

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedida de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(10) ES	(11) NUMERO 459.652	(10) A1
(22) FECHA DE PRESENTACION 8-JUNIO-1977		

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO 24213/76 34565/76	11-6-1976 19-8-1976	GRAN BRETAÑA GRAN BRETAÑA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F02 F	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
" METODO PARA FABRICAR UN PISTON DESTINADO A UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA "

(71) SOLICITANTE (ES)
PERKINS ENGINES LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
35 Davies Street - London W1Y 2EA - Gran Bretaña

(72) INVENTOR (ES)
Stephen John Dunn, de nacionalidad británica.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

CM.-

El invento se refiere a pistones para motores de combustión interna, y más particularmente a pistones que están dotados de un reborde reforzado en una cámara de combustión formada en la cabeza del pistón.

5 Estos pistones están generalmente constituidos por piezas fundidas hechas de aleación de aluminio-silicio, y en razón de las severas condiciones de servicio, se ha pro-
puesto situar un elemento de inserción de otro metal resistente situado en el reborde de una cámara de combustión formada en la cabeza del pistón para resistir al agrietamiento.

10 Una de las dificultades asociadas con esta disposición consiste en el aflojamiento del elemento de inserción durante el funcionamiento del motor en razón de la redu-
cida resistencia del aluminio y su tendencia a la fluencia
15 bajo los efectos de la inercia durante los ciclos térmicos a alta temperatura y en razón de la flexión del pistón sobre el muñón del pistón. Entre los proyectos presentados para
superar estas dificultades, está incluido un elemento de in-
sersión constituyendo el reborde reforzado, que está provis-
20 to de brazos que se anclan en el cuerpo del pistón, y un elemento de inserción provisto de brazos conectados con un aro externo concéntrico situado en la pared del pistón en un sur-
co del aro de estanqueidad, estando el surco formado en el
aro. Los elementos de inserción particularmente interesantes
25 están hechos con aleación a base de cobre en razón de su elevada conductividad térmica, pero sin embargo un problema que se presenta con estos elementos de inserción es el que consis-
te en obtener una aleación eficaz entre la aleación de cobre y la aleación de aluminio-silicio.

30 De acuerdo con el presente invento, se propor-

ciona un método para fabricar un pistón para motor de combustión interna que consiste en fabricar por fundición un cuerpo de pistón hecho de un primer metal, que tiene una pared cilíndrica, y en el cual se incorpora durante la fundición un elemento de inserción de refuerzo, incluyendo el elemento de inserción una porción externa anular de un segundo metal situada en la pared, en el sitio del surco del anillo de estanqueidad o adyacente a este, estando dicho método caracterizado porque incluye las operaciones que consisten en formar en este lugar o en un punto adyacente a este una cavidad anular parcialmente en la pared y parcialmente en la porción anular del elemento de inserción para dejar al descubierto unas zonas de unos primero y segundo metales yuxtapuestas, y pulverizar metal y/o cerametal en las zonas descubiertas de los primero y segundo metales para formar una banda de metal y/o cerametal unida a las zonas yuxtapuestas.

Igualmente, de acuerdo con el invento, las zonas descubiertas pueden presentarse bajo las forma de anillos continuos de unos primero y segundo metales dispuestos el uno al lado del otro y que se extienden circunferencialmente alrededor de la pared del pistón, o, en variante, las zonas pueden estar constituídas por una serie de zonas separadas en contacto, hechas alternativamente de unos primero y segundo metales y que se extienden circunferencialmente alrededor de la pared del pistón. El elemento de inserción destinado a constituir los anillos continuos de primero y segundo metales tiene una porción externa anular dotada de un borde externo continuo, mientras que el elemento de inserción que sirve para constituir las zonas separadas está provisto de cavidades separadas en el borde externo de la porción anular, lle-

nándose estas cavidades durante la operación de fundición con el metal del cuerpo del pistón, es decir el primer metal. El elemento de inserción puede formarse con el labio de refuerzo y la porción anular externa conectadas integralmente por unos brazos radiales, o puede fabricarse, por ejemplo, soldando con latón conjuntamente estos componentes, y en este caso otros metales pueden estar presentes en el elemento de inserción, y, además, el reborde de refuerzo y la porción anular externa pueden, si se desea, estar constituidos por metales diferentes.

