

14 ABR. 1964



295159

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

formulada el 9 de Enero de 1.964, con el nº 295.159

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de G B C CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en 18 School Street, Concord, New Hampshire, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO DE PRODUCCION DE UN MATERIAL GRANULADO DE HORMIGON ASFALTICO"

Este invento se refiere a un material de hormigón asfáltico granulado adaptado para uso en el acabado superficial de autopistas, calles, pistas de aeropuertos, carreteras, aceras, zonas de aparcamiento, cubiertas, etc., y métodos de fabricar tal producto y usar el mismo para fines de pavimentación, techado y similares.

En la producción de hormigón asfáltico, ha sido durante largo tiempo una práctica corriente mezclar un árido calentado de las especificaciones requeridas con asfalto caliente u otro material de cemento asfáltico en una instalación



central de emplazamiento permanente y transportar la mezcla caliente en camiones desde la instalación hasta el lugar en que ha de ser usado el material. Debido a que el hormigón asfáltico ordinario debe ser puesto en obra antes de que se haya enfriado, y dado que la instalación central está frecuentemente situada a una distancia sustancial del lugar de trabajo, es usualmente necesario emplear una flota de camiones caros y de construcción especial a fin de transportar la mezcla hecha en la instalación con la rapidez suficiente para garantizar que llega al punto de uso mientras todavía está lo suficientemente caliente para ser extendida y compactada en la forma usual.

Además del problema de transporte rápido, el actual procedimiento está sujeto a una serie de inconvenientes desde un punto de vista económico, debido al hecho de que la instalación que produce la mezcla de hormigón asfáltico caliente únicamente puede ser hecha funcionar cuando hay una demanda inmediata para el producto, y no puede ser usada para almacenar en montones el material para uso en plazos futuros indefinidos. Puesto que las instalaciones del carácter aquí implicado son relativamente grandes y costosas de construir, la incapacidad para hacerlas funcionar en momentos en que el mal tiempo u otras circunstancias producen falta de demanda para el material caliente se traduce en una pérdida económica ya que, en tal caso una intervención cuantiosa debe permanecer improductiva. En otros momentos, cuando existe una demanda desusadamente importante para el producto, es necesario hacer funcionar la instalación sobre una base de horas extraordinarias, con el consiguiente incremento en el coste de la mano de obra. Estos y otros factores contribuyen al

295159



coste relativamente elevado de los materiales de pavimentación y similares, tal como actualmente se fabrican.

El objeto principal del presente invento es proporcionar métodos mejorados de fabricar, manipular y usar materiales de hormigón asfáltico los cuales superarán las deficiencias y los inconvenientes económicos de los procedimientos seguidos hasta el presente en la industria, y permitirán un funcionamiento más eficiente y una producción incrementada de las instalaciones de mezcla actuales.

Otro objeto es proporcionar una nueva forma de material de hormigón asfáltico que es capaz de producir mezclas de pavimentación asfálticas de estabilidad sustancialmente mayor, en relación con su densidad que la de las que pueden ser producidas a partir de mezclas en caliente normales, y sin efecto adverso en el valor de penetración del cemento asfáltico.

Para alcanzar estos objetivos, se ha concebido un método para transformar la mezcla de conglomerado en caliente, producida normalmente por una instalación de mezclado convencional, en un estado granular frío, sin el uso de aditivos químicos o de otro tipo, para proporcionar así un producto que puede ser fácilmente manipulado, almacenado en montones para uso subsiguiente, transportado a granel en barco o por ferrocarril a zonas alejadas de las fuentes de áridos utilizables y de las instalaciones de mezclado permanentes, o envasados en sacos u otros recipientes para uso por los propietarios en el recubrimiento o reparación de superficies de carreteras, aceras, cubiertas y otras. A fin de usar el producto para fines de pavimentación o similares, es únicamente necesario calentar de nuevo el material granular a sustancialmente la misma temperatura que la de la mezcla usual en ca-

205159



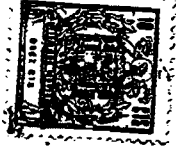
liente, una operación que puede ser realizada fácilmente en cualquier lugar deseado, especialmente en el lugar de trabajo o próximo a él, mediante el uso de calentadores de diversos tipos, tanto portátiles como instalados de un modo permanente, los cuales son sustancialmente menos costosos que el equipo normalmente asociado con una instalación de hormigón asfáltico.

