

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria conjunta.

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

(18) ES	(11) NUMERO	(19) AT
(21)	457.419	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	31-3-77	

A4 457.419

781116 F02F 3/26

(30) PRIORIDADES:	(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
	12916/76	31-3-76	GRAN BRETAÑA

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(67) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02F	

(54) TITULO DE LA INVENCION
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN PISTON PARA MOTOR DE COMBUSTION INTERNA.

(71) SOLICITANTE (S)
PERKINS ENGINES LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
35 Davies Street - London W1Y 2EA - Inglaterra.

(72) INVENTOR (ES)
STEPHEN JOHN DUNN y GLYN HOWARD YODAM, de nacionalidad británica.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

1 El presente invento se refiere a pistones para motores de combustión interna, y en particular a cámaras de combustión destinadas a éstos.

5 Los pistones previstos para ser empleados en motores de combustión interna, en particular los motores diesel, están sometidos a una combinación de ciclos térmicos y de ciclos de presión y circulación de gas y cuando una cámara de combustión está formada en la cabeza del pistón, la cual está normalmente hecha en una aleación de aluminio-silicio, se ha comprobado
10 que, en las condiciones de servicio, pueden producirse grietas en la proximidad de la embocadura de la cámara. Se ha propuesto asegurar la protección contra la formación de estas grietas, por medio de un elemento de inserción de cobre, o de aleación de cobre, situado alrededor de la embocadura de la cámara, y
15 el elemento de inserción debe tener una forma tal que constituya un reborde o una zona de constricción.

Se ha descubierto experimentalmente cuando se intenta utilizar un reborde de cámara de combustión, que tiene la forma de un elemento de inserción sujeto en la cabeza del pistón por
20 unos medios de fijación mecánicos, no se obtienen resultados satisfactorios, en razón de las condiciones de funcionamiento perjudiciales mencionadas más arriba, ya que el elemento de inserción se afloja después de haber sido sometido, durante un tiempo relativamente corto, a estas condiciones de funcionamiento.
25 to.

De acuerdo con el invento, se proporciona un pistón para motor de combustión interna, que incluye un cuerpo de pistón hecho con un primer metal y que tiene una cabeza que incorpora en ella una cámara de combustión, teniendo la cámara una
30 porción de reborde, constituida por un elemento de inserción

1 anular hecho con un segundo metal más resistente a las condi
ciones de funcionamiento reinantes en la cámara que el primer
metal, estando el elemento de inserción provisto de un disposi
5 tivo de anclaje, que incluye, por lo menos, un elemento empotra
do en el cuerpo y que se extiende a partir del elemento de inser
ción en una parte del cuerpo, siendo la temperatura de esta por
ción, a la temperatura de funcionamiento máxima, tal que se im
pida el aflojamiento del elemento en esta porción.

El aflojamiento de los elementos de inserción en los
10 métodos anteriormente conocidos para anclar los elementos de
inserción en las cabezas de pistón, se debe, en nuestra opinión
a los efectos de dilatación térmica y al desplazamiento progre
sivo del material del pistón en el emplazamiento donde se ha su
jetado el elemento de inserción en el cuerpo del pistón. El pre
15 sente invento permite obtener un elemento de inserción que pue
de anclarse en una parte del cuerpo donde la temperatura es tal
que no se produce ningún desplazamiento progresivo notable en
el material del cuerpo del pistón.

Se ha comprobado que, utilizando el gradiente de tem
20 peratura en los pistones a la temperatura de funcionamiento, el
elemento de inserción puede anclarse con seguridad en el cuerpo
del pistón en un lugar en el cual el material del cuerpo del
pistón presenta un estado térmico de resistencia a las fuerzas
aplicadas a la superficie de separación entre el elemento de
25 inserción y el cuerpo del pistón. Estas fuerzas tienen su ori
gen en la fuerza de accionamiento aplicada a la cabeza del pis
tón, en los efectos de la inercia, y en los efectos de los ci
clos térmicos y en el caso de que estas fuerzas rebasan la re
sistencia al desplazamiento del material del cuerpo del pistón
30 en las porciones sujetas mecánicamente de la superficie de se

1 paración, la flexibilidad de la aleación del pistón hace que se abra un intervalo progresivamente más importante entre el elemento de inserción y la aleación del pistón, dando lugar así al aflojamiento del elemento de inserción.

