

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 ABR. 1978

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

19 ES	11	468472	10 A I
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		1 ABR. 1978	

**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO			32 FECHA			33 PAIS		
P 27 14 776.8			2.04.77			ALEMANIA		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL			62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
			F02F					
TITULO DE LA INVENCION								
"JUNTA DE CULATA PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA"								
71 SOLICITANTE (S)								
elring DICHTUNGSWERKE KG								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE								
Höhenstrasse 24 - D-7012 FELLBACH (Alemania).-								
72 INVENTOR (ES)								
Siegfried MASCHMANN, que ha cedido sus derechos a la firma solicitante.								
73 TITULAR (ES)								
elring DICHTUNGSWERKE KG								
74 REPRESENTANTE								
D. JAIME ISERN CUYÁS, Abogado-Agente Oficial de la Propiedad Industrial.-								

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a una junta de culata para motores de combustión interna, especialmente para aquellos motores con émbolos de elevación en los que las camisas se encuentran sin apoyo radial superior, rodeadas por el refrigerante y libremente en el bloque de motor, y que consta de un material blando, si fuese necesario metálicamente reforzado, que tiene pasos del refrigerante, pasos de rosca y pasos en la zona de los recintos de combustión, estando circundados por lo menos los pasos de los recintos de combustión por unos bordillos metálicos que en el perfil tienen la forma de U.

El cierre hermético de los motores con émbolos de elevación y con camisas libremente apoyadas contra la culata, así como recintos de refrigerantes entre el diámetro exterior de las camisas y del bloque de cilindros circundante, se dificulta por el hecho de que no se sujeta toda la superficie de la junta de culata. Los movimientos relativos inevitables entre las superficies hermetizantes del bloque de cilindros o de las camisas respectivamente y la culata, así como las modificaciones de posición radial de las camisas, actúan sobre la junta de culata cargándola en las superficies comprimidas. Esta carga característica para motores con émbolos de elevación y camisas independientes (llamadas "camisas húmedas") frecuentemente no es tolerada por los tipos convencionales de junta con una combinación de elementos blandos y metálicos. En estos casos se deforma el cuerpo de la junta gradualmente con el tiempo de funcionamiento de tal modo que se producen combados en las superficies sin comprimir en dirección

- a los recintos llenos con el refrigerante. Este fenómeno desventajoso conocido por el experto está directamente relacionado con modificaciones elásticas y permanentes de la forma en las zonas prensadas de la junta, partiendo la influencia más importante de las proximidades de los recintos de combustión. Con frecuencia los motores tienen fugas porque estas modificaciones de la junta han llegado a una extensión intolerable. En un caso extremo, los movimientos relativos desventajosos arriba mencionados entre la camisa, pared exterior y culata conducen a la destrucción de la junta, lo que se ve claramente por grietas y las deformaciones ya mencionadas de la placa de junta. -- Considerables perturbaciones del circuito del agua de refrigeración así como del cierre hermético del líquido y del gas son la consecuencia de todo esto.
- Ya se ha tratado de solucionar dichos problemas por medio de una junta en dos partes, en la que un anillo en el tubo de cilindro o la camisa se hace cargo del cierre hermético del gas, y un bastidor exterior en la carcasa debe hacerse cargo del cierre hermético del líquido. Es una desventaja de este tipo ya conocido de junta de culata la falta de la placa de junta en la zona impulsada por el agua de tal modo que con esta junta de culata ya conocida no es posible dirigir el circuito del agua refrigerante. Otra desventaja de esta junta de culata ya conocida consiste en que el hecho de que conste de varias piezas resulta ser desfavorable para el montaje de los motores, precisando especialmente mucho tiempo. Condicionado por el ajuste de altura entre el elemento para junta radial interior y radial exterior resulta necesariamente un pre-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

cio relativamente elevado de toda la junta.

- Otro intento de solucionar dicha problemática consistió en conformar la junta de culata en forma continua y totalmente metálica. No obstante, tales ejecuciones de --
5. juntas ya conocidas, como consecuencia de su posibilidad defectuosa de adaptación, comportamiento elástico poco --
10. marcado y considerables dificultades para el cierre hermético del líquido, encuentran su límite de aplicación. También se ha intentado de adaptar las juntas combinadas de metal-material blando, ya conocidas, a la forma de solici
15. tación especial arriba descrita. Para estos efectos se -- equiparon con bordes metálicos (en caso necesario, con in
20. sersiones metálicas adicionales) los portachapas continuos, relativamente gruesos (más o menos en la forma de las jun
25. tas) en los recintos de combustión, recubriéndolos en ambos lados con capas de material blando que se extendían -- hasta el diámetro exterior de los bordes metálicos de las escotaduras de los recintos de combustión. Dichas juntas ya conocidas se destacarón por una estructura que consta
30. ba en el recinto de combustión de capas en principio metálicas y en el llamado "Hinterland" de un núcleo metálico y material blando adaptable. En casos especiales se preveían también capas cubridoras metálicas en uno o dos lados. Por supuesto el refuerzo de la capa del núcleo metálico encuen
- tra sus límites en el espesor admisible de junta. Los movimientos relativos inevitables solicitan en todo caso la estructura de la junta en la zona de las superficies lími
- te, pudiéndose producir también aquí destrucciones en fun
- ción del tiempo de servicio. La estructura metálica en el
- recinto de combustión, así como la estructura combinada --

