

204218

20 JUN



204218

P A T E N T E
D E
I N T R O D U C C I Ó N

a favor de la sociedad española FUNDICIONES INDUSTRIALES,
S. A., domiciliada en Barcelona, calle Diputación, 244,
por "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS EMBOLOS DE METAL LIGERO
PARA MOTORES TÉRMICOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Los émbolos para máquinas térmicas de aleaciones de metal ligero presentan, en comparación con los de fundición gris o acero, toda una serie de ventajas, gracias a las cuales ha sido posible el desarrollo de la construcción moderna de aquellos motores, siempre tendente a aumentar cada vez más la potencia de los mismos, y, por consiguiente, su número de revoluciones y grado de compresión. Especial mención merece aquí el peso reducido, la escasa absorción del calor y la buena conductibilidad del mismo,

5.

10.

204218

20



5. ventajosa, y con frecuencia perjudicial, la dilatación por el calor, relativamente grande, de los materiales que se emplean en la fabricación de émbolos de metal ligero. Las aleaciones usuales de los émbolos de metal ligero tienen coeficientes de dilatación por el calor de $18 - 24 \times 10^{-6}$ cm/cm ° C, en tanto que los materiales de que se componen los cilindros en los cuales se deslizan los émbolos sólo tienen coeficientes de dilatación de $12 - 13 \times 10^{-6}$ cm/cm ° C. Para contrarrestar la diferencia restante de $5 - 12 \times 10^{-6}$ era, hasta ahora, obligado adoptar grandes holguras, que, sobre todo al arrancar el motor frío, producían el conocido golpeteo de los émbolos.

15. Ya se ha intentado construir émbolos que reúnan las favorables propiedades de dilatación de los pistones que antes se usaban, de fundición gris y de acero, a la par que las buenas propiedades de los émbolos de metal ligero, habiéndose propuesto a este fin el empleo de pistones que tuvieran la cabeza hecha de aleaciones de metal ligero y cuya falda fuera de hierro o acero. Pero en la práctica no se ha logrado unir esas dos partes de una manera satisfactoria y con garantía de buen funcionamiento. Además, se hubiera perdido en una buena parte, con el empleo de esas combinaciones, la ventaja de la disminución de peso.

25. La presente invención está basada en la solución del problema de regular la dilatación del cuerpo de émbolo en los pistones de metal ligero, sin el empleo de piezas de hierro grandes y pesadas, de forma que las tensiones que se produzcan puedan ser absorbidas por elasticidad, y que, por

20 4218

20 JUN 50



lo menos en el plano diametral, perpendicular al eje del émbolo, se obtenga un refrenamiento de la dilatación que corresponda a un coeficiente de dilatación de $9 - 15 \times 10^{-6}$, de manera que sea posible reducir las holguras que eran antes precisas, a la mitad y a más de la mitad.

5.

Esta finalidad de la invención se consigue haciendo deformable por elasticidad la zona de la falda de pistón en émbolos de metal ligero, mediante escotaduras, especialmente mediante escotaduras transversales entre la parte de la falda y la cabeza del pistón, combinando además piezas intercaladas, unidas a la falda de émbolo, de un material cuyo coeficiente de dilatación difiere del coeficiente de dilatación del material de que se compone el émbolo.

10.

15.

En la descripción que sigue a continuación, así como en los dibujos y en las reivindicaciones de la patente, se explican al detalle algunas formas de desarrollo constructivo de esta idea general de la invención.

20.

En los dibujos adjuntos representan las figuras 1 y 2, en alzado, respectivamente en sección vertical, un émbolo de metal ligero en el cual la dilatación de las partes correspondientes a la falda del émbolo queda refrenada en virtud de tiras de acero fundidas por parejas.

25.

La figura 3 representa otro ejemplo de realización de un émbolo con arreglo a la figura 1; Las figuras 4 y 5 muestran dos formas de sección transversal que pueden ser empleadas para émbolos con arreglo a la figura 3; la figura 6 es una sección parcial a través de la figura 4, a lo

20 JUN



204218

- largo de la línea VI-VI; la figura 7 muestra otro ejemplo de realización de un émbolo según la figura 1; la figura 8 representa aisladamente uno de los suplementos para refrenar la dilatación, fundidos en el émbolo, según indica la figura 7; la figura 9 reproduce esquemáticamente la manera de actuar los suplementos para refrenar la dilatación según las figuras 1 - 8. Este esquema rige también, en lo esencial, para las formas de realización con arreglo a las figuras 10, 17, 18 y 20; la figura 10 representa una sección transversal de un émbolo, en el que los suplementos de la figura 3, están unidos por medio de miembros en forma de arco, constituyendo un bastidor homogéneo; la figura 11 muestra una sección longitudinal de un émbolo, en el cual queda refrenada la dilatación de la falda de pistón por un aro de alambre que va fundido dentro; en el ejemplo de la figura 12, se han colocado unos aros para refrenar la dilatación en la parte externa de la falda del émbolo, de manera que constituyen una parte de la superficie de soporte; las figuras 13 y 14 representan un émbolo en sección longitudinal y transversal, con suplementos anulares para refrenar la dilatación, encajados en forma ^{que} pueden desplazarse con facilidad; la figura 15 muestra una variante de suplemento anular, según la figura 13; la figura 16 es una sección transversal de un émbolo, con un suplemento anular, no cerrado, que forme, juntamente con la falda de pistón, un cuerpo de unión bimetálico; la figura 17 representa una variante de un émbolo como el anterior, en la cual, los cuerpos bimetálicos de unión van dispuestos por parejas;
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



204218

la figura 18 representa el émbolo que muestra la figura 17, en sección longitudinal; la figura 19 es una sección longitudinal de un émbolo, cuya falda está constituida por dos cuerpos de unión, de dos distintas aleaciones de metal ligero; la figura 20 representa una sección transversal de un émbolo, cuya falda se compone de miembros de unión bi-metálicos, que, en parte, se contraen y en parte, se dilatan con el calor.