5 Ya que el grado de deformación plástica permanente de la aleación depende de la carga, del tiempo y de la temperatura, la existencia de un gradiente de temperatura en el pistón proporciona un incremento progresivo de la resistencia al desplazamiento del material del pistón, de manera inversamente proporcional a la temperatura. Además, cuando la temperatura disminuye, las diferencias de expansión térmica entre el elemento de inserción y el material del pistón son inferiores. Por tanto, en una cierta parte del cuerpo del pistón, existe una temperatura del gradiente, para la cual las condiciones son más adecuadas para los elementos de anclaje alargados por el elemento de inserción.

15 La temperatura en la proximidad de la cabeza del pistón en las condiciones de servicio puede estar incluida entre 250 y 350°C, y la reducción progresiva de temperatura en el resto del pistón, se debe al enfriamiento producido por el contacto con las paredes del cilindro, y en ciertos casos, por el enfriamiento obtenido por pulverización de aceite en la cara inferior del pistón.

20 Preferentemente, el dispositivo de anclaje incluye unos brazos u otros apéndices, sujetos en el elemento de inserción o que forman parte integrante del mismo, y en una construcción preferida se utiliza una disposición simétrica de brazos hechos con un tercer metal, sujetos en una extremidad en el elemento de inserción, por unos medios convencionales, y que tienen una extremidad libre, por medio de la cual se efectúa

1 el anclaje.

El método preferido para anclar la extremidad libre del brazo consiste en utilizar una unión metalúrgica entre el primer metal y los brazos, o entre el primer metal y un compo
5 nente de forma adecuada sujeto en el brazo, pero en ciertas condiciones una sujeción puramente mecánica puede ser adecuada. De acuerdo con una característica del invento, los brazos suje
tos en una extremidad en el elemento de inserción están dota
dos, en la extremidad libre, de una parte de configuración ex
terna adaptada para asegurar una fijación mecánica en el inte
10 rior del cuerpo del pistón, y se efectúa una unión metalúrgica entre la superficie de la porción dotada de esta configuración y el material del pistón.

La porción que tiene dicha configuración puede ser
15 una porción ensanchada de los brazos, pero es preferentemente un casquillo dotado de nervios circunferenciales, que presen
tan adecuadamente un perfil ondulado o sinusoidal en sección transversal, estando el casquillo sujeto en la extremidad li
bre del brazo. El casquillo puede hacerse con un metal diferen
20 te del metal del elemento de inserción, o del metal del brazo, pero debe ser capaz de formar una unión metalúrgica con el pri
mer metal o de formar esta unión metalúrgica cuando está reves
tido con un metal o un agente de unión adecuado. Es esencial
que no exista ningún intervalo en la superficie de separación
25 entre el primer metal, que constituye el cuerpo, y el metal que constituye el brazo o el casquillo. Los brazos pueden presen
tar varias formas, por ejemplo una forma curva, de acuerdo con la curva del faldón del pistón, y puede tener eventualmente una
forma plana, en lugar de una forma cilíndrica. El perfil puede
30 ser distinto de un perfil sinusoidal, e incluso puede ser un

1 perfil re-entrante, en cuyo caso puede ser necesario realizar una operación de forjado para asegurar la penetración de la aleación de aluminio en las cavidades.

5 Con el objeto de obtener una unión perfecta, el método preferido consiste en revestir, por lo menos, la parte del brazo o del casquillo, en la cual es preciso efectuar la unión, con un metal de unión compatible al mismo tiempo con el primer metal, del brazo o del casquillo y realizar la unión durante la operación de fundición del primer metal en un molde donde
10 está situado el elemento de inserción.

