



-9 SET. 1974

416915

P.- 54.825

35453 P.

416915

F.C. 9-7-75

Cl.: B24B/F16J

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION EN ESPAÑA por VEINTE años

a nombre de LAYSTALL ENGINEERING COMPANY LIMITED

entidad británica

establecida en Dixon Street, Wolverhampton WV2 2BU,  
Staffordshire, Inglaterra

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UNA SUPERFICIE DE  
UNA PIEZA METALICA DE MAQUINA"  
(Clase Internacional F04b)

5-9-74

- 1 -

416915



5 Esta invención se refiere a superficies de contacto barridas, es decir recorridas por otra pieza, y está principal pero no exclusivamente, relacionada con componentes tales como cilindros y camisas de cilindro para motores tales como motores de combustión interna, para bombas y otras máquinas. La invención puede aplicarse también a partes con superficies de contacto externas tales como pistones y a superficies barridas tales como motores de pistón rotatorio con alojamientos epitroccoides. El objeto de la invención es producir superficies de contacto, particular pero no exclusivamente, de componentes de fundición de acero dulce o hierro maleable, que sean muy resistentes al desgaste.

15 De acuerdo con la invención se proporciona un método de producir una superficie cilíndrica u otra superficie de contacto barrida sobre un componente, cuyo método consiste en utilizar una papilla o pasta de abrasivo o polvo duro o arena tamizada exactamente a su tamaño máximo, y en comprimir dicha papilla a aplicación con dicha superficie en una trayectoria helicoidal desde un extremo de dicha superficie al otro, reiteradamente, con una presión tal que se corten en la superficie estrías en trayectorias helicoidales en cruz y se empotren en la superficie partículas del polvo o arena.

25 Así, al llevar a cabo el procedimiento, una pluralidad de microestrías son cortadas en la superficie



a lados opuestos por las partículas, y las partículas se empotrarán en la superficie o se soldarán a la misma. Las estrías proporcionan estrías de retención de aceite y las partículas una superficie de contacto resistente al desgaste. Se comprenderá que las estrías son de dimensiones muy pequeñas y su espaciamento es reducido, dependiendo la profundidad y el espaciamento del tamaño de las partículas y de la velocidad de rotación y movimiento en vaivén del útil con relación a la pieza de trabajo. Por ejemplo, el tamaño de las partículas y la velocidad pueden ser tales que se formen estrías de aproximadamente 0,001 - 0,003 mm de profundidad, anchura y espaciamento. Las estrías no serán en general continuas, sino que pueden extenderse sólo en una corta distancia a lo largo de la superficie. Se verá que se empotra una cantidad muy grande de partículas para formar la superficie de contacto. Sin embargo, es posible producir en primer lugar estrías sustancialmente continuas sin empotramiento sustancial de partículas y continuar luego utilizando una presión mayor para hacer que las partículas se empotren en las estrías formadas. La presión para producir el empotramiento es de aproximadamente 0,70 - 1,4 kg/cm<sup>2</sup> o superior.

Se ha encontrado que en el uso, las partículas empotradas permanecen en la superficie y no son desalojadas durante el funcionamiento del motor u otra máquina.

416915



Las estrías sirven también para la retención de aceite.

La invención puede llevarse a efecto utilizando un útil de lapear con paletas apretadas por muelle, un cabezal rectificador cargado por muelle de múltiples útiles o un rodillo o rodillos cargados por muelle de múltiples útiles o un rodillo o rodillos cargados por muelle que giran y que se mueven en vaivén con relación a la superficie de contacto, es decir, en el caso de un cilindro o camisa, en el ánima, siendo vertida la papilla. En el caso de una superficie externa, las paletas de la herramienta se colocan alrededor de la superficie y se aprietan contra dicha superficie y se realiza una acción similar. La presión tiene que ser tal que algunas de las partículas empiecen a cortar estrías que aumentan gradualmente en profundidad hasta que, finalmente, las partículas lleguen a empotrarse.

El polvo o arena es, de preferencia, carburo de silicio de pequeño tamaño y exento en la medida posible de puntas agudas. El método de acuerdo con la invención no está previsto para dimensionar el ánima del cilindro u otros componentes, ya que no hay retirada apreciable de material o superficie, siendo estriada la superficie con el polvo o arena. Así, el método puede aplicarse a bloques de cilindros de motor, o camisas de cilindro de tipo húmedo o seco de metal o cilindros de material cerámico o

# 416915



similar.

