

PATENTE DE INVENCIÓN  
U.S. Ser. No. 479.521



330114

330114

## *Memoria Descriptiva*

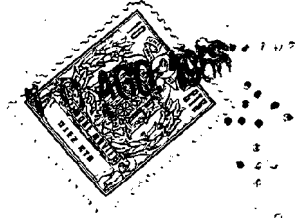
*sobre:*

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA APISONAR  
PAVIMENTOS BITUMINOSOS"

*Solicitante:* CHEVRON RESEARCH COMPANY, entidad norteamericana,  
residente en 200 Bush Street, San Francisco, -  
California, EE.UU. de A.

=====

- Este invento se refiere a un procedimiento nuevo para compactar y apisonar superestructuras de composición asfáltica, a las composiciones empleadas en ese trabajo - y a un aparato que pone en práctica el procedimiento del invento de una forma particularmente ventajosa.
- 5.



Un material común empleado para la pavimentación es el hormigón asfáltico. El hormigón asfáltico es principalmente una mezcla de agregado de roca de tamaño variable - aglutinado por un aglutinante bituminoso. Cuando se pavimenta con hormigón asfáltico, es necesario apisonar la composición para eliminar la mayoría de las bolsas de aire u oquedades atrapadas en la composición. Estas bolsas de aire se suelen denominar vacíos. Se cree en general que de un 4 a un 5 por ciento de oquedades o vacíos de las propiedades más deseables a un pavimento. Este grado de oquedades o vacíos es lo suficientemente bajo para reducir al mínimo el envejecimiento y la acción de la intemperie sobre el asfalto, dejando aún así intactas las propiedades mecánicas deseables del contacto de roca con roca en la carretera.

Con el fin de obtener un grado bajo de oquedades, es necesario apisonar o compactar de una forma eficaz la composición de hormigón asfáltico depositada. Un apisonado o compactación satisfactorios se consigue de la mejor manera con apisonadoras neumáticas, pero para que estas sean eficaces, la composición de hormigón asfáltico debe tener un grado razonable de fluidez. Los mejores resultados de apisonado se han conseguido hasta el momento con el hormigón asfáltico a una temperatura relativamente elevada, de 82°C o más elevada y generalmente del orden de 107 a 149°C. A temperaturas inferiores a las citadas, el hormigón asfáltico no es lo suficientemente fluido para permitir un apisonado eficiente.

Desgraciadamente, a temperaturas superiores a 82°C, el aglutinante asfáltico se adhiere a las cubier-



tas de los neumáticos, desgarrando la carretera y creando irregularidades. Por consiguiente, en el pasado ha sido necesario compactar la superestructura a temperaturas relativamente bajas a las que el apisonado mediante neumático es ineficaz y resulta relativamente costosa debido a la cantidad de pasadas necesarias.

Según este invento, se rocía una emulsión de aceite en agua diluida moderadamente inestable sobre los neumoapisonadores mientras se apisona el hormigón asfáltico a temperaturas superiores a 82,2°C, evitando la adherencia del hormigón asfáltico a las cubiertas de los neumáticos. Con este procedimiento se combina un aparato que emplea llantas neumáticas en la parte delantera para apisonar la composición del hormigón asfáltico y un rodillo de acero en la parte posterior para alisar la carretera apisonada y dan un mayor grado de apisonado.

El procedimiento de este invento puede usarse con cualquier tipo de apisonadora neumática y según se indica supone una ventaja especial cuando se emplea hormigón asfáltico a una temperatura relativamente elevada, v.g., superior a 82,2°C. Empleando el procedimiento presente con un aparato que combine llantas neumáticas como neumoapisonadores y un rodillo de acero, se dispone de un aparato que puede emplearse fácil y eficazmente para tareas relativamente pequeñas o tareas que exijan el uso de un aparato con fácil movilidad y gran capacidad de maniobra. El aparato se describe en los planos adjuntos.



La Figura 1 es una vista de costado de la  
a onadora de neumopisonadores y rodillo de acero  
d este invento;

5. La Figura 2 es una vista parcial en planta  
q omite numerosas piezas en favor de una mayor cla-  
r ud de descripción e indica la horquilla en dos po-  
s iones vueltas de una forma diferente;

La Figura 3 es una vista parcial en planta  
v ta desde arriba en la parte delantera del aparato;

10. La Figura 4 es una vista frontal en alzado.

El vehículo combinado de neumopisonadores  
y odillo, según el invento, comprende un bastidor  
ncipal, parte del cual se ve como un miembro lon-  
udinal 1 y un soporte de plataforma 2, sustentando  
15. parte delantera del bastidor; una pluralidad de -  
ntas neumáticas 3 montadas en una horquilla conec-  
a de una forma pivotal al citado bastidor, un apli-  
or de emulsión para mantener una delgada película  
emulsión diluida de aceite en agua sobre la super-  
20. cie de las llantas neumáticas y un rodillo conduc-  
or de acero 4 accionado mecánicamente para que pro-  
cione impulsión para el vehículo que sustenta la  
rte trasera de dicho bastidor.

La parte del bastidor que comprende el ele-  
25. nto lateral longitudinal 1 va sustentado en la tra-  
ra mediante muñones 6 conectados al cojinete 7 en  
que va montado el eje del rodillo de acero 8. El  
dillo de acero o eje posterior 8 está conectado de  
a forma rígida al rodillo conductor 4 que se pone  
30. contacto con la carretera. El rodillo de acero dis



pone de una cubierta 9. Un motor diesel 11 va montado en el bastidor y conectado con el rodillo o eje 4 (no representándose el dispositivo particular) que proporciona el medio impulsor del vehículo.

