

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 960**

51 Int. Cl.:

E01C 23/16 (2006.01)

E01C 23/02 (2006.01)

B32B 23/04 (2006.01)

G09F 19/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2010 PCT/US2010/057955**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2011 WO11066355**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2010 E 10833899 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2504492**

54 Título: **Marcado de pavimento termoplástico preformado y método de utilización de agregado grande para resistencia al deslizamiento a largo plazo mejorada y huellas de neumáticos reducidas**

30 Prioridad:
25.11.2009 US 592458

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.04.2018

73 Titular/es:
**FLINT TRADING INC. (100.0%)
111 Todd Court
Thomasville, NC 27360, US**

72 Inventor/es:
**GREER, ROBERT, W. y
YAKOPSON, SIMON**

74 Agente/Representante:
IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 665 960 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

Marcado de pavimento termoplástico preformado y método de utilización de agregado grande para resistencia al deslizamiento a largo plazo mejorada y huellas de neumáticos reducidas

Descripción

5

CAMPO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a materiales para marcado de pavimento termoplásticos que comprenden agregados de gran tamaño para mejorar la resistencia al deslizamiento a largo plazo y reducir las huellas de neumáticos, y particularmente se refiere a tales marcadores como líneas, leyendas, flechas, indicios, y marcas decorativas que incluyen patrones de marcado de pavimento que utilizan láminas de termoplástico que utilizan un adhesivo (pulverizable o de otro tipo) para mantener la integridad del patrón antes de su aplicación a un sustrato.

15 Más específicamente, la invención se refiere a una composición de marcado termoplástica preformada o aplicada en caliente y a un método para elaborar la composición termoplástica de acuerdo con las partes del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 8. Tal composición y método se divulgan en la EP 1 270 820 A2.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 Las marcas de tráfico transmiten información a conductores y peatones proporcionando superficies expuestas visibles, reflectantes, coloreadas y/o táctiles que sirven como indicios. En el pasado, dicha función se lograba típicamente pintando una superficie de tráfico. Los materiales de marcado modernos ofrecen ventajas significativas sobre la pintura, como mayor visibilidad y/o reflectancia radicalmente aumentadas, durabilidad aumentada y opciones de marcado temporalmente desmontables. Ejemplos de materiales de marcado de pavimento modernos son los termoplásticos, materiales de láminas hoja de marcado de pavimento, cintas y marcadores de pavimento elevados.

30 Los materiales termoplásticos preformados y aplicados en caliente utilizados como marcas en el pavimento o para otros indicadores poseen muchas ventajas en comparación con las pinturas y otras marcas menos duraderas. Estos materiales pueden usarse durante años. Se conocen materiales conocidos que usan agregados de alta fricción en la superficie para mejorar la fricción. Los agregados aplicados en la superficie proporcionan buenos valores iniciales, sin embargo, a medida que la superficie se desgasta debido al tráfico, disminuye la resistencia al deslizamiento. Después de que las capas superficiales que contienen materiales antideslizantes se hayan desgastado estos materiales agregados pierden su eficacia y se vuelven resbaladizos porque no contienen partículas de alta fricción (de tamaño suficiente para proporcionar buenas propiedades de deslizamiento).

40 Los termoplásticos actuales incluyen agregado particulado pequeño para mejorar las propiedades de resistencia al deslizamiento de los marcadores. Sin embargo, con el paso del tiempo, se ha demostrado que cuando dichos particulados son demasiado pequeños, se desgastan demasiado rápido y, por tanto, no proporcionan suficiente resistencia al deslizamiento para áreas con mucho tráfico. Los materiales termoplásticos actuales no incluyen propiedades de resistencia al deslizamiento a largo plazo y huellas de neumáticos reducidas. Además, los materiales con patrón decorativos termoplásticos preformados actuales no incluyen ambas propiedades de ensamblaje facilitado mediante un aerosol adhesivo y una resistencia al deslizamiento a largo plazo y huellas de neumáticos reducidas.

