

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 311**

51 Int. Cl.:

F16J 1/08 (2006.01)

F16J 1/02 (2006.01)

F02F 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2006 E 06425227 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 1840419**

54 Título: **Pistón con acabado de superficie**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.08.2013

73 Titular/es:

FEDERAL-MOGUL NÜRNBERG GMBH (100.0%)
Nopitschstrasse 67
90441 Nürnberg, DE

72 Inventor/es:

OMAR, SAID

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 421 311 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pistón con acabado de superficie

La presente invención se refiere a pistones para máquinas de movimiento alternativo, en particular para motores de combustión interna o compresores de pistón.

5 Los pistones conocidos comprenden una cabeza y un faldón cilíndrico en el que se forma un orificio para un pasador que conecta de manera articulada el pistón con el extremo de una varilla de conexión. En la parte del faldón adyacente a la cabeza se obtienen una pluralidad de ranuras anulares en las que se alojan respectivos segmentos elásticos.

10 Más específicamente, la invención se refiere a un pistón con un acabado de la superficie exterior que permite obtener un flujo direccional de lubricación y una mayor concentración de lubricante en zonas definidas de la superficie del faldón.

15 El documento WO2005/042953 describe un pistón para un motor de combustión interna de acuerdo con la definición general de la reivindicación 1, que incluye un revestimiento aplicado a la superficie exterior del faldón. El revestimiento tiene una pluralidad de rebajes que retienen el lubricante entre el faldón y la pared interior del cilindro. La disposición de los rebajes en el revestimiento del faldón produce un flujo direccional del lubricante hacia zonas definidas del faldón, que constituyen las zonas de retención del lubricante.

20 En una solución conocida, que durante mucho tiempo ha sido utilizada por el solicitante, el faldón está provisto en su superficie exterior con un micro-estriado similar a un micro-roscado grabado al agua fuerte directamente en la superficie del faldón, que se extiende en una trayectoria helicoidal que cubre toda la superficie del faldón. Este micro-estriado se obtiene generalmente por medio de micro-torneado. Dicho micro-estriado no permite crear un flujo direccional de lubricante hacia las zonas de retención del lubricante en la superficie del faldón.

Las características de la definición general de la reivindicación 1 se conocen a partir del documento GB-A-1318631, que divulga un procedimiento para formar en la superficie de un artículo, tal como una camisa de cilindro o un pistón, una pluralidad de ranuras sinusoidales para retener el lubricante.

25 El objetivo de la presente invención es proporcionar un pistón con un acabado superficial que tenga una mayor capacidad para crear un flujo direccional de lubricante y para retener el lubricante en zonas predeterminadas del faldón.

De acuerdo con la presente invención, dicho objetivo se consigue mediante un pistón que tiene las características expuestas en la reivindicación 1.

30 El pistón de acuerdo con la presente invención tiene un faldón con una superficie exterior provista de un acabado de superficie que consiste en un micro-estriado grabado al agua fuerte directamente en la superficie metálica de la faldón y que definen zonas de retención del lubricante en las cuales durante el uso se crea una mayor concentración de lubricante que en otras áreas de la superficie exterior de la faldón por efecto de un flujo direccional de lubricante.

35 La solución de acuerdo con la presente invención permite una mayor lubricación en las aplicaciones en las que no se puede proporcionar un revestimiento aplicado con un procedimiento serigráfico.

La solución de acuerdo con la invención es más resistente al desgaste que las soluciones con revestimiento serigráfico. El revestimiento serigráfico está sujeto a fenómenos de corrosión bajo la acción del gas, aceite, combustible, etc., y está sujeto a un riesgo de desprendimiento parcial durante el funcionamiento.

40 La solución de acuerdo con la invención permite tener una mayor lubricación en zonas definidas del faldón sin necesidad de utilizar un revestimiento, lo que reduce el número de operaciones del procedimiento productivo.

Por último, la presente invención es más fácilmente aplicable a los pistones de dimensiones reducidas.

