



PATENTE DE INVENCION

Case S.197

"Curved Shaft Angle - D.P."

416418

Int. Cl.²: F16J

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN JUNTAS DE LABIOS PARA EJES
GIRATORIOS.

Solicitante: GEORGE ANGUS & COMPANY LIMITED, entidad inglesa,
residente en Angus House, 152-158 Westgate Road,
Newcastle Upon Tyne 1, Inglaterra.

La presente invención se refiere a juntas
de ejes y, en particular, a juntas de labios para ejes
giratorios, conocidas también como juntas de aceite, que
básicamente son anillos moldeados de caucho o material
5 similar empleados para obturar espacios anulares alrededor



de ejes, y piezas similares de maquinaria, para retener aceite y excluir el polvo y la suciedad.

Dichas juntas se emplean con profusión en la industria, especialmente en la industria del automóvil, por lo que se empleará en la presente memoria una terminología perfectamente aceptada para las mismas.

Se ha averiguado que el comportamiento de las juntas de labios para ejes giratorios se pueden mejorar fabricándolas con una cara moldeada cóncava, en el lado del aire, para unirse con el borde de estanqueidad con un ángulo de eje relativamente grande y proporcionar, de este modo, una divergencia pronunciada perfectamente definida de la cara moldeada a partir de la superficie obturada.

En nuestra solicitud N° 416.417 de la misma fecha que la presente se describe completamente una modalidad de junta con una cara moldeada cóncava.

En la solicitud presente se combina, con la nueva característica de una cara moldeada cóncava, una característica de acción positiva, que comprende la habilitación de nervaduras sobre la cara moldeada cóncava para realimentar el aceite que tiende a fugarse por la junta.

Las nervaduras de acción positiva sobre las caras moldeadas frustrocónicas de las juntas de labios son medios actualmente muy conocidos, pero la nueva combinación no ofrece solamente un mejor funcionamiento, por una mejor definición del contacto de estanqueidad, si no que facilita la producción de útiles de moldeo para la característica de acción positiva.

De un modo más específico, según el invento, una junta de labio para eje giratorio, que comprende un anillo



moldeado de material elastómero con un labio de estanqueidad que tiene un borde de obturación definido por una cara moldeada, en lado del aire de la junta, moldeado con nervaduras de acción positiva que tienen un número par de superficies de aleta, cuya superficies se unen oblicuamente con el borde de obturación en direcciones circunferenciales opuestas en un ángulo pequeño, se caracteriza por el rasgo de que la cara moldeada es cóncava para unirse con el borde de obturación en un ángulo definido con precisión.

De preferencia, el ángulo pequeño con que las superficies de aleta se unen con el borde de obturación no tiene más de 20° y, específicamente, es mucho menor, v.g., inferior a 10° o a un 5° con respecto al plano del borde de obturación o banda de estanqueidad. Asimismo, el término "unión oblicua" comprende la interceptación o unión práctica, por ejemplo aproximación tangencial, con el borde obturador.

El ángulo definido con precisión, con que la cara moldeada cóncava se une al borde de estanqueidad, es preferiblemente un ángulo tangente comprendido entre 50° y 80° inclusive. Esto abarca los ángulos óptimos para juntas de material elastómero con un coeficiente de Young del orden de 3,5 a $8,5 \text{ MN/m}^2$. No obstante, no se excluye la posibilidad de un ángulo que quede fuera de los límites indicados, especialmente un ángulo mayor para un material más rígido.

Otras características del invento se incluyen en la descripción que sigue tomando como referencia, a título de ejemplo, los dibujos adjuntos.

Para una descripción más completa, en las figuras 1 a 4 de los dibujos se ilustra la terminología correspondiente de la junta así como la modalidad de junta de cara mol-



deada cóncava como se describe en nuestra solicitud citada N° 416.417.

El presente invento se ilustra en las figuras 1 a 8.