45 Una revisión de estos problemas demuestra la necesidad de productos termoplásticos que tanto reduzcan las huellas de neumáticos como mejoren la resistencia al deslizamiento a largo plazo una vez que el producto de marcado ha sido instalado en la superficie de la carretera y también asegure que la integridad del producto (y del patrón si se desea) se mantenga durante la manipulación e instalación.

DESCRIPCION DE LA TECNICA RELEVANTE

50 La Patente U.S.N° 3.958.891 de Eigenmann, Ludwig , y no asignada, describe un agregado para asegurar en una capa de material que se usa para formar un indicador de regulación del tráfico, para mejorar las características de visibilidad nocturna y las características antideslizantes del indicador de regulación del tráfico. El agregado comprende un cuerpo central rodeado al menos parcialmente por una masa de sustancia aglutinante absorbente de impactos y una pluralidad de elementos que mejoran o la visibilidad nocturna o las propiedades antideslizantes, o ambas. Los elementos se disponen y se unen mediante la sustancia aglutinante de tal manera que la última llene sustancialmente los espacios intermedios entre por lo menos la mayoría de las parejas adyacentes de los elementos anteriormente mencionados, algunos de los cuales están dispuestos adyacentes a una superficie externa de la masa para impartir una textura rugosa a la superficie externa, permitiendo de este modo que el agregado se asegure firmemente al indicador de regulación del tráfico. Los residuos de los elementos se distribuyen entre diferentes niveles en el interior de la masa, de manera que el desgaste progresivo del agregado y el desprendimiento concomitante de elementos del agregado provoca la exposición de los otros elementos, transmitiendo de este modo durabilidad a largo plazo al indicador de regulación del tráfico.

65

La Patente U.S. Nº 4.020.211 de Eigermann, Ludwig y no asignada describe un nuevo material adaptado para ser depositado y asegurado adhesivamente en una superficie de carretera para proporcionar una señal de regulación del tráfico con el material que tiene una superficie superior expuesta al tráfico y provisto de una pluralidad de puntas afiladas que se proyectan por encima de la superficie para impartir buenas propiedades antideslizantes al mismo, el nuevo material comprendiendo una capa superior adyacente a la superficie superior, incrustando al menos parcialmente partículas duras para formar puntas afiladas y consiste de una resina polimérica que tiene una alta cohesión molecular como una resina de poliamida, una resina de poliuretano o una resina politereftálica, añadiendo de este modo propiedades de resistencia al desgaste mejoradas a las propiedades antideslizantes y de alta visibilidad.

La Patente U.S. Nº 4.937.124 de Pafilis, Michail y no asignada, describe un elemento antideslizante como un medio antideslizante en una cubierta de suelo tipo alfombra. El elemento antideslizante es una red que incluye una pared inferior plana, y la pared inferior incluye una cubierta con pernos de sujeción en forma de banda.

La Patente U.S. Nº 5.077.117 de Harper, et. al., describe un material de marcado de pavimento que comprende una lámina de base flexible que es ajustable a una superficie de pavimento irregular. Una capa superior duradera, resistente al desgaste, polimérica se adhiere a una superficie de la lámina de base. La capa superior es capaz de sufrir una fractura por fragilidad a una temperatura de 0 grados Centígrados a 45 grados Centígrados de modo que cuando la lámina de base se ajusta a una superficie irregular, la capa superior forma fácilmente rupturas para aliviar la acumulación de estrés en la capa superior mientras que las regiones de la capa superior definida por las rupturas permanecen adheridas y siguen la conformidad de la lámina de base. Una pluralidad de partículas están incrustadas y sobresalen de la capa superior. Las partículas comprenden perlas retrorreflectantes y gránulos resistentes al deslizamiento. En una realización preferida, la capa superior se caracteriza por un módulo de Young de aproximadamente 50.000 psi a aproximadamente 300.000 psi, y un alargamiento porcentual a rotura de aproximadamente el 4% a aproximadamente el 35%.