Una construcción preferida del elemento de inserción incluye un anillo interno de aleación de cobre adecuada, que constituye un reborde de refuerzo para la cámara de combustión, y el anillo interno está conectado por unos brazos radiales con un anillo externo de aleación ferrosa adecuada. En esta construcción los brazos pueden formar parte integrante ya sea del anillo interno, ya sea del anillo externo, o, en variante, pueden formarse brazos acortados en ambos anillos, uniéndolos conjuntamente. El conjunto se une mediante soldadura con latón. Unas aleaciones de cobre adecuadas son las siguientes: cobre - 0,5% de berilio - 2,5% de cobalto; cobre - 2% de níquel; y cobre - 8% de aluminio; y la aleación ferrosa preferida está constituida por hierro fundido al níquel que contiene como elementos de aleación 3% de carbono - 14% de níquel - 7% de cobre y 3% de cobalto, disponible en el comercio bajo el nombre de NIRESIST (Marca Comercial Registrada). La aleación ferrosa elegida debe presentar un coeficiente de dilatación térmica similar al de la aleación de aluminio de reducida dilatación térmica que se utiliza para el cuerpo del pistón, por ejemplo, los aceros inoxidables 18-8

bien conocidos.

La cavidad anular se mecaniza adecuadamente en la pared del pistón de modo que corte la superficie de separación entre el cuerpo del pistón y el elemento de inserción, y tiene preferentemente la forma de una V. El surco del anillo de estanqueidad puede formarse simultáneamente en el fondo de la V. La cavidad se sitúa preferentemente de manera simétrica alrededor del plano central del surco de estanqueidad, pero si se desea, la cavidad puede situarse para descubrir los anillos continuos de los primero y segundo metales en un lado solamente del plano central, en lugar de dos pares de estos anillos continuos, un par en cada lado del plano central. Una disposición similar puede ser utilizada para descubrir zonas alternas de los primero y segundo metales en un lado del surco. En variante, la cavidad anular puede situarse de modo que esté separada del surco del anillo de estanqueidad, es decir en el lado del elemento de inserción alejado del surco.

La pulverización del metal o del cerametal se efectúa utilizando una de las técnicas convencionales y se forma una banda de material pulverizado sobre la zona descubierta, preferentemente hasta que la banda sobresalga de la superficie de la pared del pistón, haciendo una operación de mecanización ulterior que la banda se sitúe al mismo nivel que la superficie, y formando el surco del anillo de estanqueidad, o dándole su tamaño exacto. Antes de esta operación de mecanización, es posible someter la banda a operaciones tales como martillado para consolidar o reforzar el material pulverizado, si se desea.

El material preferido para la pulverización es

acero inoxidable, y en segundo lugar una mezcla de acero inoxidable y de cobre. Esta última mezcla se obtiene utilizando dos alambres, uno de acero inoxidable, el otro de cobre, en una pistola de pulverización alimentada con alambre. Pueden necesitarse varias pasadas, para obtener el espesor de depósito deseado.

El método según el invento puede ser variado para producir resultados particulares. Por ejemplo, pueden elegirse otras mezclas de metales diferentes o puede pulverizarse más de un metal con el objeto de formar capas que presentan propiedades diferentes, como puede ser preciso cuando se desea realizar una difusión por tratamiento térmico en la superficie de separación entre el elemento de inserción, el cuerpo del pistón, y la banda de metal y/o cerametal.

Aunque se estima que la operación de mecanización para formar la cavidad anular constituye el mejor método para obtener zonas descubiertas de los primero y segundo metales, es posible hacer que la cavidad anular y las zonas descubiertas se formen durante la operación de fundición, aunque en este caso pueda ser necesario realizar una operación de limpieza, por ejemplo una operación de granallado de las zonas descubiertas antes de efectuar la pulverización.