El invento es particularmente adecuado para ser aplicado a motores diesel en la cabeza del pistón, de los cuales está formada una cámara de combustión, cuya embocadura está provista de una porción o reborde re-entrante. Estos pistones
15 están, generalmente, constituidos por piezas de fundición de aleación de aluminio-silicio, y la incorporación de un elemento de inserción constituido por una aleación a base de cobre mediante unión mecánica, ha demostrado ser poco satisfactoria, en razón de los efectos de la dilatación térmica, del desplazamiento lento de la aleación de aluminio-silicio, bajo las
20 elevadas fuerzas y temperaturas reinantes en la región de la cabeza, que dan lugar al aflojamiento del elemento de inserción. Además, si se intenta utilizar una unión metalúrgica directa entre el elemento de inserción a base de aleación de cobre y
25 el pistón a base de aleación de aluminio, pueden producirse efectos de difusión indeseables y, a largo plazo, un fuerte debilitamiento de la unión si la superficie del pistón donde la unión está efectuada se calienta a temperatura elevada de, por ejemplo, 300°C.

30 El material con el cual se realizan los brazos debe

1 ser capaz de soportar cargas alternas de tracción y de compresión sin ceder durante la tracción ni deformarse durante la compresión. Tampoco los brazos deben estirarse o comprimirse elásticamente en un grado capaz de producir una elevación o un descenso inaceptable del reborde. Aunque un brazo funciona como un montante, no necesita tener la forma de una columna, pero suele tener la forma de una hoja, o estar plegado para constituir un montante eficaz, por ejemplo un manguito que rodea parcialmente el pistón y que está provisto de orificios para facilitar la circulación de la aleación de aluminio durante la operación de fundición.

En un pistón de motor diesel construido de acuerdo con el invento, el elemento de inserción que forma el reborde está hecho, preferentemente, con una aleación de alta conductividad térmica tal como una aleación de cobre con 0,5% de berilio y 2,5% de cobalto, o una aleación de cobre con 2% de níquel o una aleación de cobre con 8% de aluminio, siendo todas estas aleaciones bien conocidas en el comercio. Los brazos y los casquillos se hacen preferentemente con el mismo material, por ejemplo un hierro fundido, que contiene nominalmente un 3% de carbono, 14% de níquel, 7% de cobre y 3% de cobalto, disponible en el comercio bajo el nombre de NIRESIST (Marca Registrada), o en variante, estos elementos pueden hacerse con una composición de acero austenítico, por ejemplo acero inoxidable, etc. Estos materiales son adecuados para ser unidos a una aleación de aluminio-silicio, ya que sus propiedades de dilatación térmica son compatibles y que, naturalmente, tienen un punto de fusión muy superior al de la aleación del pistón. Los brazos y los casquillos pueden formar parte integrante del elemento de inserción anular, por ejemplo, fundido en una sola pieza, y

1 por tanto, se hacen con el mismo material que el elemento de
inserción.

Los gradientes térmicos a través del cuerpo del pis-
tón a las temperaturas de funcionamiento son bien conocidos, y
5 los peritos en la materia son capaces de localizar, con preci-
sión, regiones que tienen temperaturas particulares. Por otra
parte, la temperatura a la cual el desplazamiento de la alea-
ción de aluminio-silicio es insignificante con relación a la vi-
da de servicio del pistón, puede ser determinada conociendo las
10 propiedades de desplazamiento de la aleación y, en general, es
aproximadamente de 150°C en el caso de aleaciones para pistón.

Los materiales de unión preferidos para ser utilizados
con la superficie de separación de hierro al níquel fundido o
de acero inoxidable con la aleación del pistón, son aleaciones
15 de aluminio-silicio, tales como las que se utilizan en el pro-
ceso "Alfin" (Marca Registrada) cinc y níquel. Los metales pue-
den ser aplicados mediante métodos de recubrimiento electrolí-
tico o mediante pulverización e igualmente las aleaciones de
cinc y de aluminio pueden aplicarse sumergiendo el componente
20 en el metal fundido como en el proceso de galvanización por
inmersión, bien conocido, y en el proceso de unión "Alfin". El
níquel y el cinc utilizados igualmente para aleaciones a base
de cobre, formarán una unión mediante difusión a temperaturas
elevadas en las capas de separación de las superficies unidas
25 durante la fundición del pistón sin formación de compuestos
intermetálicos indeseables o de otras fases metálicas, ya sea
inicialmente, ya sea como resultado de una exposición prolon-
gada a las temperaturas de servicio. Es preferible que los bra-
zos, los casquillos y el elemento de inserción estén constitui-
30 dos con un material con un revestimiento de cinc solamente en

1 el casquillo para la formación de una unión metalúrgica.