10. Los émbolos representados se componen, todos ellos de una cabeza de pistón -1-, a la cual van unidos, formando una sola pieza, los cubos de bulón -2-, así como de la falda de pistón -3-, la cual está separada parcialmente de la cabeza de pistón -1-, por ranuras transversales, de manera que pueda deformarse por elasticidad, independientemente de la cabeza de émbolo, relativamente rígida.
15. En el ejemplo de las figuras 1 y 2, la cabeza -1- y la falda -3- están constituidas por piezas de metal ligero, completamente separadas entre sí, y que solamente se mantienen unidas por parejas -50-. Esos suplementos de acero pueden consistir
20. en acero sin ninguna aleación, pero preferentemente en el acero denominado Invar, una aleación de hierro con aproximadamente 1/3 de níquel, que dentro de los límites de temperatura que entran en cuestión, acusan un coeficiente de dilatación que sólo llega a aproximadamente $3 - 5 \times 10^{-6}$
25. $\text{cm/cm}^{\circ} \text{C}$. De este modo es posible reducir la dilatación total en la zona del diámetro A/A de la figura 2, a un valor que correspondería a un coeficiente de dilatación de 9×10^{-6} . El esfuerzo de tracción transmitido a las partes

20 4 2 1 8

20



- de metal ligero es absorbido simplemente por elasticidad, puesto que las partes correspondientes de la falda de émbolo quedan aisladas de todas las zonas de rozamiento del pistón, no solo por las escotaduras transversales -4-, sino, además, por las aberturas -6- en forma de ventanilla, situadas en la zona de los cubos de bulón -2-. Se obtiene una fijación segura de los terminales de la tira fundida, según lo indica la parte sombreada de la figura 1, dando un perfil dentado a los extremos de la tira, y, además, como lo indica la figura 2, rebordeando dichos extremos de las tiras.

- Las figuras 3 y 4 muestran un ejemplo de realización de un sistema de construcción, en el cual las superficies de soporte de la falda de émbolo -3- van unidas entre sí, no sólo por medio de suplementos -50-, en forma de tiras, sino, además, por medio de puentes de metal ligero -7- y -8-, fundidos sobre la parte interior y exterior de dichas tiras. En virtud de esta medida queda reforzada la solidez del pistón. En el ejemplo de la figura 5, sólo se han fundido sobre la parte exterior de las tiras -50-, unos nervios -7-, de metal ligero, en tanto que las superficies de los suplementos -50- orientadas hacia el interior del émbolo, no están cubiertas del material del pistón. Los puentes -7- tienen la tendencia al calentarse, a dilatarse más que los suplementos -50-, pero se lo impide su unión con las tiras -50-. Esto tiene como consecuencia que, al calentarse, se encorven los elementos de unión formados por los suplementos -50- y los puentes -7-, de manera que,



20 4 2 1 8

- además del efecto refrenador de la dilatación que ya de por sí tienen las tiras de suplemento -50-, venga a agregarse otro nuevo efecto refrenador de la dilatación, producido en virtud de que, una vez que ha tenido lugar la curvatura, ya no actúa la longitud completa de los elementos -5- -7-, sino más bien la longitud del nervio trazado entre sus dos puntos extremos. En una medida algo menor se puede también alcanzar ese efecto si al colocar un puente exterior y otro interior se hacen, según lo indica la figura 6, las secciones de dichos puentes, una mayor que la otra.
- 5.
- 10.

- Las tiras de suplemento, en las figuras 1 - 6, están todas ellas representadas por placas rectangulares, pero, naturalmente, pueden adoptarse a cualquier otra forma, sobre todo, se pueden fundir, en vez de placas anchas, como lo indican las figuras 1 y 3, tiras estrechas, una sola o por parejas. Además es posible también aligerar las planchas de suplemento por medio de escotaduras, de forma tal que, en lugar de placas macizas, sólo queden una especie de bastidores. Es especialmente ventajoso dar a los suplementos la forma de bridas que se desprende de las figuras 7 y 8, y que se componen de dos ramales -51-, poco más o menos rectangulares, y de un puente estrecho -52- que une ambos ramales. Cuanto más estrecho se haga ese puente -52-, sobre todo en las estribaciones de las bridas laterales -51- tanto menos rígida resultará la totalidad del suplemento y tanto menor será el riesgo de que deformaciones eventuales o excesiva dilatación de la cabeza del cilindro -1-, se transmitan en forma desagradable sobre las zonas de los cu-
- 15.
- 20.
- 25.

20 JUN



bos -2- y las tiras de suplemento, a sus puntos de asiento en el interior de la pared de la falda del pistón -3-.

