

365201



SECCION TECNICA	
COMISION I.P.C.	
CLASE	F 02
CLASE	F

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

SEALED POWER CORPORATION

entidad norteamericana, domiciliada en
2001 Sanford Street, Muskegon, Michigan,
U.S.A., relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS MOTORES DE
COMBUSTION INTERNA"

=====

Inventor: Roger Dale Dykehouse

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A.
nº 713.026 de fecha 14 marzo 1968.



MEMORIA DESCRIPTIVA

Un propósito de la presente invención es proporcionar una disposición mejorada de pistón y de aros de pistón para un motor de combustión interna que: (1) proporciona un buen control del aceite al tiempo que reduce en gran parte la cantidad de fugas de compresión de la cámara de combustión al cárter del motor, (2) reduce el desgaste de los aros y del cilindro, (3) proporciona un aumento de la relación de compresión del motor, (4) reduce la emisión de hidrocarburos por el escape, (5) permite acortar el pistón entre la superficie superior o cabeza del pistón y el eje, (6) elimina la formación de estrías producidas por el desgaste en el cilindro, encima del límite superior de la carrera del aro superior, (7) reduce la relación superficie/volumen de la cámara de combustión, (8) reduce la temperatura de funcionamiento del pistón, (9) aumenta la producción de energía del motor y/o (10) reduce la acumulación de depósitos en la zona de la franja de los aros del pistón. - - - - -

Otros propósitos, características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes de la siguiente descripción detallada tomada conjuntamente con los planos anexos, en los cuales: - - - - -

La figura 1 es una vista en sección fragmentaria y vertical de una parte de un motor de combustión interna que ilustra una disposición de pistón y aros según la presente invención, alo-



jada en un cilindro del motor. - - - - -

5. La figura 2 es una vista fragmentaria, ligeramente ampliada respecto a la de la fig. 1, que ilustra el pistón de la fig. 1 cerca del punto muerto superior y que ilustra a escala muy ampliada un chaflán desalineado y no concéntrico en el extremo superior del cilindro. - - - - -

La figura 3 es una vista en planta por encima que ilustra un aro de la banda superior de la presente invención. - - - - -

10. La figura 4 es una sección vertical fragmentaria a lo largo del eje del pistón, del aro de la banda superior y del cilindro de la fig. 1. - - - - -

La figura 5 es una vista en sección horizontal tomada por la línea 5-5 de la figura 6. - - - - -

15. La figura 6 es una sección vertical tomada por la línea 6-6 de la fig. 5 que ilustra la disposición preferida de los aros de pistón en un pistón según la invención. - - - - -

La figura 7 es una sección vertical a lo largo del eje de una segunda realización de una combinación de pistón y de aros de pistón según la invención. - - - - -

20. La figura 8 es una sección vertical por la línea 8-8 de la fig. 3. - - - - -

25. Las figuras 9, 10 y 11 son secciones verticales similares a la de la fig. 8 pero que ilustran una tercera, una cuarta y una quinta realizaciones de los aros de la banda superior de la invención. - - - - -



La figura 12 es una sección vertical fragmentaria de otra combinación de pistón y aros según la invención. - - - - -

5. Con referencia más detallada a las figs. 1 y 6, una realización, dada a título de ejemplo pero preferida, de un pistón 20 construido según la presente invención se ilustra alojado deslizantemente para moverse en vaivén en un cilindro 22 del bloque 24 de un motor de combustión interna. La usual culata 28, con una cámara de combustión 30 convencional practicada en la misma, está fijada al bloque 24 y está sellada por una
10. junta de culata 32. Un eje 34 une el pistón 20 a una biela 36 del motor. El resto del motor no se ilustra dado que puede ser cualquier motor de combustión interna con movimiento alternativo ya sea de encendido por chispa o de encendido por compresión, del tipo utilizado corrientemente en los vehícu-
15. los. El diámetro del cilindro 22 alcanza usualmente en tales motores de 3 a 6 pulgadas (a todos los efectos oportunos, se recuerda que una pulgada equivale, aproximadamente, a 25,4 mm) y la disposición de pistón y de aros y las relaciones dimensionales descritas a continuación se dan principalmente
20. para utilizar en este campo. - - - - -

El pistón 20, excepto por lo que se refiere al ramurado de los aros, como se describirá a continuación, es de manera general convencional y puede ser de aluminio fundido o forjado. Como se ve mejor en la fig. 6, el pistón 20 está provisto
25. de un juego de tres aros, un aro 40 de la banda superior, dispuesto en una ranura 42 circunferencialmente continua, un aro central 44 de compresión, dispuesto en una ranura 46 cir-



