

29 SEP.



PATENTE DE INVENCION

384098

|                 |
|-----------------|
| SECCION TECNICA |
| CLASIFICACION   |
| C.10            |
| M               |

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE LUBRICANTES PARA ALTAS PRESIONES, CON ADITIVOS SOLIDOS INCORPORADOS".

-----

Solicitante: INSTITUTO DE QUIMICA FISICA "ROCASOLANO", entidad española, con domicilio en Serrano, nº 119. MADRID-6.

-----

Inventor: D. Luis ARIZMENDI ESPUÑES.

-----

384098

20 SEP 1930



5. La presente Memoria tiene por finalidad la descripción de unos perfeccionamientos en la fabricación de lubricantes para altas presiones, con aditivo sólido incorporados que, por su indudable novedad, justifica plenamente la concesión del privilegio de patente de in vención que se solicita.

10. El presente invento se refiere en particular a los aceites lubricantes que llevan en suspensión vidrio finamente pulverizado, siendo el objeto de los presentes perfeccionamientos hacer posible ampliar el campo de apli cación de dichos lubricantes a engrase de superficies sometidas a muy alta presión y a obtener en forma permanente una concentración sensiblemente igual en toda la masa fluida, evitando al máximo la sedimentación del aditivo.

15. Para facilitar la mejor interpretación del invento a continuación se describe conjuntamente su principio teórico y aplicación práctica, haciendo referencia a las figuras incluidas en los adjuntos planos.

20. El invento se proyecta sobre tres principales aplicaciones: a) Procesos de extrusión de metales; b) El vidrio como aditivo de extrema presión a los aceites lubricantes y c) El vidrio como aditivo de extrema presión a las grasas lubricantes.

25. La primera de las aplicaciones indicadas ha sido objeto, en sus diversas modalidades, de patentes de diferentes autores, si bien en éllas no se haga men ción del fundamento de su actuación; pero no será objeto de descripción por nuestra parte.

30. La acción del vidrio como aditivo de extrema presión a los aceites lubricantes que creemos constitu-

384098 23 SEP. 1944



ye una auténtica innovación, esta recogida en la Patente de Invención nº 356.585 a nombre de los mismos solicitantes del presente privilegio. Como fase previa a la solicitud a la que se hizo referencia, los autores utilizaron

5. todos los medios a su alcance para saber si el procedimiento había sido utilizado para el objeto descrito, por otros autores, tanto en España como en el extranjero, siempre con resultado negativo. Tampoco las obras generales sobre la especialidad citan ningún caso de tal aplicación.

10. Los autores han llegado al desarrollo del procedimiento objeto de la presente invención merced a una serie de razonamientos lógicos, amparados en la comprobación experimental, y que en síntesis se exponen a continuación.

15. Una superficie sólida, aparentemente lisa (figura 1ª), al ser superpuesta a otra superficie sólida análoga daría lugar en teoría a una superficie real de contacto igual a la superficie aparente de contacto; es decir

$$S_r = S_a.$$

20. Sin embargo, cualquier superficie metálica, por lisa que aparezca a simple vista, al ser observada al microscopio, con suficientes aumentos, presenta toda ella una serie de asperezas y valles (figura 2ª), por lo que al superponer dos superficies metálicas el contacto sólo tiene lugar en un pequeño número de puntos; es decir que

25.  $S_r \ll S_a$ . Si se trata, por ejemplo de dos piezas planas de acero enfrentadas bajo la presión  $W1$  de unos cuantos  $Kg/cm^2$  la superficie real de contacto (figura 3ª) es del orden de una milésima de la superficie aparente:

30.  $S_r = 0,001 S_a$ . Al aumentar la presión a  $W2$  entre ambas piezas, hasta el orden de varias  $Ton/cm^2$ , la superficie

384098

23 SEP



5. real de contacto puede aumentar hasta ser del orden de la centésima de la superficie aparente; es decir  $S_r = 0,01 S_a$ , existiendo para cada carga un equilibrio que en teoría viene dado por la deformación elástica pero que, en la práctica, merced a la deformación plástica también existente, hace que se aparte de una determinada ley sencilla, por entrar en juego la naturaleza de los materiales. En estos casos la distancia mínima  $h_0$  entre ambas superficies es cero, puesto que existe ya un cierto contacto (figura 4<sup>a</sup>).

