



PATENTE DE INVENCION

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Procedimiento para revestir materiales sólidos, en polvo hasta granulados, con aglutinantes bituminosos".

- - - - -

*Solicitante:* WIBAU, Westdeutsche Industrie- und Strassenbau-Maschinen-Gesellschaft m.b.H., entidad alemana, residente en Rothenbergen, Kreis Gelnhausen, Alemania.

- - - - -

La invención se refiere a un procedimiento para el revestimiento de materiales sólidos, en polvo hasta granulado, por ejemplo de origen mineral u orgánico con aglutinantes bituminosos a base de petróleo o de carbón, pudiendo mostrar es

5.



tos aglutinantes en caso dado un carácter emulsionador.

5. Una meta especial de este procedimiento es la preparación de materiales mezclados bituminosos, por ejemplo, para la construcción de calzadas, sin que aquí se presente el usual desarrollo de polvo, es decir, una expulsión de las partículas de grano finísimo durante el proceso de secado de los materiales sólidos.
10. El procedimiento conocido para la preparación de material bituminoso, por ejemplo, para la construcción de calzadas, el material secado a un reducido contenido de agua residual de un 0,5%, y en la mayoría de los casos calentado a 160 hasta
15. 200°C, es preferentemente clasificado, se alimenta a través de una bascula de mezcla al dosificador y aquí se reviste con el aglutinante bituminoso.
20. Condición previa para el revestimiento es, como ya se ha mencionado, el tratamiento térmico previo del mineral durante lo cual se efectúa una separación de las partículas finísimas adheridas al material granuloso y su arrastre por la corriente del gas de secado. Para liberar la corriente del gas de salida de su carga de polvo y poder
25. retornar de nuevo este polvo a la mezcla de materiales, donde ejerce una función muy importante, así como para evitar una pérdida de polvo impermisiblemente elevada, se necesitan frecuentemente medios técnicos muy costosos, tales como ciclones, lavadores húmedos,
30. filtros, etc. en un volumen tal, que deja de ser eco



nómica una elaboración de un material mezclado de esta clase, especialmente en los distritos o zonas de viviendas, centros de aglomeraciones industriales, - zonas naturales protegidas y similares, para los cuales se ha prescrito el mantenimiento de unos valores de imisión determinados.

La presente invención tiene por cometido un procedimiento en el cual se efectua, por el contrario, el revestimiento de los materiales sólidos con aglutinante bituminosos sin la separación de las partículas finísimas, es decir, también sin la presentación de polvo.

El procedimiento, según la invención prevé que con la cooperación simultánea del aglutinante, de una cantidad de agua, que se puede limitar a una humedad natural existente en la estructura del mineral o bien en la superficie del material sólido, y de una cantidad relativamente pequeña de sales metálicas, preferentemente sales del cromo, que pueden estar mezcladas con sales de hierro solubles, las partículas de material sólido, durante el proceso de mezclado, primeramente expulsan el agua adherida a ellas para, inmediatamente a continuación, provocado por el efecto de las fuerzas de adhesión, rodearse con el aglutinante, ya a temperaturas relativamente bajas.

El efecto de activización se incrementa además por la aplicación simultánea de las sales de cromo o similares que se encuentran en una solución, en caso dado junto con los demás aditivos,



y del aglutinante bituminoso, preferentemente de reducido grosor de capa, sobre las superficies del material sólido bajo calentamiento a continuación o si multáneo del material sólido.

5. Al alimentarse mucho calor y/o al emplear aglutinantes correspondientes graduados se puede algunas veces prescindir de la adición de sales metálicas. En este caso se pueden lograr revestimientos aprovechables, también sin tales aditivos, al -
10. aplicarse elevadas temperaturas.