El efecto refrenador de la dilatación de las tiras de suplemento descritas sólo será eficaz, en lo esencial,

5. en la dirección de las tiras. El máximo de su eficacia estará en el plano del diámetro A/A. Como quiera que las partes de la falda de émbolo no se hallan agarrotadas como por una coraza, sino que pueden ceder por elasticidad, se produce por el efecto refrenador de la dilatación en la dirección A/A, coercitivamente, una mayor dilatación en sentido perpendicular a ésta, o sea en la zona próxima a los cubos de bulón. Para hacer inofensiva esa dilatación aumentada, es conveniente dar al émbolo, en su estado frío, una forma de sección ovalada o elíptica, como se representa en la figura 9 por medio de una línea continua.
- 10.
- 15.

Cuando el émbolo está caliente, el diámetro A/A permanece casi constante y respectivamente no se dilata más que el correspondiente diámetro del cilindro, en tanto que para la admisión de la gran dilatación que se produce en la zona del bulón, se dispone del espacio que ofrece la forma ovalada de la sección vertical. El achatamiento de la sección vertical del émbolo en la zona de los cubos de bulón se hace de manera que en el estado caliente de funcionamiento, se obtenga de nuevo una sección circular, como indica la línea de pequeños trazos de la figura 9.

20.

25.

En el ejemplo representado por la figura 10, que, por lo demás, es análogo al de la figura 4, las tiras de suplemento -50-, colocadas por parejas, se hallan unidas

204218



- entre sí mediante puentes de unión -53-, formando un bastidor homogéneo. Los puentes de unión están combinados de manera que constituyen una parte de la superficie de soporte de la falda de émbolo -3-. Como se indica en la figura
5. 11, se pueden colocar también suplementos para refrenar la dilatación, exclusivamente en forma de aros -54-, que forman parte de la superficie de deslizamiento de la falda de émbolo, los cuales se funden convenientemente en la pared de la falda -3-. Al enfriarse el pistón fundido, se forma
10. entre los aros -54- y la falda de pistón de metal ligero -3-, una hendidura, por contracción -9-, que permite una libre dilatación de la falda de pistón de metal ligero -3-, hasta alcanzar la dilatación máxima admisible, determinada por las dimensiones de los aros -54-. Un efecto análogo se
15. puede alcanzar también, con arreglo a la figura 12, embebiendo aros lisos -55-, por ejemplo, de alambre, en la pared de la falda -3-, siendo preciso formar simultáneamente en la pared de la falda una hendidura longitudinal -10-, que como está dibujado, puede alcanzar hasta cerca del extremo abierto de la falda, o incluso atravesar hasta el mismo.
20. También en este ejemplo de realización se forma una hendidura por contracción, entre los aros alojados y el material del émbolo, que hace posible que la falda -3-, al calentarse, se deslice a lo largo del anillo de suplemento
25. -55-, sin que por ello se altere sensiblemente su diámetro. Lo único que hay que hacer es cerrar más o menos la escotadura -10-. Naturalmente es posible también fundir tiras de forma anular en forma fija e inmóvil en la pared de la fal-

20 JUN 1955



20 42 18

da -3-, de un émbolo de metal ligero, como se indica en las figuras 13 y 14. Pero con esa disposición se somete a un esfuerzo mayor la parte de fijación del aro -55-, en el cuerpo de émbolo -3-. Por lo tanto, se recomienda el empleo

5. de aros cuyos perfiles sobresalgan de superficie anular, como, por ejemplo, con sección transversal en forma de L, como se indica en la figura 15.

También se pueden ensamblar con el material del émbolo, de manera que constituyan miembros de unión bimetálicos, semejantes a las tiras de suplemento -50- más arriba

10. descritas, unas piezas de suplemento en forma de anillo o de segmento anular. La figura 16 representa un ejemplo de realización en el cual, un suplemento -56-, que acusa la

forma de un aro con hendiduras, constituye, con el cuerpo

15. de émbolo -3-, asimismo hendido, un miembro de unión bimetálico. Puede hacerse un émbolo de este tipo, practicando

a posteriori en el cuerpo de émbolo provisto de un suplemento anular ordinario -55-, como indica la figura 14, una

ranura longitudinal -10-. Dicha ranura compensa las diferencias de distensión que se producen en las partes -3- y

20. -56-, a consecuencia de una dilatación desigual. Suponiendo que el suplemento -56- sea de un material cuyo coeficiente de dilatación sea inferior al del cuerpo de émbolo -3-,

se producirá, al calentarse el pistón, un mayor encorvamiento del mismo, con lo cual se cierra la ranura -10-. Por

25. lo tanto, la dilatación del cuerpo de émbolo no actuará en sentido radial, sino en sentido tangencial, sin que se produzca un aumento del diámetro. Para conseguir ese efecto,