5. Delante del bastidor hay una plataforma 12 sobre la que montado un asiento para el conductor 13, diversos pedales 14a y 14b y una palanca 16 para regular el movimiento del vehículo, así como una rueda de dirección o maniobra conectada a la horquilla 19 (no representándose el dispositivo de unión) para hacer girar a la horquilla, cuyo dispositivo proporciona el medio de maniobra del vehículo.

10. Montado de una forma pivotal en la sección delantera de la plataforma del bastidor 12 hay un eje vertical 18 conectado rígidamente al centro de la horquilla 19. Las llantas neumáticas 3, que se ponen en contacto con la carretera, van rígidamente montadas en un eje delantero 21 separadas entre sí de una forma sensiblemente igual en un ancho de neumático aproximadamente. El eje 21 va montado en la horquilla en la cual gira. Conectado a la horquilla 19 hay un bastidor auxiliar 22 colocado por encima de las llantas neumáticas.

15. Para rociar la emulsión diluida de aceite en agua sobre las llantas neumáticas 3, el depósito de emulsión 23 montado en el bastidor auxiliar 22 se llena por una lumbrera superior 24 con la emulsión. La válvula de salida 26 y la válvula 27 situada entre el depósito de emulsión 23 y el depósito de presión 28 se hallan cerradas y entonces se presiona el depósito

20.

25.

30.



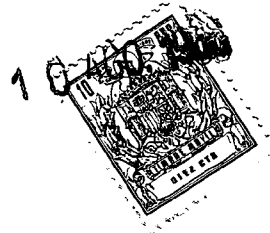
- de presión 28 a través de la válvula de admisión de gas 29 que se halla abierta. Cuando está lleno el depósito de presión 28, se cierra la válvula de admisión 29, se abre la válvula situada entre los depósitos 27 y se alimenta el gas al depósito de la emulsión 23 a través del conducto de conexión 31 aplicando presión sobre la emulsión.
- 5.
- Una válvula de accionamiento de apertura-cierre 32 se halla instalada cerca del conductor y el regulador de palanca 33 se representa en la posición normalmente abierta. Las líneas de rayas 33a indican la posición de cierre. La válvula de salida del depósito 26 se abre y la presión de la emulsión se fija mediante la válvula de diafragma 36, dando la lectura de la presión un manómetro 37.
- 10.
- 15.
- Cuando el vehículo se halla dispuesto para comenzar a rodar, el conductor mueve la palanca de regulación 33 a la posición de apertura y la emulsión fluye entonces por el conducto 38 a la válvula de apertura-cierre 32 y después a través del conducto 39 al racor 40 que se halla conectado al colector distribuidor 41 montado de una forma rígida.
- 20.
- Una pluralidad de toberas 42 igual al número de llantas va montada en el colector distribuidor y colocada encima de los neumáticos para rociarlos en dirección descendente.
- 25.
- Suspendida del bastidor auxiliar 22 mediante elementos de conexión 43 que se unen en forma pivotal al bastidor auxiliar 22 hay una barra 44 en la que van montadas unas escobillas o escurridoras 46.
- 30.

10 AGO



Estas escobillas se ponen en contacto con la cara de los neumáticos 3 por debajo de las toberas cuando el vehículo anda hacia adelante. Extienden la emulsión por igual a través de la carga de los neumáticos y quitan los trozos pequeños de asfalto y agregado que pudieran haberse adherido a los neumáticos 3 de una manera fortuita. En los extremos opuestos del bastidor auxiliar 22 hay colocados unos resortes 47 acoplados en dicho bastidor auxiliar 22 a los elementos de conexión 43 y mantienen una suave tensión en la barra 44 para mantener las escobillas 46 en contacto con las cargas de los neumáticos 3. Las escobillas 46 pueden desconectarse de la superficie de los neumáticos desembragando los resortes 47 y elevando la barra 44 que pivota alrededor de la conexión con el bastidor 22. De esta forma se puede llevar a cabo la reposición o reparación de escobillas.

El mecanismo de dirección del vehículo (que a excepción del volante y eje de la dirección no se representa) hace girar la horquilla 19 en la dirección en la que se desea conducir al vehículo. En la Figura 2, la posición de la horquilla 19 cuando gira hacia la izquierda se halla indicada por líneas sólidas y hacia la derecha por líneas discontinuas. A medida que gira la horquilla, los conductos 38 y 39 se extienden o contraen. Se dispone de un dispositivo telescópico para sustentar los conductos y absorber los huelgos. Montado en la plataforma 12 hay un elemento tubular 48; un segundo eje 49 está acoplado en forma telescópica con el elemento tubular. Un muelle 51 se extiende del borde del elemento tubular 48 a un brazo o palanca 52, cuyo brazo 52 se halla conectado

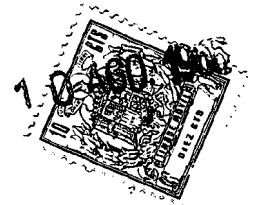


rígidamente a un extremo del eje 49 y tiene la tensión suficiente para mantener el eje 49 en la posición extendida cuando el peso de los conductos llenos 38 y 39 ejerce una presión hacia abajo sobre el brazo 52, pero se contrae cuando se aplica una presión adicional por los conductos extendiéndolos. El eje 49 se halla encajado en el elemento tubular 48 para evitar la rotación. El extremo del brazo 52 se halla provisto de un saliente 53 opuesto al extremo conectado con el eje 49 para evitar que se deslicen los conductos.