El presente invento es particularmente adecuado para sujetar el reborde de refuerzo en el cuerpo del pistón en una zona alejada de la cabeza, aunque naturalmente es igualmente aplicable a un elemento de inserción para reforzar solamente el surco del anillo de estanqueidad, sin reborde de refuerzo en caso de que se necesite esta disposición. Cuando el elemento de inserción está provisto de cavidades alrededor de su circunferencia externa, estas cavidades pueden ser rectilíneas o trapezoidales o presentar otra forma

angular para asegurar el efecto de inter-acoplamiento o de unión con el cuerpo del pistón. De este modo, es posible sujetar el elemento de inserción no solamente por el efecto de unión metalúrgica de la banda de metal pulverizada sino también por el efecto de sujeción mecánica de las cavidades alrededor del borde del elemento de inserción.

El método según el invento proporciona un pistón que incluye un cuerpo de pistón de un primer metal dotado de una cabeza y de una pared cilíndrica, un elemento de inserción de un segundo metal empotrado en el cuerpo para reforzar una cámara de combustión formada en la cabeza del pistón, incluyendo el elemento de inserción una porción externa anular situada concéntricamente en un surco de aro de estanqueidad formado en la pared o en un punto adyacente a este surco, y una banda de metal y/o cerametal pulverizado que se extiende circunferencialmente y que está unida con la porción anular externa del elemento de inserción y en una porción adyacente del cuerpo del pistón.

Se describirán ahora dos modos de realización del invento, a título de ejemplo, y estos ejemplos se ilustran en los dibujos que acompañan la memoria de la solicitud de Patente No. 24213/76.

La figura 1 representa una vista en alzado en sección transversal tomada a lo largo de unos planos que se cortan en ángulos rectos en el eje de un pistón realizado de acuerdo con el primer modo de realización;

La figura 2 representa una vista en alzado y en sección transversal tomada a lo largo de unos planos que se cortan en ángulos rectos en el eje de un pistón realizado de acuerdo con el segundo modo de realización;

La figura 3 representa una vista en perspectiva parcial de la porción anular de un elemento de inserción antes de su empotramiento en un cuerpo de pistón durante la operación de colada;

5 La figura 4 representa una vista en perspectiva parcial de una sección transversal de un pistón, en el emplazamiento de la porción anular de un elemento de inserción después de que este último ha sido empotrado en el cuerpo del pistón y después de que ha sido mecanizado para formar un surco y una cavidad en forma de V; y

10 La figura 5 representa una vista en perspectiva parcial de una sección transversal de un pistón en el emplazamiento de la porción anular de un elemento de inserción a continuación de la operación ilustrada en la figura 4, después de la pulverización del metal y después de la mecanización final.

Haciendo referencia a la figura 1, un cuerpo de pistón 1 de aleación de aluminio-silicio de forma cilíndrica dotado de una cabeza 2 y de una pared 3 incluye, formada en la cabeza 2, una cámara de combustión 4. El reborde de refuerzo 5 de la cámara de combustión 4 está constituido por un elemento de inserción 6 que incluye un anillo de aleación de cobre unido mediante soldadura con latón con tres brazos equidistantes 7 que forman parte integrante de una porción anular 8 de hierro colado al níquel (NIRESIST), que está situada en el surco 9 del anillo de estanqueidad de la pared 3.

20 Después de realizar la colada del cuerpo de pistón 1 con el elemento de inserción 6 empotrado en él, se mecanizan una cavidad poco profunda en forma de V 10, así como el surco 9, extendiéndose la cavidad 10 a través de la por

ción anular 8 y en el cuerpo del pistón en cada lado del surco 9, descubriendo así los anillos de aleación de aluminio 11 y de hierro colado al níquel 12 dispuestos el uno al lado del otro.

5 La cavidad 9 se pulveriza a continuación con a
cero inoxidable a partir de un equipo de pulverización con-
vencional para formar una banda 13 de metal depositado que
está unida a la totalidad de la superficie de la cavidad 9 y
por tanto a los anillos descubiertos 11 y 12 de aleación de
10 aluminio y de hierro fundido al níquel, asegurando así la fi
xiación del elemento de inserción 6 en el cuerpo 1. La banda
13 y el surco 9 se mecanizan a continuación finalmente, lo
que permite obtener las partes superior e inferior de la ban-
da 13 que se representan en la figura 1.