de metal-material blando en el "Hinterland" crea adicionalmente problemas de adaptación en la distribución de los espesores y presión.

5. La presente invención tiene por objeto crear una junta de culata, del tipo arriba descrito, con medios sencillos de tal modo que ya no se puedan producir las deformaciones o destrucciones prematuras respectivamente arriba descritas, en las cargas especiales. Al mismo tiempo se --  
10. tiende a conseguir una óptima capacidad de cierre hermético de la junta con respecto al agua refrigerante y a los gases combustibles.

15. Partiendo de una junta de culata, del tipo arriba mencionado, la presente invención, de acuerdo con su idea base, consiste en que el material de junta que se encuentra entre los flancos de los bordillos metálicos del recinto de combustión, lleva una zona interior, en forma de anillo, y cuya unión de material con el material de junta circundante está interrumpida por lo menos en la parte predominante de su periferia exterior de la que sobresalen los flancos  
20. de los bordillos del recinto de combustión.

- Debido a estas interrupciones de material, según la presente invención, entre la parte de la junta que se encuentra directamente en la zona del recinto de combustión, y el llamado "Hinterland" de la junta, se impide convenientemente que los movimientos relativos inevitables entre la  
25. camisa y el bloque de cilindros circundante tengan una influencia desventajosa sobre toda la junta. Como consecuencia de la separación, según la presente invención, del material de junta, se evita por cierto una introducción de fuerza desde la zona de la camisa en la placa de la junta.  
30.

- No obstante para asegurar el tipo deseado, de una sola -  
pieza, de la junta total, se prolonga según la presente  
invención el bordillo del recinto de combustión de tal -  
modo que penetre más allá del lugar de separación en la  
5. placa de la junta, uniéndolo por consiguiente la zona inte-  
rior, en forma de anillo, con el resto de la placa de la  
junta. Por lo tanto, es conveniente en este caso que el  
diámetro interior de la placa exterior de la junta sea -  
mayor que el diámetro exterior de la camisa, y que el --  
10. diámetro exterior de la inserción interior esté dimensio-  
nado de tal modo que dicha inserción interior no sufra -  
presión fuera de la zona de la camisa. Además el diáme-  
tro exterior del bordillo del recinto de combustión debe  
ser mayor que el diámetro interior de la placa exterior  
15. de la junta.

- La junta, según la presente invención, puede cons-  
truirse ahora bien sea de tal forma que la zona interior,  
en forma de anillo del material de la junta tenga de an-  
temano una junta de separación ininterrumpida, en forma  
20. de anillo en relación al material circundante de la jun-  
ta. O también puede ser conveniente, por razones de fa-  
bricación, que la zona interior, en forma de anillo, del  
material de la junta tenga primero una junta de separación,  
en forma de anillo, frente al material circundante de la  
25. junta, interrumpida únicamente por algunas piezas de --  
unión de material. Dichas piezas de unión de material --  
existentes al principio se separarán a continuación en el  
curso del funcionamiento del motor por medio de las cir-  
cunstancias arriba descritas de fuerzas y de movimiento,  
30. obteniéndose también en este caso finalmente la junta de

separación deseada, ininterrumpida, en forma de anillo, entre la zona interior, en forma de anillo, y la zona circundante de la junta.

5. Los demás detalles, conformaciones y ventajas de la presente invención se pueden desprender de las sub-reivindicaciones así como a base de ejemplos de ejecución del dibujo y de la siguiente descripción. En el dibujo se puede apreciar lo siguiente:
10. En la figura 1 un bloque de motor con camisa, culata y junta de culata conforme a la presente invención, en sección vertical (parcial).
- En la figura 2 una forma de ejecución de una junta de la culata según la presente invención en sección (sección a lo largo de la línea II-II de la figura 3).
15. En la figura 3 la junta de la culata según la figura 2 en sección a lo largo de la línea III-III de la figura 2.
- En las figuras 4 a 7 otras formas de ejecución de una junta de la culata según la presente invención, cada una en sección (parcialmente) conforme a la representación de la figura 2, y
20. En la figura 8 una sección a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 7.
25. Para ilustrar la esencia de la presente invención, se ha representado en la figura 1, en forma esquemática, una forma de un motor con émbolos de elevación, en la que se ve muy claramente la problemática arriba mencionada. Con 10 se ha denominado el bloque de motor del motor de combustión interna, en el que va anclada unilateralmente en 11 la camisa que lleva la cifra 12. Entre la ca
- 30.