Preferiblemente, la operación se repite utilizando polvo o arena de un tamaño máximo menor para acabar la superficie. Se ve que esta segunda operación da por resultado la producción de un acabado liso de baja fricción y una superficie resistente al desgaste con una gran cantidad de partículas empotradas. Esta segunda pasada alisa totalmente de manera eficaz las crestas agudas existentes entre las estrías sin alterar en ninguna medida apreciable las estrías cortadas en la primera pasada, y puede dar por resultado el empotramiento de otras partículas en las estrías según una trayectoria helicoidal. Obligará también a que cualesquiera partículas que sobresalgan excesivamente penetren más en la superficie y eliminará las puntas agudas de las partículas. Además si cualesquiera partículas están empotradas de manera suelta, serán introducidas o retiradas.

Las partículas forman virtualmente la superficie de contacto y dan una gran proporción de tal área superficial, por ejemplo, el 50%.

Los dibujos diagramáticos que se acompañan ilustran una camisa de cilindro producida de acuerdo con la invención y medios para tratar una superficie de pistón. En los dibujos:

La figura 1 es una sección longitudinal de

# 4 1 6 9 1 5



parte de la camisa;

La figura 2, una sección fragmentaria a través de la pared del cilindro, después del empotramiento de las partículas;

5 La figura 3, una vista similar a la figura 2 después de la operación de acabado;

La figura 4 muestra en vista lateral un útil de lapear para tratar un pistón, y

10 La figura 5 es una vista en planta en sección de la figura 4.

Haciendo referencia primeramente a las figuras 1-3, se comprenderá en primer lugar que estas vistas son simplemente diagramáticas, teniendo en cuenta que en la práctica las estrías están muy próximas y tienen una

15 profundidad y anchura de entre 0,001 y 0,003 mm y que las partículas pueden constituir una gran proporción del área superficial final. En la figura 1, el cilindro 10 está dotado con un útil de lapear convencional con barras de lapear cargadas por muelle y dispuesto de modo que el útil

20 sea hecho girar y sea hecho moverse en vaiven con relación al eje del cilindro, mientras que la papilla es vertida por la parte superior del cilindro y recogida en la parte inferior y puesta de nuevo en ciclo. La arena (carburo de silicio) tiene un tamaño de tamiz de aproximadamente

25 te 220 y esta acción da por resultado que las partículas



de arena corten estrías 11 en trayectorias helicoidales y a lados opuestos para producir un dibujo de diamante. Puede realizarse una pasada inicial con una ligera presión de, por ejemplo,  $0,7 \text{ Kg/cm}^2$  o menor para iniciar el estriado sin empotramiento sustancial de partículas y aumentarse subsiguientemente la presión de modo que las partículas aumenten la profundidad y anchura de las estrías y, finalmente, queden empotradas, como en 12. En general, una partícula se empotra al final de una estría no continua y una partícula siguiente comenzará entonces a cortar una estría siguiente. La presión inicial puede ser lo suficientemente grande como para dar por resultado un empotramiento sin estriado anterior, es decir, la primera operación hace que se formen estrías y que se empotren las partículas, entendiéndose que la presión utilizada dependerá principalmente del material del cilindro.

La operación da por resultado la producción de una gran cantidad de estrías helicoidales y el empotramiento de una gran cantidad de partículas. Las estrías pueden ser continuas o algunas pueden extenderse sólo alrededor de parte de la superficie, siendo el período de tiempo en que se efectúa la operación y la presión los factores de control.

En la figura 2 se muestra una sección fragmentaria del cilindro después de la operación anterior.

416915



Como se verá, las partículas 12 se muestran empotradas en las estrías 11, algunas de las cuales pueden sobresalir ligeramente de la superficie general. En muchas aplicaciones las superficies así tratadas son aceptables pero, de preferencia, se somete la superficie a una segunda operación similar, pero utilizando una arena de menor tamaño (tamaño de tamiz 400-500). Esta segunda operación tiene el efecto de suavizar completamente las crestas de la superficie del cilindro entre las estrías, eliminando los filos de las partículas, y tiende también a obligar a las partículas, si sobresalen, a penetrar aún más en la superficie. Además, se ve que si cualesquiera partículas han sido empotradas de manera floja por la primera operación, la segunda operación las obligará a penetrar en la superficie o las retirará. La figura 3 muestra una parte de una superficie acabada que está sustancialmente plana, está estriada y tiene en ella una multiplicidad de partículas resistentes al desgaste, muy próximas.

Como se ha mencionado previamente, la invención puede aplicarse a superficies de contacto externas tales como las de pistones. Como se muestra en las figuras 4 y 5, un pistón P está montado en un miembro giratorio 13 mediante una placa posicionadora 13a para girar con el miembro 13. El pistón está concéntricamente dentro de un portador estacionario 14 que lleva una pluralidad de barras lapeadoras 14a cargadas por muelle hacia la superficie del pistón. Las barras pueden

416915



moverse también longitudinalmente en sentido axial con respecto al portador y están elásticamente cargadas hacia abajo por unos muelles 15, de modo que son hechas mover en vaivén por una placa motriz 16 y los muelles.