Será evidente que tal producto, el cual es nuevo de por sí, puede ser fabricado y almacenado por el encargado del funcionamiento de la instalación cuando no hay demanda para suministro inmediato por camión a un trabajo en curso, y permitirá asimismo al encargado satisfacer las demandas esporádicas máximas sin necesidad de tener que hacer horas extraordinarias. Además, el producto así provisto y los métodos por los cuales se fabrica y se usa, hacen posible que los contratistas compren y almacenen en montones material de hormigón asfáltico para uso en trabajos que, de otro modo, no podrían emprender sin efectuar la gran inversión financiera requerida para la erección de una instalación central permanente. El almacenaje en montones permite asimismo a los contratistas hacer ofertas en firme sobre construcciones futuras, ya que el coste del material básico es conocido.

Otro objeto del presente invento es producir gránulos coloreados de árido revestido con asfalto de un nuevo carácter que pueden ser usados para construir pavimentos, carreteras, aceras y similares coloreados, y para formar dibujos coloreados sobre esas y otras diversas superficies, incluyendo las de cubiertas y las de zonas de tierras, tales como bordillos de jardines.

Estos y otros objetos y ventajas del invento se pondrán de manifiesto de un modo más completo al considerar la

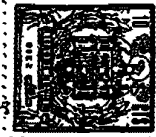
205159



descripción detallada que sigue. A este respecto, se aclara de un modo expreso que esta descripción de los límites del invento, para cuya última finalidad deberá recurrirse a las reivindicaciones anexas. Puesto que el invento está especialmente bien adaptado para la fabricación del producto corrientemente denominado hormigón asfáltico que se produce en las llamadas instalaciones de mezclado asfáltico, la exposición siguiente irá dirigida principalmente a esa aplicación particular del invento. No obstante, con ello no se pretende limitar el alcance del invento al hormigón asfáltico, ya que será evidente que tiene la misma utilidad para la producción de otros tipos de composiciones de árido y cemento asfáltico.

En la fabricación de material de hormigón asfáltico granular de acuerdo con el método del presente invento, las operaciones iniciales del procedimiento seguido son similares a las empleadas en la producción de mezcla de árido y asfalto caliente en instalaciones de mezclado de asfalto convencionales, excepto en que las temperaturas del árido y del asfalto pueden ser, y son preferiblemente, sustancialmente menores que las normalmente requeridas, con el consiguiente ahorro en los costes por calentamiento. Los áridos usados en el presente procedimiento pueden ser de cualquier naturaleza adecuada, tal como de piedra, grava, arena, piedra machacada, escoria, piedra molida en polvo, piedra caliza y similares, clasificados con arreglo a las debidas especificaciones, mientras que el constituyente asfáltico es preferiblemente cemento asfáltico de una penetración desde aproximadamente 60 hasta aproximadamente 120 es decir, un cemento asfáltico blando, o una emulsión esfáltica. También puede usarse alquitrán u otro material de cemento asfáltico.

295159



El árido se suministra desde la tolva de almacenamiento, por medio de un transportador, hasta un horno de tipo de tambor giratorio de construcción conocida en el que es secado y calentado a una temperatura desde aproximadamente 107° C hasta aproximadamente 177° C, preferiblemente a no más de 121° C. Desde el extremo de salida del horno, el árido es elevado mediante otro transportador y suministrado a un clasificador o separador de rejilla vibratoria, el cual distribuye las partículas de árido en las tolvas de acuerdo con el tamaño. Cuando se desea hacer una tanda de mezcla de hormigón asfáltico caliente, se suministran cantidades de árido procedentes de las diversas tolvas, en las proporciones correctas para satisfacer las especificaciones en cuanto a clasificación, a una mezcladora amasadora de arcillas, siendo una carga normal desde 907 a 1.814 kilogramos. Después de que el árido ha sido mezclado en seco durante un período de 15 segundos aproximadamente, se suministra a la amasadora de arcillas, desde un cubo tarado, una cantidad medida de asfalto líquido que también ha sido calentado a una temperatura de aproximadamente 107° C a aproximadamente 204° C, siendo la cantidad de asfalto tal que proporciona un contenido de asfalto en la mezcla comprendido entre el 3,5 y el 8 % en peso del árido, dependiendo del uso al que se destine al producto acabado. En el caso en que la mezcla haya de ser usada para revestimiento superficial de cubiertas o similar, el contenido en asfalto puede ser reducido hasta tan solo el 0,5 % aproximadamente, y el árido será clasificado de acuerdo con la especificación. Después que se ha añadido el asfalto al árido mezclado en seco en la amasadora de arcillas, se continúa la mezcla durante aproximadamente 45 segundos



más, que hacen un total de tiempo de mezclado de aproximadamente un minuto.

