



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

10 ES	11 NUMERO	10 A1
21	457.466	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	1-4-77	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
13545/76	2-4-76	GRAN BRETAÑA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B24B/F02F	

64 TITULO DE LA INVENCION
UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UNA SUPERFICIE METALICA DE UNA PIEZA MECANICA.

71 SOLICITANTE (S)
LAYSTALL ENGINEERING COMPANY LIMITED.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Dixon Street - Wolverhampton WV2 2BU - Inglaterra.

72 INVENTOR (ES)
JOHN ERNEST TANNER, de nacionalidad británica.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

UNE A-4 MOD. 3106

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta. UTILÍZASE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

20 JUL 1979

Esta invención se refiere al tratamiento de superficies mecánicas de metal y en especial superficies de apoyo y superficies relativamente deslizantes. Un objeto de la invención es conseguir superficies metálicas resistentes al desgaste y duraderas en condiciones de trabajo difíciles.

Un ejemplo de una situación en la cual se precisan superficies metálicas en extremo resistentes al desgaste lo constituye las paredes interiores de las camisas de los cilindros para motores de combustión interna. Se han ideado muchos procedimientos anteriormente para el tratamiento de tales superficies con vistas a mejorar su calidad y durabilidad, pero sin embargo existe una gran necesidad de hallar un mejor procedimiento, toda vez que en algunos casos las camisas interiores de los cilindros poseen una vida útil excesivamente corta.

Es una técnica bien conocida, en el tratamiento de piezas mecánicas, rectificar o alisar las superficies metálicas haciendo uso de un polvo abrasivo compuesto por granos duros o partículas de muela abrasiva, por ejemplo partículas de carburo de silicio. No obstante, se ha considerado de vital importante retirar toda traza de polvo abrasivo después de dicho tratamiento, ya que el dejar cualquier residuo de estas partículas excepcionalmente duras conduciría a un rápido desgaste y deterioro de la superficie tratada en uso.

Según la presente invención, la superficie de una pieza mecánica de metal es impregnada deliberadamente con partículas de gránulos duros forzadas a la superficie a fin de embeberlas permanentemente en la misma, cuya fase es seguida por un alisamiento final con una arenisca fina de carburo. Las partículas impregnadas de carburo de silicio u otro material muy duro permanecen en la superficie del componente du-

rante su vida útil como pieza mecánica. Contrariamente a la creencia anterior, se ha descubierto que la presencia de granos de carburo de silicio o partículas de muela abrasiva no se traduce en un rápido deterioro de la superficie en uso o en daño a piezas coincidentes o en contacto, sino que mejora considerablemente la resistencia al desgaste y durabilidad de la superficie.

Un aspecto particularmente sorprendente es que las partículas de muela abrasiva no se sueltan, como acaso cabría esperar, con el uso de la matriz de metal relativamente más blando en la cual se hallan embebidas las partículas, sino que por el contrario tales partículas duras permanecen firmemente embebidas en el metal.

En algunos casos, el medio más simple para impregnar una superficie metálica con estas duras partículas es embeber las partículas secas impactándolas dentro del metal. Esto resulta apropiado en el caso de un metal como el aluminio. Sin embargo, en el caso, digamos, de hierro o acero fundido, es preferible trabajar las partículas para introducirlas en la superficie haciendo discurrir por encima de ésta una suspensión de partículas graduadas en un aceite de tribopolimento y aplicando presión por medio de un rodillo impelido por la acción de un muelle u otra herramienta impelida elásticamente, tal como una herramienta lapidadora de hoja.

En el caso de la camisa interior de un cilindro, además de hacer la superficie dura y duradera, es necesario proporcionar surcos o acanaladuras de retención de aceite. Esto puede hacerse como una operación por separado; pero se ha comprobado que es ventajoso combinar las dos fases y emplear una suspensión de carburo de silicio graduado o partículas du-

ras similares y una herramienta lapidadora en un tratamiento que produce el corte de los mencionados surcos de retención de aceite por las partículas duras y asimismo el incrustamiento de las mismas partículas en la superficie de metal.

5 Esto puede lograrse moviendo alternativamente la herramienta lapidadora en la pared interior de la camisa del cilindro con un movimiento helicoidal repetido para producir las acanalamientos helicoidales entrecruzadas deseadas. Uno o varios tratamientos posteriores similares con partículas duras graduadas a un tamaño de grano más reducido resultan esenciales para obtener el mejor acabado.

10

Un beneficio especial descubierto en la aplicación de la invención a las camisas interiores de los cilindros es que reduce o previene casos de ovalidad.