10. En estas circunstancias, si el experimentador quiere hacer deslizar una superficie en sentido contrario a la otra, encontraría una fuerza de fricción que se opone a ello. Si la presión  $W3$  entre las superficies es relativamente pequeña, la fuerza de fricción podrá ser vencida haciendo uso de uno de los aceites lubricantes convencionales, procedentes por ejemplo del petróleo (figura 5<sup>a</sup>), no existirá, en tal caso, prácticamente contacto entre ambas superficies, la distancia  $h_0 \gg 0$  y nos encontraremos en la llamada región de lubricación hidrodinámica, en la que el coeficiente de fricción es del orden  $\mu = 0,001$  debido a la propia cizalladura del aceite. Si en nuestro ejemplo consideramos un aceite SAE 140 de los utilizados para cajas de cambio y por tanto de los más viscosos, su viscosidad será del orden de  $\eta = 27$  centipoises.

20. Ahora bien, si incrementamos sucesivamente la presión  $W4$ , llegaremos a alcanzar una situación en que se producirá, a pesar del aceite, el contacto metálico

25. en algunos puntos;  $h_0$  volverá a ser cero, de la región

30.



de lubricación hidrodinámica se habrá pasado a la limite y de ésta a la de extrema presión (figura 6ª). El coeficiente de fricción será entonces del orden de  $\mu = 0,1$  a 1 y se produce la rotura de la película lubricante en grandes zonas de las superficies que se deslizan.

5.

En este régimen de esfuerzos hay que acudir al uso de los llamados aditivos de extrema presión que, en general, son difíciles de preparar, tienen un alto precio, suelen ser vesicantes y el principio de su actuación viene a ser el de una corrosión controlada, pero que puede salirse de este control por el propio efecto de la temperatura o por el uso continuado, originándose, en ocasiones, un deterioro prematuro de las piezas metálicas.

10.

Otros tipos de aditivos, o mejor dicho de lubricantes sólidos, si bien son eficaces sobre todo en casos muy específicos, tienen no obstante limitaciones que proceden de la muy alta pureza que se requiere y de la presencia de humedad o de oxidación a altas temperaturas.

15.

Por el contrario, los vidrios, considerados como los sólidos de propiedades más parecidas a los líquidos; ya que no poseen una estructura cristalina ni una ordenación de sus átomos y enlaces fija, a lo que deben su mas bien amplia zona de reblandecimiento, a temperaturas inferiores a las que se desarrollan en las cimas de las asperezas metálicas, podrían ser una buena solución al problema, ya que además son, en general, inertes frente al vapor de agua y al oxígeno, de prácticamente nulas propiedades corrosivas frente a los metales y de fácil preparación y manejo y por ello de bajo precio.

20.

25.