5                    La papilla se vierte entre el portador y el pistón y es puesta de nuevo en ciclo y el movimiento en vaivén giratorio produce el estriado en cruz y el empotramiento de las partículas.

10                   Se comprenderá que se utilizará una disposición de barras lapeadoras para tratar superficies cilíndricas internas como se muestra en la figura 1. En este caso, las paletas se extienden radialmente hacia fuera de un portador. Preferiblemente, el cilindro es estacionario y el portador gira y se mueve en vaivén.

15                   Es también posible introducir por presión las partículas en la superficie utilizando un rodillo o rodillos cargados por muelle para introducir las partículas por una acción giratoria o una acción giratoria y en vaivén con relación a la superficie bajo tratamiento. Además,  
20                   puede utilizarse una herramienta de lapear con barras lapeadoras flexibles o rígidas con un ángulo de incidencia del borde de ataque negativo o positivo. En el caso de un rodillo o rodillos, el borde o lados de ataque pueden estar achaf  
25                   nados o redondeados para proporcionar una fuerza o carga

416915



gradualmente creciente sobre las partículas.

La arena o las partículas pueden verse en un medio líquido o la superficie puede tratarse previamente con partículas aplicadas en una suspensión o en forma de pasta.

5

Una característica importante de la invención es que pueden tratarse componentes de acero dulce o de hierro maleable o blando de baja calidad para producir componentes con superficies de contacto satisfactorias resistentes al desgaste, ya que son las partículas empujadas las que constituyen la superficie de contacto de un componente. En el caso de hierro blando, pueden empujarse partículas en cavidades blandas sin estriado anterior.

10

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el día 25 de Octubre de 1972, bajo el Nº 49150/72 (parcial) se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

#### REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

24-8-73

- 10 -

416915

-9 SET.



5 1ª.- Un procedimiento para tratar una superficie de una pieza metálica de máquina, especialmente una superficie de frotamiento o de apoyo, en el que la superficie de la pieza de máquina se impregna deliberadamente con partículas de arena dura, introducidas de manera forzada en la superficie con el fin de empotrarlas permanentemente en ella.

10 2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que las partículas duras se empotran haciéndolas chocar contra el metal.

15 3ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que las partículas duras son trabajadas dentro de la superficie haciendo circular una suspensión de partículas clasificadas en un líquido sobre la superficie, y aplicando presión por medio de un útil cargado elásticamente que es desplazado en un ciclo de movimiento repetitivo sobre la superficie.

20 4ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3ª, en el que se realizan, en secuencia, dos tratamientos de la superficie, el segundo con partículas duras clasificadas a un tamaño de grano menor que el primero.

25 5ª.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 3ª o 4ª, en el que el útil se mueve sobre la superficie con un movimiento helicoidal repe-

5-9-74

416915



titivo tal que se produzcan estrías entrecruzadas en la superficie.

5 6ª.- Un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 3ª o 4ª o 5ª, en el que la arena dura es carburo de silicio y el líquido en que está en suspensión es un aceite de lapeado.

10 7ª.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3ª a 6ª, en el que el útil es un útil de lapear con paletas cargadas por muelle.

15 8ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4ª, o una cualquiera de las reivindicaciones 5ª a 7ª tomada con la reivindicación 4ª, en el que el segundo tratamiento se realiza a una presión más elevada que el primero, de tal modo que la superficie es estriada en el primer tratamiento y recibe las partículas empotradas en ella en el segundo tratamiento.

20 9ª.- "UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UNA SUPERFICIE DE UNA PIEZA METALICA DE MAQUINA".

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.

A handwritten signature or mark, possibly the initials 'A' or 'B', written in dark ink.

416915

-9 SET.



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

Madrid, -9 SET. 1974

P.A.

Alberto de Elzoburu  
Por Poderes

5-9-74  
VGD.

-13 -



416915

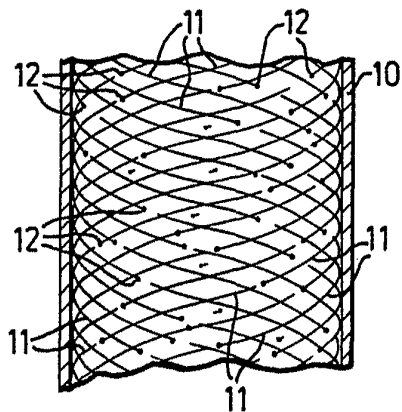


FIG. 1.

FIG. 2.