5

En los dibujos:

La figura 1 es una semisección axial esquemática de una junta de labios de eje giratorio típico, para ilustrar la terminología correspondiente.

10

La figura 2 es una sección transversal axial fragmentada, exagerada, de una junta de labios que indica el defecto de abombamiento de la cara moldeada que deteriora la definición pronunciada de la parte posterior del saliente de desgaste de la junta.

15

La figura 3 es una vista en sección transversal axial fragmentada, a mayor escala, del labio de la junta según el invento, para ilustrar el principio del mismo; y

La figura 4 es una sección transversal axial de un labio, según sale del molde y antes de retocado, en una junta según el invento.

20

La figura 5 es una vista en sección axial, fragmentada, a mayor escala, de una junta de canto moldeado provista de nervaduras de acción positiva según el invento.

25

La figura 6 es una vista en sección transversal axial, fragmentada, suemática, del pasador central o macho de un molde, y de la herramienta de mecanizar para moldear la junta de la figura 5; y

Las figuras 7 y 8 son vistas, correspondientes a las figuras 5 y 6, que ilustran una configuración alternativa de nervaduras de acción positiva.

30

Una junta según se ilustra en la figura 1, com-

416418



prende un anillo de caucho moldeado 1 reforzado por una pieza postiza metálica 2, por lo que se puede montar con ajuste forzado en una caja de eje contra la cual una tapa de caucho periférica externa 3 forma una junta estática.

5

10

15

20

Para formar una obturación periférica con un contacto de rozamiento alrededor del eje, la junta tiene un labio flexible que comprende una pata 4 y una cabeza 5 sobre la que se forma un borde de estanqueidad 6 por la unión entre una superficie frontal o interior frustrocónica 7, llamada la cara de acabado por derivación de su formación por acabado del anillo moldeado 1, y una superficie posterior o frustrocónica exterior 8, llamada la cara moldeada porque, al contrario que la cara de acabado 7, se forma siempre al moldear el anillo 1. En este punto se debe mencionar que la cara 7 no ha de formarse necesariamente por operación de acabado si no que se puede moldear, al menos en parte, para producir la llamada junta de "borde moldeado". El ángulo 9 es el ángulo de acabado y el ángulo 10 el ángulo moldeado, conocido también como ángulo del eje. En la práctica, la cara 7 se dirige hacia el fluido estancado, conociéndose también la parte frontal de la junta como lado del aceite, y la cara 8 se separa del fluido estancado, conociéndose también la parte posterior correspondiente de la junta como lado del aire.

25

30

Para cargar el borde de estanquidad resilientemente sobre el eje, la cabeza obturadora queda rodeada por un muelle toroidal 11, asentado en un canal 12, y la distancia axial entre la línea central del canal del muelle y el borde de estanqueidad se conoce como valor R, que es positivo y el canal del muelle se encuentra por detrás del borde de obturación, como en el ejemplo ilustrado, o negativo si el canal del



muelle queda por delante del borde de estanqueidad.

5 El borde de estanqueidad 6 inicialmente es un borde fino, acabado o moldeado, pero en la práctica, el borde se apoya sobre asientos y se ensancha, siquiera ligeramente, para formar una superficie cilíndrica estrecha conocida como saliente de apoyo de obturación, o banda de obturación o banda de contacto, que se ilustra, a escala exagerada en la figura 2 como un saliente cilíndrico 13 que reemplaza al borde 6.

10 Entre el saliente 13 y el eje 14 se deberá mantener idealmente una película de aceite estable 15 para evitar fugas desde el lado del aceite 16 hasta el lado del aire 17 de la junta en su espacio anular alrededor del eje.

15 Dependiendo de la interferencia del diámetro interior entre los diámetros de la junta y el eje, la blandura del caucho y la carga del muelle toroidal 11, existe la tendencia en algunas juntas de labios conocidas de que la cara moldeada frustrocónica 8 se abombe hacia el eje, según se indica en 8a, en lugar de conservar su forma moldeada, indicada por la línea de rayas 8b.