- cunferencialmente continua, y un aro de engrase 48, en tres piezas, dispuesto en una ranura similar 50. El aro 48 es preferentemente un aro de engrase con guía doble tal como el expuesto en la patente española nº 298.300. El aro 44 es
5. preferentemente un segmento anular partido, de fundición maciza, que tiene una cara cónica de contacto con la pared del cilindro. El aro 44 es un aro de compresión del tipo autotensado en el que la fuerza de resorte dirigida radialmente hacia fuera es desarrollada por la elasticidad del material
10. del aro cuando es sometido a esfuerzos al contraerlo al diámetro de funcionamiento. Sin embargo, el aro 44 puede estar reforzado por un expansor de resorte, preferentemente del tipo de recubrimiento inferior, cintiforme, curvado radialmente (no ilustrado) para ayudar a forzar el aro 44 radialmente hacia afuera y a proporcionar con ello un buen control del
15. aceite bajo condiciones de funcionamiento del motor con poca carga y alto vacío. La ranura 50 está provista de pasos adecuados (no ilustrados) de descarga de aceite que conectan la ranura con el interior hueco del pistón 20, mientras que
20. la ranura 46 es una ranura no ventilada. - - - - -

25. Como resultará evidente de las dimensiones axiales de los aros del pistón indicadas con A, B, C, E, F, G y H ilustradas en la fig. 6 y especificadas a continuación, el aro de engrase 48 y el aro central de compresión 44 están situados en sus posiciones usuales entre el eje 34 (fig. 1) y la superficie extrema superior o cabeza 52 del pistón 20. Sin embargo, el aro 40 de la banda superior está situado en o muy cerca del extremo superior del pistón en vez de en la



posición usual de un aro de compresión superior. En otras palabras, la posición usual de un aro de compresión superior es normalmente más baja, como se ilustra en la fig. 12, en la que un pistón 54, similar al pistón 20, tiene la usual ranura 56 del aro superior de compresión situada entre las ranuras 42 y 46 que recibe el usual aro de compresión autoforzado 58 de fundición. Así los aros 58, 44 y 48 están situados en lo que es la parte usual 60 de la franja de los aros del pistón que a su vez queda entre la parte de falda 62 y la parte 64 de la banda superior del pistón. El aro 40 está situado así en y junto al extremo superior de lo que sería la usual parte 64 de la banda superior de los pistones 20 y 54. - - - - -

Con referencia a la fig. 4, la ranura 42 está definida por paredes paralelas superior e inferior 66 y 68, respectivamente, circunferencialmente continuas y que se extienden radialmente, por medio de una pared trasera 70 circunferencialmente continua y que se extiende axialmente y por medio de una pared delantera 72 circunferencialmente continua y que se extiende axialmente. La pared 72 tiene un diámetro "d" aproximadamente 0,125 pulgadas menor que el diámetro teórico del cilindro 22 de modo que la ranura 42 se abre directamente a la cámara 30 de combustión. Preferentemente, el borde superior del pistón 20 está achaflanado para proporcionar una superficie achaflanada 74 que corta las superficies 52 y 72 con un ángulo de aproximadamente 45°, hallándose la intersección de las superficies 74 y 72, aproximadamente, en la mitad entre la superficie 52 y la pared 66. Este chaflán reduce las posibilidades de mellado del borde superior del pistón durante la manipula-

13 MA



ción ya sea en la fabricación o el servicio y fomenta el flujo de gases desde la cámara de combustión a la ranura 42. - - - -

- Como se ve mejor en las figs. 3, 4 y 8, el aro 40 tiene una forma general en L en sección transversal radial extendiéndose la pata larga 78 radialmente entre las paredes 66 y 68 y teniendo una dimensión T de espesor radial y una dimensión w de anchura axial. La pata corta o labio 80 del aro 40 se extiende axialmente respecto al aro y tiene una dimensión t de espesor radial y una dimensión axial b. El aro 40 está construido preferentemente de forma tal que el espesor t del labio sea igual a 0,045/0,050 pulgadas, cuando el diámetro exterior del aro 40 en el diámetro de trabajo, que corresponde al diámetro interior teórico D del cilindro 22, es del orden de aproximadamente tres a cuatro y media pulgadas. El espesor radial total T del aro 40 es preferentemente de 0,140 pulgadas cuando D es del orden mencionado. Con independencia de la dimensión D, T es relativamente delgada en comparación con las relaciones dimensionales D/T de los aros de compresión convencionales. La razón de ello es que el aro 40 es esencialmente un aro "pasivo", lo que significa que su diámetro exterior en su condición libre o relajada cuando no está limitado por el cilindro o el pistón, es igual o muy aproximado a su diámetro final D de trabajo. Así, como se observa en la fig. 3, en la que el aro 40 se ilustra en su estado libre, existe una separación 82, que puede ser como máximo de aproximadamente 0,125 pulgadas pero preferentemente es inferior que este valor, entre los extremos partidos 84 y 86 del aro 40. Cuando el aro 40 se halla al diámetro de trabajo D la separación de tra-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



bajo entre los extremos 84 y 86 será preferentemente de 0, pero debido a las tolerancias de fabricación y a la dilatación térmica del aro bajo las condiciones de trabajo es usualmente necesario determinar una separación de entre 0,005 a 0,015 pulgadas, cuando el aro 40 está calibrado al diámetro D. Debido a que el aro 40 es un aro pasivo con una separación muy pequeña, es necesario tener un bajo espesor radial T de modo que el aro 40 no quede sobretensado cuando sus extremos libres 84 y 86 son separados para expansionar el aro y calarlo hacia abajo más allá de la pared 72, durante la instalación del aro en la ranura 42. - - - - -