15

Siendo carburo de silicio el polvo o gránulo preferido, es deseable de un tamaño de grano pequeño y en lo posible exento de picos agudos. El método según la invención no pretende clasificar en cuanto a tamaño la pared interior del cilindro u otro componente ya que no existe una remoción de material o superficie apreciable, penetrando el polvo o arenisca y, si se desea, surcando la superficie. Así, el tratamiento puede aplicarse a bloques de cilindros de motores, camisas interiores de cilindros de tipo húmedo y seco y pistones, así como a una variedad de otras superficies mecánicas en las cuales la resistencia al desgaste y la durabilidad son conceptos de la máxima importancia.

20

25

Las partículas embebidas forman virtualmente la superficie de contacto y proporcionan una gran proporción de dicha área superficial, por ejemplo un 50%.

30

A continuación se describirán con mayor detalle pro-

cedimientos de tratamiento según la invención, a título de ejemplo, con referencia a los planos esquemáticos anexos.

En dichos planos:

5 la fig. 1 es una sección longitudinal de parte de una camisa interior de un cilindro;

la fig. 2 es una sección fragmentaria a través de la pared del cilindro, tras haber sido embebidas las partículas;

10 la fig. 3 es una vista similar a la fig. 2 después de la operación de acabado;

la fig. 4 muestra en vista lateral una herramienta lapidadora para tratar un pistón; y

la fig. 5 es una vista en planta seccional de la herramienta de la fig. 4.

15 Refiriéndonos en primer lugar a las figs. 1 a 3, se entenderá ante todo que estas vistas son meramente esquemáticas, teniendo en cuenta que en la práctica las acanaladuras representadas se hallan estrechamente espaciadas y son de una profundidad y ancho de entre 0,001 y 0,003 mm y las partículas
20 pueden constituir una gran proporción del área superficial final. El cilindro 10 será acabado y dispuesto para funcionar por medio de una herramienta lapidadora convencional provista de hojas de lapidado exteriormente impelidas por muelle, haciendo que la herramienta gire alrededor y se mueva alternativamente a lo largo del eje del cilindro, mientras se vierte
25 una pasta de partículas duras en la parte superior del cilindro, se recoge en el fondo y se recicla. La arenisca (carburo de silicio) es de un tamaño de criba del orden de 220. La operación da como resultado que las partículas abrasivas corten
30 surcos o acanaladuras 11 formando trayectorias helicoidales y

de sentido opuesto produciendo un diseño entrecruzado romboidal.

Puede efectuarse un ciclo de trabajo inicial con una presión de herramienta ligera, por ejemplo 10 lb/pulg² (0,704 kg/cm²) o menos, para comenzar la formación de surcos o acanaladuras sin una sustancial incrustación de partículas y posteriormente aumentar la presión a fin de que las partículas aumenten las profundidades y anchos de las mencionadas acanaladuras y finalmente queden embebidas como se muestra en 12. Generalmente, se embebe una partícula al final de una acanaladura no continua y una partícula siguiente puede después comenzar a cortar una acanaladura inmediatamente posterior. Si se desea, la presión inicial puede ser suficientemente grande como para traducirse en la incrustación sin previa formación de surcos o acanaladuras, es decir, una operación forma las acanaladuras y embebe las partículas, debiendo entenderse que la presión utilizada dependerá principalmente del material del cilindro.

La operación da como resultado la producción de un gran número de acanaladuras helicoidales y la incrustación de gran número de partículas. Estas pueden ser continuas o algunas pueden extenderse únicamente en torno a una parte de la superficie, siendo factores determinantes el periodo de tiempo en el cual se lleva a cabo la operación y la presión. Las velocidades apropiadas de rotación y movimiento alternativo de la herramienta son de aproximadamente 170 r.p.m. con cinco ciclos de movimiento alternativo por minuto.

En la fig. 2 se muestra una sección fragmentaria del cilindro tras haberse realizado la citada operación. Como puede observarse, las partículas 12 se hallan embebidas o incrustadas en las acanaladuras 11, algunas de cuyas partículas pueden proyectarse ligeramente a partir de la superficie general.

En muchas aplicaciones las superficies así tratadas son aceptables, pero con preferencia se somete la superficie a una segunda operación similar pero utilizando una arenisca abrasiva de un tamaño menor (tamaño de criba 400-500). Esta segunda operación, llevada a cabo a una mayor presión de aproximadamente 16 lb/pulg² (1,12 kg/cm²), tiene el efecto de suavizar los picos de la superficie del cilindro entre las acanaladuras y remover los bordes agudos de las partículas; y tiende asimismo a forzar las partículas embebidas, si sobresalen, de nuevo dentro de la superficie. Además, se ha comprobado que si al embeber las partículas en la primera operación quedan sueltas algunas de ellas, la segunda operación tendrá la virtud de incrustarlas en la superficie o removerlas. La fig. 3 muestra una pieza de superficie acabada que es generalmente plana, pero acanalada y con una multiplicidad de partículas resistentes al desgaste, estrechamente espaciadas, incrustadas en la misma.