20 4 2 1 8



- no es absolutamente preciso practicar un corte longitudinal -10- en el cuerpo del émbolo sino que más bien basta interrumpir los suplementos -56- en uno o varios puntos, de manera que sólo se alojen en el pistón de metal ligero,
5. cuya pared -3-, no lleva ranuras longitudinales, segmentos de suplemento -57-, que, por ejemplo, pueden tener la forma de arcos o algo parecido, según indica el esquema de la figura 17. Para esta forma de realización es conveniente dar a los segmentos -57-, como en los ejemplos que representan las figuras 1-8, la forma de tiras rectangulares o en forma de estribo (figura 18). En la disposición representada por la figura 10, el efecto de las tiras alojadas -57- puede, en determinadas circunstancias, ser tan intenso, que ni siquiera llegue a dilatarse el extremo abierto del
10. cuerpo del émbolo, al calentarse, sino que incluso se contraiga. Un efecto tan intenso no es apetecible, puesto que en ese caso empezaría a golpetear el pistón al calentarse y, además, la deformación del extremo del émbolo acarrearía un mayor consumo de aceite. En tales casos se recomienda, por tanto, contrarrestar el efecto excesivo de
15. los suplementos -57-, hacia el extremo abierto del émbolo intercalando nervios transversales, de refuerzo -11-. Calculando y disponiendo convenientemente dichos nervios compensadores, se pueden obtener resultados extraordinariamente favorables, y, sobre todo, conseguir que la dilatación
20. del cuerpo de émbolo -3- sea casi uniforme en toda su longitud.
- 25.

Pueden emplearse para los suplementos compensado-

204218

20 JUN.



lo -3-, sino en la zona de las partes de soporte del mismo, en la parte externa del cuerpo de pistón. En este caso los suplementos, al calentarse, producen una distensión de las partes correspondientes del cuerpo de émbolo -3-, que produce igualmente una deformación del cuerpo de pistón, en el sentido que indica el esquema de la figura 9. Por último, se puede también, según lo indica la figura 20, proveer el cuerpo del émbolo de zonas bimetálicas, y su inversión, como se representa en la figura 17.

- 5.
10. Naturalmente, es posible no sólo disponer en el émbolo, en la forma ya descrita, suplementos compensadores de la dilatación o que produzcan una deformación bimetálica, sino que es también posible, por ejemplo unirlos al cuerpo del émbolo, por soldadura o por medio de remaches.

- . -

N O T A

15. Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:-

1. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, caracterizados por el hecho de que su falda es deformable por elasticidad, por ejemplo, por ranurado, especialmente por ranuras transversales practicadas entre la falda de émbolo y la cabeza, y en que se hallan unidas al émbolo unas piezas de suplemento de un material cuyo coeficiente de dilatación difiere del coeficien-
- 20.

204218

20 JUN 1954



te de dilatación del material del émbolo.

5. 2. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según la reivindicación 1, que se caracterizan por el hecho de que en partes de la pared de la falda de émbolo situadas frente a frente, se fijan unos suplementos en forma de tendones, en dirección transversal al eje del bulón y preferentemente en forma de tiras, cuyo coeficiente de dilatación es inferior al del material del émbolo.
10. 3. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según la reivindicación 2, que se caracterizan por el hecho de que los suplementos están fijados además de a la pared del émbolo, también a los cubos de bulón.
15. 4. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según la reivindicación 3, que se caracterizan por el hecho de que los suplementos están embebidos en el émbolo de forma que a ambos lados de los suplementos se forman puentes, del mismo material del cilindro, los cuales están unidos tanto a los cubos de bulón como a la pared del cuerpo de émbolo.
20. 5. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según la reivindicación 4, que se caracterizan por el hecho de que los nervios de metal ligero fundidos sobre los suplementos acusan secciones de tamaño diferente, y con preferencia de manera que los puentes orientados hacia el interior del cilindro acusan una sección más pequeña que los puentes fundidos sobre el lado ex-
- 25.

204218



terior de los suplementos.

5. 6. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según la reivindicación 3, caracterizados por el hecho de que las tiras de suplemento van embebidas en el émbolo, de forma que sólo uno de sus lados, con preferencia el lado exterior, está constituido por puentes del propio material del émbolo, los cuales van unidos tanto al cubo de bulón como a la pared de la falda de émbolo.
10. 7. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que unas tiras de suplemento que van como tendones en sentido transversal al eje del bulón se hallan fijadas en partes contrapuestas de la pared del cuerpo de émbolo y en que dichas tiras se componen de un material compuesto de dos capas, preparado exprofeso, independientemente de la construcción del émbolo, cuyas capas están formadas de materiales de distinto coeficiente de dilatación.
15. 8. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 1 y 7 caracterizados por el hecho de que por lo menos una de las dos capas de las tiras de unión alojadas sea del mismo material que el émbolo o de un material que permite una fácil soldadura con aquél.
20. 9. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 2 a 8 caracterizados por el hecho de que los suplementos adoptan
- 25.

20 4 2 1 8



la forma de estribos, formados por dos lados rectangulares y un puente estrecho que los une, dando al puente, sobre todo en sus partes laterales rectangulares, una sección más pequeña que $1/6$ de la sección transversal de cada una de las dos partes laterales, y estando unidos los suplementos de tal forma al émbolo que sus partes laterales abarcan el cubo de bulón o sus asientos y las partes de la pared de la falda de émbolo, situadas frente a frente.

5. 10. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 2 a 9 caracterizados por el hecho de que los suplementos se hallan dispuestos por parejas y en tal forma que, simétricamente con relación al plano de diámetro perpendicular al eje del bulón de cada lado del émbolo, corresponde la misma cantidad de suplementos de una misma forma,

15. 11. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 1 y 10, caracterizados por el hecho de que los pares de suplementos van unidos entre sí mediante miembros curvados, embutidos en la pared de la falda de émbolo.

20. 12. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 1 y 11, caracterizados por el hecho de que los miembros de unión de los pares de suplemento constituyen partes de las superficies de deslizamiento de la falda de émbolo

25. 13. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que unos suplementos de materiales que poseen un coeficiente de dilatación inferior al



20 4 2 1 8

del material del émbolo y de sección anular, van unidos a la pared de la falda del émbolo.