Resulta ventajoso producir una unión metalúrgica entre la porción de anclaje de los brazos y el metal de unión durante el proceso de revestimiento y ésto puede conseguirse
5 mediante inmersión en el metal de revestimiento fundido durante un período de tiempo dado. Con esta finalidad, puede también utilizarse el tratamiento térmico de un revestimiento formado, por ejemplo, mediante pulverización con plasma.

Por consiguiente, el invento proporciona un método
10 para fabricar un pistón que incluye una cámara de combustión, en la cual una parte, por lo menos, está constituida por un elemento de inserción metálico, incluyendo este método las operaciones que consisten en dotar el elemento de inserción de brazos dotados de porciones de anclaje del tipo definido más
15 arriba para formar un conjunto de inserción, revestir por lo menos las porciones de anclaje con un metal de unión, introducir el conjunto de inserción en un molde de cuerpo de pistón, efectuar la colada de un metal en el molde alrededor del conjunto de inserción y formar una unión metalúrgica entre las
20 porciones de anclaje de los brazos mediante difusión del metal de unión en el metal fundido.

Como variante de este método, el conjunto de inserción revestido puede incorporarse en un pistón por medio de una operación de forja, en lugar de una operación de fundición.

25 En los dibujos adjuntos:

La figura 1 es una vista en sección transversal en unos planos perpendiculares, paralelos al eje de un pistón de acuerdo con el invento,

las figuras 2, 3, 4 y 5 representan diferentes variantes de forma y configuraciones de las porciones extremas,
30

1 que sirven para anclar el elemento de inserción en el cuerpo del pistón.

Se describirá ahora un modo de realización del invento, a título de ejemplo, haciendo referencia a la figura 1 adjunta, que representa una vista en alzado y en sección transversal parcial de un cuerpo 1 de pistón de aleación aluminio-silicio, que tiene en su cabeza 2 una cámara de combustión 3 limitada alrededor de su extremidad abierta por un reborde 4, que presenta un perfil re-entrante. El reborde 4 está constituido por un elemento de inserción 5, hecho de una aleación de cobre con 0,5% de berilio y 2,5% de cobalto, y que presenta la forma de una pieza anular con una cara posterior 6, que se apoya sobre la aleación de aluminio-silicio. Sujetos en la cara posterior 6 por medio de unas ensambladuras convencionales, por ejemplo mediante soldadura con latón, están situados tres brazos 7, separados simétricamente, hechos de hierro al níquel fundido, que consiste nominalmente en 3% de carbono, 14% de níquel, 7% de cobre y 3% de cobalto, estando un casquillo 8 del mismo material sujeto en el brazo 7 por la cabeza 9. El casquillo 8 está provisto circunferencialmente de nervios redondeados para asegurar una circulación uniforme del metal sobre su superficie durante la fundición de la aleación del pistón y con el objeto de ampliar la superficie de unión, así como la superficie de fijación mecánica.

25 En un pistón del tipo que se ilustra aquí, la temperatura de servicio en la cabeza 2 del pistón es, aproximadamente de 350°C, y es conocido que la distribución de la temperatura es tal que en la región de los surcos de aro de pistón, la temperatura es aproximadamente de 230°C y en la región en la cual
30 está situado el casquillo 8, la temperatura es aproximadamente

1 de 150°C. Partiendo de las propiedades de desplazamiento de
la aleación es conocido que las propiedades de aleación de alu
minio-silicio utilizada son insignificantes a 150°C. El empla
zamiento del casquillo 8 se determina a partir de una represen
5 tación gráfica de la temperatura en una sección transversal del
pistón en la fase de diseño.