Después del segundo tratamiento, se alisa la superficie en una operación de alisado final utilizando arenisca abrasiva de carburo más fina, o sea de finura de malla de 1000 a 1". También pueden realizarse las operaciones de pulido, limpieza y desengrasado.

Según se indica anteriormente, la invención puede aplicarse a otras superficies mecánicas, por ejemplo superficies de contacto orientadas hacia fuera, tales como las de los pistones. Según se muestra en las figs. 4 y 5, un pistón P va montado sobre un elemento giratorio 13 colocando el elemento 13a para que gire con el elemento 13. El pistón se halla dispuesto en posición concéntrica dentro de un soporte estacionario 14, que lleva una pluralidad de hojas lapidadoras 14a elásticamente impelidas hacia dentro en dirección a la superficie

del pistón. Las hojas pueden asimismo moverse axialmente con respecto al soporte y son impelidas elásticamente hacia abajo por muelles 15. Son movidas alternativamente por un plato oscilante 16 contra la acción de retorno del muelle 5.

5 La pasta de partículas duras es vertida entre soporte y pistón y es reciclada y la acción rotatoria más de movimiento alternativo produce la acanaladura entrecruzada y la incrustación de partículas.

10 Se comprenderá que en una disposición de hojas lapidadoras para tratar superficies cilíndricas internas según se muestra en la fig. 1, las hojas se hallan dispuestas radialmente hacia fuera respecto del soporte. Con preferencia, en tal caso el cilindro es estacionario y el soporte gire y se mueve alternativamente, como ya se ha indicado.

15 También es posible, como ya se ha mencionado, presionar las partículas en una superficie utilizando un rodillo o rodillos impelido(s) por la acción de un muelle, forzando las partículas mediante una acción rotatoria, o una acción rotatoria y de vaivén, con relación a la superficie en curso de tratamiento. Además, puede usarse ventajosamente, en casos particulares, una herramienta lapidadora provista de hojas respectivas flexibles o rígidas con un ángulo de ataque de borde anterior negativo o positivo.

20 Los gránulos o partículas de carburo desilicio pueden verterse como una suspensión de, digamos, 14 lbs (6,35 kg) de carburo en forma sólida/líquida a 1-1/2 galones (3,67 lt) de aceite de tribopulimento; o alternativamente la superficie que ha de tratarse puede ser pre-revestida con partículas aplicadas como una pasta.

30 Una ventaja importante de la invención es que los

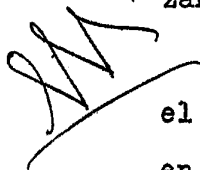
componentes de acero suave o de hierro maleable o blando de baja calidad pueden ser tratados para producir componentes con superficies satisfactorias resistentes al desgaste, ya que son las partículas embebidas las que constituyen la superficie de contacto efectiva de un componente.

Se comprenderá que cuando las partículas susceptibles de ser embebidas son portadas en suspensión en un aceite de tribopulimento recirculado, según queda descrito, debe renovarse con mucha frecuencia el medio circulante, toda vez que pierde progresivamente su contenido en partículas. También debe agitarse muy a fondo la suspensión.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para tratar una superficie metálica de una pieza mecánica, en especial una superficie de fricción o contacto, en el cual, en una primera operación, la superficie de la pieza mecánica es deliberadamente impregnada con partículas de gránulos abrasivos duros que son forzadas mecánicamente dentro de la superficie de tal manera que quedan permanentemente embebidas en la misma, siendo llevada a cabo la operación a temperaturas ambientes ordinarias utilizando una herramienta elásticamente impulsada para forzar las citadas partículas, siendo seguido esto por otra operación en la cual se efectúa el alisado de la superficie impregnada utilizando una fina arenisca abrasiva de carburo.



2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual las partículas duras son tratadas para su incrustación en la superficie haciendo deslizar sobre ésta una suspensión de partículas graduadas en un líquido, y aplicando presión por

1 medio de una herramienta impulsada elásticamente que se des-
liza en un ciclo repetido de movimiento sobre la superfi-
cie.