15 En el segundo modo de realización que se ilus-
tra en las figuras 2, 3, 4 y 5, un cuerpo de pistón 1 de for-
ma cilíndrica dotado de una cabeza 2 y de una pared 3 lleva
empotrado en él un elemento de inserción 6 que incluye el ele-
20 mento de reborde 5 de una cámara de combustión 4. Los brazos
7 del elemento de inserción 6 se terminan en una porción anu-
lar 8 que está situada en el surco 9 del anillo de estanquei-
dad. La porción anular 8 se forma durante la fabricación do-
tándola de cavidades 14 y de salientes 15 que se extienden al
rededor de la circunferencia, llenándose enteramente las cavi-
25 dades 14 con aleación de aluminio durante la operación de co-
lada.

 Después de realizar la colada del cuerpo de pis-
tón 1 con el elemento de inserción 6 empotrado en él, se meca-
nizan una cavidad 16 en forma de V poco profunda, así como el
30 surco 9, descubriendo así las superficies alternas de hierro

fundido al níquel 17 y de aleación de aluminio 18. La cavidad 16 se llena a continuación con una pulverización de metal deseado para formar una banda 19 unida a las superficies alternas 17 y 18 y que se extiende circunferencialmente. La figura 2 se representa en el lado izquierdo la banda metálica 19 unida al elemento de inserción 8 en uno de los salientes 15 y en el lado derecho la banda metálica 19 unida a la aleación de aluminio que forma el cuerpo 1 que llena la cavidad 14, después de la mecanización final de la banda 19 y del surco 9 que producen las porciones superior e inferior designadas por 19 en la figura 2.

Aunque esto no haya sido ilustrado específicamente, las figuras 1 y 2 pueden también considerarse como un modo de realización suplementario porque la banda 13 de la figura 1 y la banda 19 de la figura 2 pueden depositarse solamente en un lado del surco 9, es decir que se forman solamente las porciones superior e inferior de las bandas 13 o 19. Por consiguiente, la cavidad poco profunda mecanizada 10 se limita a un lado del surco 9.

En otro modo de realización suplementario, la porción anular 8 puede situarse con relación al surco 9 de modo que una cara lateral de la porción anular 8 defina un lado del surco 9. Una ventaja del método según el invento consiste en que pueden adoptarse diseños de pistón existentes para adaptarlos a condiciones de servicios más duras. Otra ventaja consiste en que el metal pulverizado asegura una protección del surco del anillo de estanqueidad.

En resumen, la presente Patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

5

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1.) Método para fabricar un pistón destinado a un motor de combustión interna, que consiste en formar mediante fundición un cuerpo de pistón de un primer metal que tiene una pared cilíndrica y en el que se incorpora durante la colada un elemento de inserción de refuerzo hecho de un segundo metal, incluyendo el elemento de inserción una porción anular externa situada en la pared o en un punto adyacente al emplazamiento del surco del anillo de estanqueidad, estando dicho método caracterizado porque incluye las operaciones que consisten en formar en este emplazamiento o en un punto adyacente al mismo una cavidad anular parcialmente en la pared y parcialmente en la porción anular del elemento de inserción para descubrir unas zonas de los primero y segundo metales yuxtapuestas, y pulverizar metal y/o cerametal sobre las zonas descubiertas de los primero y segundo metales para formar una banda de metal y/o cerametal unida a las zonas yuxtapuestas.

2.) Método según la reivindicación 1, caracterizado porque las zonas descubiertas son circunferenciales y están dispuestas la una al lado de la otra.

3.) Método según la reivindicación 1, caracterizado porque las zonas descubiertas están dispuestas en forma de una serie de zonas separadas en contacto hechas alternativamente de unos primero y segundo metales, que se extienden circunferencialmente.