La presente invención se describirá ahora en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionados puramente a modo de ejemplo no limitativo, en los cuales:

- 45 - La figura 1 es una vista lateral esquemática de un pistón de acuerdo con la presente invención,
- La figura 2 es una vista lateral según la flecha II de la figura 1,
- La figura 3 es una vista lateral que muestra una variante del pistón de la figura 1,
- La figura 4 es una vista lateral que muestra una segunda variante del pistón de acuerdo con la presente invención,
- 50 - La figura 5 es una vista lateral que muestra una tercera variante del pistón de acuerdo con la presente invención, y
- Las figuras 6 a 9 son secciones ampliadas que muestran diferentes perfiles del micro-estriado del pistón de acuerdo con la presente invención.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el número de referencia 10 designa un pistón de acuerdo con la presente invención. El pistón 10 comprende un cuerpo metálico que tiene una cabeza 12 y un faldón cilíndrico 14. En la parte del faldón 14 adyacente a la cabeza 12 se obtienen una pluralidad de ranuras anulares 16 capaces de recibir los respectivos segmentos elásticos (no mostrados). El faldón 14 tiene un borde inferior 15 opuesto a la cabeza 12.

- 5 De manera conocida, en el faldón 14 se obtiene un orificio transversal 18 en el que está alojado un pasador para articular el pistón 10 a una varilla de conexión.

El pistón 10 según la presente invención está provisto de un acabado superficial en la superficie exterior del faldón 14. El acabado superficial del faldón está constituido por un micro-estriado 20 grabado directamente en la superficie metálica del faldón 14.

- 10 De acuerdo con una primera realización de la invención, los micro-estriados 20 tienen forma de onda, preferentemente sinusoidal.

El eje del perfil sinusoidal de los micro-estriados 20 puede ser una hélice cilíndrica o una circunferencia. El período o el paso del perfil sinusoidal preferentemente tienen una extensión que es igual a la mitad de la circunferencia del faldón 14.

- 15 Los micro-estriados 20 se extienden continuamente a lo largo de toda o de parte de la superficie exterior del faldón 14.

Los micro-estriados 20 pueden formarse por micro-torneado, en el caso de micro-estriados con eje helicoidal, o por grabado láser, en el caso de micro-estriados con eje circunferencial.

- 20 En la realización mostrada en las figuras 1 y 2, los micro-estriados 20 tienen dos mínimos situados en un plano que pasa por el eje longitudinal 22 del pistón 10 y ortogonal al eje del orificio 18 (figura 1). Los máximos del perfil de los micro-estriados 20 están en un plano que contiene el eje longitudinal 22 del pistón 10 y el eje 24 del orificio 18 (figura 2).

- 25 Los mínimos y los máximos del perfil ondulado de los micro-estriados 20 constituyen zonas de retención de lubricante. Dos de dichas zonas de retención 26 están colocadas en el plano de empuje y de contra-empuje del pistón, es decir, el plano que pasa por el eje longitudinal del pistón y ortogonal al eje del orificio 18 del pasador. Dado que el paso del perfil sinusoidal del micro-estriado es la mitad de la circunferencia del faldón 14, en el faldón 14 se proporcionan las cuatro áreas de retención de lubricante 26, situadas, respectivamente, en el plano de empuje y contra-empuje (plano ortogonal al eje 24 del pasador) y en el plano que contiene el eje 24 del pasador.

- 30 La forma de onda sinusoidal de los micro-estriados 20 define una trayectoria direccional del flujo de lubricante que permanece en funcionamiento entre la superficie exterior del faldón 12 y la pared interior del cilindro en la que se desliza el pistón 10. Durante el uso, se establece un flujo direccional de lubricante hacia las zonas de retención de lubricante 26, de modo que en las zonas de retención 26 se crea una mayor concentración de lubricante que en otras zonas de la superficie exterior del faldón 14.

- 35 En la variante mostrada en la figura 3, los máximos del perfil de los micro-estriados 20 están situados en el plano que pasa por el eje longitudinal del pistón 10 y ortogonal al eje 24 del orificio 18 (plano de empuje y de contra-empuje). En este caso, los mínimos del perfil de los micro-estriados 20 están en el plano que pasa por el eje longitudinal 22 del pistón 10 y a través del eje 24 del orificio del pasador 18.