Si hubiera de seguirse la práctica convencional, la tanda mezclada sería descargada de la amasadora de arcillas en un camión para transporte al lugar de trabajo, y la temperatura de la tanda sería normalmente de 149° C o superior dependiendo de la longitud del recorrido de transporte, a fin de asegurar la puesta en obra mientras la mezcla está todavía caliente. No obstante, en el método del presente invento es posible usar una temperatura sustancialmente inferior y descargar la mezcla de la amasadora de arcillas a una temperatura inferior a 149° C, preferiblemente desde aproximadamente 79° C hasta aproximadamente 121° C. En consecuencia, se prefiere reducir la temperatura a la cual es calentado el árido con anterioridad a la mezcla, a la porción inferior de la gama anteriormente mencionada, es decir, a unos 121° C, y usar el asfalto a una temperatura de unos 107° a 177° C. Reduciendo así la temperatura del árido en comparación con los procedimientos comerciales normales, el asfalto sufre menor "choque" y menor pérdida de volátiles por contacto con el árido, haciéndose con ello mínima la disminución del valor de penetración del asfalto.

El método del invento difiere de los procedimientos anteriores en que la mezcla caliente que sale de la amasadora de arcillas es transportada a un dispositivo de enfriamiento en el que es transformada de una masa conglomerada de partículas de árido recubiertas con asfalto caliente, en la que el cemento asfáltico húmedo tiene una tendencia a hacer que las partículas se aglomeren y se adhieran unas a otras, en una masa de gránulos individuales fríos, relativamente secos



y no adherentes. Aunque usualmente es conveniente enfriar y granular la mezcla caliente poco tiempo después de haber sido descargada de la amasadora de arcillas, la operación de granulación puede retrasarse durante varias horas sin detrimento, siempre que la temperatura de la mezcla permanezca por encima de 79° C hasta que entre en el refrigerador. La temperatura de la mezcla a la iniciación de la operación de enfriamiento debiera estar preferiblemente comprendida entre unos 79° C y unos 121° C.

De acuerdo con una realización del invento, la mezcla caliente se descarga de la amasadora de arcillas sobre un transportador de cinta que la suministra a un extremo de un refrigerador de tipo de tambor giratorio, el cual puede ser similar en construcción mecánica al horno para áridos. El tambor cilíndrico o envolvente del refrigerador, que puede ser desde 3,7 hasta 9,1 metros de longitud y tener una capacidad desde una a seis toneladas de mezcla por minuto, está montado giratoriamente con su eje inclinado hacia abajo separándose del extremo por el cual se introduce la mezcla caliente, y está provisto interiormente de una serie de aspas o paletas las cuales a medida que gira el tambor, elevan el árido recubierto con asfalto a la parte superior del tambor y luego lo hacen caer en forma de ducha o de cascada de nuevo a la parte inferior del tambor, sirviendo la inclinación del eje del tambor para alimentar el material desde el extremo de entrada al extremo de salida del mismo. El extremo de salida del tambor está provisto de medios para suministrar al mismo aire a la temperatura atmosférica, o inferior a ella, el cual es obligado por un soplador a pasar a través del tambor en una dirección axial en contracorriente a la direc-

205159



ción axial en contracorriente a la dirección del movimiento de la mezcla del hormigón asfáltico, y al cual se le da salida del tambor, con ayuda de un ventilador aspirador, si se desea, a través de una chimenea conectada al extremo del tambor por el cual se introduce la mezcla caliente. El aire es suministrado al tambor con tal volumen y con tal velocidad como para, al mismo tiempo, enfriar la mezcla a la temperatura atmosférica y producir también la separación de la misma en partículas granuladas al ser la mezcla repetidamente elevada y lanzada hacia abajo a través de la corriente de aire, siendo el objeto eliminar sustancialmente la totalidad del calor del árido de tal modo que, cuando es descargado del refrigerado en forma granular, los gránulos estén a la temperatura atmosférica.