5. 14. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 1 y 13, caracterizados por el hecho de que en la pared de la falda van embebidos unos anillos de alambre lisos, y en que la pared de la falda muestra una o varias hendiduras longitudinales en la zona de dichos anillos.

10. 15. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 2 a 9, caracterizados por el hecho de que unos suplementos anulares hendidos o suplementos en forma de segmento anular van unidos a la pared de la falda del émbolo, que simultáneamente con ella forman miembros de unión bimetálicos.

15. 16. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 1 y 15, caracterizados por el hecho de que los segmentos-suplemento adoptan la forma de los estribos descritos bajo la reivindicación 1, y se hallan dispuestos de manera que los puentes de los estribos abarcan los cubos de bulón desde abajo.

20. 17. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 15 y 16, caracterizados por el hecho de que entre los miembros de unión y el extremo abierto del émbolo con preferencia directamente en las cantoneras de remate de los suplementos, se han previsto unos nervios transversales que refuerzan el émbolo.

20 JUN



204218

5. 18. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 15 a 17, caracterizados por el hecho de que los cuerpos bimetálicos de unión, que constituyen partes de la falda del émbolo, o la falda entera, se componen de dos aleaciones de metal ligero, con diferente grado de dilatación.

10. 19. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 1 y 18 caracterizados por el hecho de que una de las dos capas de que están compuestos los miembros bimetálicos de unión es del mismo material que el émbolo o bien de un material de una aleación que admite la soldadura con facilidad.

15. 20. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 15 a 19, caracterizados por el hecho de que los miembros de unión que forman zonas a manera de tiras, se hallan dispuestos de manera que a ambos lados de los cubos, se extienden zonas compuestas de una capa exterior de mayor dilatación y de una capa interior, de menor dilatación, que abarcan hasta aproximadamente las líneas de sección del plano de las superficies frontales internas, con la falda de émbolo.

25. 21. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 15 a 19, caracterizados por el hecho de que los miembros de unión en forma de zonas a manera de tiras, se hallan dispuestos de modo que las piezas que se hallan situadas entre las líneas de sección mencionadas en la reivindica-

20 4 2 1 8

20



ción 19 y que, constituyen total o parcialmente las partes de la falda de émbolo que hacen de superficies de soporte, están compuestas de una capa exterior, de menor grado de dilatación, y de una capa interior, de superior grado de dilatación.

5.

22. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 15 a 19, caracterizados por el hecho de que tanto zonas de la especie descrita en la reivindicación 20, como de la descrita en la reivindicación 21, se hallan dispuestas una al lado de la otra.

10.

23. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 20 a 22, caracterizados por el hecho de que zonas bimetálicas en cuyo interior hay tiras de suplemento que no son del mismo material del émbolo, se hallan dispuestas, principalmente por debajo de los cubos de bulón, de manera que las estribaciones del cubo no son incididas por las tiras de suplemento.

15.

24. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos, según las reivindicaciones 20 a 23, caracterizados por el hecho de que tiras de suplemento de metal pasado, situadas en el exterior, llevan por la cara de deslizamiento una capa fina de metal ligero.

20.

25. Perfeccionamientos en los émbolos de metal ligero para motores térmicos.

25.

Todo ello según queda descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de veinte hojas foliadas,