- Para la realización de este procedimiento, par ejemplo, en la construcción de calzadas, se ofrece en la práctica la posibilidad de alimentar a los materiales minerales aún no secados, que normal
15. mente tienen un contenido de humedad del 3 hasta 5% de H<sub>2</sub>O, en un mezclador, preferentemente a través de órganos pulverizadores, simultáneamente el aglutinante y los aditivos mencionados, de manera que esté dada una distribución suficientemente estática de estos
20. materiales sobre las superficies de los minerales. - Después de efectuada la adición y alcanzarse el estado de mezcla deseado se alimenta el material mezclado - en servicio discontinuo - a través de un depósi

- to de compensación y un dispositivo de extracción -
25. continúa a un secador, preferentemente un secador de tambor y en éste se calienta a una temperatura superior a los 80°, preferentemente 140°. Ya al sobrepasarse el umbral de los 80° se presenta el proceso de activización, es decir, la solución de sal -
30. de cromo desplaza el agua adherida en las superficies



del mineral y alojada en los poros y hace permanentemente hidrófobas las distintas partículas de mineral. Contrario a muchos aditivos de aglutinantes conocidos, el efecto de las sales de cromo no es influenciado por las elevadas temperaturas.

5.

Las superficies preparadas de esta manera aglutinan, por activación de las fuerzas de adhesión, el aglutinante y producen, simultáneamente con la circulación adicional que se efectúa en el tambor del material, un revestimiento total de las distintas partículas de mineral.

10.

Si el material revestido simultáneamente bajo alimentación de calor a continuación - se enfría, bajo movimiento, a 60°C o bien a menos de 60°C se forma una mezcla apta para almacenamiento y capaz de fluir, pero que condensa a temperaturas exteriores a partir de 10°C.

15.

El material activado según el procedimiento descrito permite sorprendentemente la solución adicional de distintos problemas de los cuales, en relación con esto, se ha de mencionar uno especialmente. Se trata de la reunión de estos minerales activados, preferentemente arenas, con aceites minerales, otros aceites o sustancias oleinosas, formándose se una aglutinación permanente entre los materiales minerales y los aceites. Mediante el esparcimiento, con arena activada, o bien proyección de arena activada, se puede por ejemplo hundir continuamente el aceite mineral que flote en el agua, (accidentes de petroleros), como se ha demostrado mediante ensayos

20.

25.

30.



prácticos.

- Si la aglutinación de los minerales se ha de efectuar mediante una emulsión, se recomienda el revestimiento de los materiales sólidos mediante una emulsión alcalina de bitumeno sobreestabilizada a base de compuestos proteínicos hidrolizados, que está activada por sales metálicas, preferentemente sales de cromo y a la que se ha agregado borax y una solución acuosa de formaldehído.
- 5.
10. Mediante el empleo de una emulsión de éstas se eliminan prácticamente las dificultades que se presentan a temperaturas superiores a 25°, especialmente por encima de los 40°, sin que por ello se hayan de aumentar las cantidades del agente de activación. La adición de borax a la solución básica de sal de cromo hace la emulsión prácticamente insensible a la temperatura dentro del margen de trabajo. Asimismo se demostró en ensayos prácticos la influencia favorable del aditivo de una solución de formaldehído acuosa.
- 15.
20. Se ha descubierto también que en la preparación de tales mezclas, por ejemplo, también en la elaboración de lodos, es conveniente agregar a la emulsión, de acuerdo con la plasticidad del aglutinante, un cemento en una cantidad dependiente de la rigidez deseada para la mezcla.
- 25.
30. Con una emulsión así, es, posible por ejemplo, preparar el asfalto de fundición, de aplicación en frío, que muestra propiedades hasta ahora no conocidas, así, por ejemplo, un fraguado ex



traordinariamente rápido, también en capas de aplicación gruesas mostrando una merma, para la práctica inesencial, durante el proceso de secado o de endurecimiento.

5. Es especialmente ventajoso agregarle a la emulsión una mezcla de cemento de fraguado rápido y de cal en una proporción de cien partes de cemento de fraguado rápido por treinta hasta cien partes de cal. Con esta adición se pueden poner los
10. revestimientos rápidamente bajo carga. Las profundidades de penetración están aquí en una proporción directa con la cantidad del bitumeno en la emulsión y la cantidad de la mezcla cal-cemento.

15. Otra influenciación positiva del tiempo de fraguado, al emplear cemento normal en lugar del cemento de fraguado rápido arriba mencionado, se puede lograr agregándole al cemento un sulfato de hierro ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ) en una proporción de manera que la acidez del sulfato de hierro sobrepase ligeramente
20. la alcalinidad del cemento.

- Además, se puede emplear sulfato de bario, en lugar de la sal crómica, como agente de activación, y en lugar del cemento, como agente de aglutinación hidráulico. En este caso se presenta
25. la reacción según la ecuación  $\text{BaS} + 9 \text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 7 \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S}$ . También esto es especialmente ventajoso para la preparación de lodos y asfalto de fundición aplicable en frío.