El elemento de inserción 5, que puede inicialmente
tener la forma de un disco, se une a sus brazos 7 y a sus cas
quillos 8 antes de la fundición del cuerpo de pistón 1 en un
10 molde utilizando un procedimiento convencional. Los casquillos
8 se revisten con cinc mediante revestimiento electrolítico
en un electrólito convencional y el conjunto de elemento de in
serción 5 y de brazos 7 se sitúa, después de haber sido calenta
do, en la posición adecuada dentro del molde del cuerpo de pis
15 tón. Se efectúa la colada de una aleación fundida de aluminio-
silicio en el molde, de modo que rodee los brazos 7 y la cara
posterior 6. Durante el contacto con el metal fundido y a conti
nuación con el metal solidificado caliente, los casquillos 8
forman una unión metalúrgica mediante difusión del cinc en las
20 capas superficiales, tanto de la aleación de aluminio-silicio
como del hierro al níquel fundido. La cavidad 3 y el reborde
se forman a continuación por una operación de mecanización.

En lugar de los casquillos separados 8, puede utilizar
se una porción ensanchada 10 formando parte integrante del bra
25 zo 7, conjuntamente con un vástago roscado 14 acoplado con una
protuberancia roscada 15 del elemento de inserción 5.

En las figuras 2, 3 y 4, que son vistas parcialmente
en perspectiva y parcialmente en sección transversal, se ilus
tran unas variantes de realización de los brazos y de las por
30 ciones de anclaje. En la figura 2, el brazo 7 forma parte inte

1 grante del elemento de inserción 5 y se termina por una porción
de anclaje que tiene la forma de una extremidad de pala 11, pro
vista de bordes ondulados y de una superficie rugosa 12 para
la sujeción mecánica en el cuerpo del pistón.

5 En la forma representada en la figura 3, el brazo 7
y la extremidad de pala 13 se forman de una sola pieza de manera
idéntica, pero la extremidad superior del brazo 7 se termina
por un vástago roscado 14, que está acoplado con la protuberancia
15 roscada del elemento de inserción 5.

10 La disposición que se representa en la figura 4, incluye
la conexión roscada que se ilustra en la figura 3, es decir
el acoplamiento del vástago 14 en la protuberancia 15, pero la
extremidad de pala 16 está sujeta en el brazo 7 mediante soldada
eléctrica o soldadura fuerte en la unión 17.

15 Se entenderá que en la figura 2, el elemento de inserción
el brazo y la extremidad de pala se hacen con el mismo
material, mientras que en la figura 3, el elemento de inserción
así como el brazo y la extremidad de pala de una sola pieza
pueden hacerse con el mismo material o con dos materiales diferen
20 tes, y que en la figura 4 pueden utilizarse los mismos materi
ales, o dos o tres materiales. Por otra parte, el vástago 14
y la protuberancia roscada 15 pueden sustituirse por otros méto
dos de fijación.

25 Las porciones extremas de los brazos 7 pueden fabricar
se con una amplia variedad de formas y de configuraciones
previstas para mejorar la sujeción mecánica con el material
del pistón, tal y como se representa en la figura 5. La porción
extrema 20 es un disco que tiene unas perforaciones, y se repre
senta bajo la forma de una vista lateral 21. Una porción extre
30 ma plana tiene una forma ondulada. Otra variante 23 constitu

1 tuye una porción plana con una perforación y una zona rugosa.
También puede utilizarse una forma helicoidal 24. Otras posi-
bilidades están constituidas por dos formas de gancho 25 y 26,
una porción recalcada 27 y una porción bifurcada 29. Una forma
5 de cuchará o media cuchará 28 puede utilizarse en variante para
obtener un elemento 30 dotado de un refuerzo 31 y de un vástago
32 que puede situarse en un orificio formado en un saliente 34
que forma parte del elemento de inserción 5, y recibiendo una
parte saliente del vástago 32 la forma de una cabeza de remache
10 33.