20 Cuando se produce el abombamiento, aumenta la propensión de la junta a la fuga y es posible que esto se deba a que la película de aceite 15 se extienda en la parte posterior a una sección de cúspide que se ensancha progresivamente dando por resultado inestabilidad axial en el menisco, indicada por el número 18, que después se descompone con la consiguiente fuga.

25 El principio de la característica de ángulo de eje curvado se ilustra en la figuras 3, en comparación con la figura 2, y comprende la cara moldeada 8 de configuración cóncava por lo que, aún produciéndose desviación o deformación

30

416418



-7-

de la cabeza obturadora 5, la cara moldeada 8 se unirá siempre de una forma pronunciada y mantendrá perfectamente definido el saliente de apoyo de la junta 13.

5 Debemos poner de relieve que la explicación dada anteriormente con relación a la figura 2, del posible efecto de abombamiento de la cara moldeada frustrocónica 8 de algunas juntas de labios conocidas, no se da como teoría demostrada, si no solamente para ayudar a comprender un posible perfeccionamiento que ofrece la nueva característica de formación
10 cóncava de la cara moldeada.

No obstante, es un hecho que una formación cóncava apropiada de la cara moldeada asegura un contacto del eje pronunciado o bien definido, lo que demuestra que mejora la fiabilidad de la junta.

15 La misma característica de formación cóncava de la cara moldeada permite que la pata 6 y la cabeza obturadora 5 se diseñen para una flexión del labio alrededor de la unión entre la pata y el lama radial del anillo moldeado 1, o un lugar equivalente de flexión cuando se trata de una junta
20 de labios aglutinada, en la que el labio se aglutina a una pestaña radial de una caja metálica.

Dicha flexión angular, considerada en sección axial, del labio permite una mayor adaptabilidad del borde de estanqueidad a la expansión uniforme para poderse adaptar a
25 una cierta gama de diámetros de eje, aunque puedan ser necesarios muelles toroidales diferentes para acoplarse a diámetros de ejes diferentes. Asimismo, cuando la junta funciona sobre un eje, la mayor flexibilidad del labio mejora la absorción de imperfecciones superficiales del eje y vibraciones.

30 Es posible que se pudiera obtener alguna mejo-



ra modificando cualquier junta de labios de eje a una cara moldeada cóncava que se uniera al borde de estanqueidad, un saliente de apoyo de estanqueidad eventual, pero no parece que sea significativo en aquellas juntas que hayan de ser de material duro, v.g., más de 90° IRH (dureza internacional del caucho).

En la modalidad de preferencia, la junta tiene un labio de material elástómero con un coeficiente de Young del orden de 3,5 a 8,5 MN/m². Como ejemplos de materiales apropiados se citan el caucho sintético resistente al aceite, como son los cauchos de nitrilo y cauchos de silicona, que tienen una dureza del orden de 55° a 90° I.R.H.

Un ejemplo de forma cóncava del labio de la junta se ilustra en la figura 4, que representa un labio según sale del molde y antes del acabado, sobre la línea 7a o 7b por ejemplo, para formar tanto la cara de acabado, con el ángulo deseado, como el borde obturador 6 con el diámetro nominal requerido.

La dimensión axial L, desde el borde obturador hasta la unión de la pata 4 con el alma radial, o parte equivalente del anillo moldeado, se conoce como altura de labio y, a partir de este punto, se puede determinar la curvatura apropiada para la concavidad de la cara moldeada 8 para obtener un ángulo tangente requerido ϕ .

Para una concavidad circular, el radio C se obtiene por

$$C = \frac{L}{\text{seno } \phi}$$

La concavidad no ha de ser necesariamente circular, aún cuando esta sea probablemente la forma más conveniente para la fabricación de útiles de moldeo por lo que se puede utilizar una parábola equivalente u otra curva de segundo

416418



-9-

grado, particularmente si se desea obtener una gradación dada en espesor y, por lo tanto, flexibilidad, de la pata 4.