204218

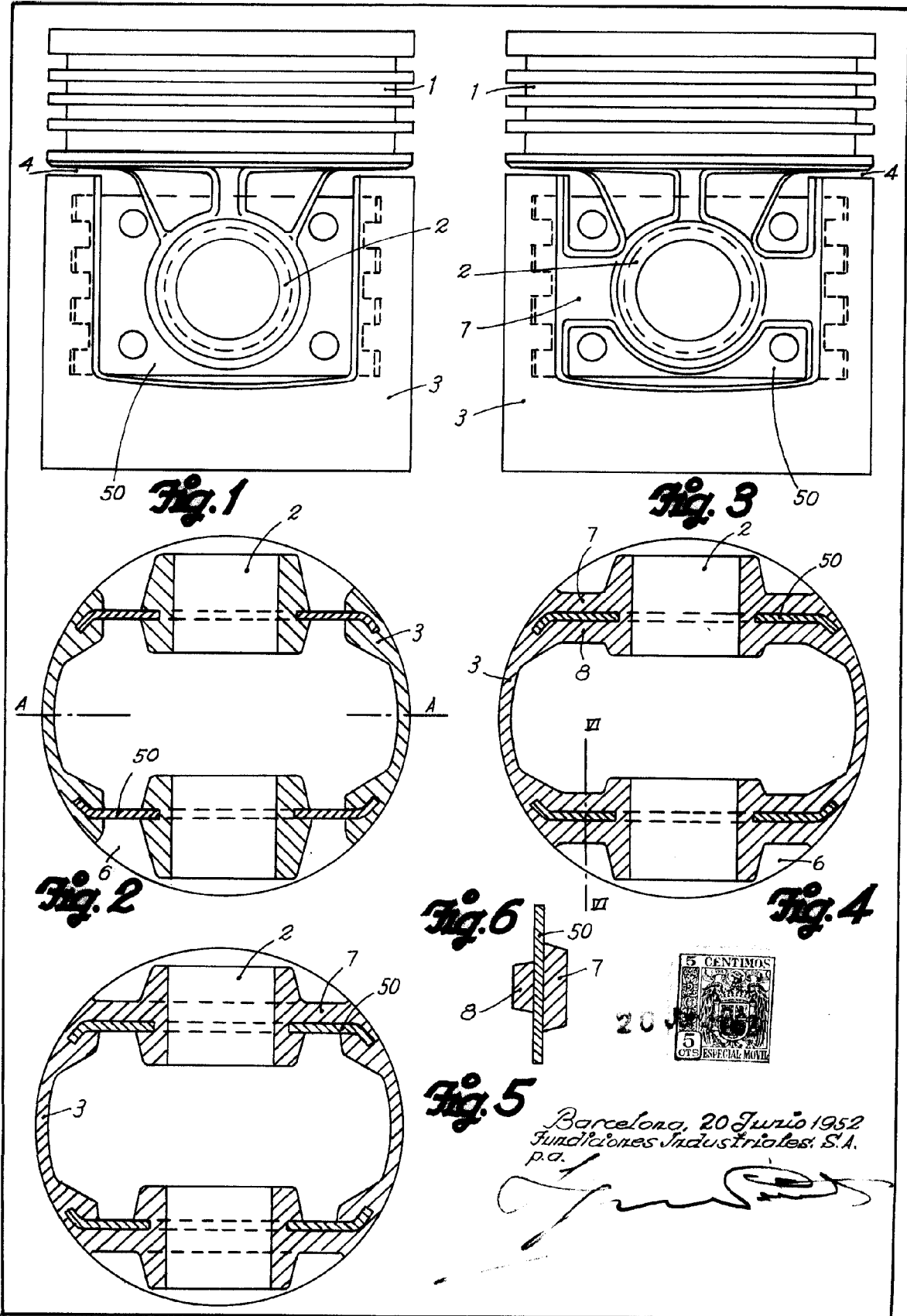
20 JUN

escritas por una sola cara.

Barcelona a veinte de junio de mil novecientos cincuenta y dos.

FUNDICIONES INDUSTRIALES, S.A.

p.a.



204218

FUNDICIONES INDUSTRIALES, S.A. 204218

4 Hojas
Hoja n.º 2

Fig. 7

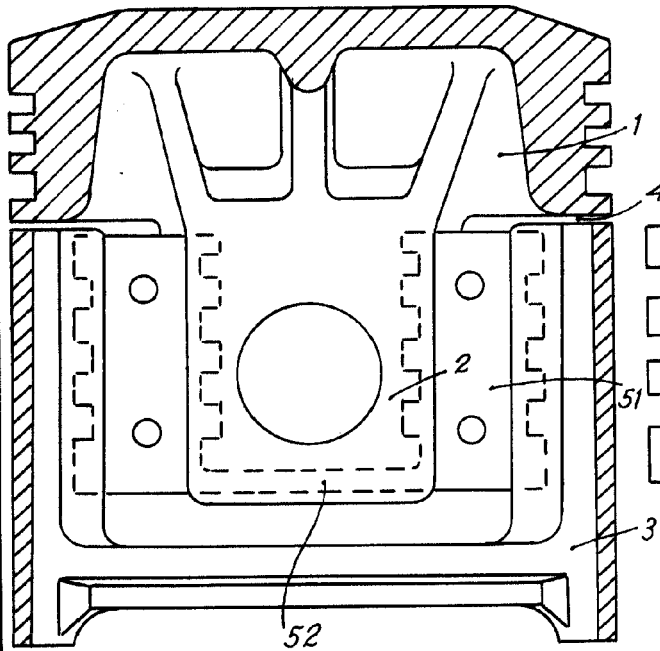


Fig. 8

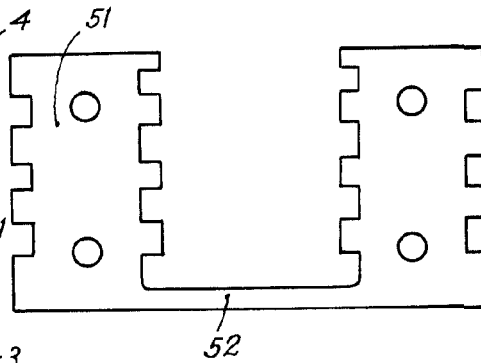
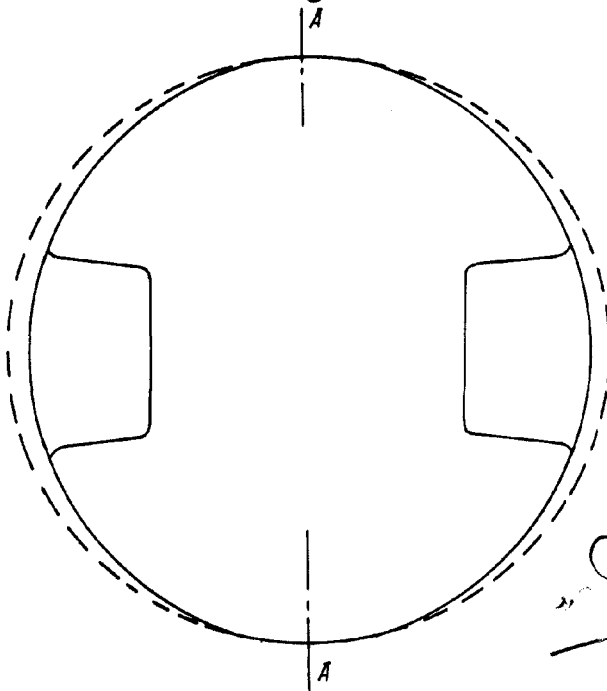


Fig. 9



Barcelona, 20 Junio 1952
Fundiciones Industriales, S.A.
p.d.