- El procedimiento de la presente
30. invención no se limita naturalmente a la preparación

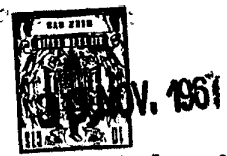


- de material mezclado bituminoso a base de minerales, sino que igualmente se puede emplear para el, revestimiento de otros materiales, por ejemplo de pez dura triturada de todas clases, granulados de pez dura, poliesterol hinchado y otros materiales sintéticos, serrín y similares. Tales mezclas son excelentemente adecuadas para ser empleadas como material aislante y permiten también la fabricación de piezas moldeadas, por ejemplo, cilindros o semi-cuencos, para aislamientos de tubos.
- 5.
- 10.

En relación con esto se hace por ejemplo referencia a las posibilidades que esta dada para la pez dura triturada revestida.

- Si se reviste pez dura se forma una mezcla fluida capaz de aglomerar bajo presión y/o temperatura que, colocada alrededor de superficies de tubos, muestra interesantes efectos, es decir, la licuefacción de la masa aplicada en un grosor como de pintura sobre la superficie de contacto caliente y sinterización de una parte de los gránulos de pez revestidos que se encuentran más lejos de la superficie caliente, bajo mantenimiento de una cierta parte de poros, con lo cual se forma un destacado efecto aislante. Un resultado similar se presenta también, sin los efectos de calor, al ejercer presión, por ejemplo, cuando los tubos a tender en fosos se encaman en gránulos de pez revestidos y a continuación se pone bajo carga por el relleno.
- 15.
- 20.
- 25.

- Estas emulsiones especiales permiten el, revestimiento de todos los materiales pulveru
- 30.



lentos hasta granulados debido a sus propiedades fuertemente tixotrópicas, que se presentan al acidificar las emulsiones.

- De esta manera se pueden revestir,
5. por ejemplo, las mezclas de minerales también sin arena y material de carga, sin que, aún a elevadas dosificaciones, sea de temer un corrido de la emulsión. Por el contrario, los materiales a granel minerales con gránulos escalonados desde el más fino hasta el más basto, incluyendo polvos, tales como óxido de hierro, rellenos de caliza o de cuarzo, cal o cemento, son revestidos individualmente y en su totalidad sin que durante este proceso de revestimiento se rompa la emulsión y sin que sea necesario diluir la emulsión con agua. Lo mismo vale naturalmente también para los materiales orgánicos, por ejemplo, para el revestimiento de polvos de madera.
  - 10.
  - 15.

- Se ha comprobado además que todas las mezclas de asfalto clásicas, incluyendo la grava bituminosa (mezclas de las capas soporte) en lugar de mezclar en caliente, con iguales cantidades de agentes minerales y aglutinantes, se pueden mezclar en frío mediante el empleo de las emulsiones descritas, con lo que al efectuar el ulterior secado, que se puede realizar simplemente mediante irradiación solar al aire o también con temperaturas hasta unos 160°, se forma un material de mezcla bituminoso que, exteriormente no se diferencia de la mezcla clásica mezclada en caliente, pero que sin embargo muestra unas propiedades hasta ahora no conocidas: la adhesión, especial
- 20.
  - 25.
  - 30.



30

- mente sobre los tipos de rocas ácidas, tales como -  
rocas de cuarzo o de silicio, se mejora tan conside-  
rablemente (en el ensayo Riedel-Weber: clasificación  
10), que el material resulta una mezcla almacenable  
5. en frío y capaz de fluir, pero que, sin embargo, se  
puede aplicar a temperaturas de 10 hasta 30°. De -  
esta manera se eliminan dos defectos que se observan  
siempre en la práctica, por una parte, la mala adhe-  
sión del aglutinante sobre distintos materiales, es-  
10. pecialmente materiales de cuarzo y, por otra parte,  
la inservibilidad de la mezcla bituminosa mezclada -  
en caliente pero enfriada antes de su colocación.  
El material mixto según el procedimiento de arriba -  
se mantiene, como mencionado, en un estado con los -  
15. granos separados, pero sin embargo comprimible.
- Se ha comprobado además que el ma-  
terial mezclado, preparado en frío con estas emulsio-  
nes para construcciones de tipo abierto o cerrado, -  
con o sin aditivo de cementos, cales o demás materia-  
20. les de relleno, secados al aire o mediante calentamien-  
to directo o indirecto, pasa por un estado crítico, -  
debido a que, después de evaporar un 80 - 90% del -  
agua, las piedras se desproveen progresivamente del -  
revestimiento durante el movimiento. Este fenómeno  
25. desaparece rápidamente según aumenta la temperatura  
y según progresa el grado de secado, al seguirse mo-  
viendo el material mezclado. Un secado, con o sin -  
el calentamiento, de un material mixto bituminoso -  
preparado a base de esta emulsión, sin movimiento del  
30. material, permite asimismo un revestimiento total de