La Patente U.S. Nº 6.217.252 de Tolliver, Howard R, et. al., y asignada a 3M, describe un método para marcar una superficie de transporte en la que la superficie se calienta a una temperatura superior a la temperatura ambiente y un material aglutinante en polvo finamente dividido, de flujo libre, pulverizable a llama seleccionado del grupo que consiste en polímeros y copolímeros acrílicos, polímeros y copolímeros de olefina que tienen un peso molecular medio numérico superior a 10.000, polímeros y copolímeros de uretano, resinas epoxi curables, polímeros y copolímeros de ésteres, y mezclas de los mismos que se funden o se ablandan sustancialmente. El aglutinante fundido o reblandecido se aplica luego a la superficie con un acabado particulado o relleno particulado seleccionado del grupo que consiste de elementos reflectantes; partículas resistentes al deslizamiento, partículas magnetizables y mezclas de los mismos, y finalmente se permite que los materiales aplicados enfrién para formar un marcador en el que el aglutinante se adhiere directamente a la superficie.

La Patente U.S. Nº 3.935.365 de Eigenmann, Ludwig, y no asignada, describe un material de cinta para la fijación a capas de imprimación provistas en pavimentos de calzadas para formar indicadores de regulación de tráfico en el último. El material de cinta comprende una primera capa que contiene un aglutinante polimérico que tiene alta cohesión molecular y una superficie adaptada para encarar hacia un pavimento de la calzada y otra superficie adaptada para ser expuesta al tráfico, una pluralidad de partículas duras que tienen un mínimo de aproximadamente 6 en la Escala de Dureza de Mohs, algunas de las cuales deben tener una punta afilada, distribuidas entre varios niveles de la primera capa anteriormente mencionada, y una segunda capa adaptada para ser fijada a una capa de imprimación en el pavimento de la calzada unida a una superficie de la primera capa. La segunda capa es compatible con la primera capa de manera que se forma una unión firme entre ellas. También es compatible con la capa de imprimación de manera que se forma una unión entre ellas cuando el material de cinta se coloca en la capa de imprimación. Este material de cinta imparte buenas propiedades antideslizamiento a un indicador de regulación del tráfico formado con la misma debido a la presencia de las puntas de las partículas duras, que proporcionan áreas de agarre cuando se exponen. También es una resistencia al deslizamiento efectiva durante el desgaste del indicador de regulación del tráfico debido a la distribución de las partículas duras entre los distintos niveles de la primera capa, lo que permite que se expongan partículas duras nuevas a medida que las partículas duras seguidas de éstas se eliminan por el desgaste.

La Patente U.S. Nº 5.053.253 de Haenggi, Robert, et. al., y asignada a Minnesota Mining and Manufacturing Company, describe un método para producir lámina de marcado de sustratos resistente al deslizamiento en el que se proporciona una lámina de base y una cara hacia arriba de la lámina de base está recubierta con un material de unión líquido. Una pluralidad de esferoides resistentes al deslizamiento cerámicos está incrustada en el material de unión líquido, en el que los esferoides cerámicos se caracterizan por tener superficies redondeadas y sin puntos sustanciales y caracterizados por una redondez de Krumbein de al menos 0,8. El material de unión líquido se cura a continuación a un recubrimiento de matriz polimérica adherente sólido con los esferoides cerámicos resistentes al deslizamiento parcialmente incrustados, en el que los esferoides comprenden una cerámica cocida elaborada a partir de varias materias primas.

La Patente U.S. Nº 5.094.902 de Haenggi, Robert, et. al., y asignada a Minnesota Mining and

Manufacturing Company, describe un material de marcado de superficie resistente al deslizamiento, que comprende una fase de matriz polimérica que tiene una superficie superior y una pluralidad de esferoides cerámicos resistentes al deslizamiento opacos parcialmente incrustados y que sobresalen de la parte superior superficie de la fase de matriz polimérica, en la que dichos esferoides cerámicos tienen superficies redondeadas y sin puntos sustanciales, y en el que dichos esferoides cerámicos tienen una redondez de Krumbein de al menos 0,8.