Suponiendo que se suministra aire al tambor a la temperatura atmosférica, que la mezcla caliente es suministrada al tambor a una temperatura inicial comprendida entre unos 79° C y unos 121° C, y que se hace girar al tambor a una velocidad comprendida entre 8 y 18 r.p.m. aproximadamente, pueden efectuarse la granulación y el enfriamiento deseados soplando aire al interior del tambor a un régimen comprendido entre 2.360 y 23.600 litros por segundo. Por ejemplo, 16.520 litros por segundo de aire, a una temperatura de aproximadamente 21° C, bastarán para enfriar y granular dos toneladas por minuto de mezcla de hormigón asfáltico que tenga una temperatura de unos 121° C a la entrada del tambor. Si se desea, puede añadirse una pequeña cantidad de agua al aire de enfriamiento, en forma de una suspensión finamente dividida, para contribuir al enfriamiento de la mezcla. A este respecto, es de hacer notar que el material de hormigón asfáltico granular



del presente invento no es poroso y no absorbe agua, y que cualquier agua que pueda haber depositada sobre las superficies exteriores de los gránulos disminuirá la pegajosidad del recubrimiento asfáltico y con ello contribuirá a mantener las partículas separadas.

Alternativamente, puede haberse preenfriado el propio aire de enfriamiento suministrado al tambor por debajo de la temperatura atmosférica, por ejemplo, a unos 4,4° C, en cuyo caso el aire es preferiblemente soplado al interior del tambor por el mismo extremo que el de entrada de la mezcla caliente de tal manera que circule a través del tambor en la misma dirección que esta última.

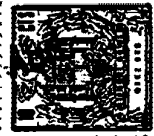
Debe quedar bien entendido que pueden usarse otros tipos de dispositivos de enfriamiento en lugar del refrigerador de tipo de tambor giratorio anteriormente descrito. Por ejemplo, el refrigerador puede ser similar en construcción a formas conocidas de mezcladoras continuas que tienen una cuba estacionaria abierta por la parte superior y una disposición de paletas giratorias que se extiende axialmente las cuales al tiempo que baten la mezcla la alimentan axialmente a lo largo de la cubeta, o puede comprender una rejilla vibradora inclinada. Con refrigeradores de estos tipos, el extremo de entrada puede situarse debajo de la amasadora de arcillas de manera que la mezcla caliente pueda pasar directamente desde esta última al refrigerador. Tales refrigeradores pueden estar provistos asimismo de una disposición superior de toberas para rociar de agua la parte superior del material para contribuir al enfriamiento y a mantener las partículas separadas unas de otras.

La capacidad del aparato de enfriamiento puede ser



incrementada o bien haciendo funcionar dos o más refrigera-
dores en paralelo, o bien usando agua para preenfriar la mez-
cla caliente durante su movimiento desde la amasadora de ar-
cillas al refrigerador. Por ejemplo, puede situarse el extre-
mo inferior de un transportador de cinta inclinado que sumi-
nistra por su extremo superior al interior del refrigerador
en un depósito de agua circulante por debajo de la amasadora
de arcillas, de tal modo que la mezcla caliente pueda gotear
desde la amasadora de arcillas a través del agua sobre el ex-
tremo inferior de la correa transportadora, y el agua en ex-
ceso pueda drenar para volver al depósito a lo largo de la
correa a medida que la mezcla es transportada hacia arriba
hacia el refrigerador. En tal instalación, la temperatura de
la mezcla caliente puede ser reducida en unos 28° C entre la
amasadora de arcillas y la entrada al refrigerador, permitien-
do con ello un aumento de la velocidad de rotación del tam-
bor del refrigerador y una disminución consiguiente en el
tiempo de tránsito del material a través del refrigerador.
En otra modificación, el preenfriamiento de la mezcla calien-
te puede efectuarse colocando sobre el transportador que con-
duce al refrigerador, y a todo lo largo de él, toberas inyec-
toras desde las cuales puede ser lanzada agua en forma de du-
cha sobre la mezcla en ruta desde la amasadora de arcillas
al refrigerador.

Como resultado de la agitación mecánica y de la ducha
o cascada a través de la corriente de aire en el refrigera-
dor, el material es enfriado a fondo y separado, y sale del
refrigerador en forma de una masa de gránulos individuales
de áridos fríos, relativamente secos y recubiertos con asfal-
to. Aunque los gránulos pueden ser de diferentes tamaños,



consistentes en pequeñas partículas pegadas entre sí con el
cemento asfáltico, esta condición no es perjudicial ya que,
cuando se prepara el material granulado para su uso median-
te nuevo calentamiento, como se describe en lo que sigue, el
5 asfalto se ablanda y las partículas se separan fácilmente.