los materiales sólidos tan pronto como se haya evaporado más de un 90% del agua y sin que presente un paso a través de la fase de desrevestimiento crítico arriba descrita.

5. Como ya se ha explicado anteriormente, significa el procedimiento prácticamente una inversión del proceso de mezcla en caliente clásico en el que el mineral secado y calentado en un mezclador se mezcla con agentes aglutinantes bituminosos.
10. Más bien se mezcla, en el procedimiento de la presente invención, en el mezclador el mineral húmedo junto con el aglutinante y los aditivos mencionados y es solo entonces cuando pasa a través del tambor de secado. Como también aquí las partículas finísimas, adheridas o agregadas al mineral, ya han estado en
15. contacto con el aglutinante, no son arrastradas en el tambor de secado por la corriente de gas caliente, de manera que se pueden suprimir las inevitables y costosas instalaciones de desempolvado. Esto significa que, sin costosos trabajos de modificación, las instalaciones mezcladoras, que trabajan según el procedimiento de mezcla en caliente, se pueden adaptar para el procedimiento según la presente invención. Ha demostrado ser conveniente, al emplear tambores
20. secadores giratorios, equipar el tambor con cadenas de arrestre que, por una parte, transportan el mineral y, por otra parte, evitan que el tambor se ensucie.
- 25.

Sobre la economía del procedimiento, por ejemplo en la fabricación sin polvo de asfal



to caliente, sea observado que también al exigirse grandes resistencias de adhesión solo se precisan - reducidas cantidades de aditivos. Asi resultan suficientes, por ejemplo, para un mineral que contiene -

5. cuarzo, pobre en materiales de carga, de 0/12 mm, - 125 g de sulfato de cromo básico, disuelto en 375 cm<sup>3</sup> de agua por tonelada de material de mezcla. Este - aditivo es suficiente para alcanzar una insensibilidad absoluta al agua del material de mezcla.

10.

N O T A

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 -

15. modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente y adición presentadas en Francia con fechas 2 de diciembre de 1.966 y 2 de Mayo de 1.967, bajo los números

20. 8758 y 8884, acogiéndose por 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 sobre: "PROCEDIMIENTO PARA RE

25. VESTIR MATERIALES SOLIDOS, EN POLVO HASTA GRANULADOS, CON AGLUTINANTES BITUMINOSOS"; caracterizándose por lo siguiente:

1ª.- Procedimiento para revestir materiales sólidos, en polvo hasta granulados, con -

30. aglutinantes bituminosos, que en caso dado también -



pueden tener un carácter emulsionador, caracterizado porque con una actuación simultánea del aglutinante, de una cantidad de agua, que se puede limitar a la humedad natural existente en la estructura del mineral

5. o bien en la superficie del material sólido, y de una cantidad relativamente pequeña de sales metálicas, - preferentemente de sales de cromo, que pueden estar mezcladas con sales de hierro solubles, las partículas de material sólido expulsan durante el proceso

10. de mezclado primeramente al agua adherida a ellas para, inmediatamente a continuación, provocado por el efecto de las fuerzas de adhesión rodearse con el - aglutinante.

2ª.- Procedimiento, según la rei-

15. vindicación 1, caracterizado porque mediante la aplicación simultanea de las sales de cromo o similares, que se encuentran en solución, en caso dado junto con los demás aditivos, y del aglutinante bituminoso, preferentemente de reducido grosor de capa, sobre las superficie

20. sm de material sólido bajo calentamiento a - continuación o simultáneo del material sólido, se refuerza el efecto de activización.