El vehículo tendrá generalmente un peso total de 0,25 a 5 toneladas, normalmente de 1 a 5 toneladas. Los neumáticos tendrán generalmente diámetros de unos 61 cm. a unos 122 cms. y anchos de superficie de rodadura de unos 10 cm a unos 40,5 cm. La distancia de los lados más exteriores a los neumáticos más alejados será ligeramente inferior al ancho del rodillo de acero. La presión de los neumáticos variará normalmente de 1,40 kgs/cm<sup>2</sup> a 7,03 kgs/cm<sup>2</sup> siendo la carga por neumático del orden de 226 kgs a 453; se emplearán de 4 a 6 neumáticos. Los neumáticos tendrán normalmente un diámetro igual a 1/2 a 1/3 del diámetro del rodillo apisonador.

El rodillo apisonador de acero variará entre 45,7 cm a 167,6 cm de diámetro y de 76,2 cm a 86,3 cm de ancho. La carga será de unos 17 kgs a 107 kgs por centímetro lineal.

El aparato de este invento que emplea llantas neumáticas delanteras para el apisonado, rociadas con las emulsiones de antiadherencia de este inven-



- to y un rodillo trasero de acero permite la manufactura y uso de máquinas de peso relativamente ligero que son móviles en extremo y se pueden emplear en tareas o bien relativamente pequeñas o que requieren un grado notable de maniobrabilidad. La gran eficacia conseguida en la construcción de mejores carreteras o pavimentos de composición de hormigón asfáltico por la obtención del grado deseado de apisonado y el bajo porcentaje de oquedades o vacíos es posible porque las llantas neumáticas pueden trabajar a temperaturas relativamente altas en las que se consigue un apisonado satisfactorio y el rodillo de acero realza de una forma adicional el apisonado y alisa el pavimento. Así, con un vehículo maniobrable de peso relativamente pequeño, se consigue un alto grado de compactación y una superficie de rodadura lisa, suave, densa y de larga duración. Hasta ahora, en trabajos relativamente pequeños o en aquellas circunstancias en las que solo se podían usar aparatos pequeños, el apisonado no se realizaba de una forma eficiente y solo se podían obtener pavimentos de una relativa corta duración.
- Aún más, hace tiempo que se descubrió que con pavimentos de hormigón asfáltico a elevadas temperaturas, v.g., superiores a 82,2°C, el rodillo de acero producía una onda delante del mismo en su dirección de movimiento. En lugar de apisonar la superficie, ocurría todo lo contrario. Con el aparato en cuestión, cuyas llantas neumáticas apisonan de una forma inicial el pavimento de hormigón asfáltico, el peso del vehículo se distribuye sobre un área mucho más amplia que en la apisonadora de rodillo de acero, evitándose así la des-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



compactación y consiguiéndose un buen apisonado; el rodillo de acero sirve así para alisar la superficie apisonándola a la vez de una forma dicional.

5. A pesar de que las emulsiones acuosas diluidas de aceite en agua de este invento ofrecen una ventaja particular con el aparato antes mencionado, dichas emulsiones de este invento pueden usarse con cualquier apisonadora que emplee neumáticos o, de hecho, en cualquier situación en la que el asfalto caliente se ponga en contacto con goma o un material similar y tenga entonces que quitarse asfalto de la goma, v.g., transportadores de goma en las plantas de mezcla de asfalto caliente.

10. A pesar de que en el aparato descrito se emplea rociadura para aplicar la emulsión (se ha averiguado que la rociadura es el modo más eficaz de aplicar la emulsión, particularmente en lo relativo a la cantidad de compuesto gastado) se puede emplear cualquier otro medio que proporcione un flujo continuo por igual de la emulsión sobre la cara de las llantas neumáticas. El sistema de flujo por gravedad resulta satisfactorio, chorreando la emulsión sobre la superficie de los neumáticos, a excepción de cuando el aparato tiene que funcionar en una pendiente; en esta situación, los neumáticos que se hallen en la parte superior de una rampa no es fácil que reciban emulsión alguna.

15. Se han patentado numerosos dispositivos para alimentar líquidos sobre rodillos de una forma por igual, cuyos dispositivos pueden emplearse en las llantas neumáticas para proporcionar un chorro continuo y por igual de emulsión sobre las superficies de las llantas. Con el fin de asegurar una distribución por igual de emulsión sobre las

20.

25.



- superficies de los neumáticos , se pueden emplear algunos tipos de escurridores. Los escurridores sirven tambien para quitar cualquier trozo de asfalto o agregado advenedizos que se pudieran haber adherido a las llantas. Con mayor frecuencia se usará una escobilla o escobilla de cocotero que han hallado un empleo intensivo, particularmente con el tan ineficaz uso del agua para evitar la adherencia del aglutinante asfáltico a las llantas neumáticas.
- 5.
10. La emulsión acuosa se aplicará de una forma continua a las caras de los neumáticos mientras el aparato apisonador rueda sobre la superficie caliente del hormigón asfáltico. La cantidad de emulsión a aplicar carece de importancia en este invento y depende de una variedad de condiciones: condiciones de obra, tipo de emulsión particular empleada, temperatura a la que se realiza el apisonado, etc. En general se emplearán 3,78 litros por hora por neumático y cuando el aparato se halla en continuo movimiento se emplearán menos de 57 litros por hora por neumático. Con frecuencia, serán suficientes de 11 a 30 litros por hora por neumático. No obstante, la proporción particular de aplicación se puede determinar sobre el terreno observando la proporción mínima necesaria para evitar o reducir al mínimo la adherencia del aglutinante asfáltico.
- 15.
- 20.
25. Las emulsiones de este invento se pueden usar con diversas composiciones para pavimentación con contenido de asfalto. Las emulsiones son particularmente útiles con el hormigón asfáltico, especialmente cuando dicho hormigón se apisona con neumáticos a tempera-
- 30.