Cuando se descarga el material de hormigón asfáltico
desde el aparato de enfriamiento en forma granulada, puede
ser suministrado de cualquier manera adecuada, como mediante
transportador o camión, a un almacenamiento en montones o a
10 otra instalación de almacenamiento, o puede ser manipulado
a granel como árido o como otros sólidos granulares y envia-
do por camión, ferrocarril o barco a cualquier punto deseado.
Puesto que el producto es no higroscópico, puede ser asimis-
mo envasado en sacos, bidones u otros recipientes para su en-
15 vío y venta en cantidades relativamente pequeñas. También
puede ser almacenado indefinidamente bajo agua, como podría
ser deseable en puntos en que el lecho de una corriente u
otra masa de agua sería un lugar de almacenamiento ventajo-
so.

A fin de usar el producto de hormigón asfáltico del
presente invento para fines de pavimentación u otros, única-
mente es necesario calentar de nuevo los gránulos a una tem-
peratura suficiente para ablandar el asfalto de tal manera
que el material asfáltico pueda ser esparcido y compactado
25 de la manera usual. En general, el producto granulado es ca-
lentado de nuevo hasta sustancialmente la misma temperatura
que aquella a la cual se descarga normalmente la mezcla de
asfalto caliente desde la amasadora de arcilla en una insta-
lación de fabricación convencional, es decir, dentro de la
30 gama comprendida entre unos 93° C y unos 204° C. No obstan-



te, a la vista del hecho de que el equipo para el nuevo calentamiento puede ser independiente de la instalación de mezclado del asfalto y puede estar situado ya en el lugar de trabajo o ya relativamente próximo a él, reduciéndose con ello materialmente la distancia a que ha de ser transportado el material en estado caliente, bastarán usualmente las temperaturas comprendidas en la parte inferior de la gama. Por ejemplo, normalmente no debiera ser necesario calentar de nuevo el material granular a una temperatura por encima de la gama comprendida entre unos 107° C y unos 149° C. El material calentado de nuevo es descargado desde el recalentador directamente a los camiones para transporte al lugar de trabajo, donde puede ser puesto en obra de una manera convencional.

El recalentador puede ser de cualquier construcción adecuada, y puede ser portátil o estar permanentemente instalado. Por ejemplo, si se prefiere un calentador de tipo de tandas, puede comprender una caja o receptáculo estacionario de tamaño y forma apropiados que tenga una puerta de carga en la parte superior, una tolva de descarga en la parte inferior, y un haz de tubos de calentamiento dentro del receptáculo a través de los cuales se hace circular aceite caliente yendo y viniendo de una caldera de naturaleza apropiada. A fin de evitar que el material granulado puentee los espacios entre los tubos de calentamiento adyacentes, pueden ser provistos medios para vibrar a los tubos durante la operación de recalentamiento. Haciendo circular aceite a través del haz de tubos a una temperatura inicial comprendida entre unos 204° C y unos 232° C, el material granular puede ser recalentado a la temperatura deseada en un tiempo comprendido entre



15 y 30 minutos. Si se desea, puede usarse vapor de agua o gas caliente como medio recalentador, aunque el uso del vapor de agua puede plantear un problema de obtener una temperatura suficientemente alta a menos que se utilice equipo de alta presión. Será asimismo evidente que, si el volumen de material a ser recalentado es suficientemente grande, podría usarse un calentador de tipo continuo en lugar de un equipo de tipo de tandas.

Uno de los resultados extraordinarios, y no totalmente comprendido, del método anteriormente descrito es que el material granular, una vez recalentado, tiene un valor de estabilidad considerablemente superior, de acuerdo con el método del Ensayo Marshall, que el del material mezclado caliente no granulado de la misma composición fabricado de la manera usual. Consiguientemente, por el método del presente invento puede producirse una mezcla de pavimentación asfáltica de cualquier estabilidad especificada con un árido menos denso y menos costoso que el que se requeriría por el método convencional. También se ha comprobado que el asfalto recuperado del producto granulado no ha sufrido una disminución superior a la normal en el valor de penetración. A este respecto, los ensayos de laboratorio han indicado que la estabilidad del material granulado producido por el método del presente invento tiene un valor de estabilidad Marshall del 15 al 40 % mayor que el de una mezcla de hormigón asfáltico que contenga las mismas calidades y porcentajes de árido y asfalto, fabricadas por el procedimiento convencional. Por ejemplo, en un ensayo se produjo una tanda de hormigón asfáltico que cumplía con la especificación del Departamento de Autopistas de Pensilvania para superficie de desgaste