La cara moldeada 8 no necesita ser cóncava en su totalidad, si no que podría tener una parte cóncava que se uniera al borde obturador y se fusionara en una superficie frustrocónica recta en la altura del labio L.

Dos ejemplos de dicha junta de acción positiva, según el presente invento, se ilustran en las figuras 5 y 7.

La figura 5 ilustra la cara moldeada cóncava 8 provista de nervaduras 19 que, según se observará en contorno a partir del eje geométrico de la junta, tiene la forma de triángulos isósceles muy obtusos que se unen con el borde obturador 6 en sus vértices 20 y se fusionan en la cara 8 en sus extremos de base 21.

En sección transversal, las nervaduras 19 son triangulares y tienen cada una par de superficies de flanco 22 que proporcionan la superficies de aleta de acción positiva, cuya superficie se unen oblicuamente con el borde obturador.

La superficies de flanco 22 se moldean oblicuas muy ligeramente en sentido axial con respecto al eje geométrico de la junta por lo que quedan prácticamente paralelas al mismo cuando el labio de la junta se estira sobre un eje.

La junta de la figura 5 tiene un borde obturador moldeado 6 y una cara frontal moldeada 7 que, en el ejemplo ilustrado, tiene un resalto 23 que finalmente se puede matar. La junta se fabrica mediante un pasador central o macho 24 de molde ilustrado en la figura 6, produciendo la superficie del macho M7, M8 y M23, respectivamente, las superficies de estanqueidad 7, 8 y 23.

Las nervaduras 19 se forman mediante canales



M19 mecanizados en el macho torneándolo en un torno e induciendo movimiento alternativo radial, por ejemplo mediante un mando de leva sincronizado, en una herramienta cortante 25, cuya punta tiene el perfil necesario para obtener la sección transversal exigida de las nervaduras 19.

Se comprenderá que la configuración real de las nervaduras M19 y, por lo tanto de las nervaduras 19, dependerá de las velocidades relativas de giro del macho 24 y el movimiento alternativo de la herramienta 25, siendo sinuosa la configuración de los bordes frontales 26 de las nervaduras 29 y tangencial al borde de obturación 6, en lugar de las líneas rectas convergentes representadas en el dibujo.

El tamaño de las nervaduras 19 es en realidad pequeño, v.g., su proyección progresiva desde la superficie 8 es del orden de 0,0 a 0,3 mm, y su ángulo X de aproximación al borde de obturación 6 es pequeño, v.g., correspondiente a un ángulo de aproximación en línea recta de menos de 5°.

Las figuras 7 y 8 corresponden a las figuras 5 y 6, empleándose los mismos números de referencia para partes correspondientes, pero representan nervaduras en forma de diamante o romboidales 19, formadas por los canales M19 producidos por una herramienta 25 con un perfil de punta apropiado. Las nervaduras romboidales representan cada una una punta transversal 20 que se une con el borde de obturación y los extremos longitudinales 21 se funden en la cara moldeada cóncava 8, del mismo modo que nervaduras triangulares, pero pueden ser más resistentes a la desviación lateral que las nervaduras triangulares, y también comprenden solamente canales obtusos en el pasador central o macho, que se desmoldean con mayor facilidad.

Aunque el invento se ha descrito aplicado a una



un ángulo no superior a 10° .

5 3º.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª; caracterizados porque la cara moldeada cóncava se une con el borde obturador en un ángulo tangente del orden de 50° a 80° inclusive.

4º.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3ª, caracterizados porque el material elastómero tiene un módulo de Young comprendido entre 3,5 y $8,5 \text{ MN/m}^2$.

10 5º.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque las nervaduras de acción positiva, según se observará en contorno a partir del eje geométrico de la junta, tienen cada una la forma de un triángulo isósceles obtuso cuyo vértice se une con el borde obturador y los extremos de la base se fusionan en la
15 cara moldeada cóncava.