30. En la figura 7ª se expone el mecanismo de la



384098

- actuación del vidrio como suspensión en los aceites lubricantes convencionales, demostrado por la experimentación en las máquinas de ensayo más conocidas. Las partículas excesivamente grandes (G) no tienen fácil acceso al
5. proceso ya que son muy superiores en tamaño a la altura de las asperezas metálicas. Las partículas muy pequeñas (p) si bien entran fácilmente, no actúan por si solas ya que normalmente quedan localizadas en los valles entre asperezas. Unos tamaños intermedios (M) son los
10. verdaderamente eficaces, ya que las partículas de este tamaño se ponen en contacto con las cimas muy calientes de las asperezas al actuar la presión W5 y al fundirse sustituyen en esos puntos a la película de aceite ya rota. La distancia  $h > 0$  y el coeficiente de fricción se
15. encuentra, según los casos, entre  $\mu = 0,02$  a  $0,4$ .
- Ahora bien, la experimentación nos ha demostrado que existe un mecanismo mediante el cual es posible la entrada, hasta ciertos límites, de partículas de tamaño sucesivamente mayores (figura 8ª), con el consiguiente
20. incremento sucesivo de  $h$  al alcanzarse determinadas presiones W6 y con ellas determinadas temperaturas en las cuales el vidrio fundido ha sustituido como lubricante el aceite que, ya en estas condiciones, ha perdido sus propiedades, llegándose de nuevo a la región hidrodinámica de lubricación en amplias zonas de los sólidos en deslizamiento. Ello se manifiesta en una disminución del coeficiente de fricción y del desgaste y en un
25. notable aumento de la carga de soldadura (figura 9ª). Obsérvese que en estas condiciones la viscosidad de un
30. vidrio corriente adquiere valores del orden de  $\eta_{900^{\circ}\text{C}} =$

29 SEP. 1954



384098

7,9 x 10<sup>4</sup> centipoises.

Ya que en la región hidrodinámica son válidas las ecuaciones de Reynolds, la que se obtiene para el contacto puntual entre cuatro bolas

5. 
$$(h_0/r)^{3/2} = (8/3) \eta \omega r^2/W_T$$

en que r es el radio de las bolas;  $\eta$ , la viscosidad del fluido;  $\omega$ , la velocidad de rotación y  $W_T$  la carga total; indica que el valor de  $h_0$ , separación entre superficies, depende del cuadrado de la viscosidad  $\eta^2$ , y que como hemos visto ésta tiene para los vidrios fundidos un orden de magnitud casi diez mil veces superior.

10.

Si examinamos ahora, desde el punto de vista práctico, la preparación de las suspensiones de polvo de vidrio en el aceite lubricante, veremos (figura 10), que, al cabo de cierto tiempo, las partículas de vidrio se distribuirían por tamaños obedeciendo su dinámica a la ecuación:

15.

$$V_m = (\rho_s - \rho_1)g D^2/18 \eta$$

20.

en que  $V_m$  es la velocidad máxima de sedimentación,  $\rho_s$  y  $\rho_1$  las densidades del vidrio y del aceite; g el valor de la aceleración de la gravedad; D, el diámetro de las partículas de vidrio y  $\eta$ , la viscosidad del aceite.

25.

De esta forma, al cabo de cierto tiempo, las partículas gruesas o los aglomerados de partículas más pequeñas ocuparán el fondo del recipiente. Partículas de tamaños sucesivamente menores y transcurridos tiempos más largos tenderán a ir al fondo. Sin embargo, existirá para cada aceite (dependiendo de su viscosidad) un espectro de tamaños que se mantendrá en suspensión durante largo tiempo

301

384098

29 SEP



(figura 11<sup>a</sup>), si bien estos tamaños en ocasiones puedan no coincidir con aquellos que antes definimos como óptimos para el mecanismo de apertura del sistema en fricción y por consiguiente para la eficacia del polvo de vidrio.

5. En resumen, es perfectamente factible la existencia de una suspensión de los tamaños eficaces para el mejoramiento de la lubricación, pero con una dependencia manifiesta de la viscosidad de los aceites. Afortunadamente, la utilización del polvo de vidrio, como mejorador de las propiedades lubricantes, está especialmente indicada para aceites muy viscosos del tipo de los que se emplean en las cajas de cambio y mecanismos análogos.

10. El razonamiento lógico, seguido hasta ahora, nos lleva a que el problema de la sedimentación de las partículas de vidrio tiene una solución obvia en la utilización de las grasas semisólidas, que se utilizan para lubricar cojinetes y en pastas de todo tipo, que se emplean en diversidad de usos, tales como embuticiones de piezas etc. etc. En estas condiciones, la figura 12
15. muestra como es posible mantener en el seno de una grasa una adecuada distribución de tamaños de partículas durante tiempos prácticamente indefinidos y como esta distribución se mantiene merced al alto valor de la viscosidad de la grasa o de la pasta, que hace que el
20. valor de la velocidad de sedimentación tienda a ser cero. En esta pues una ulterior y más perfecta aplicación del polvo de vidrio como aditivo de extrema presión.