misa 12 y la pared del bloque de motor se extiende radialmente una cavidad en forma de anillo 13 a través de la que pasa un refrigerante líquido. Se trata pues en la camisa 12 de una llamada "camisa húmeda". La culata del motor de combustión interna lleva la denominación 15. Entre el bloque de motor 10 y la camisa 12, por una parte, y la culata 15, por otra, se ha dispuesto una junta de culata 16. Como quiera que la culata 15 va sujeta frente al bloque de motor 10 o a la camisa 12 en una forma acostumbrada y por consiguiente no representada, mediante las correspondientes uniones atornilladas, la junta de la culata 16 se encuentra bajo una tensión de presión relativamente elevada.

En la zona del recinto de combustión, y en forma ya conocida, la junta de la culata 16 lleva un paso 17 cuyo borde va circundado por un bordillo 18 del recinto de combustión que en el perfil tiene la forma de U. En sus demás zonas, la junta de la culata 16 - y esto también - ya se conoce - puede constar de un material blando 19, si fuese necesario metálicamente reforzado. Aparte del orificio circular de paso 17, en la zona del recinto de combustión, la junta de la culata 16, en la forma acostumbrada, muestra también otros pasos, uno de los cuales se representa en la figura 1 y lleva la cifra 20. En el orificio de paso 20 se trata de un paso de refrigerante a través del que se dirige la corriente del líquido refrigerante desde el recinto 13 a un recinto 21 en la culata 15. Aparte del paso de refrigerante 20 reproducido, la junta de la culata 16, por supuesto, también puede tener otros pasos de refrigerante, debiéndose tener en

- cuenta convenientemente las circunstancias de cada caso del motor (cantidad de calor a emitir y paso de refrigerante en función de la misma, etc). Otros pasos sin representar de la junta de la culata 16 sirven en forma ya conocida para hacer pasar los tornillos de sujeción con objeto de fijar el cilindro y la culata.
5. Se sobreentiende que las características descritas y representadas en la figura 1 no solamente se aplicarán a un motor con émbolo de elevación, con un solo cilindro, sino que correspondientemente también a motores con émbolos de elevación con varios cilindros, por ejemplo 4 ó 6 -tal como es costumbre en los automóviles- con la correspondiente disposición y repetición.
10. La figura 1 permite apreciar que la camisa 12 va anclada firmemente tan sólo en 11 en el bloque de motor 10, pero aparte de esto no tiene ningún apoyo radial por toda su altura. Va solicitada a presión únicamente en su extremo superior por la culata 15 a través de la junta de la culata 16. Durante el funcionamiento del motor, y como consecuencia de las circunstancias constructivas arriba descritas, se producen en la zona superior de la camisa 12, unos movimientos relativos entre ésta y el bloque de motor 10 circundante, que se han indicado en forma simplificada por medio de una flecha doble 22. Como consecuencia de esto, y en adición a las cargas mecánicas y térmicas normales, se produce una fuerte sollicitación radial de la junta de la culata 16 que en las juntas de culatas normales conduce a las consecuencias detalladamente descritas al principio (deformaciones y grietas). Como quiera que la presente invención tiene por objeto evi
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- tar dichas desventajas, no se trata en el caso de la junta de la culata 16 representada tan sólo en forma esquemática en la figura 1, de una junta de culata tipo acostumbrado y ya conocido. Por cierto, según la presente invención, la junta de la culata 16 tiene características que se desprenden detalladamente y en múltiples variaciones de las figuras 2 - 8. En las figuras 2 - 8, y de las partes de motor representadas en la figura 1, se ha representado, aparte de la junta de la culata y por razones -
5. de simplificación, tan sólo el extremo superior de la --  
camisa 12. La junta de la culata propiamente dicha tam--  
10. bién se ha representado únicamente con respecto a sus cacterísticas decisivas para la presente invención en la zona que circunda el paso 17 del recinto de combustión.
15. La forma de ejecución representada en las figura 2 y 3, de una junta de culata denominada 16a, según la presente invención, consta esencialmente de un material --  
blando 19 que puede estar reforzado adicionalmente, en -  
forma no representada, también por medio de inserciones
20. metálicas. En la zona del paso 17 al recinto de combustión, la junta de la culata 16a tiene un bordillo 18a del re--  
cinto de combustión que en sección tiene la forma de U, y que entre sus dos flancos 23a y 24a incluye una zona -  
de junta 25 interior, en forma de anillo, que también --
25. consta de material blando. Tal como se desprende especialmente de la figura 3, se extiende entre la zona interior, en forma de anillo, 25 y el material blando circundante 19 de la junta una juntura 26 que tiene la forma de un -  
segmento circular. Gracias a la juntura 26, que tiene --

la forma de un segmento circular y que constituye una interrupción de la unión de material entre las partes de junta 25 y 19, se permiten movimientos relativos, en dirección radial, y en límites estrechos entre las partes de junta 25, 18a y 19.