5

10

15

20

25

30

ID-2, incorporando un cemento asfáltico con una penetración comprendia en la gama de 85-100, en una instalación mezcladora normal de acuerdo con la práctica comercial normal excepto en que la temperatura de la mezcla a la descarga de la amasadora de arcillas era solamente de unos 121° C, la cual es 28° C menor que la temperatura a la cual es descargado normalmente tal material. Parte de la tanda fué luego enfriada y convertida en forma granular por el método anteriormente descrito, mientras que otra parte fué sometida inmediatamente al ensayo de estabilidad Marshall, y fué asimismo extraída con el fin de determinar el valor de penetración del asfalto. El valor de estabilidad de la última parte de la tanda fué de 648,6 kilogramos, con un valor de circulación de 23, mientras que el valor de penetración fué de 78. Después de estar almacenada en montones durante varios días, la porción granulada de la tanda fué recalentada durante media hora a una temperatura de 149° C, antes de someterla al ensayo de estabilidad, y se comprobó que tenía un valor de estabilidad de 907 kilogramos con un valor de circulación de 20. Se hicieron asimismo extracciones del material granular tanto antes como después de recalentado, y sobre muestras para el ensayo de estabilidad Marshall que fueron fabricadas a partir del material no granulado, con valores de penetración resultantes de 66, 65 y 64, respectivamente. Este ensayo reveló, por tanto, un aumento del 39,8 % en estabilidad, sin efecto alguno perjudicial sobre la penetración como resultado del procedimiento de granulación.

Otra ventaja del método del presente invento reside en el hecho de que es capaz de producir material de hormigón asfáltico de cualquier color deseado usando áridos que nor-

14 ABR.



malmente son considerados de escaso valor comercial.

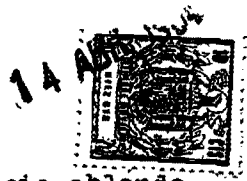
La mayoría de las instalaciones de machacado de piedra, después de tamizar la piedra machacada en varios tamaños comerciales, tienen un producto residual, llamado corrientemente restos del filtrado de piedra o polvo de piedra, que consiste en partículas relativamente finas cuyos tamaños varían desde el tamiz de malla 4,76 mm al de 74 micras de abertura de malla que es en algunos casos utilizable como relleno, pero que frecuentemente es desechado como inútil. Hasta el presente, se había considerado imposible producir un hormigón asfáltico aceptable usando únicamente árido fino de tales tamaños pequeños. No obstante, se ha comprobado que, elaborando tal material de acuerdo con el método del presente invento, puede mezclarse con asfalto y ser convertido a forma granular, y provisto a continuación con un recubrimiento pigmentado para producir así gránulos coloreados de árido recubierto con asfalto útiles para una serie de fines diferentes.

Para preparar material de hormigón asfáltico granular coloreado de acuerdo con el invento, se mezcla árido consistente esencialmente en partículas relativamente finas de tamaños tales como los que pasan por los tamices de 0,074 a 4,76 mm con 1,5 al 5 % de asfalto líquido que tiene una gama de penetración de aproximadamente 40-85, y se enfría y se granula luego por sustancialmente el mismo procedimiento que el anteriormente descrito, excepto en que el árido y el asfalto son preferiblemente calentados antes de ser mezclados, a temperaturas de 28° C a 56° C superiores a las empleadas cuando se fabrica hormigón asfáltico granular a partir de los áridos usuales clasificados comercialmente; es decir, el



5 - árido se seca y se calienta preferiblemente a una temperatura comprendida entre unos 163° C y unos 204° C, y se mezcla con asfalto que tiene una temperatura comprendida entre unos 149° y unos 232° C. Durante los procedimientos de granulación y mezclado, las partículas de árido fino se aglomeran en cierta medida, con el resultado de que la mayoría de los gránulos son de tamaño sustancialmente mayor que el del árido de partida. Después que el material ha sido enfriado y granulado, se recubren los gránulos con pintura de cualquier color deseado agitándolos, como por medio de una placa o rejilla vibradora, en la trayectoria de un rociado de pintura que puede ser producido por una o más toberas. Aunque la pintura usada puede ser de cualquier composición adecuada, en tanto no contenga aceite o cualquier otro vehículo diluyente que sea disolvente del asfalto, se ha comprobado que las pinturas con base de agua son bien adecuadas para los fines del invento. A este respecto, es digno de hacer resaltar que el material que ha sido granulado por el método del presente invento y luego coloreado con una pintura con base de agua, no perderá su recubrimiento coloreado al ser expuesto a los agentes atmosféricos, y que el color no se correrá ni se borrará ni siquiera por contacto prolongado con el agua.