- 40 La figura 4 muestra una segunda variante en la que hay dos series de micro-estriados 20', 20". Una primera serie de micro-estriados 20' tiene los mínimos en el plano que pasa por el eje longitudinal 22 del pistón y ortogonal al eje 24 del orificio 18. La segunda serie de micro-estriados 20" tiene los máximos en este mismo plano. Esto significa que las dos series de micro-estriados 20', 20" están mutuamente desplazadas en fase de 180°. En la práctica, el diseño de micro-estriados de la variante de la figura 4 corresponde a la superposición de los diseños de micro-estriados de las figuras 1 y 3.

- 45 Mientras que en las variantes ilustradas en las figuras 1 y 3 los micro-estriados nunca se cruzan, en la versión de la figura 4 la superficie exterior del faldón 14 tiene la forma de una rejilla dada por la intersección de las dos series de micro-estriados con perfiles sinusoidales mutuamente desplazados.

- 50 En la realización mostrada en la figura 5, el acabado superficial del faldón 14 se compone de dos series de micro-estriados 20', 20". En este caso, los micro-estriados 20', 20" tienen forma lineal en lugar de la forma ondulada. El eje de los micro-estriados 20', 20" puede ser helicoidal o circular. Las dos series de micro-estriados 20', 20" están inclinadas con ángulos diferentes en la superficie de la faldón. Las zonas de intersección de las dos series de micro-estriados 20', 20" definen zonas de retención de lubricante 26. Por efecto del perfil angular cruzado de las dos series de micro-estriados 20', 20", durante el uso, el lubricante forma un flujo direccional hacia las zonas de intersección de los micro-estriados 20', 20". Preferentemente, las zonas de retención de lubricante se colocan en el plano de empuje y contra-empuje. En una vuelta completa del faldón, puede haber diferentes zonas de intersección, cada una de las cuales forma una zona de retención de lubricante 26.
- 55

ES 2 421 311 T3

5 Las figuras 6 a 9 son vistas esquemáticas ampliadas que muestran posibles perfiles de la sección transversal de los micro-estriados 20. En la realización mostrada en la figura 6, el micro-estriado 20 tiene una profundidad H entre 0,014 y 0,020 mm. El paso entre dos micro-estriados P adyacentes está entre 0,25 y 0,35 mm. En la versión de la figura 6, los micro-estriados 20 tienen la forma de un triángulo isósceles con ángulo agudo y redondeado en el vértice.

En la variante mostrada en la figura 7, los micro-estriados 20 tienen forma sustancialmente parabólica con una profundidad H entre 0,016 y 0,32 mm y un paso P entre 0,25 y 0,35 mm.

10 En la versión de la figura 8, los micro-estriados 20 tienen la forma de un triángulo isósceles con catetos de diferente amplitud. La profundidad P de los micro-estriados 20 está entre 0,010 y 0,014 mm y el paso P entre micro-estriados adyacentes está entre 0,25 y 0,35 mm.

En la versión de la figura 9, los micro-estriados 20 tienen un perfil de triángulo isósceles con un ángulo obtuso en el vértice. La profundidad de los micro-estriados P está entre 0,019 y 0,022 mm y el paso está entre 0,55 y 0,65 mm.

15 En la superficie exterior del faldón 14, por encima de los micro-estriados 20, se puede proporcionar un revestimiento aplicado con técnicas de serigrafía o de chapado. Dicho revestimiento, cuando está presente, se extiende sobre la superficie del micro-revestimiento 20, pero sin llenarlo por completo, de tal manera que los micro-estriados 20 también están presentes en las zonas donde se aplica el revestimiento.