6º.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque las nervaduras de acción positiva, según se observará en contorno a partir del eje geométrico de la junta, tienen cada una la forma de un romboide del que una punta transversal se une con el
20 borde obturador y los extremos longitudinales se fusionan en la cara moldeada cóncava.

7º.- Perfeccionamientos en juntas de labios para ejes giratorios; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.
25

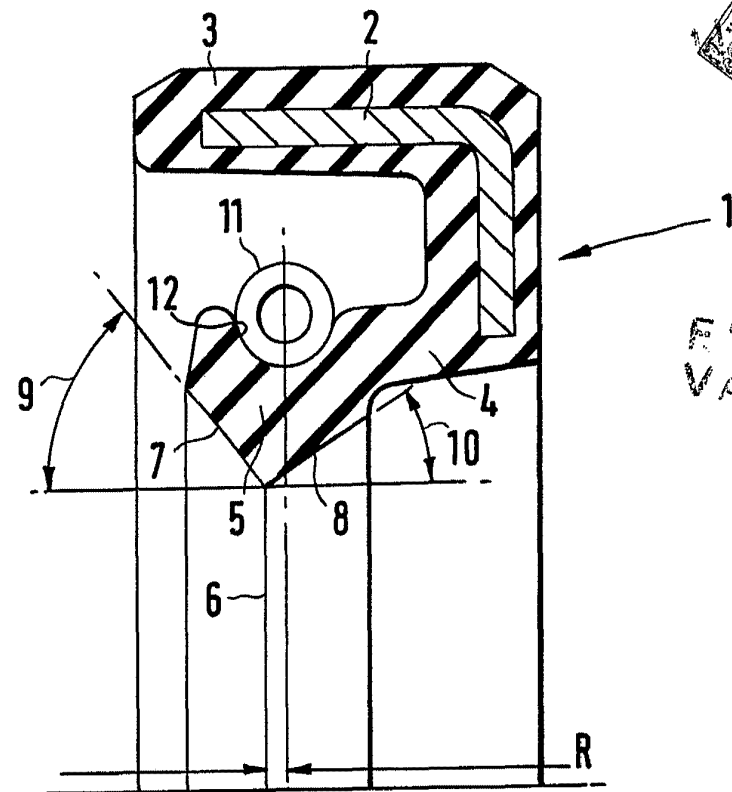
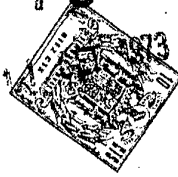
Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 11 SET. 1973

GEORGE ANGUS & COMPANY LIMITED.