4.) Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la cavidad anular tiene una forma de V poco profunda que corta la superficie de separación entre el cuerpo del pistón y el elemento de inserción, y es sustancialmente

simétrica alrededor del plano central del surco del anillo de estanqueidad.

5 5.) Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 ó 4, caracterizado porque el elemento de inserción está dotado de cavidades separadas en el borde externo de la porción anular y porque las cavidades separadas se llenan durante la operación de colada con el primer metal.

10 6.) Método según las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado porque las cavidades separadas tienen una forma rectilínea.

7.) Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3, 4 ó 5, caracterizado porque las cavidades separadas son de forma trapezoidal.

15 8.) Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el primer metal es una aleación de aluminio-silicio y el segundo metal es una aleación ferrosa que puede ser unida metalúrgicamente con el primer metal.

20 9.) Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el metal pulverizado se deposita sobre las superficies descubiertas para formar una banda cuya superficie sobresale más allá de la superficie del cuerpo del pistón, y se mecaniza la superficie de la cinta para que esté al ras de la superficie del cuerpo del pistón.

10.) Método según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque se pulveriza más de un metal para formar una banda.

30 11.) Método según la reivindicación 10, caracterizado porque se pulverizan sucesivamente diferentes meta-

les para formar capas dotadas de propiedades diferentes.

12.) Método según la reivindicación 10 caracterizado porque se pulveriza una mezcla de metales diferentes.

5 13.) Método según la reivindicación 12, caracterizado porque se pulverizan simultáneamente acero inoxidable y cobre.

10 14.) Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de inserción incluye un anillo interno de una aleación a base de cobre que tiene una composición nominal elegida entre el grupo que consiste en: cobre - 0,5 % de berilio - 2,5 % de cobalto; cobre - 2 % de níquel; y cobre 8 % de aluminio, y un anillo externo de aleación ferrosa que contiene 3 % de carbono, 14 % de níquel, 7 % de cobre y 3 % de cobalto, conectando los brazos
15 radiales de la aleación ferrosa el anillo externo con el anillo interno por medio de soldadura con latón.

20 15.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: " METODO PARA FABRICAR UN PISTON DESTINADO A UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 8 de Junio de 1977

25 BERNARDO UNGRIA
P.P.

30

30

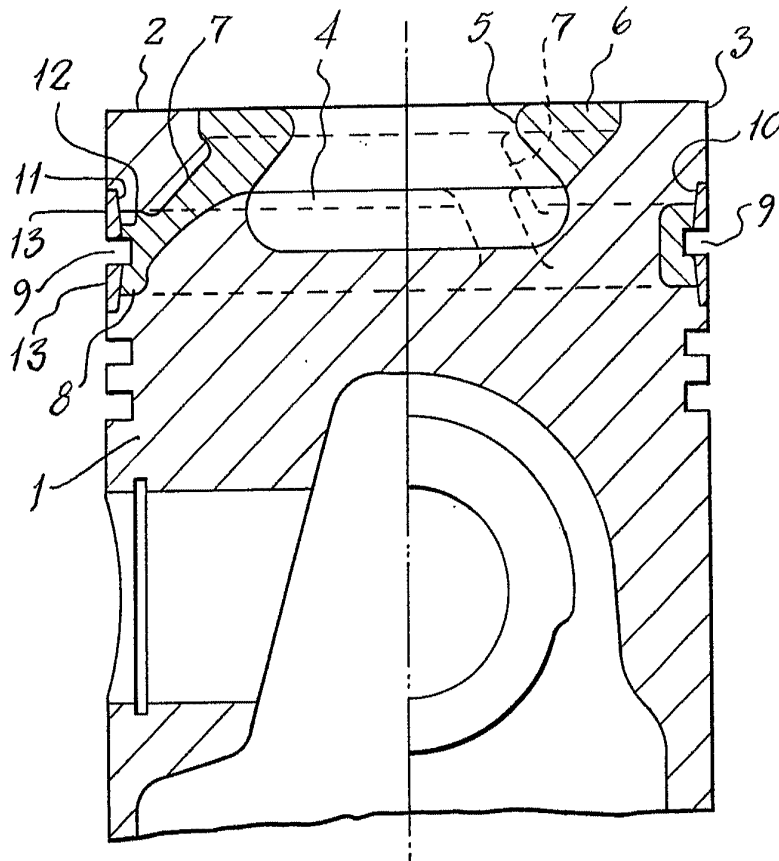


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 8 de Junio de 1.977
BERNARDO UNGRIA
P.P.