Fig. 10

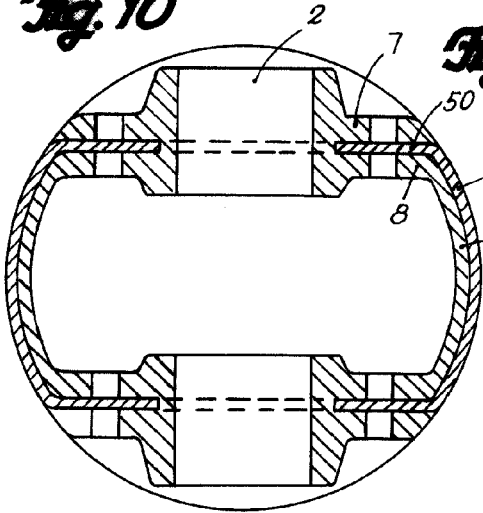


Fig. 11

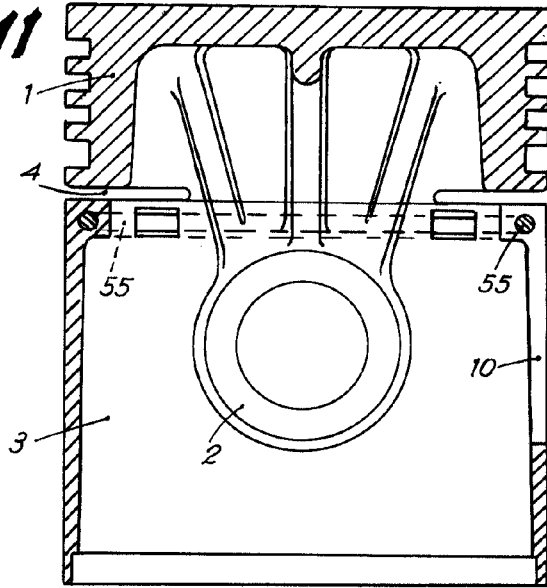


Fig. 12

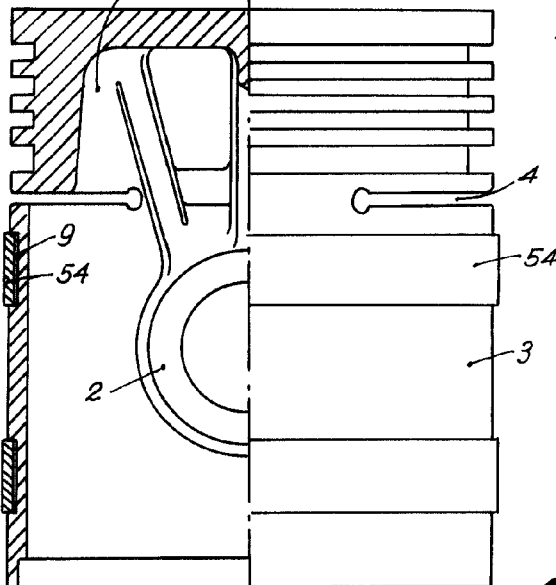


Fig. 13

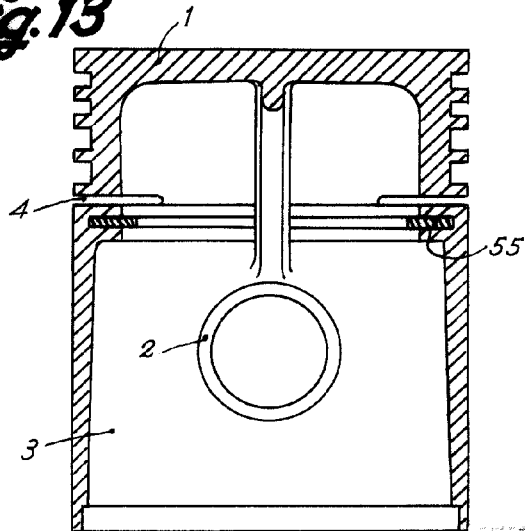


Fig. 14

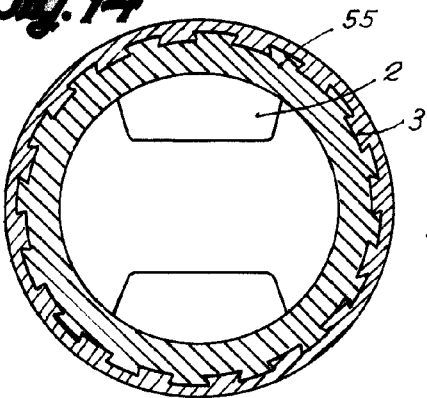
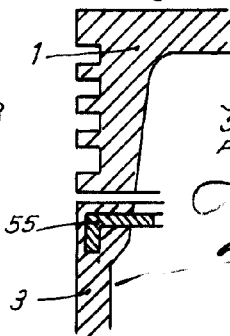


Fig. 15



20 JUN



Barcelona, 20 Junio 1952
Fundiciones Industriales, S.A.
p.d.