En resumen, la presente patente de invención que se soli-
cita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Mejoras introducidas en un pistón para motor de com-
15 bustión interna, que incluye un cuerpo de pistón hecho de un
primer metal, que tiene una cabeza, que incluye en ella una
cámara de combustión teniendo la cámara una porción de rebor-
de constituida por un elemento de inserción anular de un se-
gundo metal más resistente a las condiciones de funciona-
20 miento en la cámara que el primer metal, caracterizadas dichas mejo-
ras porque dicho elemento de inserción está provisto de un dis-
positivo de anclaje constituido por lo menos por un elemento
empotrado en el cuerpo y que se extiende a partir del elemento
de inserción en una parte del cuerpo, siendo la temperatura a
25 la cual está sometida dicha porción a la temperatura de funcio-
namiento máxima tal que se impida el aflojamiento del elemento
situado en esta porción.

2. Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas por-
que el elemento se extiende en una parte del cuerpo que tiene
30 una temperatura de 150°C a la temperatura máxima de funciona-

1 miento del pistón.

3. Mejoras según la reivindicación 1 o 2, caracterizadas porque el dispositivo de anclaje incluye unos brazos sujetos en el elemento de inserción anular o que forman parte integrante de este último.

4. Mejoras según la reivindicación 3, caracterizadas porque unos brazos hechos en un tercer metal están sujetos por una extremidad en este elemento de inserción anular.

5. Mejoras según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizadas porque los brazos incluyen, cada uno, una porción de extremidad libre anclada por medio de una unión metalúrgica entre el primer metal y los brazos.

6. Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas porque la extremidad libre del brazo está anclada por medio de una unión metalúrgica entre el primer metal y unos componentes de forma adecuada sujetos en los brazos.

7. Mejoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizadas porque los brazos están provistos en su extremidad libre de una porción de configuración externa adaptada para asegurar la fijación mecánica dentro del cuerpo del pistón.

8. Mejoras según la reivindicación 7, caracterizadas porque una unión metalúrgica se efectúa entre la superficie de la porción dotada de dicha configuración y el primer metal.

9. Mejoras según la reivindicación 7, caracterizadas porque la porción dotada de dicha configuración es una porción ensanchada de los brazos.

10. Mejoras según la reivindicación 7, caracterizadas porque la porción que tiene dicha configuración es un casquillo dotado de nervios circunferenciales.

1 11. Mejoras según la reivindicación 10, caracterizadas
porque el casquillo está hecho de un metal diferente, del me-
tal que constituye el elemento de inserción anular o el brazo,
por ejemplo un metal capaz de formar una unión metalúrgica con
5 el primer metal, o que puede efectuar esta unión cuando está
revestido con un metal o un agente de unión.

 12. Mejoras según una cualquiera de las anteriores rei-
vindicações, caracterizadas porque el elemento de inserción
anular está hecho de una aleación a base de cobre, que consis-
10 te en 0,5% berilio, 2,5% cobalto, siendo el resto cobre aparte
de las impurezas.

 13. Mejoras según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 11, caracterizadas porque el elemento de inserción anular
está hecho con una aleación a base de cobre, que consiste en
15 8% de aluminio, siendo el resto cobre salvo las impurezas.

 14. Mejoras según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 11, caracterizadas porque el elemento de inserción anular
está hecho con una aleación a base de cobre, que consiste en
2% de níquel, siendo el resto cobre salvo las impurezas.

20 15. Mejoras según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 14, caracterizadas porque los brazos y/o los casquillos
están hechos de hierro fundido, que consiste en 3% de carbono,
14% de níquel, 7% de cobre, 3% de cobalto, siendo el resto
hierro salvo los ingredientes accidentales y las impurezas.

25 16. Mejoras según una cualquiera de las reivindicaciones
1 a 14, caracterizadas porque los brazos y/o los casquillos
están hechos de acero austenítico.

 17. Mejoras según una cualquiera de las reivindicaciones
12 a 14, caracterizadas porque los brazos forman parte inte-
30 grante del elemento de inserción anular.