15
20
25
30 El material de hormigón asfáltico granulado coloreado así producido es utilizable para varios fines, incluidas la producción de pavimentos, travesías, aceras y similares coloreados. Por ejemplo, los gránulos pueden ser distribuidos sobre la parte superior de cualquier superficie de hormigón asfáltico puesta en obra y todavía fresca, o puede ser extendido sobre la superficie de una travesía o acera existente, después que esta última haya sido ablandada por el calor,



y apisonados luego con rodillo sobre la superficie ablanda-
 da. El material puede ser también usado en forma suelta pa-
 ra hacer dibujos coloreados, con ayuda de formas perfilado-
 ras, sobre cualquier superficie de soporte adecuada, tal co-
 mo sobre un tejado plano sobre el cual se desee exhibir un
 anuncio publicitario para que sea observado desde arriba.
 A los expertos en la técnica, este material les sugerirá
 fácilmente otros usos, bien entendido que en todos los casos
 los gránulos coloreados deberán ser aplicados en estado frío
 o no recalentado.

Se han provisto así mediante el presente invento mé-
 todos nuevos y mejorados de fabricar material de hormigón
 asfáltico y de usar tal material para fines de pavimentación
 y similares, que son más eficientes y más económicos que los
 procedimientos empleados hasta el presente, en particular
 para la industria de la construcción de autopistas. El inven-
 to proporciona asimismo un material de hormigón asfáltico
 de características físicas únicas que no requiere para su
 producción aditivos químicos ni de otra clase, y que está en
 tal estado que puede ser manipulado, enviado y almacenado en
 formas que hasta ahora no eran posibles para la aplicación
 de material similar de forma convencional. El uso de los mé-
 todos y del producto del invento se traducirá en un incre-
 mento de la producción y en un funcionamiento más económico
 de las instalaciones mezcladoras de asfalto actuales, y per-
 mitirá asimismo a los contratistas que usen hormigón asfál-
 tico en su trabajo desenvolverse en trabajos, que, en las
 condiciones anteriores, eran incapaces de emprender. Pues-
 to que el método de granulación aquí expuesto aumenta con-
 sistentemente la estabilidad sin recurrir a la práctica usual



de usar rellenos costosos para aumentar la densidad del material, este método hace posible también la producción de pavimentos de cualquier valor de estabilidad especificado usando áridos menos densos y menos costosos.

5 Aunque anteriormente se han descrito ciertos ejemplos de las operaciones de procedimiento del método y de los tipos de aparatos utilizables para poner en práctica el método, será evidente que el invento no queda limitado a esos ejemplos ilustrativos, sino que pueden introducirse diversos cambios, que se sugerirán por sí mismos a los expertos en la técnica, tanto en el método como en el aparato, sin separarse del concepto del invento. Será asimismo evidente que el producto puede incorporar diversos áridos y sustancias asfálticas lo cual, a su vez, se traducirá en variaciones en tamaño, en densidad, en dureza y en otras características físicas del producto granulado, lo cual constituye una de las cualidades del invento.

20 N O T A

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los siguientes:

1.- Un método de producción de un material granulado de hormigón asfáltico que comprende las operaciones de formar una mezcla caliente consistente en árido y un cemento asfáltico blando en forma líquida, teniendo la mencionada



mezcla una temperatura sobre 79° C, y enfriar la mencionada
mezcla calentada hasta aproximadamente la temperatura atmós-
ferica por íntimo contacto de las partículas de ella con aire
que tenga una temperatura inicial no mayor que la temperatu-
ra atmosférica mientras se agita la mezcla de tal forma que
se mantenga esta última en forma de partículas, por lo cual
la referida mezcla queda convertida en una masa de gránulos
individuales de áridos recubiertos por betún.

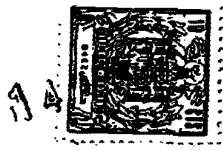
2.- Un método según reivindicación 1, caracterizado,
por que la temperatura de la referida mezcla caliente al co-
mienzo de la operación de enfriamiento queda entre los lími-
tes de aproximadamente 79° C y 121° C.

3.- Un método según reivindicación 1, que incluye la
operación de preenfriar la referida mezcla caliente por con-
tacto con agua.

4.- Un método según reivindicación 1, incluyendo la
operación adicional de aplicar un recubrimiento pigmentario
a los gránulos de árido recubiertos por betún.

5.- Un método según reivindicación 4, caracterizado,
por que el árido consiste esencialmente en partículas de ta-
maños que pasan los tamices núms. 4 a 200, y el recubrimien-
to pigmentario consiste en una pintura con base de agua.