Hablando de manera general, la dimensión W es relativamente amplia, del orden de 0,125 pulgadas, en comparación con la dimensión de anchura axial de 0,0625 pulgadas de algunos aros de compresión conocidos, con contrapresión, de diámetro equivalente. Con un aro amplio de este tipo y considerando su sección transversal radial en forma de L no equilibrada es importante que el aro 40 se aproxime el máximo posible a un aro de tensión cero (aro pasivo) en el que la separación en estado libre y la separación de trabajo son iguales de modo que el aro no es tensado cuando se le dispone a su diámetro de trabajo. De lo contrario, el aro 40 se torcerá o alabeará cuando es tensado al cerrarse, habiéndose hallado que esta condición fomenta la acción retardada del aro 40 en la ranura 42 y el mal sellado contra la pared inferior 68. Preferentemente, la relación de la anchura axial total W del aro 40 respecto a la anchura axial w de la pata 78 es de 2:1. Sin embargo, en algunos casos, por razones de fabricación así como para reducir la carga



radial del aro desarrollada por los gases, puede ser deseable modificar esta relación para que sea algo menor de 2:1. - - -

- Dentro del marco de las características de configuración dimensionales y de sección transversal descritas anteriormente,
5. el aro de la banda superior de la presente invención puede variar en varios aspectos como se ilustra a título de ejemplo en las figs. 7, 9, 10 y 11 respectivamente. En la fig. 7, un aro 90 de la banda superior se ilustra montado en un pistón 92 que puede ser idéntico al pistón 20 descrito previamente
 10. excepto que la ranura 94 está practicada más cerca de la cabeza 96 del pistón. Preferentemente, en esta realización, cuando el aro 90 se apoya sobre la pared inferior 98 de la ranura, la superficie superior 100 del labio 102 del aro 90 está dispuesta a nivel con la superficie 96. El aro 90
 15. tiene lo que se conoce como cara redondeada 104, por ejemplo, una superficie rascadora convexa que tiene su cúspide situada dentro de 0,015 pulgadas del eje de la dimensión axial total W del aro 90. El aro 90 puede fabricarse a base de hierro o de acero fundidos y su cara exterior 106 inicialmente descubierta se provee de la curvatura ilustrada en la figura 7,
 20. y de bordes achaflanados 108 y 110 practicados en sus aristas superior e inferior respectivamente. Toda la cara 106 puede entonces cromarse con una capa de cromo 112 de un espesor de aproximadamente 0,002 a 0,008 pulgadas. La capa de cromo
 25. puede disponerse, de manera general, con la misma curvatura que la cara 106, o puede disponerse sólo ligeramente, para obtener un contacto de 360° con el cilindro 22. - - - - -

El aro 114 de la banda superior ilustrado en la fig. 9



se parece mucho al aro 40 excepto que ilustra una cara exterior recta electrorrecubierta con una capa de cromo 118 y redondeada en los bordes superior e inferior. El aro 116 de la fig. 10 es de fundición y tiene una cara redondeada 120, descubierta, dirigida hacia la periferia exterior del aro. 5. El aro 119 de la fig. 11 es también similar al aro 40 excepto que su cara exterior 121 es troncocónica en vez de cilíndrica, estando inclinada hacia arriba y hacia adentro en aproximadamente un grado respecto al eje del aro 119. - - - - -

10. Pueden preverse otros tratamientos superficiales de los aros de la banda superior descritos anteriormente, tales como el ranurado de la cara exterior y el rellenado de la manura con molibdeno u otros materiales resistentes al desgaste. - - - -

15. Aunque se han obtenido excelentes resultados con los aros de la banda superior descritos anteriormente, según la invención, sin utilizar ningún medio de resorte expansor auxiliar con el aro, en algunos casos de alto vacío y de poca carga es deseable disponer un expansor de resorte para que coopere la periferia interior 122 del aro 40 con objeto de

20. desarrollar una ligera fuerza que actúe hacia afuera sobre el aro a fin de facilitar el control del aceite. Esto garantiza que un aro de diámetro ligeramente subdimensionado, ya sea porque se ha fabricado de esta forma o como resultado del desgaste, es siempre forzado ligeramente en contacto con la

25. pared 22 del cilindro incluso en ausencia de aumento de presión de los gases, por lo que se garantiza que el espacio anular 124 de entre la cara 72 y la periferia interior 126



del labio 80 (fig. 4) se mantiene abierto para permitir que los gases de la cámara de combustión alcancen fácilmente el espacio 124 y el espacio de holgura entre la pared 66 de la ranura y la superficie superior 128 de la pata 78 del aro.

- 5. Además, se ha hallado que una holgura lateral entre la pata 78 y las paredes 66 y 68 de la ranura del orden de 0,001 a 0,004 pulgadas proporciona buenos resultados. - - - - -

Una forma del resorte expansor adecuada para este fin es un expansor 130 de resorte helicoidal de compresión que no

- 10. toque el fondo, de construcción convencional, dimensionado para hacer tocar sus extremos partidos 132 y 134 (fig. 5) cuando está dispuesto en la ranura 42 como se ilustra en las figs. 4 y 5. Para un aro 40 dimensionado como se ha indicado anteriormente, el expansor 130 puede ser de alambre de resorte
- 15. que tenga un diámetro de 0,010 a 0,020 pulgadas y sus espiras un diámetro exterior de aproximadamente 0,060 pulgadas. Preferentemente, la periferia interior 122 de la pata 78 está inclinada en aproximadamente 5º a 10º respecto al eje del aro 40 para proporcionar una superficie troncocónica dirigida
- 20. hacia abajo y hacia adentro contra la que topa el expansor 130. Esta inclinación desarrolla una ligera fuerza de sellado lateral sobre el aro 40 para forzar el lado inferior del aro contra la pared inferior 68 de la ranura, reaccionando a su vez el expansor 130 contra la pared superior 66 de la ranura.
- 25. Pueden utilizarse otras formas de resortes expansores conjuntamente con el aro 40, tales como el expansor convencional 132 del tipo cintiforme que toca el fondo ilustrado en la fig. 11. - - - - -



Durante el funcionamiento, los aros 40, 90, 114, 116 de la banda superior de la presente invención responden y son accionados por la presión de los gases desarrollada en la cámara de combustión del motor para desarrollar su acción de sellado de compresión y de combustión contra la pared del cilindro 22. Debido al gran espacio de holgura 124 detrás del labio del aro, la presión de los gases que actúa detrás del aro, tendiendo a forzarlo radialmente hacia afuera, es suficiente para contrarrestar la fuerza hacia adentro ejercida por la introducción de gases a alta presión más allá de la periferia exterior del aro. Por consiguiente, se evitan la deformación radial del aro y el consiguiente paso excesivo de gases incluso a velocidades elevadas del motor cuando las fuerzas de inercia que actúan sobre el aro son suficientes para levantar el aro hacia arriba fuera de la pared inferior 68 de la ranura. Si tal levantamiento tiene lugar, no cierra el espacio 124. A las velocidades normales de funcionamiento, el aro de la banda superior es también ventajoso debido a que ejerce una fuerza radial muy pequeña contra la pared del cilindro durante la mayor parte del ciclo del motor, aumentando la presión de los gases al aro para expansionarlo radialmente hacia afuera sólo en los períodos necesarios del ciclo y con una fuerza justamente suficiente para garantizar el control de los gases. - - - - -

25. Aunque la acción no se comprende perfectamente, el aro de la banda superior no parece pegarse en la ranura 42



- por acumulaciones de depósitos de carbonilla a pesar del gran espacio de holgura 124. Debido a que el aro 40 es un aro pasivo, no tiene tendencia o la tiene en muy poca escala a doblarse en la ranura, condición que proporciona un buen control de los gases y un buen rendimiento. Se ha hallado también que una cara redondeada tal como la 104 ó la 120 de la pared del cilindro que toca la superficie del aro es superior a una cara recta para obtener el control del aceite. Además, se ha hallado que un aro de la banda superior construido y montado sobre un pistón como se ha descrito anteriormente controla mejor la compresión de gases hacia el carter cuando la separación de trabajo es muy pequeña o incluso cuando los extremos libres 84 y 86 del aro están tocándose ligeramente. Sorprendentemente, no se ha hallado que tenga lugar rayado del aro y/o de la pared del cilindro como ocurriría con un aro convencional en la posición usual del aro superior cuando los extremos se hallan tocándose de esta forma. Los resultados de los ensayos han ilustrado también que aunque puede eliminarse la usual disposición del aro superior 58 de compresión de la fig. 12 como en la disposición ilustrada en la fig. 6, no es deseable eliminar el aro central 44 de compresión ni el aro 48 de control de aceite. Sin embargo, puede substituírse el aro central 44 de compresión por un segundo aro (no ilustrado) de control del aceite para aumentar el aro 48 sin perder con ello el control del señalado de compresión. - - - - -
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

Además de las características y ventajas descritas anteriormente, los aros 40, 90, 114 y 116 de la banda superior



- y los pistones 20, 54 y 92 de la invención proporcionan una mayor relación de compresión con respecto a los pistones convencionales de automóviles provistos de los usuales aros de compresión superior y central y del aro de aceite en la franja 60 de los aros del pistón. Esto es debido a que el aro de la banda superior está situado con la superficie superior del labio 80 a nivel o dentro de 1/16 de pulgada de la cabeza 52 del pistón. Por lo tanto, el vacío anular entre la parte 64 (fig. 11) del pistón y del cilindro no está ya abierto a la cámara de combustión y por lo tanto este volumen se elimina de la cámara de combustión. Asimismo, debido al aro de la banda superior que sella este vacío anular, se mejora la combustión y se reducen las emisiones de hidrocarburos en el escape. La reducción de la relación superficie/volumen de la cámara de combustión tiene también un efecto favorable sobre la reducción de las emisiones de hidrocarburos de escape y la mejora del rendimiento térmico del motor. La provisión del aro de la banda superior en la parte superior de la banda superior del pistón elimina también la formación de depósitos de carbonilla en la parte 64 de la banda superior que conducen al desgaste y al rayado del cilindro. Aunque la relación de nivelado de la disposición de la fig.7 proporciona buenos resultados por lo que se refiere a rendimiento, el bajar el aro de la banda superior ligeramente hacia la relación de la fig. 4 es ventajoso para evitar la ruptura de la banda y proporciona también una mayor tolerancia para garantizar que la cara exterior del aro de la banda superior no se desplaza más de la mitad (en la cara del aro) respecto a la intersección 162 de la pared cilíndrica del cilindro 22 con el usual cha-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