- turas superiores a 82,2°C, normalmente del orden de - 93°C a 149°C. En aquellas circunstancias en las que la adherencia suponga un problema en el empleo de rodillos de acero, también tienen aplicación las emulsiones empleadas en este invento. También se ha averiguado que con asfaltos que contienen aditivos poliméricos, v.g., goma, la adherencia del asfalto se convierte en un problema que puede ser aliviado mediante la aplicación de las emulsiones descritas en esta memoria tanto sobre -
5. llantas de goma como sobre rodillos de acero o sobre ambos dispositivos. Por lo tanto, a pesar de que las emulsiones de este invento encuentran un uso particular con el hormigón asfáltico a elevadas temperaturas, también se puede usar con ventaja cuando se pavimenta con composiciones asfálticas de características variadamente -
10. diferentes. Según se ha indicado ya, se pueden dar a las emulsiones muchos usos diversos cuando la adherencia del asfalto a la goma o material similar se convierte en un problema de importancia.
- 15.
20. La emulsión diluida de aceite en agua de este invento consiste en agua, un líquido hidrocarbúrico, que se denomina aceite en esta memoria y un emulsificador. También se pueden incluir otros aditivos según se desee o necesite. El aceite se hallará normalmente presente en una cantidad de al menos un 0,5 por ciento en peso y puede llegar hasta un 20 por ciento, normalmente menos del 10 por ciento en peso, dependiendo del uso que se desee darle. Para uso con pavimentado de hormigón asfáltico, la composición contendrá normalmente de un 1 a
25. un 5 por ciento en peso de aceite. El emulsionador se
- 30.



- hallará presente de un 0,1 a un 15 por ciento del peso del aceite empleado, preferiblemente de un 0,5 a un 5 por ciento de dicho peso. El resto de la composición es agua y otros aditivos. El, agua, por consiguiente, estará presente en una cantidad del 85 al 99 por ciento en peso, normalmente del 90 al 99 por ciento basada en el peso del aceite y otros aditivos.
- 5.
- En principio , la emulsión de aceite en agua puede prepararse como un concentrado y diluirse antes de su uso. Los concentrados contendrán de un 50 a un 75 por ciento en peso de aceite.
- 10.
- El aceite o líquido hidrocarbúrico como materia práctica tendrá una temperatura de ebullición de 93,3°C por lo menos.
- 15.
- La temperatura de fusión es de conveniencia y se basa en la obtención de una volatilidad mínima con el fin de permitir que permanezca suficiente aceite sobre la llanta caliente, pero que aún así tenga la volatilidad suficiente para que , al menos -
- 20.
- lentamente, se evapore el aceite de la superficie del pavimento. Si la volatilidad es muy grande se necesitan grandes cantidades de fluido hidrocarbúrico, mientras que si es demasiado pequeña el aceite permanecerá durante un tiempo indefinido en el pavimento, con lo cual este se reblandecerá. A pesar de que esto no es
- 25.
- un grave problema en vista del carácter de gran dilución de la emulsión, en aquellas circunstancias en las que el conductor de la apisonadora permita que continúe fluyendo la emulsión durante un cierto periodo -
- 30.
- prolongado de tiempo, mientras la apisonadora se en-



- cuenta detenida, se pueden formar charcos y el pavimento podrá absorber cantidades notables de aceite. - No obstante, esto es anticipar una situación extrema - que normalmente no se tendrá en consideración al elegir el tipo de aceite a emplear. En la mayoría de las ocasiones, la temperatura máxima de ebullición se hará por debajo de 537°C, normalmente por debajo de 455°C. Preferiblemente, los límites de temperatura de ebullición del aceite se hallarán comprendidos entre 149°C y 455°C. O sea, cualquier fluido hidrocarbúrico usado tendrá al menos alrededor de un 50 por ciento en peso de la mezcla con una temperatura de ebullición comprendida dentro de los límites indicados.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- De preferencia, el líquido hidrocarbúrico o aceite no habrá de ser muy viscoso. Por demasiado viscoso se entiende una viscosidad a 98,8°C superior a 100 segundos, Saybolt-Universal (SSU). Es preferible que el aceite tenga una viscosidad inferior a unos 60 SSU a 98,8°C. El aceite puede ser alifático, aromático, alicíclico o las combinaciones de los mismos. A pesar de que cualquiera de estos tipos de hidrocarburos son útiles para evitar la adherencia del asfalto a los neumopisonadores, se ha averiguado que los hidrocarburos aromáticos atacan la goma y reducen la duración del neumopisonador de caucho o goma. Por consiguiente son preferibles los hidrocarburos exentos de una insaturación aromática, particularmente los hidrocarburos parafínicos. Por hidrocarburos parafínicos se entienden los hidrocarburos predominantemente parafínicos y no se excluyen las mezclas que



contengan cantidades pequeñas de hidrocarburos aromáticos.