5.

Tal como se ilustra en la figura 3 mediante líneas continuas, la junta 26 puede estar conformada en forma continua por toda la periferia de la parte de junta 25, en forma de anillo. En este caso la unión de material entre las partes de junta 25 y 19 está totalmente interrumpida. Sin embargo también es posible, e incluso puede ser más favorable, por ejemplo por razones de fabricación, -dejar al principio en determinados lugares una unión de material entre las partes de junta 25 y 19, que a continuación, y en el curso del funcionamiento del motor puede ser separada por medio de los movimientos y fuerzas -arriba descritos. Dichas uniones de material dispuestas convenientemente a una distancia uniforme entre si en la dirección periférica de la juntura 26, van indicadas en la figura 3 mediante líneas discontinuas y llevan la denominación 27:

10.

15.

20.

Aunque la juntura 26 está formada continua, la totalidad de la junta de culata 16a constituye, en su aspecto exterior, un elemento de construcción continuo y cerrado. A saber de esto se ocupen los flancos 23a y 24a -del bordillo 18a del recinto de combustión, los que -tal como se puede apreciar en la figura 2- sobresalen con sus extremos hacia el material de junta 19 que circunda la zona interior 25.

25.

30.

La forma de ejecución según la figura 4 se distin-

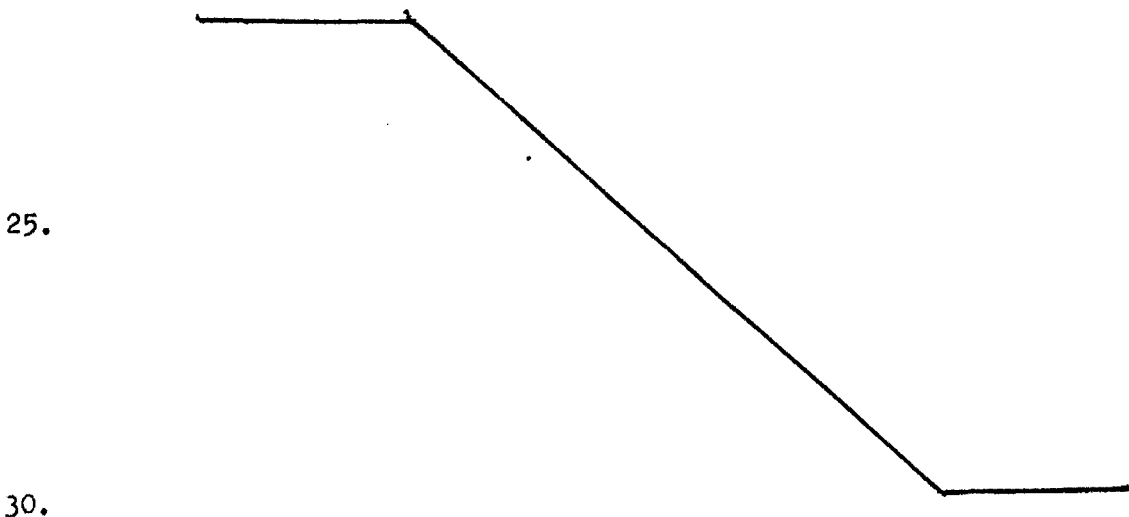
- gue de la de las figuras 2 y 3 únicamente por el hecho de que la zona interior, en forma de anillo, del material de junta que lleva la denominación 28 en la figura 4, no consta de material blando sino que está conformada en forma de un anillo metálico rebordeado. El reborde circundante, en forma de anillo, del anillo metálico 28 lleva la denominación 29 en la figura 4. También en esta forma de ejecución existe nuevamente una juntura 26 continua, en forma de anillo, entre la zona interior de junta 28, que tiene la forma de un anillo, y el material blando 19 circundante.

5. En la forma de ejecución según la figura 5 se ha previsto como zona de junta interior, en forma de anillo, un anillo metálico de capa doble. Dicho anillo metálico lleva la denominación 30. La capa inferior 32 del anillo metálico interior 30 según la figura 5 se ha conformado en la dirección radial prolongada hasta que solape el material blando 19 circundante. Por otra parte el bordillo del recinto de combustión denominado con 18b en la figura 5 solapa el material blando 19 circundante tan solo con su flanco superior 23b. El flanco inferior 24b tiene una forma más corta.