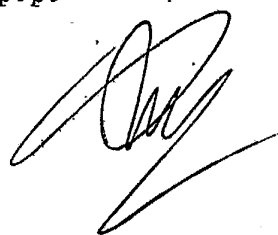
1 18. Mejoras según las reivindicaciones 15 o 16, caracte-
rizadas porque el brazo o el casquillo se reviste con un metal
de unión elegido entre el grupo que consiste en aleación de
aluminio-silicio, cinc y níquel.

5 19. Mejoras según la reivindicación 17, caracterizadas
porque el brazo o el casquillo se reviste con un metal de unión
elegido entre el grupo que está constituido por cinc y níquel.

10 20. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha
de recaer la Patente de Invención que se solicita: MEJORAS IN-
TRODUCIDAS EN UN PISTON PARA MOTOR DE COMBUSTION INTERNA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presen-
te memoria descriptiva que consta de dieciseis páginas mecano-
grafiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid 31 de marzo de 1977
BERNARDO UNGRIA
p.p.



15

20

25

30

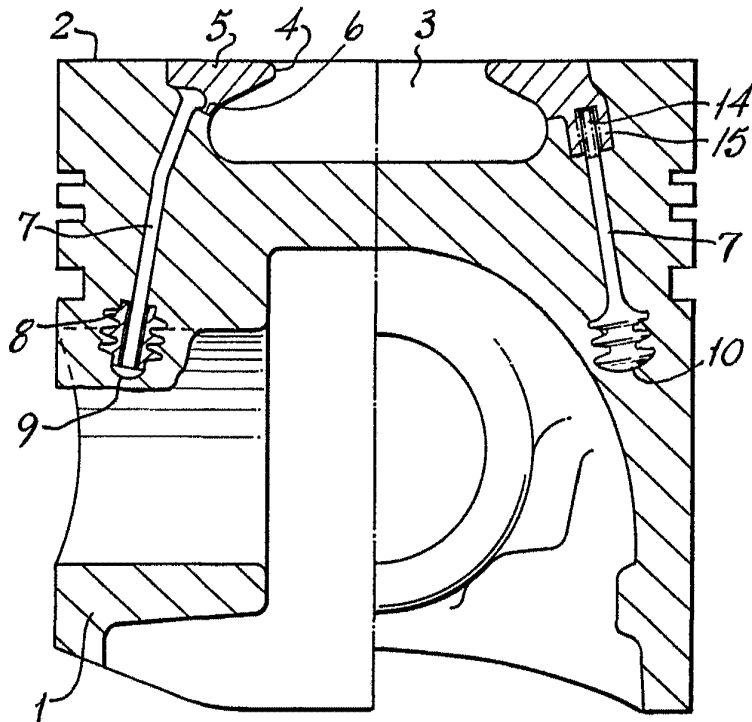


FIG 1

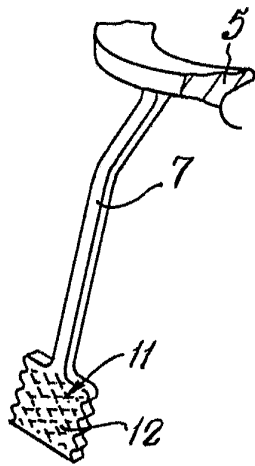


FIG. 2

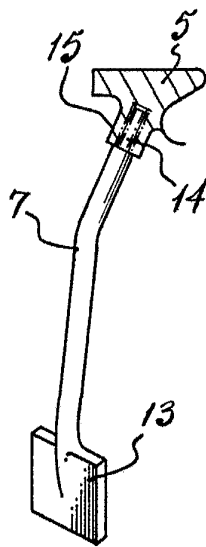


FIG. 3

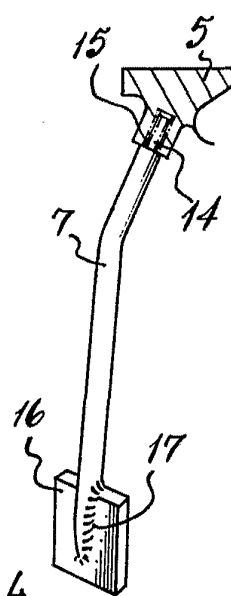


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
Madrid 31 marzo 1977
BERNARDO UNGRIA
p.p.