5 3. Un procedimiento según la reivindicación 2,
en el cual dicha primera operación comprende dos trata-
mientos de la superficie llevados a cabo consecutivamen-
te, el segundo con partículas duras clasificadas de menor
tamaño de grano que el primero.

10 4. Un procedimiento según la reivindicación 2,
en el cual se desplaza la herramienta sobre la superficie
en un movimiento helicoidal repetido para producir en la
misma acanaladuras entrecruzadas.

15 5. Un procedimiento según las reivindicaciones
2, 3 o 4, en el cual la arenisca abrasiva dura es carburo
de silicio y el líquido en el cual se halla suspendida es
aceite de tribopulimento.

20 6. Un procedimiento según las reivindicaciones
2, 3 o 4, en el cual la herramienta es una herramienta
lapidadora provista de hojas impedidas por muelle.

25 7. Un procedimiento según la reivindicación 3,
en el cual se lleva a cabo dicho segundo tratamiento a una
presión mayor que el primero, de tal manera que la super-
ficie es acanalada en el primer tratamiento y posee par-
tículas embebidas en la misma en el segundo tratamiento.

30 8. Un procedimiento según las anteriores rei-
vindicações, que comprende, en dicha primera operación,
montar la pieza con el eje de la pared interior del cilin-
dro vertical y operar sobre la superficie con una herra-
mienta lapidadora provista de hojas alisadoras que giran
en torno y se mueven alternativamente a lo largo de dicho

1 eje con relación a dicha pared interior, mientras se vier
te simultáneamente una suspensión de pasta de partículas
de gránulos abrasivos duros en un fluido de tribopolimen-
5 to por la parte superior de la pared interior del cilin-
dro para que se deslice sobre dicha superficie, seleccio
nándose de tal modo el tamaño de grano de las citadas par
tículas y la presión de las hojas de la herramienta.

9. Un procedimiento según la reivindicación 8,
en el cual se lleva a cabo la primera operación en dos fa-
10 ses, siendo mayor la presión de carga y menor el tamaño
de grano en la segunda fase que en la primera.

10. Un procedimiento según la reivindicación 9,
en el cual los tamaños de criba de los granos de arenisca
abrasiva se hallan en los límites de 220 y en los límites
15 de 400-500 en dichas dos fases, respectivamente.

11. Un procedimiento según la reivindicación
9, en el cual las presiones de la herramienta en dichas
dos fases se hallan en los límites de 10 lb/pulg² (0,704
kg/cm²) o menos y 16 lb/pulg² (1,12kg/cm²), respectiva-
20 mente.

12. Un procedimiento según las reivindicacio
nes 9 o 10 u 11, en el cual se hace girar la herramienta
aproximadamente a 170 r.p.m. y se muve alternativamente
aproximadamente a cinco ciclos por minuto.

25 13. Un procedimiento según las reivindicaciones
1, 2 u 8, en el cual se emplea en dicha otra operación
arenisca abrasiva de carburo de un tamaño de malla de
1000 a 1".

30 14 Se reivindica por último, como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se soli

1

cita por: UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR UNA SUPERFICIE METALICA DE UNA PIEZA MECANICA.

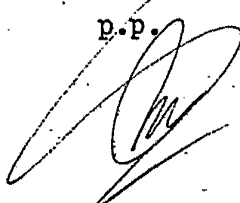
5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de doce paginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 1 Abril 1.977

BERNARDO UNGRIA

p.p.

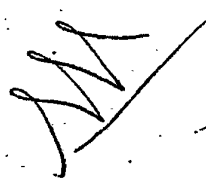


10

15

20

25



30

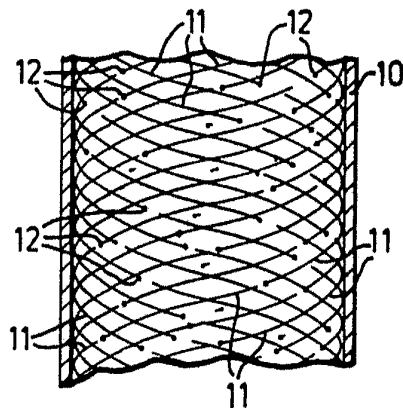


FIG. 1.

FIG. 2.

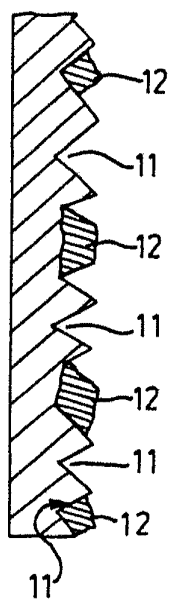
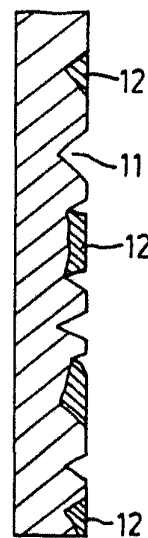


FIG. 3.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 1 Abril 1.977
BERNARDO UNGRIA
P.P.