15. La junta de culata 16h según la figura 6 se distingue de la forma de ejecución según las figuras 2 y 3 únicamente por el hecho de que el bordillo del recinto de combustión denominado aquí con 18e no está hecho de una sola pieza, sino compuesto de las dos partes 37 y 38. La zona interior, en forma de anillo, al igual que en la forma de ejecución según las figuras 2 y 3, consta de material blando y lleva correspondientemente la denominación
- 20.
- 25.
- 30.

25.

5. También la forma de ejecución de una junta 16j se -  
gún las figuras 7 y 8 se asemeja mucho a la junta según  
las figuras 2 y 3. También en este caso la zona interior  
25, en forma de anillo, consta de material blando y va -  
circundada por un bordillo 18f del recinto de combustión,  
de una sola pieza. Al igual que en la forma de ejecución  
según las figuras 2 y 3, el bordillo 18f del recinto de  
combustión se solapa también en las figuras 7 y 8 con su  
10. flanco superior 23f sobre el material blando 19 circundan  
te. La diferencia en relación a las figuras 2 y 3 consis  
te únicamente en que el flanco inferior 24f del bordillo  
18f del recinto de combustión se solapa sobre el material  
blando 19 circundante tan sólo con algunas continuaciones  
15. 40 dispuestas en forma de estrella. Esto se puede ver --  
claramente en la figura 8. La medida arriba descrita tie  
ne por objeto reducir las consecuencias resultantes de -  
los movimientos relativos en la dirección radial entre  
las piezas 25, 19, eliminándose deformaciones y deterio  
ros desventajosos de las juntas de tipo ya conocido.



N O T A

5. Hecha la descripción del presente invento se hace constar que esta solicitud se acoge a la prioridad de la solicitud alemana Nº P 27 14 776.8, depositada el 2 de Abril de 1977, y que se declaran como nuevas y de propia invención las reivindicaciones siguientes:
10. 1.- Junta de culata para motores de combustión interna, especialmente para aquellos motores con émbolos de elevación en los que las camisas se encuentran sin apoyo radial superior, rodeadas por el refrigerante y libremente en el bloque de motor, y que consta de un material blando, si fuese necesario metálicamente reforzado, que
15. tiene pasos para el refrigerante, pasos de rosca y pasos en la zona de los recintos de combustión, estando circundados por lo menos los pasos de los recintos de combustión por unos bordillos metálicos que en el perfil tienen la forma de U, caracterizada porque el material de junta
20. que se encuentra entre los flancos de los bordillos metálicos del recinto de combustión (18a - 18f) tiene una zona interior, en forma de anillo, (25, 28, 30a), cuya unión de material con el material de junta (19) circundante está interrumpida por lo menos en la mayor parte de su periferia exterior solapada por los flancos de los bordillos del recinto de combustión.
25. 2.- Junta de culata según la reivindicación 1, caracterizada porque el diámetro interior de la placa de junta exterior (19) es mayor que el diámetro exterior de la

- camisa, y que el diámetro exterior de la inserción interior (25, 28, 30a) está dimensionado de tal modo que dicha inserción interior no entre bajo presión fuera de la zona de la camisa, y que el diámetro exterior del bordillo del recinto de combustión (18a, 19f) es mayor que el diámetro interior de la placa de junta exterior (19).
5. 3.- Junta de culata según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque la zona interior, en forma de -- anillo, (25, 28, 30a) del material de junta tiene una -- juntura (26) ininterrumpida, en forma de anillo, frente al material de junta (19) circundante.
10. 4.- Junta de culata según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque la zona interior, en forma de -- anillo (25) del material de junta tiene una juntura (26), también en forma de anillo, en relación al material de -- junta (19) circundante, que está interrumpida únicamente por medio de algunas piezas de unión de material (27) -- (figura 3).
15. 5.- Junta de culata según la reivindicación 4, ca-- racterizada porque las piezas de unión de material (27) o los segmentos de juntura interpuestos se han dispuesto a intervalos uniformes en la periferia de la zona inte-- rior (25) en forma de anillo del material de junta.
20. 6.- Junta de culata según una o varias de las rei-- vindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la zona inte-- rior (25), en forma de anillo, y el material de junta -- (19) circundante constan del mismo material o de la mis-- ma composición de material (figuras 2, 3, 6 y 7).
25. 7.- Junta de culata según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizada porque la zona interior (28, 30a), --

en forma de anillo, del material de junta consta de otro material y/o material formado de otra forma que las zonas de junta (19) circundantes (figuras 4 y 5).