3ª.- Procedimiento, según la rei-

25. vindicación 1, caracterizado porque al alimentar ca- lor y/o al emplear aglutinantes correspondientemente graduados se prescinde, en algunos casos, de la adición de las sales metálicas.

4ª.- Procedimiento, según la rei-

30. vindicación 1 hasta 3, caracterizado porque, al revestir los materiales sólidos bajo aplicación simultanea



de calor, el material revestido se enfría a continua  
ción bajo movimiento a 60°C, o bien a menos de 60°C,  
con lo cual se forma una mezcla apta para almacenamien  
to y capaz de fluir, pero que condensa a temperaturas  
5. exteriores normales a partir de 10°C.

5ª.- Procedimiento, según la rei-  
vindicación 1, 2 y 4, caracterizado porque la aplica-  
ción de las sales de cromo o similares, que se encuen-  
tran en una solución, en caso dado, junto con las de-  
10. más mezclas, y con capas de aglutinante finísimas -  
sobre los materiales sólidos a calentar a continua-  
ción, estos se activan permanentemente de manera que  
los materiales sólidos, en una ulterior reunión con  
aceites minerales, demás aceites o sustancias olegi-  
15. nosas, que por ejemplo flotan sobre el agua, forman  
una unión permanentemente con éstas.

6ª.- Procedimiento, según la rei-  
vindicación 1, hasta 5, caracterizado porque para el  
revestimiento de los materiales sólidos se emplea una  
20. emulsión de bitumeno alcalina sobre-estabilizada a -  
base de proteínas hidrolizadas, que se activa median-  
te sales metálicas, preferentemente sales de cromo,  
agregándose a la emulsión borax y una solución acuo-  
sa de formaldehído.

7ª.- Procedimiento, según la rei-  
vindicación 1 a 6, caracterizado porque a la emulsión,  
de acuerdo con la plasticidad del aglutinante, se le  
agrega cemento en una cantidad dependiente de la ri-  
gidez de la mezcla deseada, reduciéndose en las mez-  
30. clas con materiales sólidos la merma a una medida ca



si inapreciable y el fraguado a un tiempo breve gra  
duable.

5. 8ª.- Procedimiento, según la rei-  
vindicación 7, caracterizado porque a la emulsión se  
le agrega una mezcla de 100 partes de cemento de fra-  
guado rápido y treinta hasta cien partes de cal.

10. 9ª.- Procedimiento, según la rei-  
vindicación 7, caracterizado porque, para aumentar -  
la velocidad de fraguado al emplear cemento normal,  
se agrega sulfato de hierro en una proporción de ma-  
nera que la acidez del, sulfato de hierro sobrepase -  
ligeramente la alcalinidad del cemento.

15. 10ª.- Procedimiento, según la rei-  
vindicación 1, 2 y 4 hasta 9, caracterizado porque,  
en lugar de sales del cromo, se emplea sulfuro de -  
bario como agente activador.

20. 11ª.- Procedimiento, según la rei-  
vindicación 7, caracterizado porque, en lugar de ce-  
mento, se emplea sulfuro de bario como aglutinante -  
hidráulico, especialmente para la obtención de lodos  
y asfalto de fundición a aplicar en frío.

25. 12ª.- Procedimiento, según la rei-  
vindicación 4, caracterizado porque la pez dura y -  
otros materiales sólidos, que son adecuados para re-  
vestimientos, aplicaciones a brocha y fines aislantes  
para superficies calientes, se revisten mediante emul-  
sión y a continuación el material granuloso revesti-  
do se aplica sobre las superficies calientes o a ca-  
lentar.

30. 13ª.- Procedimiento, según la rei



vindicación 1, 2 y 10, caracterizado porque para mantener limpio del dispositivo de activización desarrollado preferente como tambor giratorio, se emplean cadenas de arrastre unilateralmente sujetadas, que se sujetan especialmente en la zona de salida del tambor.

14ª.- Procedimiento, para revestir materiales sólidos, en polvo hasta granulados, con aglutinantes bituminosos; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

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

Madrid,

30 NOV. 1967

WIBAU, Westdeutsche Industrie-  
und Strassenbau-Maschinen-Gesellschaft m.b.H.,

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY  
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz