

(19) ES (11) NUMERO (21) 292859 (22) FECHA DE PRESENTACION 15-2-85	(10) Y
---	--------



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 JUN. 1986

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO 581.485	17-2-84	US

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F 02 F 3/00
--------------------------	---

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN "PISTON, ESPECIALMENTE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA"
--

(71) SOLICITANTE (S) DEERE & COMPANY (Case No. 12553/SPN/06-Ma/Ba)
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Moline, Illinois 61265, EE.UU.
---

(72) INVENTOR (ES) Pranab Kumar Das
--

(73) TITULAR (ES)
-------------------

(74) REPRESENTANTE D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 88.792)
---

El invento se refiere a un pistón, o émbolo, en especial a un pistón para un motor de combustión interna, conducido de manera movible en un cilindro y que tiene por lo menos dos lados de presión desde los cuales se yerguen al menos sendos pares de amortiguadores o topes de sostén.

Tales pistones son ya conocidos por el artículo "The AEconoguide Low Friction Piston Skirt Design", del documento No. 30, AE-Symposium" 18 a 21 de Abril de 1982. Estos pistones se emplean en un motor de combustión interna y consisten entre otras cosas en una camisa de pistón y un taladro para el bulón, subdividiéndose la camisa del pistón en dos lados de presión que toman a su cargo la guía del pistón en un cilindro del motor de combustión. El plano central de carga de la camisa del pistón se extiende a través de los dos lados de presión y a través del eje central longitudinal del pistón. Para la guía del pistón se han previsto en cada lado de presión tres amortiguadores o topes de sostén que se levantan desde los lados de presión en una magnitud de 0,025 a 0,05 mm. La transición del correspondiente lado de presión a la superficie de los amortiguadores o topes de sostén que toma a su cargo la guía se realiza en una línea recta que, como máximo, debe encajarse con el lado de presión un ángulo de 1,5°, con preferencia, sin embargo, de sólo 1°. Estos ángulos no deben ser sobrepasados bajo ningún concepto ya que, de lo contrario, se rompe o separa una película de aceite lubricante que se encuentra entre los lados de presión o sus amortiguadores o topes de sostén y la pared del cilindro. Las indicaciones angulares son válidas sólo para la inclinación en el sentido del movimiento del pistón en el cilindro y la

inclinación que resulta perpendicularmente al sentido del movimiento no es afectada por ellas.

Este pistón adolece del inconveniente de que la ligera inclinación es muy difícil de mantener en la producción y que, en razón del ascenso muy pequeño desde los lados de presión en combinación con el espacio, de cualquier modo restringido, sólo puede conseguirse una altura limitada de los amortiguadores o topes de sostén. Pero, a causa de la escasa altura, la resistencia a largo plazo de tal pistón es mínima, pues al cabo de un pequeño número de horas de funcionamiento, el desgaste en los amortiguadores o topes de sostén es ya tan grande que se presenta de nuevo el estado original, a saber, un lado de presión pulido, y el pistón tiende a la corrosión en la pared del cilindro. No es posible incrementar el ángulo ya que, entonces, se pierde de la propiedad hidrodinámica de los amortiguadores o topes y se rompe y separa la película lubricante.

El invento se propone resolver el problema de mejorar el comportamiento al desgaste y la propiedad hidrodinámica de los amortiguadores o topes de sostén.

De acuerdo con el invento, este problema es resuelto por el hecho de que los amortiguadores o topes de sostén tienen, en el sentido de movimiento del pistón, un perfil curvado.

De esta manera queda asegurado, casi independientemente de la altura del tope de sostén, por el curso curvado del perfil y, por ello, de la subida del lado de presión correspondiente a los topes de sostén, un buen comportamiento hidrodinámico de los topes de sostén, de modo que la altura de los topes puede ascender a 0,25 mm, o sea, diez

veces la que era posible hasta ahora. La mayor altura provoca también, así, una mayor duración del pistón. Incluso aunque los topes se hayan aplanado algo al cabo de muchas horas de funcionamiento, no se pierde su propiedad hidrodinámica. Esto quiere decir que la superficie de los topes de sostén que entra en contacto con la pared del cilindro no debe ser abombada imprescindiblemente en la fabricación sino que puede ser también aplanada.

Las características indicadas en las reivindicaciones subordinadas, y que desarrollan el invento, pretenden siempre de manera ventajosa una buena propiedad hidrodinámica de los topes de sostén. En especial, la favorable disposición de los topes de sostén en los lados de presión cuida de que el pistón sea conducido de manera óptima en el cilindro y de que no bascule o se incline, y de que la carga sea absorbida del mejor modo posible por la camisa del pistón.

En el dibujo se han representado ejemplos de realización del invento que serán descritos en detalle a continuación, mostrando:

la fig. 1, en sección longitudinal vertical, un pistón alojado en un cilindro;

la fig. 2, el pistón dibujado en la fig. 1, girado en 90° alrededor de su eje longitudinal, con el cilindro en corte longitudinal vertical;

la fig. 3, la sección transversal de un tope de sostén reproducido sobre el pistón de la fig. 1;

la fig. 4, una ejecución alternativa del tope de sostén;

la fig. 5, una vista lateral del pistón con dos topes

de sostén dispuestos horizontales;

la fig. 6, el pistón en vista lateral con dos topes o amortiguadores de sostén dispuestos verticalmente;

la fig. 7, el pistón en vista lateral con tres topes o amortiguadores de sostén, uno de los cuales es mayor que los otros dos;

la fig. 8, el pistón en vista lateral con tres topes de sostén de igual tamaño;

la fig. 9, el pistón en vista lateral con tres topes de sostén, dos de los cuales, los inferiores, son menores que el situado arriba;

la fig. 10, el pistón en vista lateral con tres topes de sostén de igual tamaño, dos de los cuales están colocados por debajo de una línea central que conduce a través de los agujeros para el bulón del pistón; y

la fig. 11, el pistón en vista lateral con cuatro topes de sostén del mismo tamaño.

En las figs. 1 y 2 se ha representado un pistón 10 de un motor de combustión interna en un cilindro 12. El pistón tiene una cabeza 14 con un puente anular 16, formando ambos conjuntamente una unidad. El pistón 10 tiene además una camisa 18 con un taladro 20 para el bulón, extendiéndose este taladro transversalmente al eje central longitudinal del pistón 10 a través de la camisa 18 del pistón. La superficie exterior de la camisa 18 del pistón tiene una superficie de frotamiento con dos zonas enfrentadas, que forman lados de presión opuestos 22 y 24. Moldeados de una pieza con cada lado de presión 22, 24 se encuentran sobre éstos dos o más topes o amortiguadores de sostén 26 creados para tocar la pared interior del cilindro 12 tan pronto como el

pistón 10, durante su funcionamiento, se ha dilatado por el calor. Al fabricar tal pistón 10, el perfil y la falta de redondez deben elaborarse mediante técnicas conocidas y luego deben transmitirse los topes de sostén 26 al perfil del pistón.

Por la fig. 3 puede verse que cada tope de sostén 26 tiene un perfil 28 que está curvado simétricamente en el sentido del movimiento del pistón. Este perfil 28 puede ser abovedado, redondeado o circular, elíptico o senoidal, o puede ser una variante de las citadas formas, o sea, de otra forma. Con preferencia, el perfil conformado 28 tiene simetría respecto a un plano central horizontal cuando el pistón 10, sobre el que va dispuesto, ejecuta una carrera vertical. Además, el perfil 28 puede tener un punto de inflexión 29 en los sentidos de movimiento del pistón. Si se prevén dos puntos de inversión 29, deberían disponerse cerca de las zonas de guía y frotamiento de los topes de sostén 26. El empleo de perfiles suaves, curvados, 28, sobre las superficies exteriores de los topes 26 hace posible incrementar la altura  $h$  de cada tope de sostén 26 respecto a los topes tradicionales que tienen superficie cónica recta. Esto equivale, por tanto, a que la inclinación del perfil curvado 28 se aproxime a cero cuando llega cerca del punto de cresta y esto cuida de una buena acción hidrodinámica. Adicionalmente, la presencia del cambio de ángulo de la inclinación del perfil curvado 28, hace posible que la altura  $h$  pueda hacerse mayor lo que, a su vez, repercute favorablemente sobre las tolerancias al desgaste de los topes de sostén 26. En los topes cónicos rectos, cualquier desgaste disminuirá la utilidad de los topes tan pronto como la al-

tura se haga tan pequeña.

El perfil 26' mostrado en la fig. 4 tiene una superficie de contacto plana flanqueada por dos secciones curvadas 32, 34 simétricas, que varían de modo uniforme, que contienen los puntos de inflexión 29'. Los puntos de inflexión 29' están previstos entonces en el sentido del movimiento del pistón, o sea, hacia arriba y hacia abajo. Este perfil 26' es característico para los topes de sostén 26 una vez hayan empezado a desgastarse. Pero se ve que, incluso con la menor altura  $h'$  subsiste el perfil de forma curvada en ambas, las zonas de guía y las de frotamiento.

Si se utilizan los topes de sostén 26 con perfil curvo 28 es posible mantener una altura  $h$  que asciende a aproximadamente 0,025 a 0,25 mm en un pistón 10 con un diámetro de unos 100 mm. Si se utiliza en cambio un tope de sostén cónico recto en un pistón del mismo diámetro, entonces la altura queda limitada a la cota de 0,025 mm. Esto significa que el perfil 28 curvado de acuerdo con el invento puede ser diez veces más grueso y, por tanto, que es mucho más resistente al desgaste.

Con referencia a la fig. 5 se comprueba que, si se prevén dos o más topes de sostén 26 horizontalmente en cada lado de presión 22, 24, la anchura  $W$  de cada tope 26 debe tener una medida de 0,25 a 0,75 multiplicada por el diámetro  $D$  de la camisa 18 del pistón. Correspondientemente, la longitud  $B$  de los topes de sostén 26 debe ascender a entre 0,1 a 0,4 multiplicado por la longitud  $L$  de la camisa 18 del pistón.

Si, como se representa en la fig. 6, se prevén dos topes de sostén 26 dispuestos verticalmente, entonces la an-

chura de cada tope 26 debe quedar entre 0,1 a 0,25 multiplicado por el diámetro  $D$  de la camisa 18 del pistón y la longitud  $B$  de los topes de sostén 26 debe quedar entre 0,25 a 0,75 multiplicado por la longitud  $L$  de la camisa 18 del pistón.

La configuración de los topes de sostén 26 en los lados de presión 22, 24 puede modificarse para poder adaptarlos del mejor modo a un diámetro de pistón, a una velocidad de carrera y a exigencias de fuerza específicas. Sin embargo, en todos los casos debería cuidarse de que las superficies de contacto de cada tope de sostén 26 estuvieran dispuestas simétricamente respecto al plano medio axial de carga del pistón 10. El plano medio axial de carga de la camisa 18 del pistón se extiende tanto a través de los lados de presión 22 y 24 como también a través de la línea central longitudinal del pistón 10. Si están dispuestos sólo dos topes de sostén 26 horizontalmente en cada lado de presión 22, 24 del pistón 10, entonces, con preferencia, los dos topes de sostén 26 se colocan en los extremos opuestos de la camisa 18 del pistón, como se ha representado en la fig. 5, previéndose allí un tope 26 por encima y el otro por debajo de una línea central 21 del agujero 20 para el bulón del pistón. Esta disposición evitará un golpeteo del pistón 10 durante su movimiento de carrera en el cilindro 12.

Si en cada lado de presión 22, 24 se disponen sólo dos topes de sostén 26 alineados verticalmente, como se ha representado en la fig. 6, entonces debe preferirse separar entre sí los dos topes 26 y disponer cada uno a la misma distancia del eje vertical central 23 de los lados de pre-

sión 22, 24.

5 En lo que sigue se hará referencia a las figs. 7 a 10 que representan realizaciones para la utilización de tres topes de sostén 26 en cada lado de presión 22, 24 del pistón 10.

10 Según la fig. 7, se han previsto dos topes de sostén 26 con el mismo perfil 28 y de igual tamaño encima de la línea central 21 del agujero 20 para el bulón del pistón, al paso que debajo de la línea central 21 del agujero 20 para el bulón se encuentra un tope de sostén 26 de mayor tamaño. Los tres topes de sostén 26 deberían disponerse simétricamente respecto al plano central de carga de la camisa de pistón 18.

15 En la fig. 8 se encuentran tres topes de sostén 26 de igual tamaño en cada lado de presión 22, 24 en una disposición similar a la mostrada en la fig. 7. Según la fig. 9, están colocados tres topes de sostén 26 en cada lado de presión 22, 24, habiendo un tope mayor en la zona superior de la camisa 18 del pistón. Según la fig. 10, se han montado tres topes de sostén 26 de igual tamaño en cada lado de presión 22, 24, uno de los cuales está por encima y los dos restantes están por debajo de la línea central 21 del agujero 20 para el bulón del pistón.

25 La fig. 11 muestra otra disposición según la cual están previstos en cada lado de presión 22, 24 de un pistón 10 cuatro topes de sostén 26 de tamaño sustancialmente igual. En esta disposición, dos topes de sostén 26 están dispuestos por encima de la línea central 21 del agujero 20 para el bulón y los dos restantes topes 26 están debajo de dicha línea central 21 del agujero 20. Con preferencia, los

dos topes superiores, como también los dos inferiores, están dispuestos en torno al eje 23 del pistón 10. Sin embargo, la distancia a la que están dispuestos los topes superiores y los inferiores 26 respecto del eje o línea central 21 y/o respecto al eje 23, puede variar, como resalta de la fig. 11. Debe mencionarse aquí que son posibles otras disposiciones que emplean dos o más topes de sostén 26 en cada lado de presión 22, 24 y que tales formas de realización han de considerarse incluidas dentro de las enseñanzas de este invento.

Aun cuando estos diferentes perfiles curvados 28 pueden emplearse para cada tope de sostén, es aconsejable, no obstante, utilizar en todos los topes 26 que se encuentren en un pistón 10, el mismo perfil 28. En efecto, esta medida garantiza que todos los topes de sostén 26 tienen la misma altura y que el desgaste será distribuido de manera uniforme sobre todas las superficies de contacto de todos los topes de sostén 26.

20

25

REIVINDICACIONES

Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1<sup>a</sup>.- Pistón, especialmente para un motor de combustión interna, conducido con movimiento en un cilindro y que tiene al menos dos lados de presión desde los cuales se ejercen sendos pares, por lo menos, de topes de sostén, caracterizado porque los topes de sostén tienen un perfil curvado en el sentido del movimiento del pistón.

2<sup>a</sup>.- Pistón según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque el perfil tiene forma abovedada, redondeada, circular, elíptica o senoidal.

3<sup>a</sup>.- Pistón según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> o 2<sup>a</sup>, caracterizado porque la curvatura de cada perfil tiene un punto de inflexión en cada sentido de movimiento del pistón.

4<sup>a</sup>.- Pistón según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque los topes de sostén tienen una superficie plana que discurre a ambos lados en la dirección de movimiento del pistón de manera uniforme a través de sendas curvaturas hasta los lados de presión.

5<sup>a</sup>.- Pistón según la reivindicación 1<sup>a</sup>, con una camisa de pistón y un agujero para el bulón del pistón, estando dispuestos los topes de sostén simétricamente respecto a un plano central de carga de la camisa del pistón y discurrendo el plano central de carga a través de los lados de presión y de un eje longitudinal del pistón, caracterizado porque en cada lado de presión están previstos cuatro topes

de sostén, dos de los cuales se encuentran siempre por debajo, y dos por encima, de la línea central o eje del agujero para el bulón de pistón.

5 6ª.- "PISTON, ESPECIALMENTE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,

P.A.

-7 ENE. 1986

Fernando de Elzaburu  
For. Pedro.

15

20

25

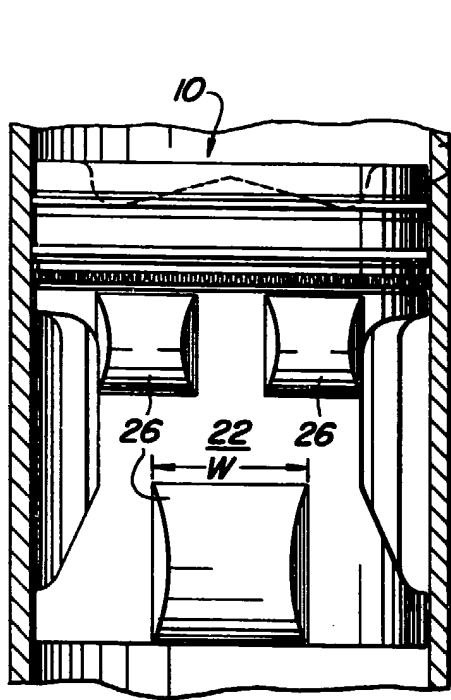


Fig. 1

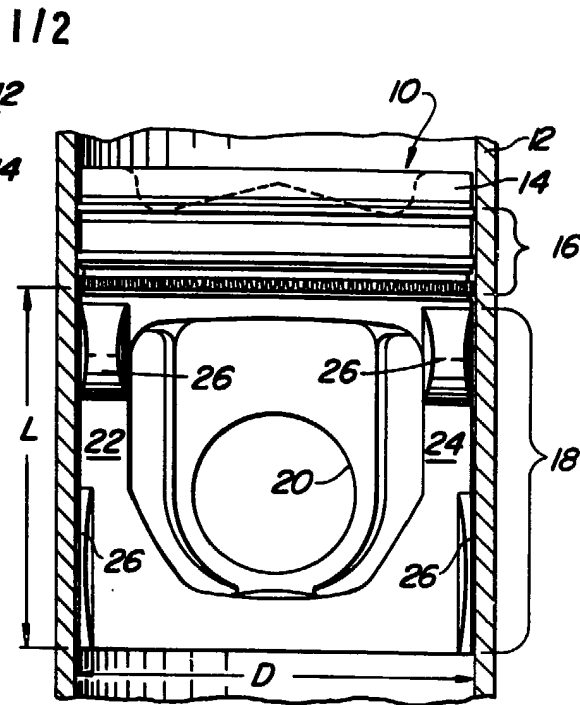


Fig. 2

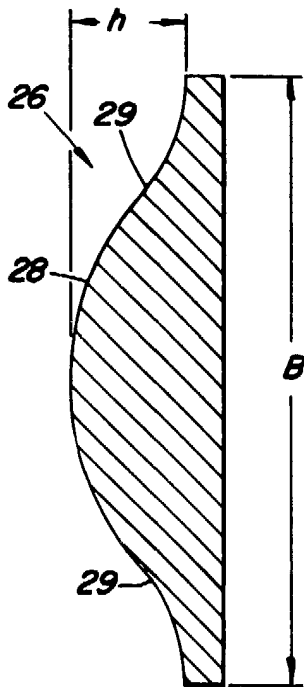


Fig. 3

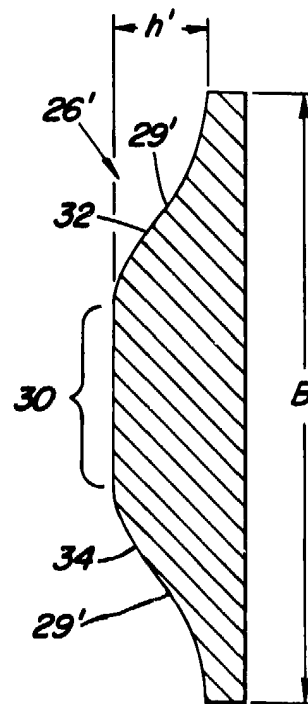


Fig. 4

Fernando de Elzaburu  
Por Paris.

Fig. 5

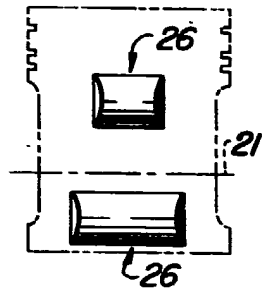


Fig. 6

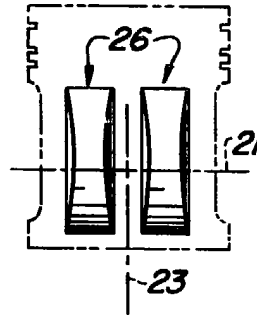


Fig. 7

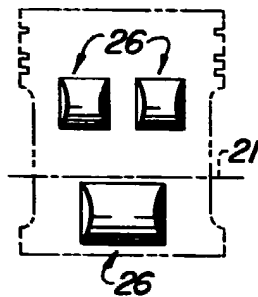


Fig. 8

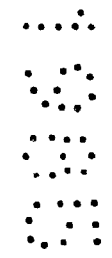
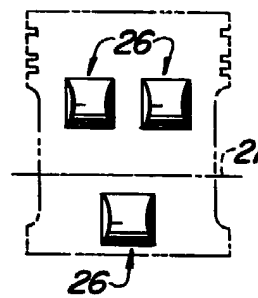


Fig. 9

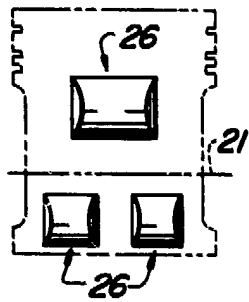


Fig. 10

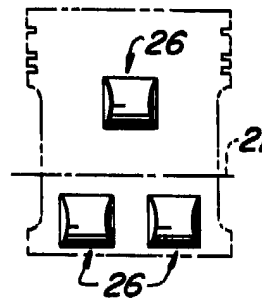
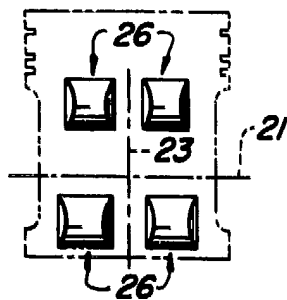


Fig. 11



Forney & Co. Inc. Elizabeth, N.J.  
Pat. Pending