6.- Un método para la producción de un material gra-
nulado de hormigón asfáltico comprendiendo las operaciones
de producir una mezcla de hormigón asfáltico consistente en
árido y un cemento asfáltico con una penetración de aproxi-
madamente 60 a 120, teniendo la referida mezcla una tempera-
tura dentro de los límites de aproximadamente 79° C a 149° C,
y elevar y lanzar repetidamente porciones de la mencionada
mezcla hacia abajo por gravedad a través de una corriente de



aire que fluye de forma esencialmente horizontal, que tiene una temperatura inicial no mayor que la temperatura atmosférica, para convertir la mencionada mezcla en un estado granular frío.

5

7.- Un método para la producción de un material de hormigón asfáltico granulado consistente en las operaciones de formar una mezcla caliente de árido y cemento asfáltico, hacer pasar la referida mezcla caliente a través de una zona de enfriamiento en una dirección generalmente horizontal, hacer pasar a través de la referida zona una corriente de aire en una dirección generalmente horizontal, con una temperatura inicial a la entrada en la referida zona que es esencialmente menor que la temperatura de la referida mezcla caliente a la entrada en la referida zona, y elevar y lanzar repetidamente porciones de la referida mezcla hacia abajo a través de la referida corriente de aire para enfriar la referida mezcla y separarla en una masa de gránulos individuales de árido recubiertos por betún.

10

15

20

25

30

8.- Un método según reivindicación 7, caracterizado, por que la temperatura de la referida mezcla caliente a la entrada en la referida zona de enfriamiento está entre aproximadamente 79° C y 121° C, la temperatura inicial de la referida corriente de aire es aproximadamente la temperatura atmosférica, y por que la dirección de flujo de la referida corriente de aire a través de la referida zona es opuesta a la dirección de movimiento a través de la referida mezcla.

9.- Un método según reivindicación 7, caracterizado, por que la temperatura inicial de la referida corriente de aire queda bajo la temperatura atmosférica y la dirección de flujo de la referida corriente de aire a través de la re-



ferida zona de enfriamiento es la misma que la dirección de movimiento a través de ésta de la referida mezcla.

10.- Un método de producción de material granulado de hormigón asfáltico que comprende las operaciones de formar una mezcla caliente consistente en árido y un cemento asfáltico blando en forma líquida, hacer pasar la referida mezcla caliente a través de un tambor de enfriamiento esencialmente horizontal cilíndrico en una dirección generalmente axial, hacer pasar axialmente a través del referido tambor una corriente de aire que tiene una temperatura inicial a la entrada en el referido tambor no mayor que la temperatura atmosférica, y elevar y lanzar repetidamente porciones de la referida mezcla hacia abajo a través de la referida corriente de aire para enfriar la referida mezcla y separar la misma en una masa de gránulos individuales de árido recubiertos con betún.

11.- Un método según reivindicación 10, caracterizado, por que la dirección de flujo de la referida corriente de aire a través del mencionado tambor de enfriamiento está en contra corriente con la dirección de movimiento a través de él de la referida mezcla.

12.- Un método para preparación de un material de hormigón asfáltico para uso en pavimentación y objetivos semejantes, que comprende las operaciones de formar una masa caliente de partículas de árido recubiertas por betún que tienen una temperatura de aproximadamente 79° C a 149° C, convertir la referida masa caliente en un estado granular frío por contacto íntimo de sus partículas con aire que tiene una temperatura inicial no mayor que la temperatura atmosférica, almacenar la referida masa en estado granular a la temperatu-



ra atmosférica hasta que se necesite para usarla, y entonces calentar de nuevo la mencionada masa granular a temperatura dentro del campo de 107° C a 149° C. aproximadamente.

5 13.- Un método para la preparación de un material de hormigón asfáltico para uso en pavimentación y objetivos semejantes, que comprende las operaciones de formar una mezcla caliente de árido y cemento asfáltico que tiene una temperatura sobre 94° C, preenfriar la referida mezcla caliente por contacto con agua, enfriar más la referida mezcla hasta aproximadamente la temperatura atmosférica por contacto con aire que tiene una temperatura inicial no mayor que la temperatura atmosférica, con lo que la referida mezcla queda convertida en una masa de gránulos individuales de árido recubiertos por betún, almacenar la referida masa en estado granular a la temperatura atmosférica hasta que se la necesite para el uso, y entonces recalentar la referida masa granular hasta sustancialmente la misma temperatura que la de la referida mezcla caliente.

10

15

20 14.- Un método de producción de un material granulado de hormigón asfáltico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

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

Madrid,

14 ABR. 1964

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

295159