5. Los hidrocarburos que sirven de ejemplo y son fácilmente disponibles son los combustibles diesel: normal, pesado y ligero cuya temperatura de ebullición es, respectivamente del orden de 163°C - 343,2°C, 287,7°C - 343,2°C, y 163°C - 287,7°C, aceites pálidos, aceites neutros, diluyentes particularmente los diluyentes parafínicos, etc. Según se evidencia

10. por los ejemplos expuestos, se puede usar en la mayoría de las ocasiones mezclas de hidrocarburos porque resultan baratas y se hallan fácilmente disponibles.

Los emulsionadores que se puedan usar son los aniónicos, catiónicos o no-iónicos.

15. Los emulsionadores se describen en Kirk-Othmer, Enciclopedia de Tecnología, Química, Volumen 5, de la Interscience Encyclopedia Incorporated, Nueva York (1950), página 701 y siguientes.

20. A pesar de que los emulsionadores usados con este invento pueden ser de cualquier tipo, v.g., aniónicos, catiónicos o no-iónicos, es necesario que en cualquier división entre el agua y el aceite (líquido de hidrocarburo), el emulsionador sea predominantemente soluble en agua. O sea, que se disuelva más emulsionador en agua que en aceite. Los emulsionadores que reúnen -

25. estos requisitos se denominarán hidrofílicos.

La división puede determinarse fácilmente agitando una muestra del emulsionador con volúmenes iguales de agua y aceite, separando las fases resultantes y

30. analizando la concentración de emulsionador en cada fase.



- Los diversos emulsionadores pueden usarse individualmente o en combinación. Naturalmente, un emulsionador aniónico no puede usarse con un emulsionador catiónico. Se dan como ejemplo de los diversos emulsionadores:
5. polioxi etileno monopalmitato de sorbitan, cloruro de trimetil amonio seboso, alquil alquilamino imidazolinas dodecanil fenol etoxilado y polietoxilado, sales de ácido de 1,3-propileno diamina sebosa, haluros de amonio cuaternario polietoxilados, aminas grasas polietoxiladas
10. y sus sales, sales de metal alcalino de alquilbenzenó - sulfonato, etc. Los emulsionadores preferidos con los emulsionadores catiónicos como son las sales de alquil - amonio.
- En general, la emulsión se prepara como un
15. concentrado con un 50 a un 75 por ciento en peso de aceite y de un 0,1 a un 15 por ciento en peso de emulsionador basado en el peso del aceite, normalmente de un 0,5 a un 5 por ciento en peso. La cantidad de emulsionador estará gobernada por la estabilidad de la emulsión. La concentración de emulsionador deberá proporcionar una emulsión de
20. limitada estabilidad solamente. O sea, la emulsión que se rocia sobre los neumáticos se desploma sobre los mismos y proporciona una película protectora sobre la superficie de rodadura de dichos neumáticos.
25. La emulsión se prepara mezclando sus diversos componentes en condiciones de gran esfuerzo cortante, v.g., en un amasado coloidal. Otros procedimientos comprenden el uso, de molinos Charlotte, bombas centrífugas, homogeneizadora de Manton Gaudin o molinos de
30. pintura. Los procedimientos de preparación de emulsiones



- empleando condiciones de alto esfuerzo cortante son bien conocidos en la profesión y no necesitan una explicación extensa en esta memoria. El aparato particular que se usa para proporcionar las condiciones citadas de gran esfuerzo cortante, carece de importancia para la práctica de este invento. En la mayoría de las ocasiones, las partículas hidrocarbúricas tendrán un diámetro inferior a  $6\mu$  por término medio, preferiblemente un diámetro medio de  $4\mu$ .
- 5.
10. También se pueden incluir otros aditivos en la emulsión. Los aditivos comprenden estabilizadores de la emulsión, v.g., carboximetil celulosa, odorantes para enmascarar los olores ofensivos, v.g., el nuevo Mown Hay, desodorante en la marca Deodall, etc. La cantidad a usar de aditivos individuales será normalmente del orden de un 0,01 a un 0,5 por ciento del peso de toda la composición.
- 15.
- Según se ha indicado ya, las emulsiones pueden usarse con cualquier dispositivo apisonador neumático. Los neumoapisonadores o apisonadora de llantas neumáticas pueden ir montados en vehículos autoimpulsados o en combinación con apisonadoras de rodillos de acero o con remolques. El tamaño de los neumáticos será generalmente de aproximadamente 61 cm a 183 cm de diámetro y de -
- 20.
- 22,7 cm a 48,10 cm de ancho. Para compactar o apisonar la superficie relativamente blanda de las composiciones bituminosas a temperaturas por encima de  $82,2^{\circ}\text{C}$ , se presionarán los neumáticos de  $1,40\text{ kgs/cm}^2$  a  $8,43\text{ kgs/cm}^2$ , aproximadamente y proporcionar una presión contra el pavimento de unos  $1,40\text{ kgs/cm}^2$  a unos  $8,43\text{ kgs/cm}^2$ . La car
- 25.
- 30.



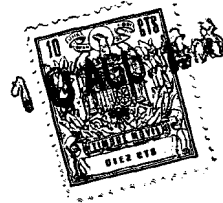
por neumáticos variará entre 226,5 kgs y 906 kgs.

5. Con el fin de demostrar la eficacia de las emulsiones diluidas de aceite en agua, se empleo una apisonadora neumática Bros de 5 toneladas. Esta apisonadora se equipó con 9 ruedas en total, cinco en un extremo y cuatro en el otro. Los neumáticos tenían 76,2 cm de diámetro 20,2 cm de ancho y estaban presionizados a 2,81 kg/cm<sup>2</sup>. La apisonadora modificada empleada para este trabajo tenía un peso de 4.697,61 kgs. dando un término medio de 521,85 kgs en cada uno de los 9 neumáticos.