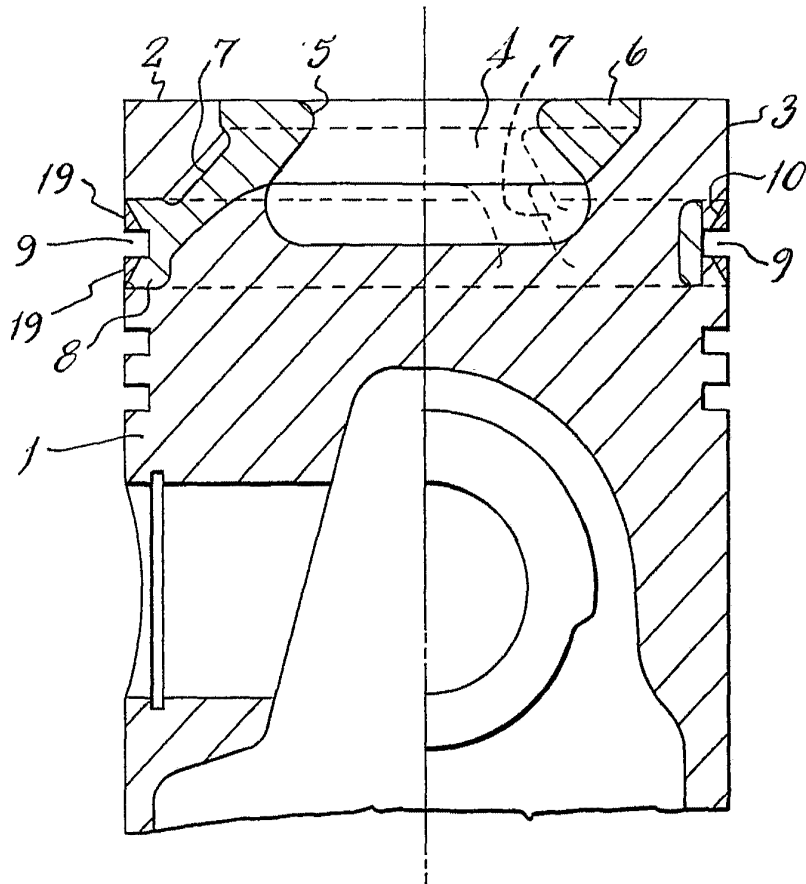


FIG. 2

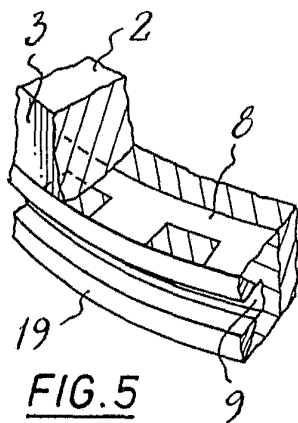


FIG. 5

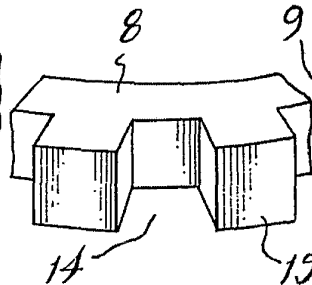


FIG. 3

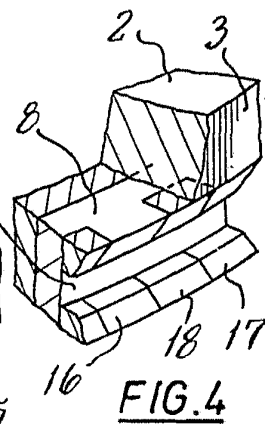


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid, 8 de Junio de 1.977
BERNARDO UNGRIA
D. E. U.