flán 160 ilustrado a escala exagerada en la fig. 2. Sin embargo es deseable tener el recorrido del aro de la banda superior parcialmente más allá de la intersección 162 dado que se ha hallado que esto elimina eficazmente la formación de una raya en el cilindro 22 lo que sucede, de lo contrario encima del límite superior del recorrido del aro superior debido al desgaste del cilindro. Este chaflán 160 es formado por el constructor del motor en el extremo superior del cilindro y debido a las tolerancias de fabricación puede practicarse alrededor de un eje excéntrico respecto al eje del cilindro 22, haciendo con ello que la intersección 162 del chaflán con el cilindro caiga fuera de norma. Por ello bajando el aro de la banda superior ligeramente sobre la banda superior del pistón se equilibra esta condición y se evita la posibilidad indeseable de que más de la mitad del aro de la banda superior se desplace más allá de la intersección 162. - - - - -

A título de ejemplo y sin ningún valor de limitación, una construcción de pistón y de aro de la banda superior según la presente invención y dispuesta como se ilustra en la fig. 6 produjo un excelente control de la compresión de los gases hacia el motor sin sacrificar el control del aceite utilizando las siguientes dimensiones y relaciones dimensionales (1 pulgada = 25,4 mm): - - - - -

25.		<u>pulgadas</u>
	A - Distancia axial desde la cabeza 52 del pistón a la pared inferior 68 de la ranura	0,180-0,190



pulgadas

	B - Distancia axial desde la pared inferior 68 de la ranura 42 a la pared superior de la ranura 46	0,440
5.	C - Anchura axial de la ranura 46	0,080-0,081
	E - Distancia axial entre las ranuras 46 y 50	0,125
	F - Dimensión axial de la ranura de aceite 50	0,188-0,189
10.	G - Distancia axial desde la pared inferior de la ranura 50 al borde más inferior de la parte 62 de falda del pistón	2,7
15.	H - Distancia axial entre la pared superior y la pared inferior 66 y 68 de la ranura 42	0,0645-0,0655
	d - Diámetro de la pared 72 de la banda superior	D menos 0,125
	Diámetro del pie de la ranura 94	D menos 0,440
	T - Espesor radial del arco 40	0,140
20.	D - Diámetro de calibre del anillo 40 en el diámetro teórico de trabajo	4,0
	W - Anchura axial del arco 40	0,122-0,124
	w - Anchura axial de la pata 78	0,0615-0,0635
	t - Espesor radial del labio 80	0,045-0,050
25.	Holgura radial entre las superficies 72 y 126	0,010-0,015

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

30.

1.- Perfeccionamientos en los motores de combustión



- interna, caracterizados por la provisión, en combinación, de un pistón para un motor de combustión interna que tiene una superficie extrema capaz de formar una pared de una cámara de combustión del motor y que tiene una serie de partes
5. circunferenciales que comprenden una parte de banda superior con una ranura en ella, una parte de franja de aros con ranuras en ella y una parte de falda, y de un juego de aros de pistón dispuestos en dichas ranuras de dicha parte de franja de aros y un aro de la banda superior alojado en
10. dicha ranura de dicha parte de la banda superior, teniendo dicha ranura de la banda superior paredes espaciadas axialmente superior e inferior, teniendo dicha pared superior un borde exterior dispuesto radialmente hacia adentro del borde exterior de dicha pared inferior, teniendo dicha banda superior una superficie periférica que se extiende axialmente
15. entre dicho borde exterior de dicha pared superior y dicha superficie extrema de dicho pistón, comprendiendo dicho aro de la banda superior un anillo partido de forma general en L en sección transversal radial que tiene una pata radial dispuesta entre dichas paredes superior e inferior de dicha ranura de la banda superior y una pata axial dispuesta radialmente hacia afuera de dicha superficie periférica de la banda superior, teniendo dicho aro de la banda superior en el diámetro de trabajo una separación de trabajo muy pequeña
20. entre sus extremos separados, en dicha partición, y estando substancialmente libre de esfuerzos internos. - - - - -
- 25.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,



caracterizados porque dicho aro de la banda superior tiene una superficie superior de dicha pata axial dispuesta de manera general a nivel con dicha superficie extrema de dicho pistón. - - - - -

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la anchura axial total de dicha pata axial de dicho aro de la banda superior es del orden del doble de la de dicha pata radial de dicho aro de la banda superior. - - - - -

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por la provisión, además, de un expansor de resorte dispuesto entre dichas paredes superior e inferior de dicha ranura en cooperación de empuje radialmente hacia afuera con la periferia interior de dicha pata radial de dicho aro de dicha banda superior. - - - - -