5. 8.- Junta de culata según la reivindicación 7, caracterizada porque la zona interior tiene la forma de un anillo metálico (28, 30a), de una o varias capas, y si fuese necesario con reborde, siendo la zona de junta (19) circundante un material blando, si fuese necesario metálicamente reforzado.
10. 9.- Junta de culata según una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque por lo menos uno de los dos flancos (23, 24; 37, 38), preferentemente por lo menos el flanco superior (23, 37) dirigido hacia la culata (15), del bordillo del recinto de combustión solapa el material de junta (19) que circunda la zona interior en forma de anillo.
15. 10.- Junta de culata según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque los bordillos (18) del recinto de combustión constan, en forma ya conocida, de una o varias partes.
20. 11.- Junta de culata según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, y 6 a 10, caracterizada porque la zona interior (25, 38, 30a), en forma de anillo, del material de junta consta de una o varias partes.
25. 12.- Junta de culata según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, 7, 8 y 9 a 11, caracterizada porque la zona interior (30a), en forma de anillo, solapa el material de junta (19) circundante, a modo de flanco, en un lado, preferentemente en el lado inferior dirigido al --

bloque de cilindro (10) (figura 5).

5. 13.- Junta de culata según una o varias de las reivindicaciones que anteceden, caracterizada porque por lo menos un flanco (24f) del bordillo (18f) del recinto de combustión solapa desde la zona interior (25), en forma de anillo, del material de junta, el material de junta (19) circundante tan solo mediante unas continuaciones (40) dispuestas en forma de radios (figuras 7 y 8).

10. 14.- Junta de culata según la reivindicación 13, caracterizada porque el flanco superior (23f) dirigido hacia la culata (15) del bordillo (18f) del recinto de combustión solapa con una superficie cerrada en la dirección periférica, y el flanco inferior (24f) dirigido al bloque de cilindro (10) del bordillo del recinto de combustión tan sólo por medio de unas continuaciones estrechas (40) dispuestas en forma de radios desde la zona interior (25), en forma de anillo, del material de junta, el material de junta (19) circundante.

20. 15.- Junta de culata para motores de combustión interna.


Según se describe y reivindica en la presente Memoria que consta de 16 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de 4 lámina de dibujos.

Madrid, a 1 de Abril de 1978

25. elring DICHTUNGSWERKE KG.

P. a.

P. P.

  
Firmado JESUS PICAZO

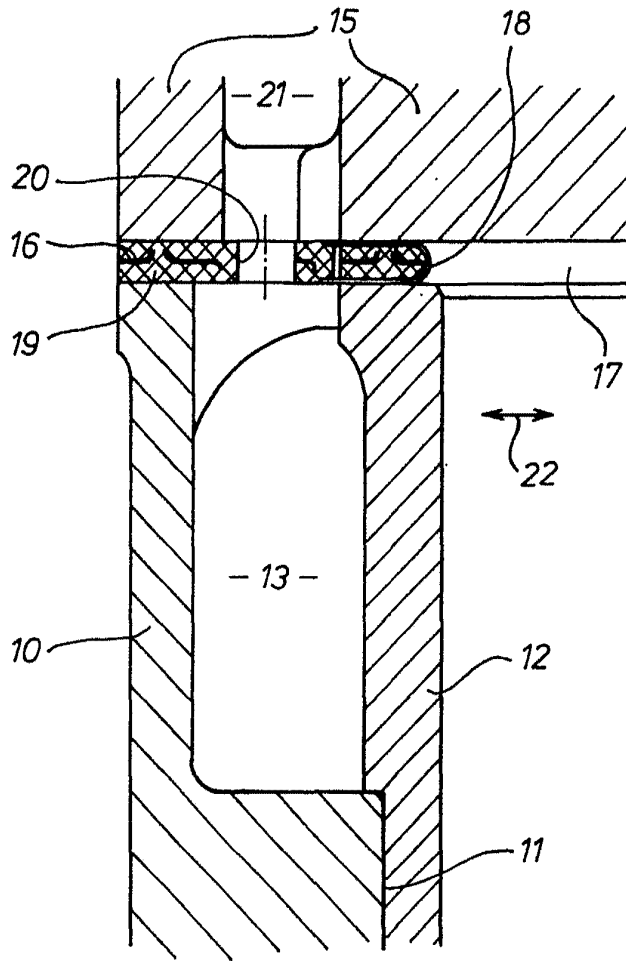


Fig.1

MADRID, a 1 ABR. 1978

INSTRUMENTAL

no p.