L. GÓMEZ ASEBO Y BODET
p. p. Firmados L. Gómeza Fernández

416418



ESCALA
VARIABLE

FIG. 1

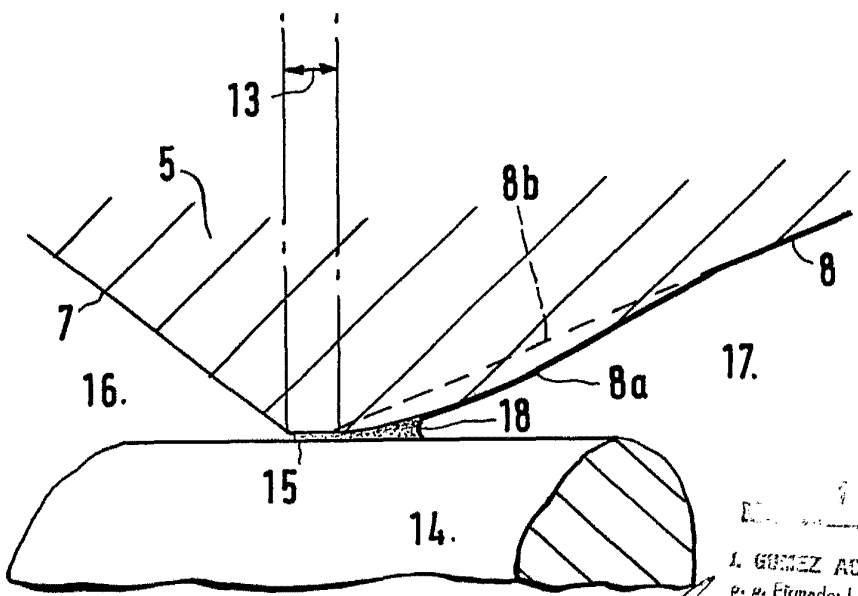


FIG. 2

11 SET. 1972

L. GOMEZ ACEBO Y CA
p. p. Firmado: L. Gosta Ferrandez

416418

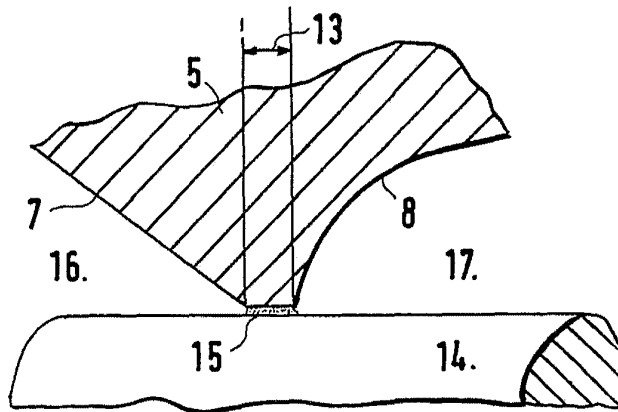


FIG. 3

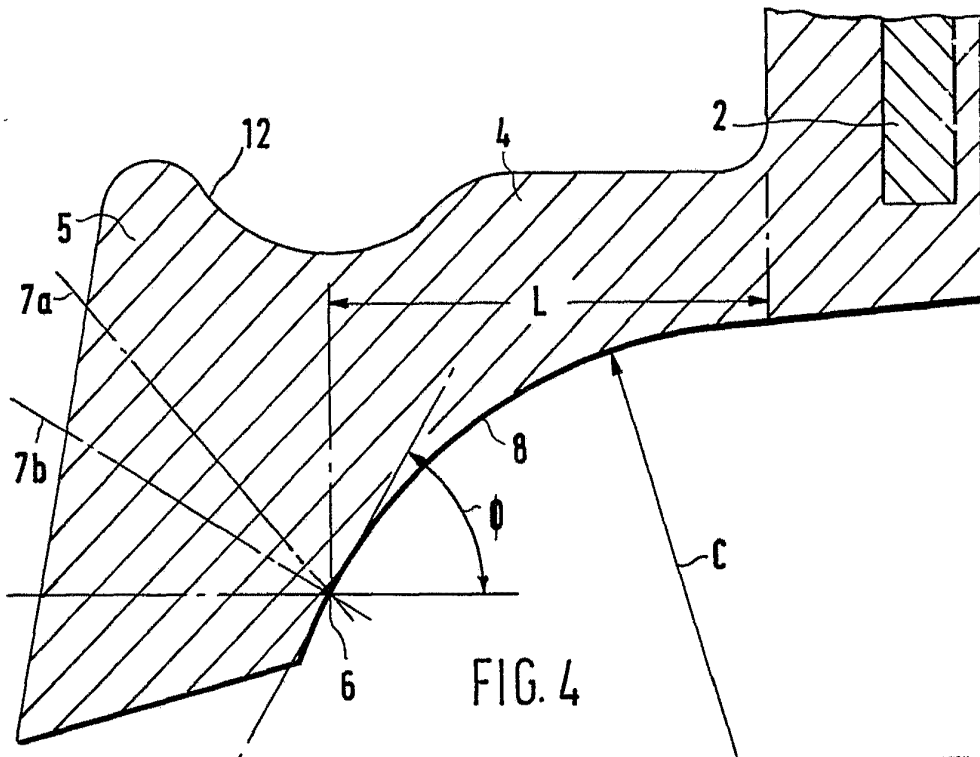