10. El vehículo estaba equipado con un sistema de rociado que permitia la aplicación de 5 materiales diferentes de una forma simultánea a cada neumático de cada par de neumáticos. Cinco pequeñas cajas insufladoras individuales (de aproximadamente 32,13 litros cada una) se presionizaron a través de una válvula de reducción desde una botella de nitrógeno. Cada uno de los materiales ensayados se dirigió de su caja respectiva a través de tubuladuras a unas pequeñas toberas de chorro colocadas de forma que rociaran totalmente la superficie de cada neumático a una velocidad de 11,34 litros por hora por neumático. Cada neumático se escurrió con escobillas de cocotero empujadas por resorte de una forma individual. Estas escobillas eran regulables y se podian separar del neumático si se deseaba.

15. Se prepararon diversas emulsiones variando el fluido hidrocarbúrico y el emulsionador. Las emulsiones diferentes se introdujeron en las cajas insufladoras y se aplicaron sobre los neumoapisonadores.

25. La tabla siguiente indica las composiciones



de las diversas emulsiones, la temperatura máxima de -  
apisonamiento intentada sin una adherencia importante  
a los neumáticos, si se utilizaron o no escobillas y se  
comparan estos resultados con los obtenidos con otros  
materiales.

5.

TABLA I

	(1) Hidrocarburo <sup>a</sup>	.....
	(2) Porcentaje en peso <sup>b</sup>	.....
10.	(3) <u>Emulsionador</u> <sup>c</sup>	.....
	Nalcamine - G39M	.....
	Arquad T	.....
	F-38	.....
	Arquad T	.....
15.	Nalcamine - G39M	.....
	NIW	.....
	Arquad T	.....
	Nalcamine - G39M	.....
	Arquad T	.....
20.	Arquad T	.....
	Arquad T	.....
	ABS	.....
	Amina de resina líquida	.....
	Nalcamine - G39M	.....
25.	(5) Temperatura máxima de apisonado, °C	
	(6) Intermitente, sin escobillas	
	(7) Sostenido, con escobillas	
	(8) Intermitente, con escobillas	



Tabla I (Continuación)

- (1) Hidrocarburo<sup>a</sup>  
(2) Porcentaje en peso<sup>b</sup>  
(3) Emulsionador<sup>c</sup>
5. Span 40  
Tween 40  
Span 40  
Tween 40  
Arquad T
10. Arquad T  
Arquad T
- (4) Porcentaje en peso<sup>d</sup>  
(5) Temperatura máxima de apisonado, °C  
(6) Intermitente, sin escobillas  
(7) Sostenido, con escobillas  
(8) Intermitente, con escobillas
15. (9) <sup>a</sup>A - combustible diesel; temperatura de ebullición -  
176,6-357,2°C;  
 $V_{100} = 35-410$  SSU ( $V_{100}$  = Viscosidad a 37,7°C)  
(Segundos, Saybolt- Universal)
- B - Diluyente predominantemente alifático; temperatura de ebullición de 156,6-202,2°C;  $V_{100} = 1,05$  cs (centistokes)
- C - Diluyente predominantemente alifático, temperatura de ebullición de 182,2 - 212,2°C;  $V_{100} = 1,05$  cs.
25. D - Diluyente predominantemente alifático; temperatura de ebullición de 158,8 - 198,3°C;  
E - Diluyente predominantemente alifático; temperatura de ebullición de 174,4 - 200°C;  $V_{100} = 1,44$  cs
30. F - Aceite pálido;  $V_{100} = 100-110$  SSU



G - Aceite neutro;  $V_{100} = 480$  SSU

b% en peso, fluido de hidrocarburo en la emulsión final según se ha diluido para usarse en neumoapisonador.

5. (10) <sup>c</sup>Nalcamine - G39M - producto de imidazolina partiendo de aceites de resina líquida y dietileno de triamina.
- Arquad T - Cloruro de trimetilamonio seboso
- F - 38 - copolímero de etileno y óxidos de propileno
10. NIW - Dodecilfenol etoxilado
- ABS - Acido sulfónico de alquilbenzeno (alquil con 12-15 átomos de carbono)
- Span 40 - Monopalmitato de sorbitan
- Tween 40 - polioxietileno monopalmitato de polioxietileno

15. <sup>d</sup>Porcentaje en peso de emulsionador en el concentrado original con un contenido del 65% en peso de hidrocarburo.

<sup>e</sup>Tamaño y temperatura de los pavimentos disponibles no permitió establecer una temperatura máxima sostenida.

20. Las emulsiones comprendidas dentro del alcance de este invento se sometieron a una prueba vigorosa adicional. Usando el equipo y procedimiento descritos anteriormente en condiciones climáticas de calor extremado, se probaron varias emulsiones has 121,1°C para evitar la adherencia a las llantas neumáticas. La Tabla II

25. siguiente indica las emulsiones probadas con éxito.