Firmado: JESUS FIGAZO

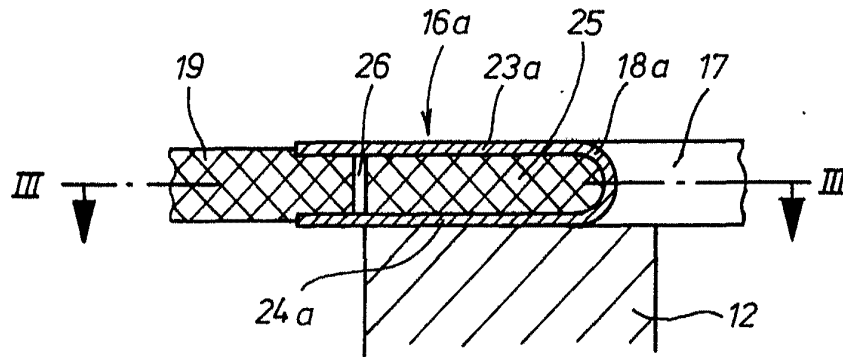


Fig. 2

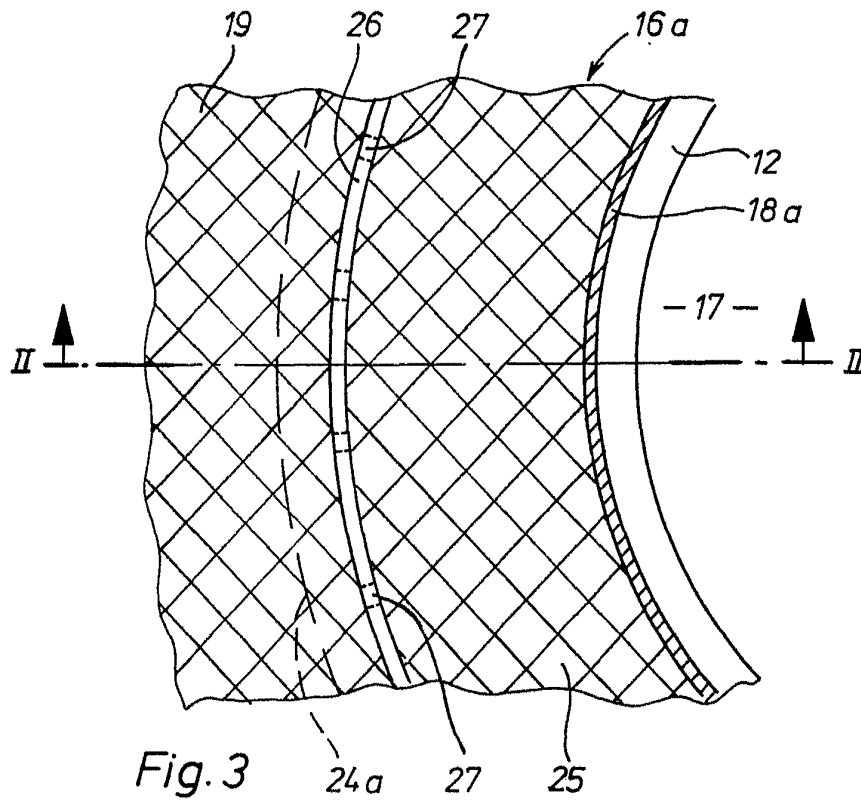


Fig. 3

Madrid, a 1 ABR. 1978

Exp. E. Ayala

Francisco PICAZO

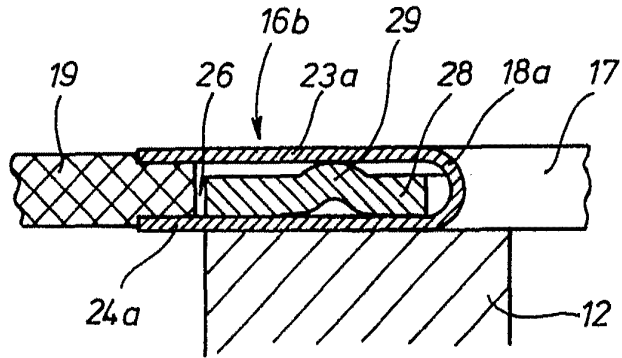


Fig. 4

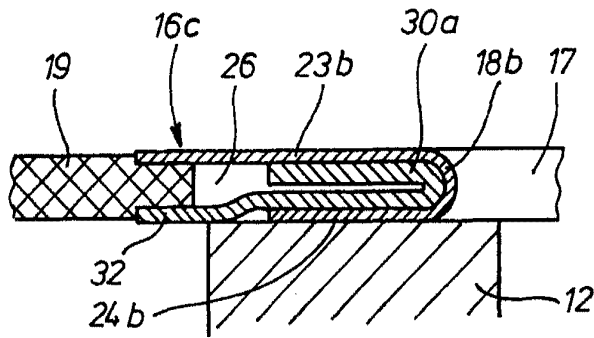