15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la periferia interior de dicha pata radial de dicho aro de la banda superior está inclinada con un ligero ángulo respecto a la vertical de modo que se haga cónica hacia afuera, hacia dicha superficie extrema de dicho pistón, y dicho expansor comprende un resorte helicoidal del tipo que no toca el fondo capaz de desarrollar una ligera presión de forzamiento hacia abajo radialmente hacia afuera y axialmente sobre dicho aro de la banda superior. - - - - -

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dichos aros de dichas ranuras de dicha parte de la franja de los aros comprenden un aro central de



compresión y un expansor de resorte asociado con el mismo y un conjunto de aro de aceite dispuesto en el lado de dicho aro central de compresión alejado de dicho aro de la banda superior: - - - - -

5. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho aro de la banda superior tiene una periferia exterior de curvatura convexa en sección transversal radial. - - - - -

10. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque dicha periferia exterior tiene un recubrimiento resistente al desgaste. - - - - -

15. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho aro de la banda superior tiene un espesor radial total T igual a aproximadamente D/26, siendo D el diámetro exterior de dicho aro de la banda superior en el diámetro teórico de trabajo, porque dicha pata axial de dicho aro de la banda superior tiene un espesor radial t del orden de aproximadamente 0,045 a aproximadamente 0,050 pulgadas (aproximadamente, 1,143-1,270 mm), porque dicha anchura axial total de dicho aro de la banda superior es del orden de 0,125 pulgadas (aproximadamente, 3,175 mm) y porque la anchura axial w de dicha pata radial de dicho aro de la banda superior es del orden de aproximadamente 0,0625 pulgadas (aproximadamente, 1,587 mm). - - - - -

25. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque dichos aros y ranuras de dicha parte



5. de la franja de los aros de dicho pistón comprenden un aro de compresión autotensado de fundición dispuesto en una ranura para el aro de compresión y un conjunto de aro de aceite dispuesto en una ranura para el aro de aceite situada debajo de dicha ranura para el aro de compresión. - - - - -

10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados además por la provisión de un expansor de resorte dispuesto en dicha ranura para dicho aro de compresión en cooperación de forzamiento radialmente hacia afuera con dicho aro de compresión. - - - - -

15. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho aro de la banda superior, en su estado libre, tiene una sola separación de partición con una dimensión de separación libre igual o menor de aproximadamente 0,125 pulgadas (aproximadamente, 3,175 mm) y dicha separación de partición es del orden de aproximadamente 0,005 a 0,015 pulgadas (aproximadamente, 0,127-0,381 mm) cuando dicho aro está en su diámetro teórico de trabajo. - - - - -

20. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque dicho aro de la banda superior tiene un diámetro exterior en el diámetro teórico de trabajo de aproximadamente 3 a 6 pulgadas (aproximadamente, 76-152 mm).-

25. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque el espesor radial de dicha pata axial de dicho aro de la banda superior es del orden de aproximadamente 0,045 a 0,050 pulgadas (aproximadamente, 1,143-1,270 mm). - - - - -



5. 15.- Perfeccionamientos en los motores de combustión interna, y más particularmente en los aros de la banda superior para utilizar en una ranura de la banda superior de un pistón de un motor de combustión interna, caracterizados porque dicho aro comprende un anillo partido de forma general en L en sección transversal radial que tiene una pata que se extiende radialmente y un labio que se extiende axialmente, teniendo dicho aro una separación de trabajo del orden de aproximadamente de 0 a 0,015 pulgadas (aproximadamente, 0,381 mm) entre sus extremos separados en el diámetro teórico de trabajo y estando substancialmente libre de esfuerzos internos en el diámetro teórico de trabajo.-

15. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque dicho aro tiene un espesor radial total T igual a aproximadamente $D/26$, siendo D el diámetro exterior de dicho aro de la banda superior en el diámetro teórico de trabajo. - - - - -

20. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque dicho labio que se extiende axialmente tiene un espesor radial t del orden de aproximadamente 0,045 a 0,050 pulgadas (aproximadamente, 1,143-1,270 mm), siendo la anchura axial total de dicho aro de la banda superior del orden de 0,125 pulgadas (aproximadamente, 3,175 mm) y siendo la anchura axial de dicha pata que se extiende radialmente del orden de 0,0625 pulgadas (aproximadamente, 1,587 mm). - - - - -

18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15,



caracterizados porque dicha pata radial tiene una periferia interior de forma troncocónica inclinada hacia afuera, hacia el lado del labio de dicho aro. - - - - -

5. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 18, caracterizados por la provisión, con el aro de la banda superior de un expansor de resorte helicoidal que no toca el fondo dispuesto en cooperación de forzamiento con dicha periferia interior de dicha pata radial. - - - - -

10. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque dicho aro tiene un espesor radial total T del orden de 0,140 pulgadas (aproximadamente, 3,556 mm) y las espiras de dicho expansor de alambre tienen cada una un diámetro exterior del orden de 0,060 pulgadas (aproximadamente, 1,524 mm). - - - - -

15. 21.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS MOTORES DE COMBUSTION INTERNA". - - - - -

20. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintidós hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de tres láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 13 MAR. 1969

A. M. CURELL SUÑOL

[Handwritten signature]
F. Colifor
"Inventor F. Colifor"

ns/dv.