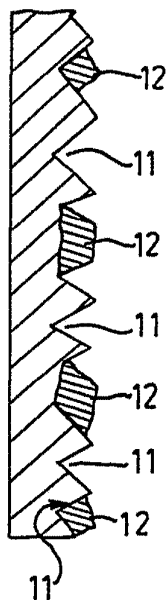
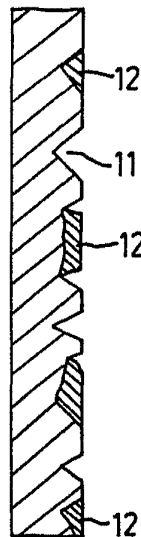


FIG. 3.



Alberto de Bizabero  
Per Poder.

416915



FIG. 4.

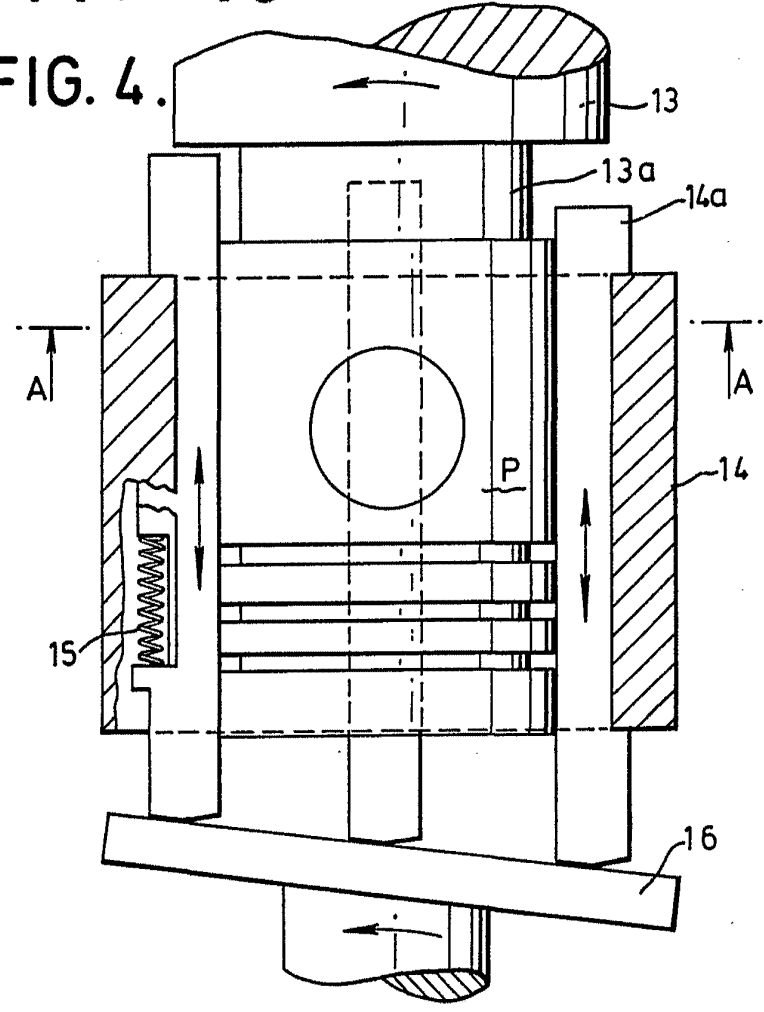
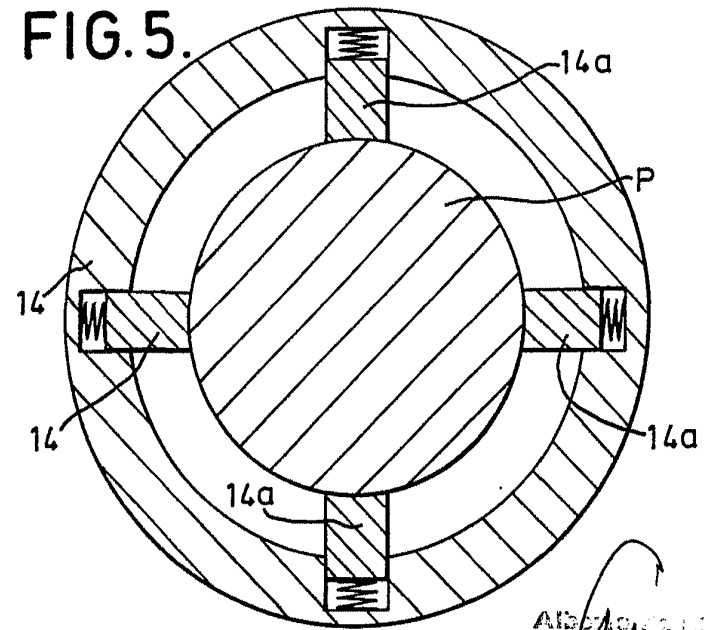


FIG. 5.



Alberto de la Haza  
 Per For.