FIG. 4

11 SET. 1973

Patente

G. GEORGE ANGUS & COMPANY LIMITED
p. p. Firmados: L. Gaita Fernández

416418

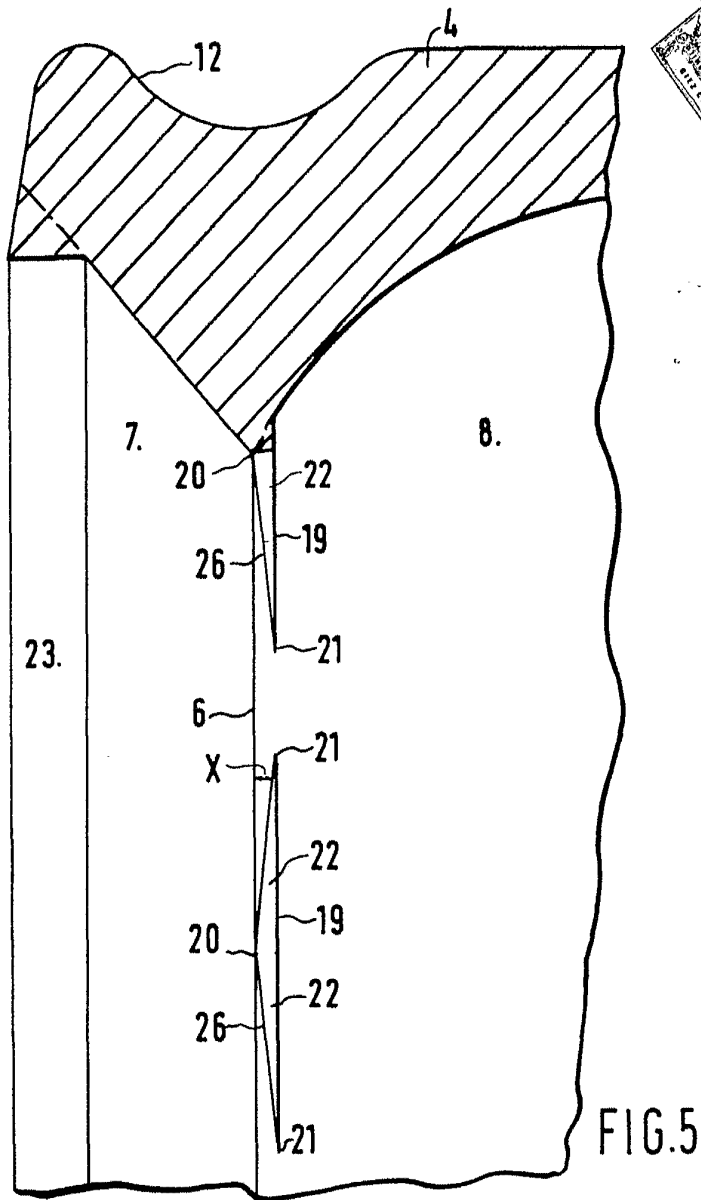


FIG.5

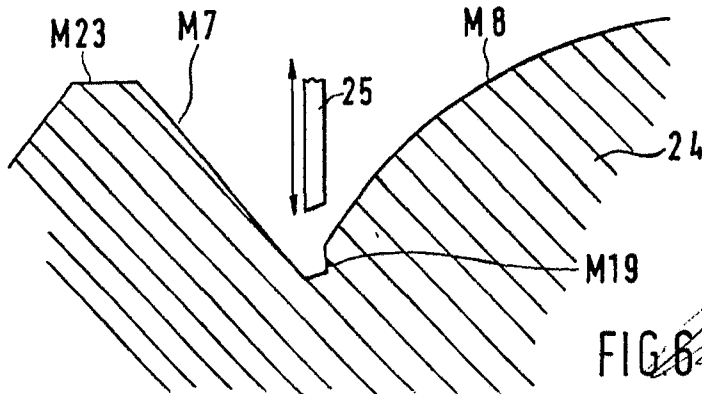


FIG.6

Madrid 11 SEPT. 1973
Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos
de la Universidad La Complutense