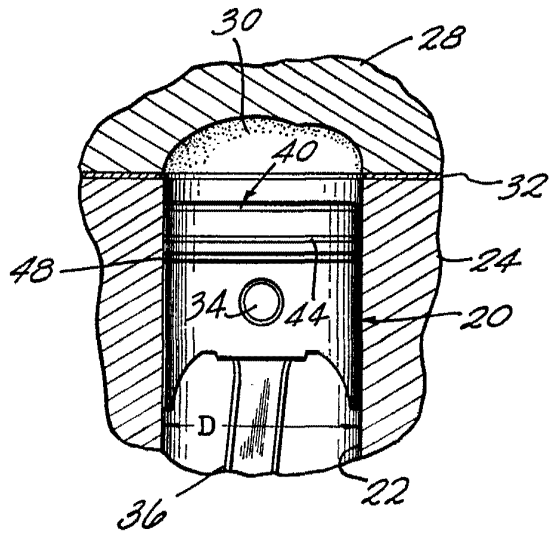


FIG. 1

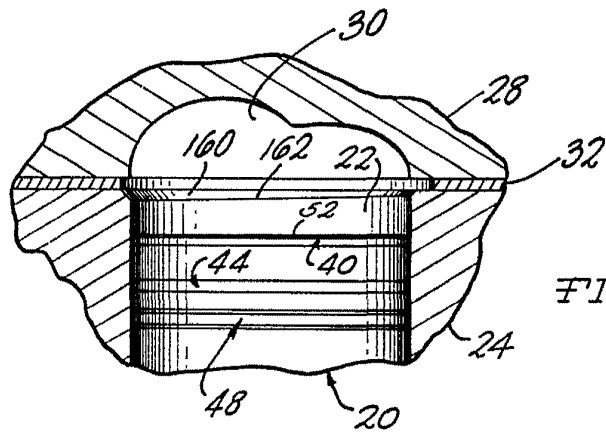


FIG. 2

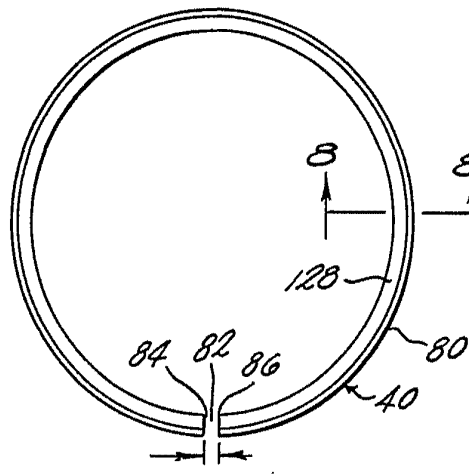


FIG. 3

BARRINGTON, ILL. MAR 20 1968
E. A. M. C.