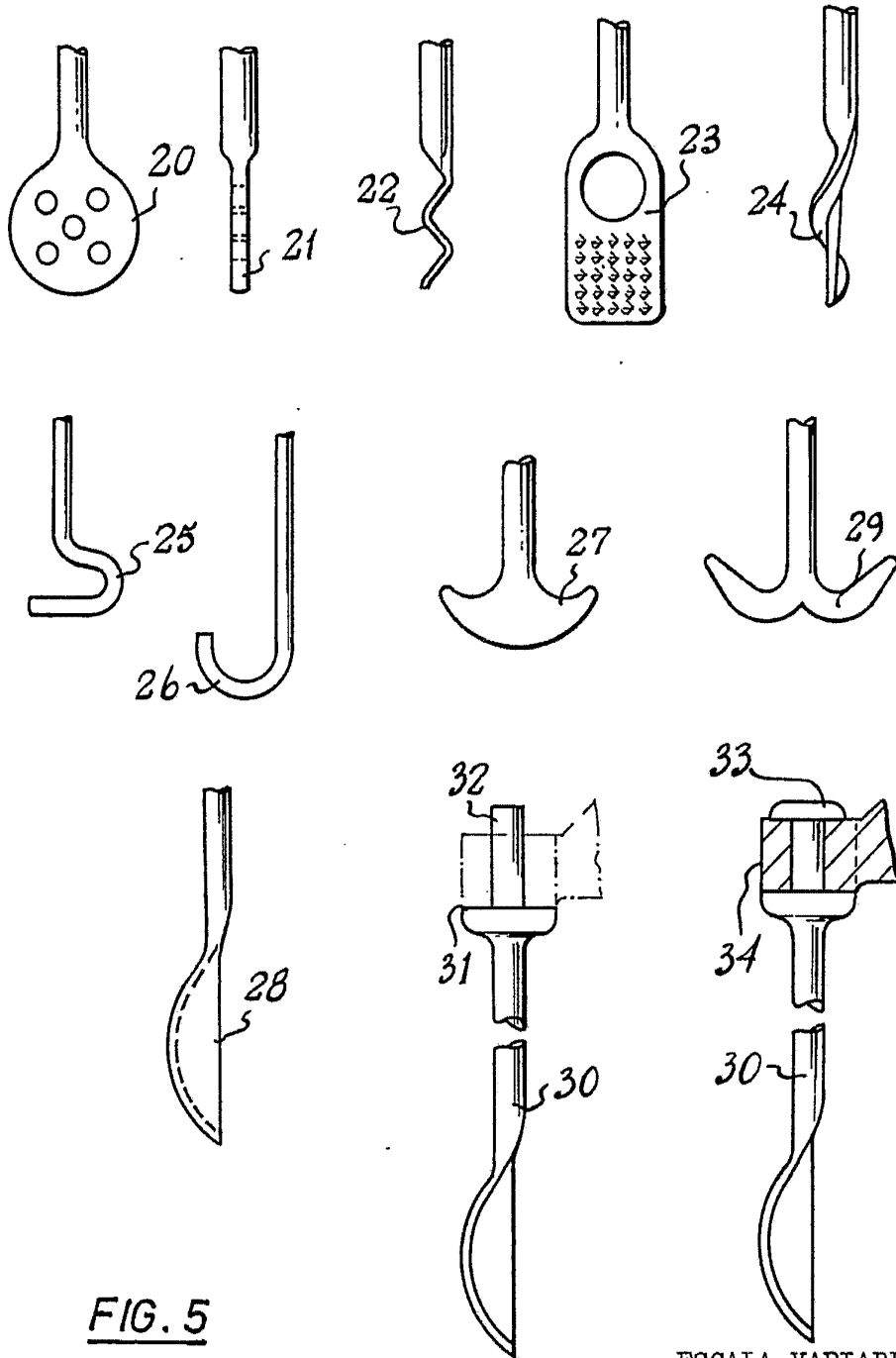


FIG. 5

ESCALA VARIABLE
Madrid 31 marzo 1977
BERNARDO UNGRIA
P.P.