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como algunas de sus posibilidades de aplicación, solamente cabe añadir que son posibles variaciones de las
- 30.



materias empleadas, siempre que no varien las características fundamentales del invento.

5. La firma solicitante se reserva el derecho de extender esta demanda a los países extranjeros, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud al amparo del Convenio Internacional para la protección de la Propiedad Industrial.

10. Igualmente la firma solicitante se reserva el derecho de introducir en la presente invención cuantos perfeccionamientos sobre la misma puedan derivarse, mediante la solicitud de los correspondientes Certificados de Adición en la forma señalada por la Ley.

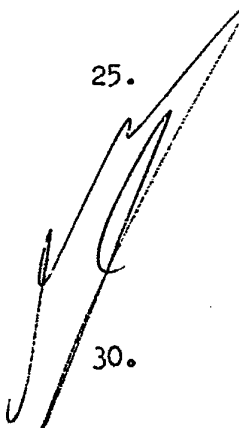
NOTA

15. La Patente de Invención, que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE LUBRICANTES PARA ALTAS PRESIONES, CON ADITIVOS SOLIDOS INCORPORADOS", según las características esenciales de las siguientes:

20. REIVINDICACIONES

25. 1ª.- Perfeccionamientos en la fabricación de lubricantes para altas presiones, con aditivos sólidos incorporados, que se caracterizan porque la parte dispersa está formada por partículas de vidrio distribuidas uniformemente en una masa de un medio dispersivo cuya viscosidad y densidad a temperatura ambiente, en relación con el diámetro medio y densidad de las partículas, determinan una velocidad de sedimentación nula o muy reducida haciendo posible que la distribución de partículas se mantenga uniforme durante largo tiempo, las cuales al

30.



384098



canzan su temperatura de fusión en la zona de fricción, por efecto de la gran presión existente entre las superficies en contacto, sustituyendo al medio dispersivo en su función lubricante al formarse entre dichas superficies una capa de vidrio fundido, de alta viscosidad, y alcanzar, por consiguiente el comportamiento hidrodinámico necesario para una buena lubricación en amplias zonas de las superficies en deslizamiento.

5.

2ª.- Perfeccionamientos en la fabricación de --  
10. lubricantes para altas presiones, con aditivos sólidos in  
corporados, según la reivindicación 1ª, que se caracteri-  
za porque el medio dispersivo es una grasa o la mezcla cons-  
tituye una pasta de suficiente viscosidad a temperatura am-  
biente para que se distribuyan estadísticamente y en forma  
15. estable las partículas de vidrio de los tamaños adecuados.

3ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LA FABRICACION DE LU-  
BRICANTES PARA ALTAS PRESIONES; CON ADITIVOS SOLIDOS INCOR-  
PORADOS".

Según queda sustancialmente descrito en la pre-

20.

.../...

A large, stylized handwritten signature or scribble in the bottom left corner of the page.

384098 29 SEP. 1970



sente Memoria, que consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, a 29 SEP. 1970

INSTITUTO DE QUIMICA FISICA "ROCASOLANO".

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. P.  
  
Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jorquera

38400R

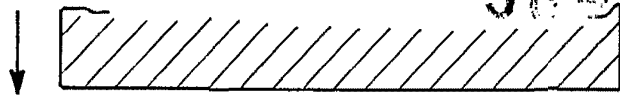


Fig. 1

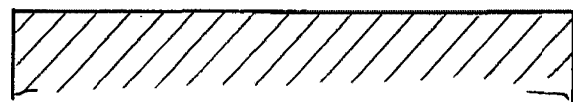


Fig. 2

$h_0$

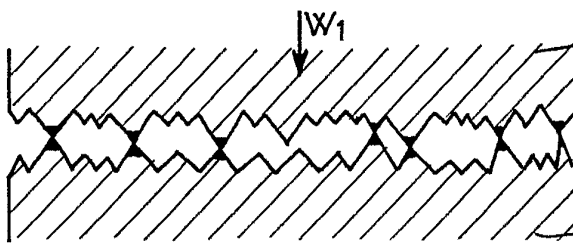


Fig. 3

$h_0$

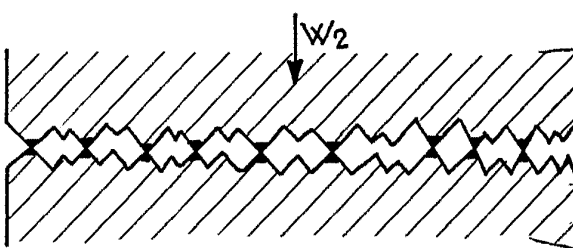


Fig. 4

$h_0$

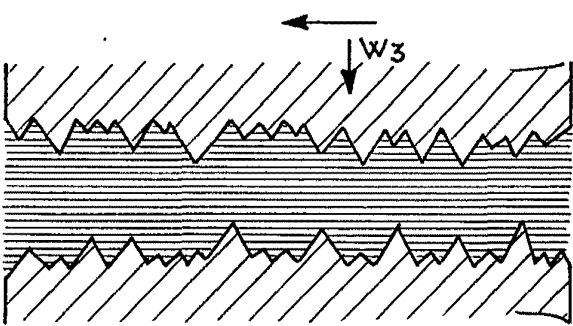


Fig. 5

$h_0$



Madrid, 29 SEP. 1970

INSTITUTO DE QUIMICA FISICA ROCASOLANO  
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. P.

Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jorquera

Escala variable

384008

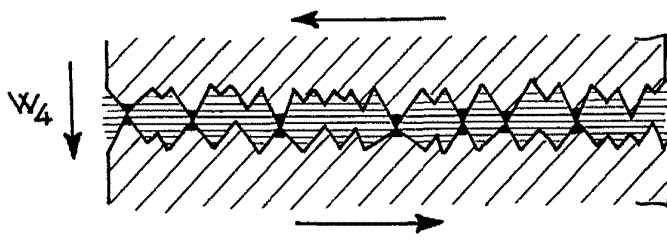


Fig. 6

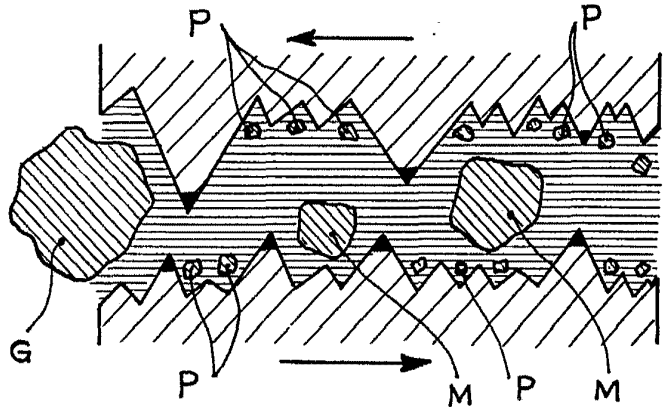


Fig. 7

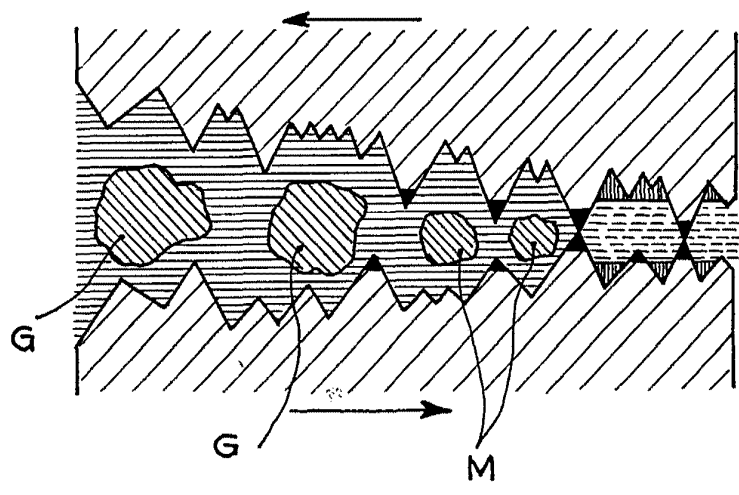


Fig. 8

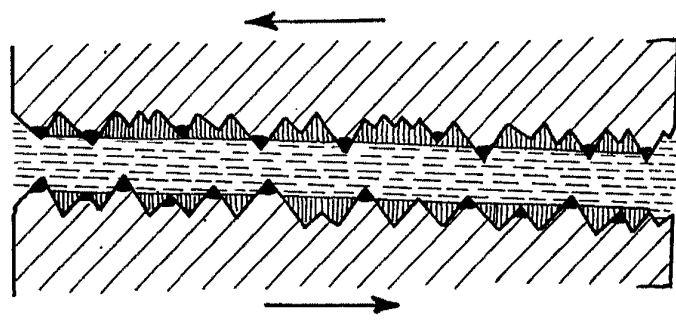


Fig. 9

Madrid, 29 SEP. 1970  
 INSTITUTO DE QUIMICA FISICA ROCASOLANO  
 P. P.

FRANCISCO GARCIA GABRERIZO  
 P. P.

Firmado M.ª Dolores Jaquara

Escala variable

384008

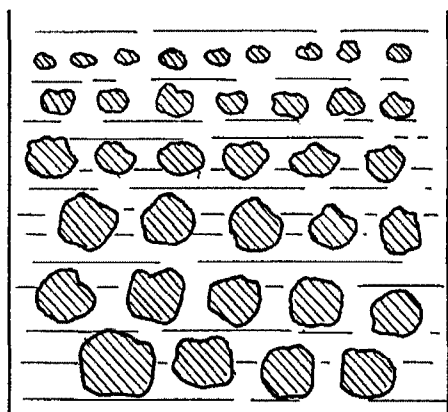


Fig. 10

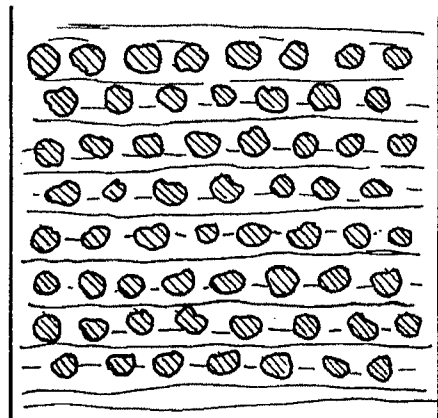


Fig. 11

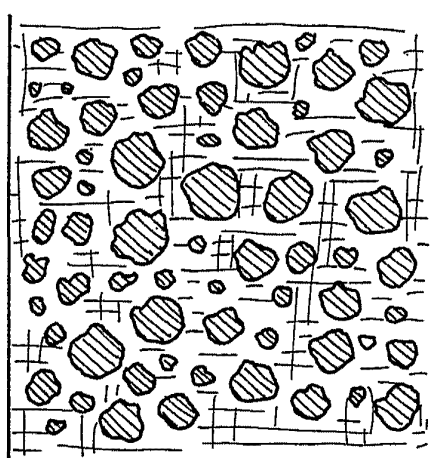


Fig. 12

Madrid. 29 SEP. 1970

INSTITUTO DE QUIMICA FISICA ROCASOLANO

P. P.

Escala variable

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO

P. P.

Firmado M<sup>a</sup> Dolores Jaquero