REIVINDICACIONES

1. Un pistón (10) capaz de realizar un movimiento de vaivén en un cilindro de una máquina de movimiento alternativo, que comprende un cuerpo metálico que tiene una cabeza (12) y un faldón cilíndrico (14) que tiene una superficie cilíndrica exterior, en el que la superficie exterior del faldón está provista de un acabado superficial que define zonas de retención de lubricante (26) en las que, durante el uso, se crea una mayor concentración de lubricante que en otras zonas de la superficie exterior del faldón por efecto de un flujo direccional de lubricante hacia dichas zonas de retención de lubricante (26), definiendo el acabado superficial dichas zonas de retención de lubricante (26) que consisten en micro-estriados (20) grabados directamente en la superficie del metal del faldón (14), extendiéndose dichos micro-estriados (20) a lo largo de un perfil sinusoidal que tiene zonas de máximo y de mínimo que forman dichas zonas de retención de lubricante (26), **caracterizado porque** el perfil sinusoidal de los micro-estriados (20) tiene un paso igual a la mitad de la circunferencia del faldón (14), el perfil sinusoidal de los micro-estriados (20) tiene zonas de máximo o mínimo en un plano que pasa a través del eje longitudinal (22) del pistón (10) y ortogonal al eje (24) de un orificio (18) para un pasador de articulación del pistón (10) a una varilla de conexión.
2. Pistón de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el eje del perfil sinusoidal de los micro-estriados (20) se extiende a lo largo de una trayectoria helicoidal.
3. Pistón de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el eje del perfil sinusoidal de los micro-estriados (20) se extiende a lo largo de una trayectoria circular.
4. Pistón de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los micro-estriados (20) se extienden paralelos entre sí y sin intersecciones.
5. Pistón de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el acabado superficial comprende una primera y una segunda series de micro-estriados (20', 20'') sinusoidales, mutuamente desplazados que originan en la superficie exterior del faldón (14) una rejilla de micro-estriados cruzados entre sí.
6. Pistón de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el acabado superficial comprende una primera y una segunda series de micro-estriados (20', 20'') helicoidales o cilíndricos, mutuamente inclinados y que definen dichas zonas de retención de lubricante (26) en las zonas de intersección mutua.
7. Pistón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los micro-estriados (20) se obtienen mediante micro-torneado.
8. Pistón de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6, **caracterizado porque** los micro-estriados (20) se obtienen mediante grabado láser.