TABLA II

COMPOSICION DE LA EMULSION

	<u>Se uso emulsionador <sup>1</sup> con un 65% en peso de combustible diesel</u>	<u>Porcentaje en peso de emulsionador<sup>2</sup></u>	
5.	A	0.5	.....
	A	1	.....
	A	2	.....
	A	3	.....
	A	5	.....
10.	B	5	.....
	C,D	1, 0.1	.....
	C,E	1, 0.1	.....
	C,F	1, 0.17	.....
	G	2	.....
15.	B,H	1, 0.1	.....
	B,I	1, 0.1	.....
	<sup>1</sup> A - Alquilaril sulfonato sódico (90% activo) (Pilot Chemical Co.)		
	- Pilot HD-90		
20.	B - Alquifenol polioxietileno - Oronite NIW		
	C - Trimetilamino cloruro seboso (50% en isopropanol acuoso) (Armour) - Arquad T-50		
	D - Metoxil hidroxipropoxil celulosa (Dow Chemical Co.) - Methcel HG		
	E - Polímero de óxido de etileno (Unión Carbide, Chemicals Div.) - Polyox WSR-205		
25.	F - Alcohol polivinílico parcialmente acetilado (Cotton Chemical Co.) - Vinol PA 40		
	G - Agrimul-S (Nopco)		
	H - Carboximetil celulosa de sodio. - Hercules CMCHP		
	I - [poli (metilvinileter/anhidrido maleico)] (Gen'1. Aniline & Film Corp., Dyestuff & Chem. Div.)-Gantrez 169		

<sup>2</sup>Basado en el peso del aceite



También se hicieron pruebas según se ha descrito, variando la cantidad de amulsionador y combustible diesel para determinar el efecto de variar la concentración en la prevención de adherencia de asfalto. El apisonado se realizó a 121,1°C - 126,6°C y la Tabla III siguiente indica las composiciones que resultaron eficaces.

TABLA III

COMPOSICIONES DE EMULSION ANTIADHERENTE

10.	<u>Porcentaje en peso de combustible diesel</u>	<u>Porcentaje en peso de Arquad T-50</u>	<u>Cellosize<sup>1</sup> OP 15000</u>
	65.00	2.00	
	65.00	1.00	0.10
	75.00	2.00	

15. <sup>1</sup>Estabilizador - forma hidroxietil celulosa - suministrada por la Unión Carbide and Chemicals Co.

Por la Tabla anterior se hace evidente que mediante el uso del procedimiento de este invento empleando las emulsiones descubiertas, se obtienen numerosas ventajas en el apisonado neumático del hormigón asfáltico así como otras composiciones para pavimentación con contenido de asfalto. Particularmente se obtiene un apisonado superior porque el apisonado se puede realizar a temperaturas más elevadas, permitiendo conseguir unos resultados óptimos en cuanto a un bajo porcentaje de vacíos u oquedades. Además, el apisonado puede seguir más de cerca a la operación de deposición del hormigón asfáltico, puesto que no se tiene que esperar a que se enfrie el hormigón a una temperatura a la que no tendría lugar la adherencia en ausencia de las emulsiones descubiertas

20.

25.

30.



por este invento. Además, las emulsiones acuosas proporcionan un modo eficaz y nada costoso de realizar un apisonado a temperaturas elevadas para proporcionar pavimentaciones superiores.

5. El aparato de este invento proporciona un vehículo de apisonado y alisado con gran capacidad de maniobra y peso relativamente ligero que produce el apisonado deseado para conseguir pavimentos de hormigón asfáltico de gran duración.

10. Como se hará evidente a los expertos en la materia, se pueden realizar o seguir varias modificaciones de este invento, a la vista de la descripción y explicaciones anteriores, sin salirse del espíritu y alcance del mismo o del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

15.

N O T A

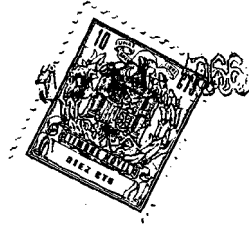
20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no altere su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Norteamérica No. 479521 de 13 de Agosto de 1965 acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA APISONAR PAVIMENTOS BITUMINOSOS" caracterizándose por lo siguiente:

30.

1. Procedimiento para apisonar pavimentos



- bituminosos caracterizado porque comprende las operaciones de apisonar el pavimento con una pluralidad de llantas neumáticas mientras se rocía sobre las superficies de dichas llantas neumáticas, en una proporción o velocidad suficientes para evitar la adherencia de la composición bituminosa de pavimentación a dichas llantas neumáticas, una emulsión de aceite en agua de la que de un 50 a un 75% hierve a una temperatura del orden de 163,2 a 343,2°C, que comprende del 0,5 al 10% en peso de fluido hidrocarbúrico con una temperatura de ebullición del orden de 93,3°C a 537,7°C y una viscosidad a 98,8°C de menos de 100 segundos aproximadamente, del 0,1 al 15 por ciento en peso basado en el peso de dicho fluido hidrocarbúrico de un emulsionador hidrofílico y agua.
5. 2. Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el citado fluido hidrocarbúrico se halla presente en una cantidad del 1 al 5% del peso de dicha composición y es combustible diesel con una temperatura de ebullición del orden de 163°C a 343,2°C.
10. 3. Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el fluido hidrocarbúrico es principalmente parafínico cuyo punto de ebullición es del orden de 163°C a 343,2°C y se halla presente en una cantidad del 1 al 5% en peso, aproximadamente, de dicha composición, dicho emulsionador es catiónico, tal como un emulsionador de amonio y se halla presente en una cantidad del 0,5 al 5% en peso basado en dicho fluido hidrocarbúrico y la velocidad de aplicación de la citada emulsión sobre la superficie del neumoapisonador es del orden de 3,78 litros a 56,7 litros por hora de uso por neumá-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



tico.

4. Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la emulsión contiene una pequeña cantidad de odorante para enmascarar el olor de dicho combustible diesel.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el pavimento bituminoso se encuentra a una temperatura superior a los 82,2°C, preferentemente a una temperatura superior a los 93,3°C.
6. Aparato para llevar a cabo el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque comprende, en combinación un bastidor, un rodillo conductor de acero que sustenta la parte trasera de dicho bastidor, un dispositivo motor conectado a dicho rodillo montado en el bastidor para mover al citado rodillo, una pluralidad de llantas neumáticas que sustentan la parte delantera del citado bastidor, teniendo dichas llantas neumáticas un diámetro de 1/2 a 2/3 del diámetro de dicho rodillo de acero y van montadas para girar en una horquilla conectada en forma pivotal al citado bastidor, estando dicha horquilla conectada a un dispositivo de dirección para regular la dirección de marcha de las citadas llantas en la horquilla; en depósito de emulsión montado en dicho vehículo; un dispositivo flexible conectado a un dispositivo de rociado montado en la horquilla en posición de rociar emulsión sobre las superficies de rodadura de dichos neumáticos a medida que el vehículo se mueve apisonando y alisando la composición bituminosa del pavimento.



7. "Procedimiento y aparato para apisonar pavimentos bituminosos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria y dibujos adjuntos.

Esta memoria consta de veintisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 agosto 1966

CHEVRON RESEARCH COMPANY

J. G. ... Y MODEY  
P. ... S. ... S. ...

ESCALA VARIABLE

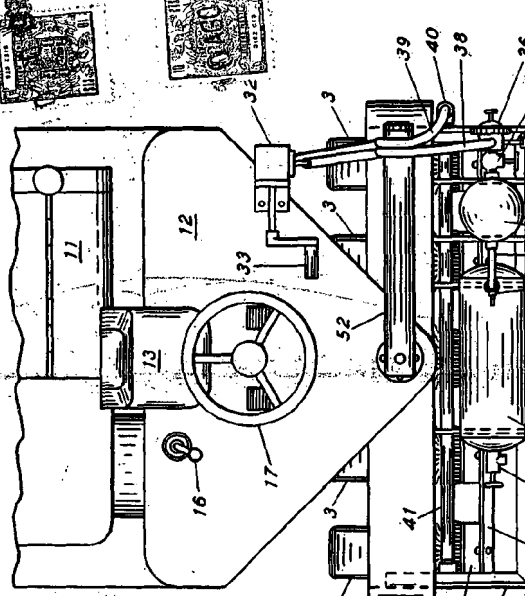


FIG. 1

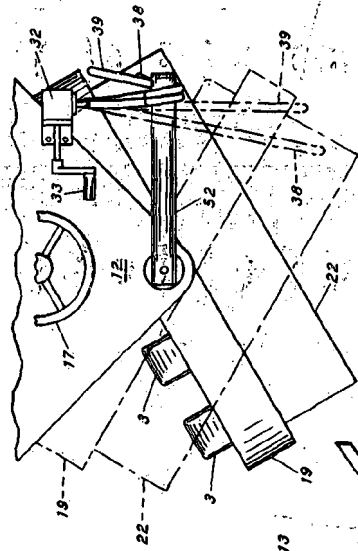


FIG. 2

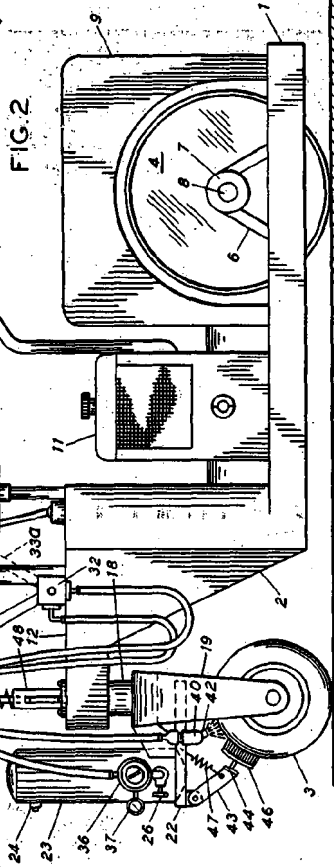


FIG. 3

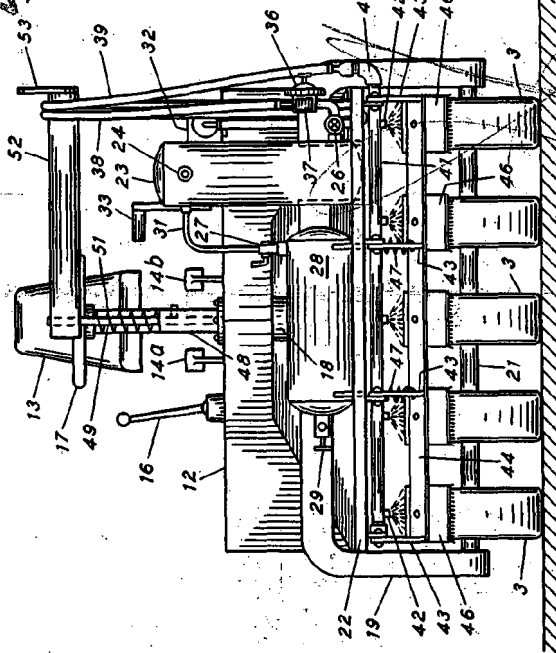


FIG. 4

A. GOMEZ ACEDO Y MODESTO  
Inventor

Patented

U.S. PATENT OFFICE