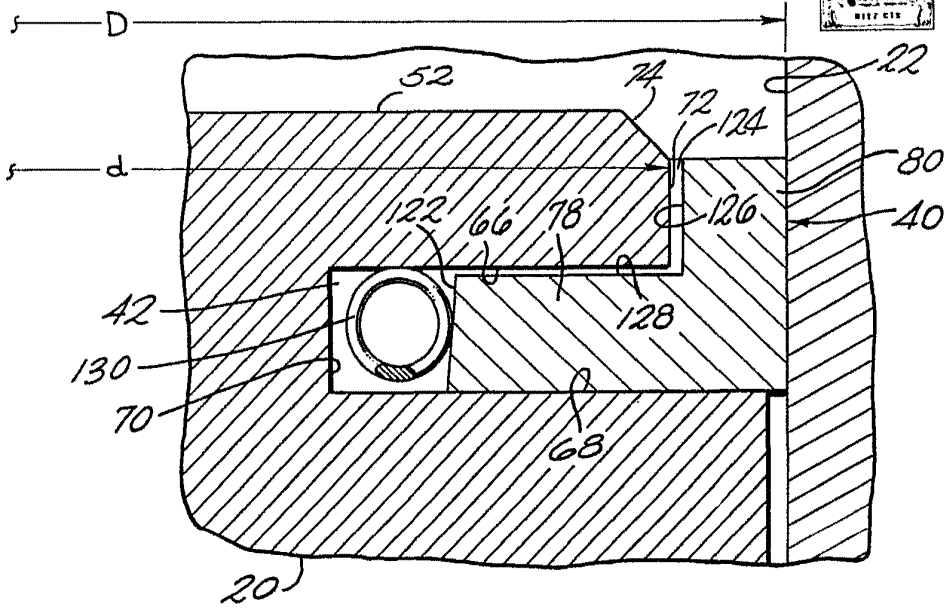


FIG. 4

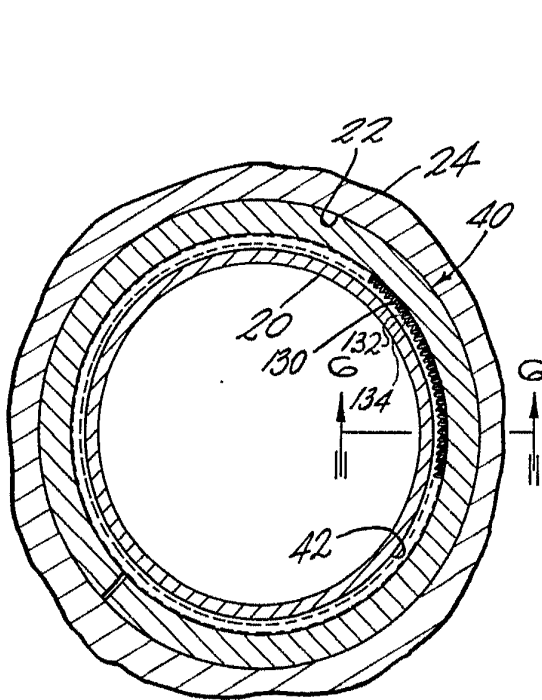


FIG. 5

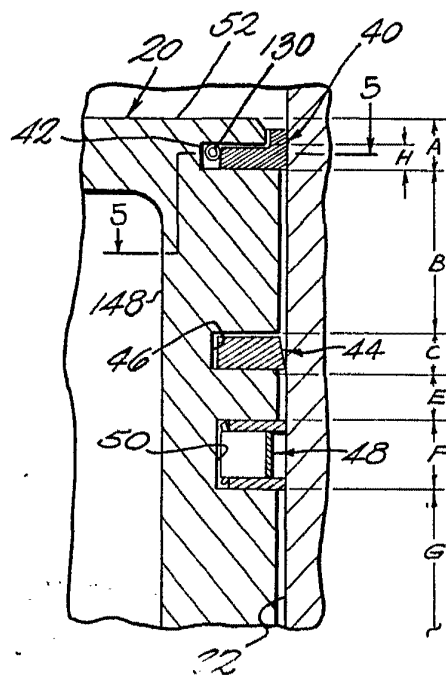


FIG. 6

[Handwritten signature and stamp]

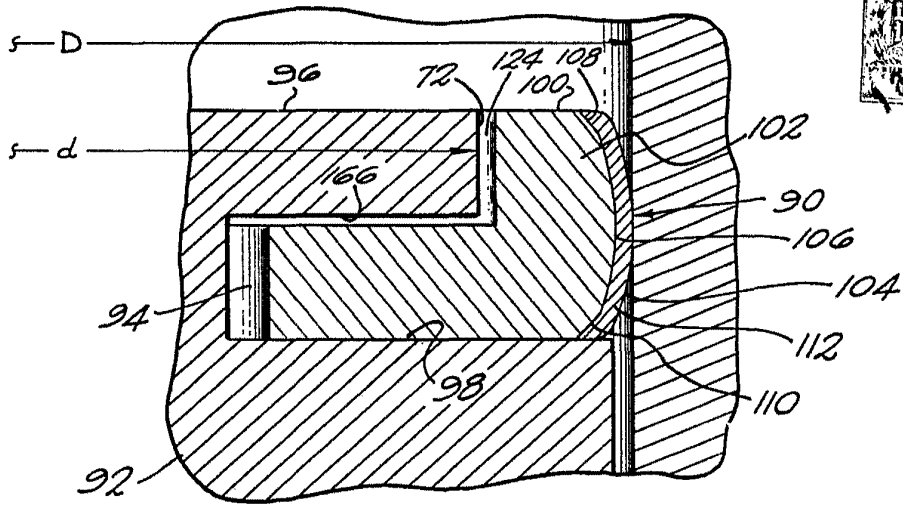


FIG. 7

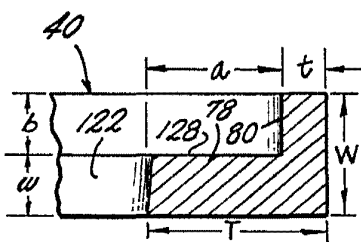


FIG. 8

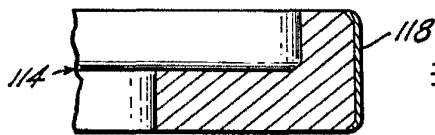


FIG. 9

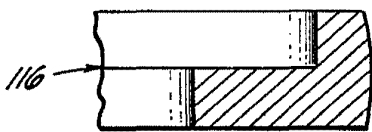


FIG. 10

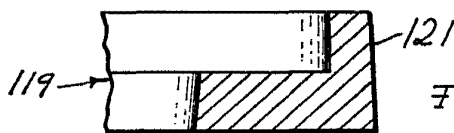


FIG. 11

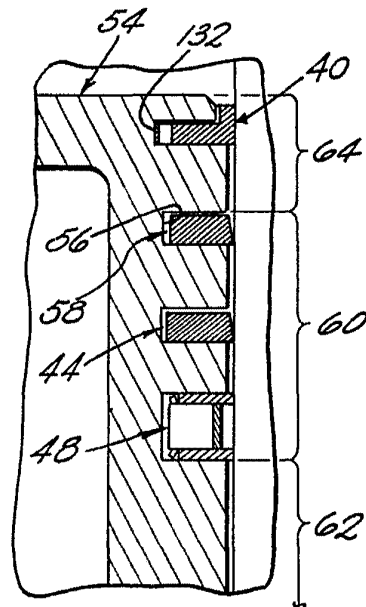


FIG. 12

[Handwritten signature]