FIG. 1

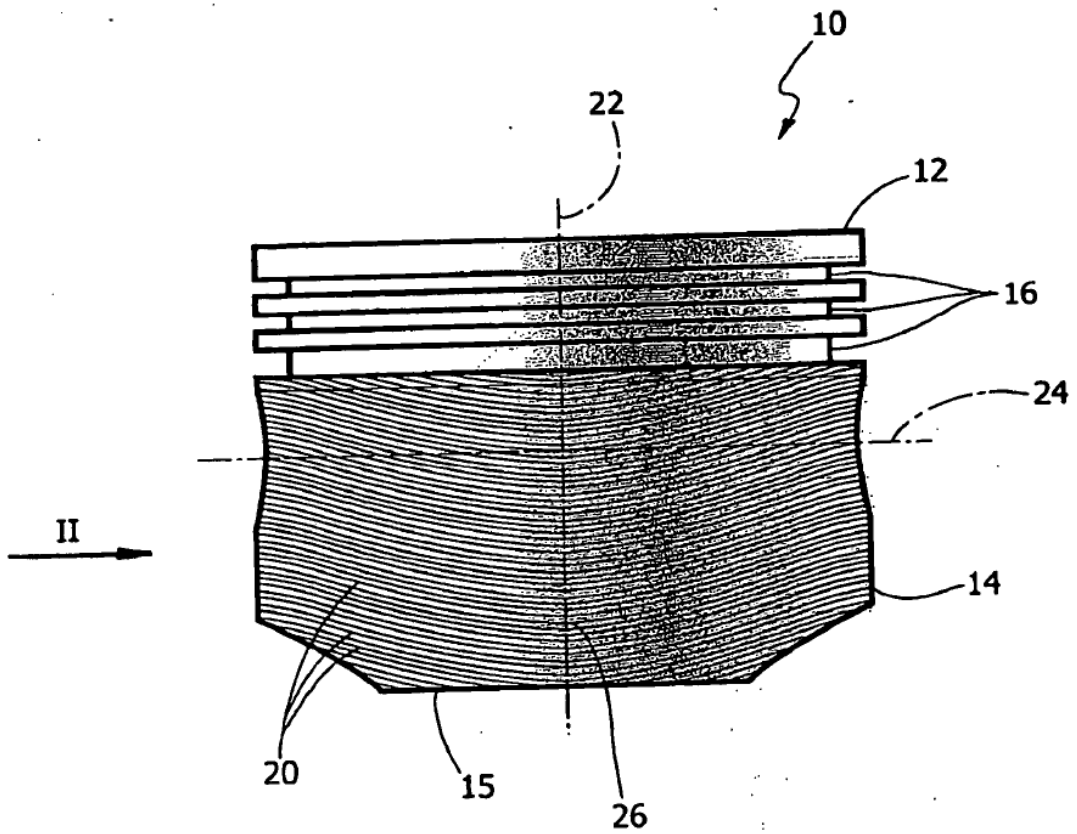


FIG. 2

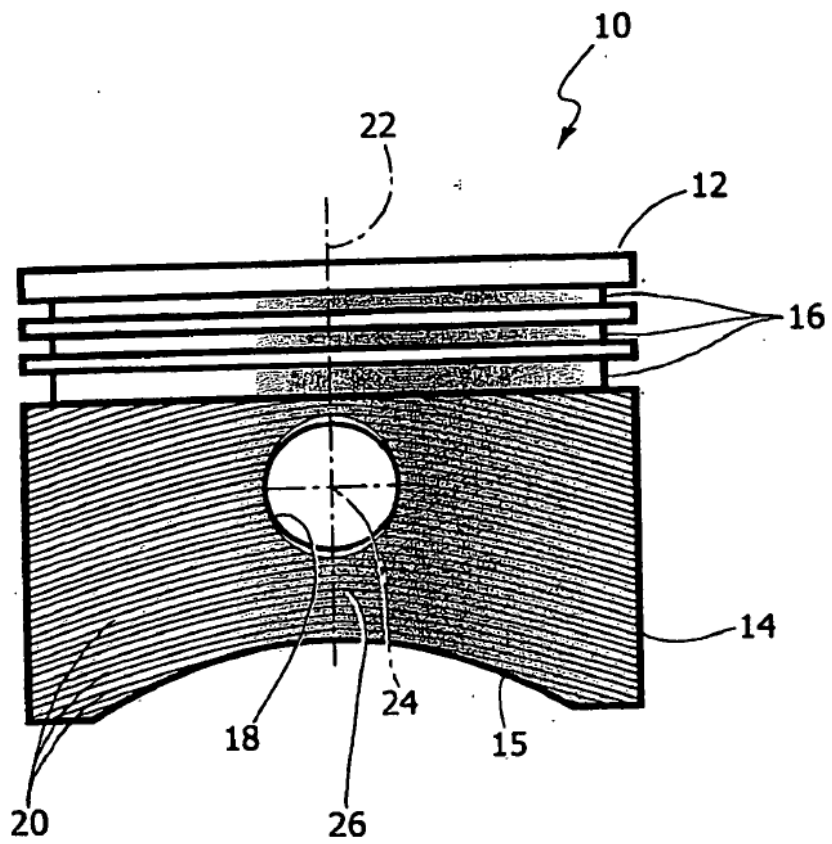


FIG. 3

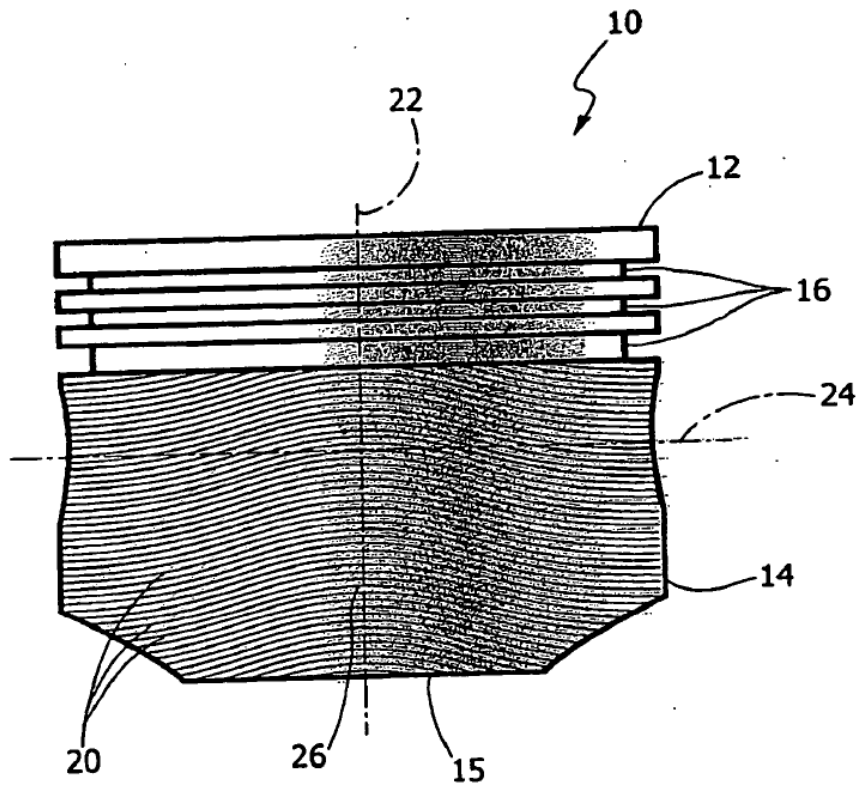