FIG. 4.

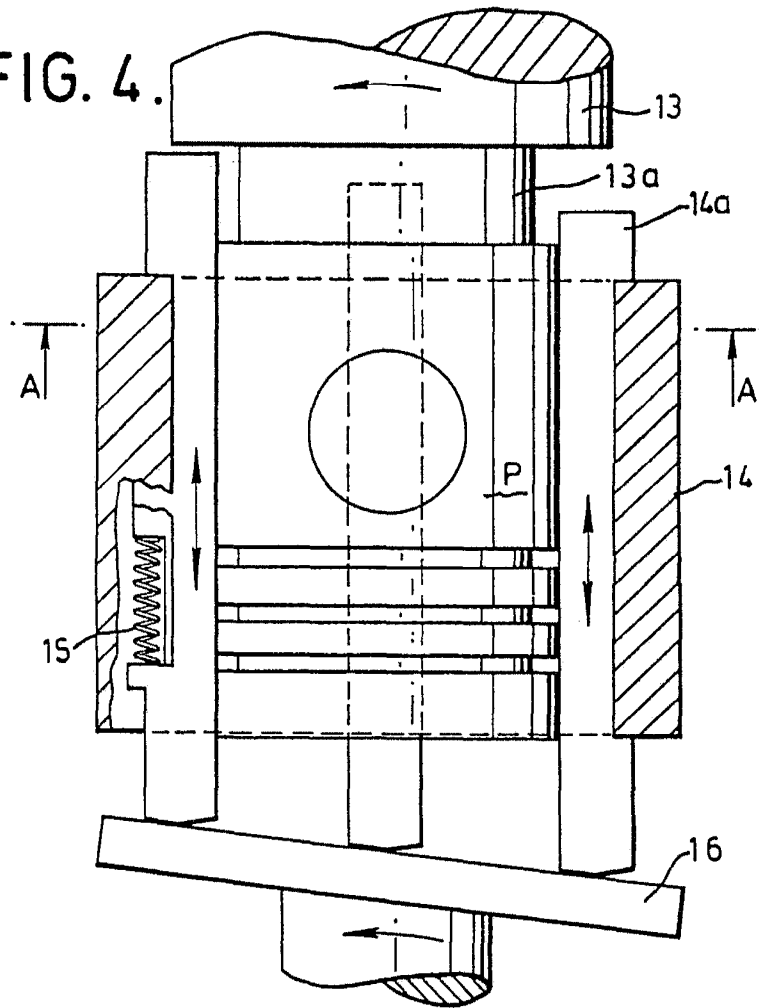
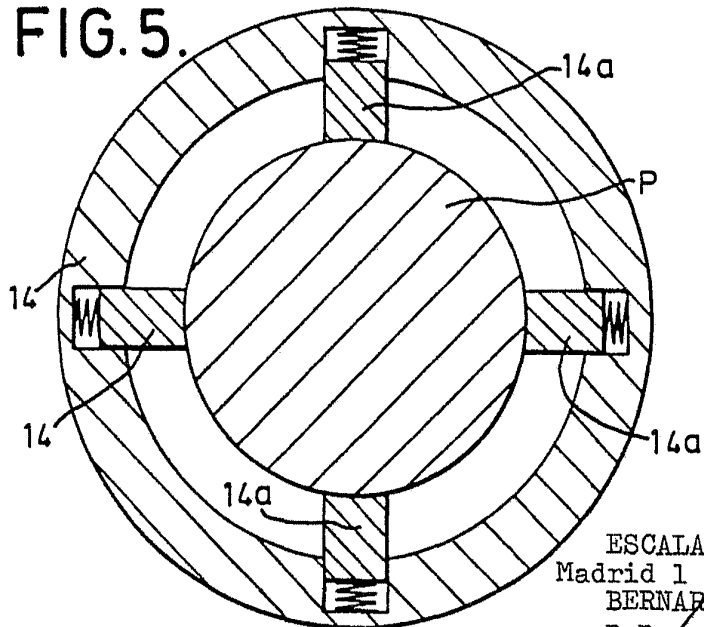


FIG. 5.



ESCALA VARIABLE
Madrid 1 Abril 1.977
BERNARD UNGRIA
P.P.