[Handwritten signature]

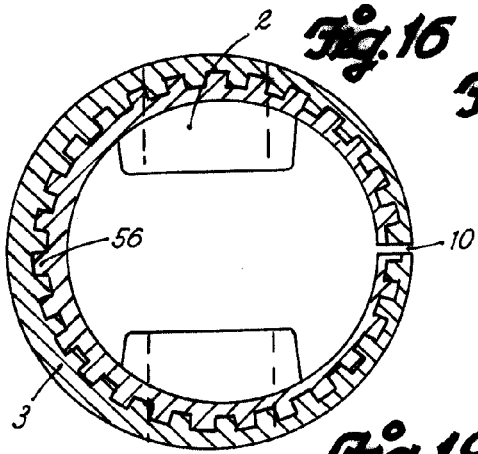


Fig. 16

Fig. 17

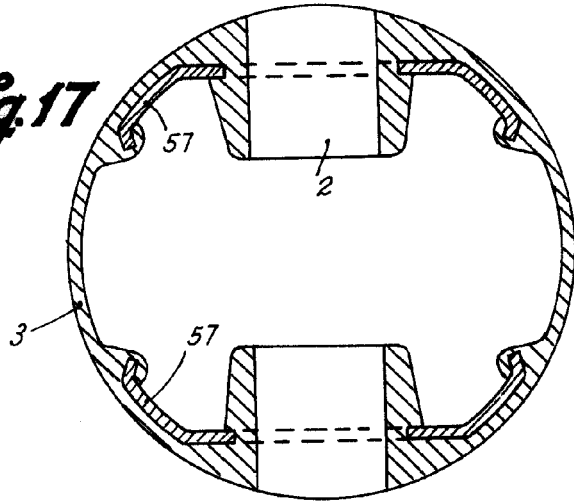


Fig. 19

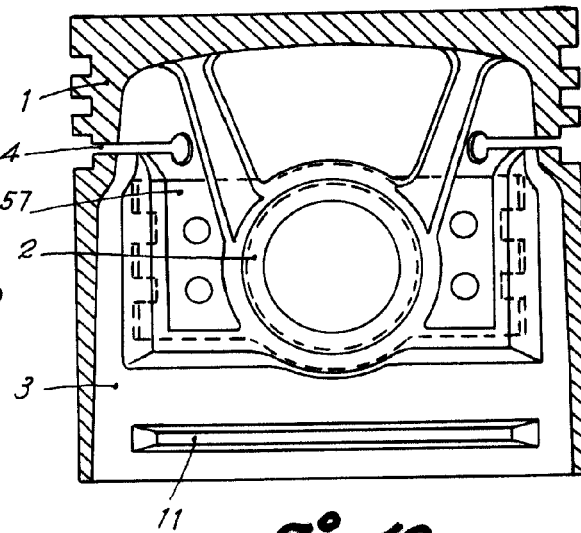
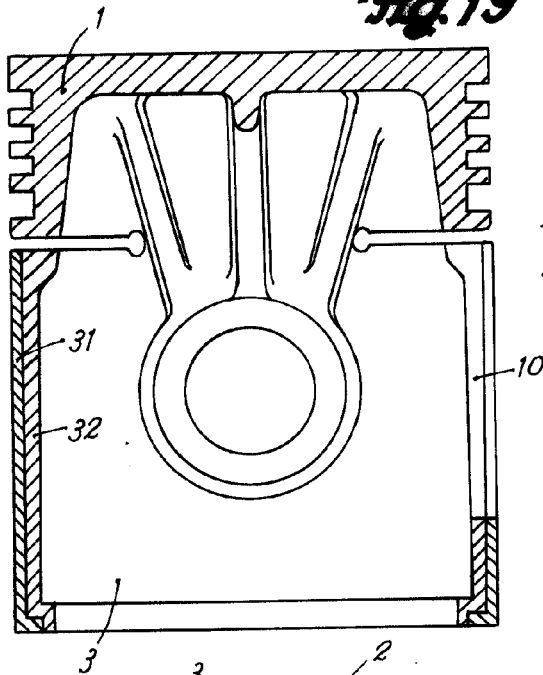


Fig. 18

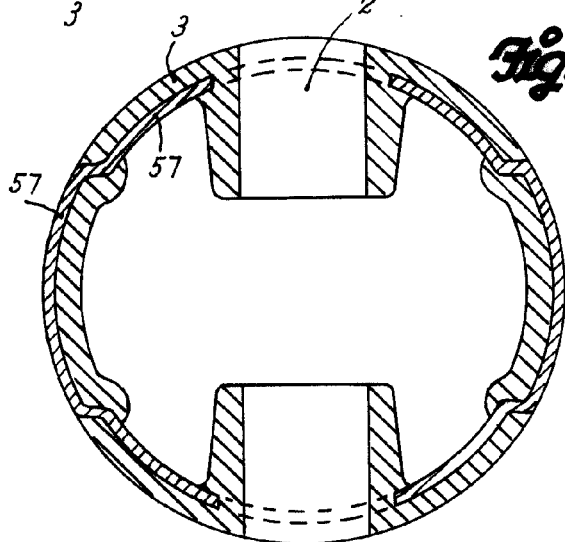


Fig. 20

20 JUN



Barcelona, 20 Julio 1952
Fundiciones Industriales, S.A.
p.d.