FIG. 4

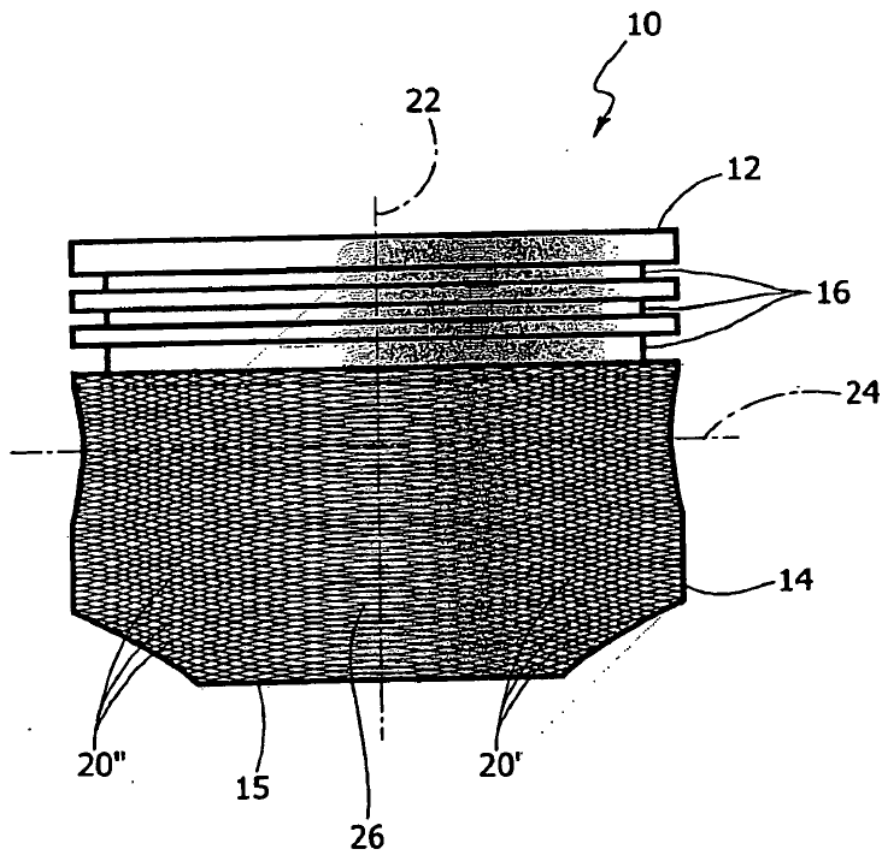


FIG. 5

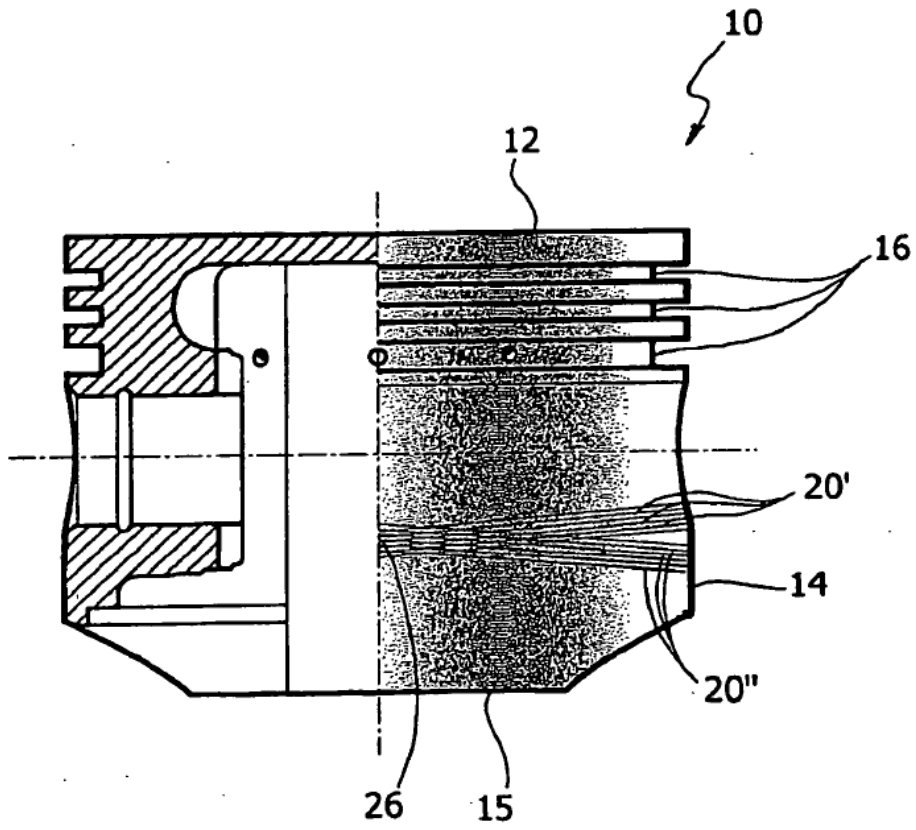


FIG. 6