Fig. 5

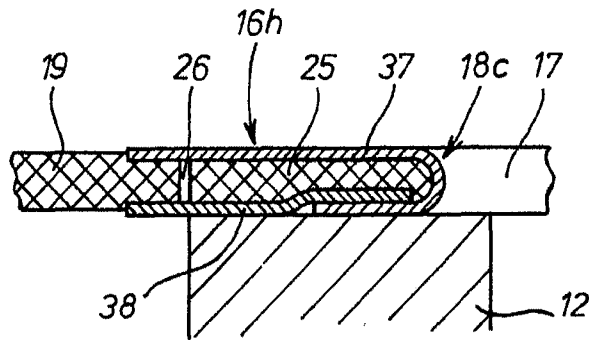
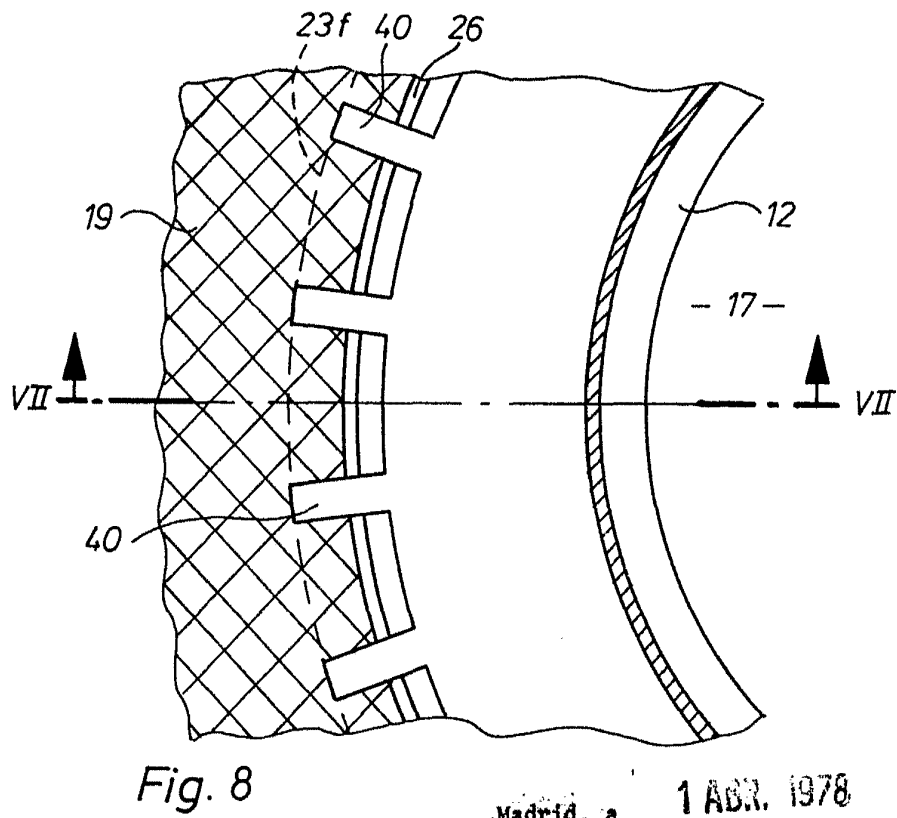
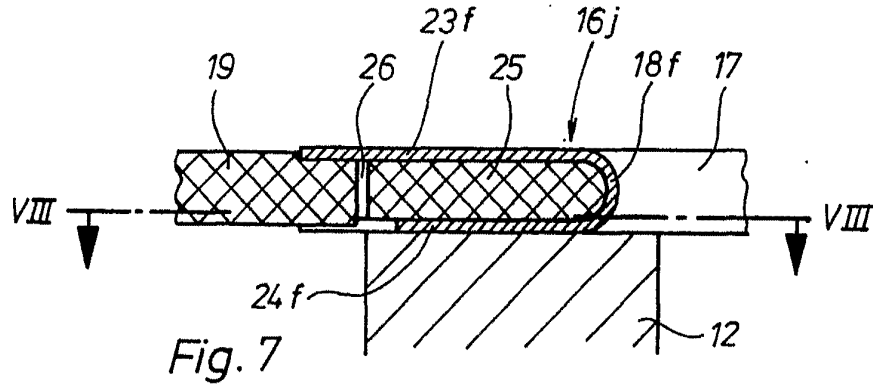


Fig. 6

Madrid, a 1 ABR. 1978

*[Handwritten signature]*  
Madrid, JESUS FIGUEROA



Madrid, a 1 ABR. 1978

Elmadr: JESUS PICAZO