416418

416418

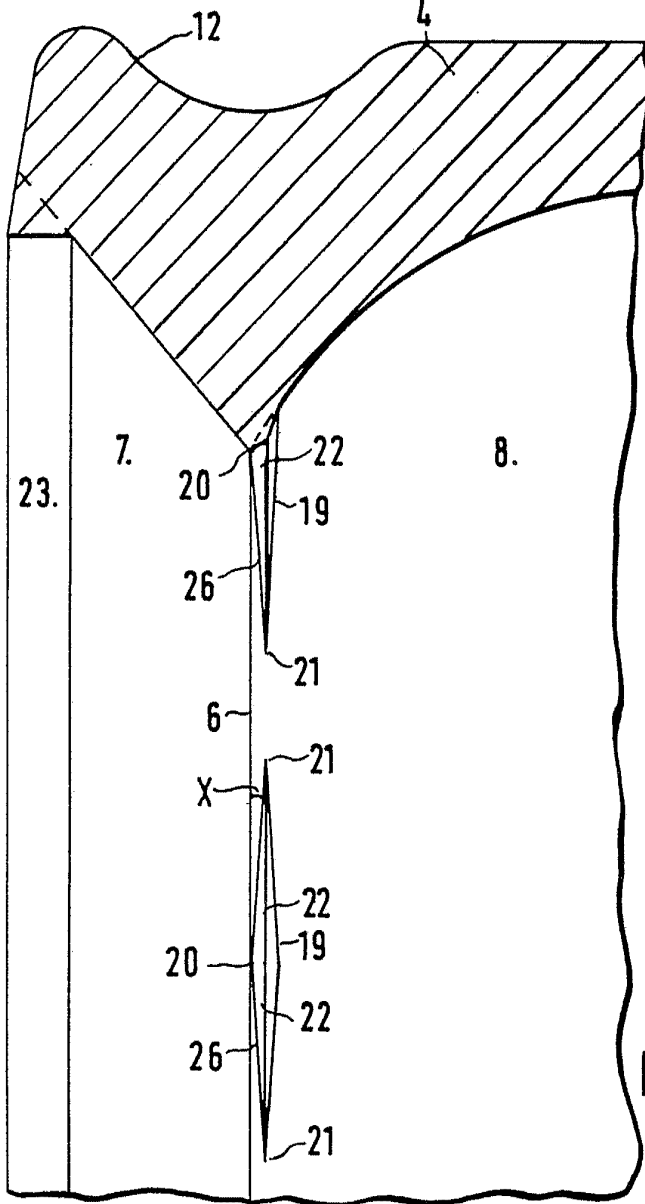


FIG. 7

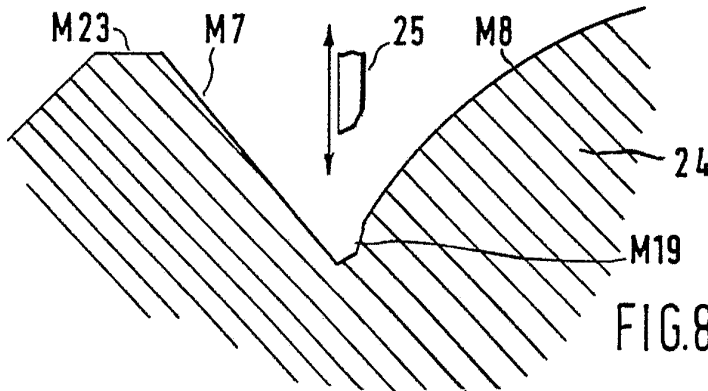


FIG. 8

11 SET 1973

Madrid

J. GÓMEZ...
1973 Firmado: L. Gaitan...

[Handwritten signature]