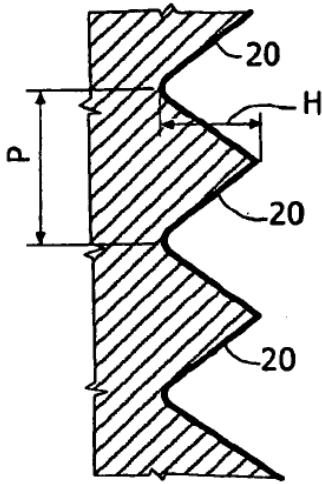


FIG. 7

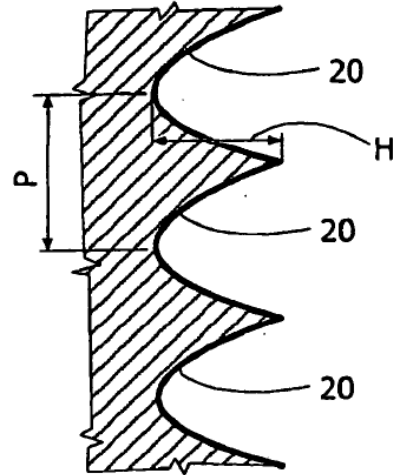


FIG. 8

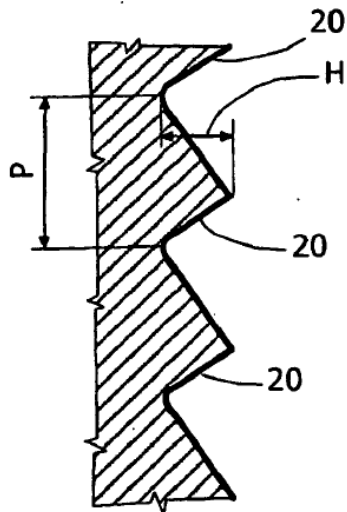


FIG. 9