La Patente U.S. N° 6.679.650 de Britt, Jerry , et. al., y asignada a Ennis Paint Incorporated, describe un sistema de pavimento marcado que comprende una superficie de pavimento, una primera tira de marcado adherida a la parte superior de la superficie del pavimento con un espesor de por lo menos aproximadamente 40 mils a aproximadamente 110 mils y compuesta de una composición de resina termoplástica solidificada con un pigmento negro, y una segunda tira de marcado adherida a la superficie de la primera tira de marcado con un espesor de por lo menos 40 mils a 750 mils. La segunda tira de marcado debería ser más estrecha que la primera tira de marcado y estar compuesta de una composición de resina termoplástica solidificada con un pigmento que contraste visiblemente con la primera tira de marcado, en donde el sistema de pavimento marcado es altamente visible durante las horas del día y durante los períodos de lluvia.

La Patente U.S. N° 5.536.569 de Lasch, James E., et. al., y asignada a Minnesota Mining and Manufacturing Company, describe un marcado de pavimento conformable con una superficie superior útil como un indicador de marcado y una superficie inferior, la lámina de marcado comprendiendo una capa de conformidad con un espesor de 75 a 1250 micrómetros de un material compuesto . El material compuesto debe incluir del 50 al 85 por ciento en volumen de un polímero termoplástico dúctil seleccionado del grupo consistente de polietileno, polipropileno, polibutileno, copolímeros de etileno, fluoruro de polivinilideno, politetrafluoroetileno, polímeros de polivinilo, poliamidas y poliuretanos, y del 15 al 50 por ciento en volumen de particulado mineral con un tamaño de partícula medio de por lo menos 1 micrómetro. La capa de conformidad requiere que, cuando se prueba a 25 grados Celsius utilizando un aparato de resistencia a la tracción estándar, no más de 35 newtons de fuerza por centímetro de anchura deformen una muestra al 115% de la longitud de la muestra original cuando se prueba con una tasa de deformación de 0.05 seg-1. La capa superior es distinta de la capa de conformidad, de 80-250 micrómetros de espesor, y está hecha de una poliolefina termoplástica.

La Patente U.S. N° 6.790.880 de Purgett, Mark , et. al., y asignada a 3M, describe un marcado de pavimento que comprende un aglutinante que tiene grupos poliurea, en donde el aglutinante se prepara a partir de una composición de recubrimiento que comprende una o más aminas alifáticas secundarias, uno o más poliisocianatos y por lo menos aproximadamente el 15 por ciento en peso de material no soluble en base al peso del recubrimiento seco final, y elementos reflectantes. La patente también divulga el marcado de pavimento en la que el aglutinante es una composición de revestimiento pulverizable en dos partes.

La Patente U.S. N° 6.116.814 de Dietrichson, Stein , y asignada a Rieber & Son, División Nor-Skilt, describe un método para aplicar marcado o signos en una superficie en la que se aplica a la superficie una capa de imprimación que comprende un material plástico no curado con dos o más componentes, una masa calentada compuesta de un material termoplástico se deposita sobre la capa de imprimación, y el curado de la capa de imprimación se inicia por el calor de la masa calentada anteriormente mencionada.

La Patente U.S. N° 3.664.242 de Harrington, Thomas, et. al., y asignada a Minnesota Mining and Manufacturing Company, describe un método para formar un marcado en una calzada que está lista para soportar tráfico rodado de carretera en cuestión de segundos después de su aplicación. Primero, la superficie de la calzada se calienta momentáneamente a una temperatura de entre 150 y 500 grados Fahrenheit. Luego, la calzada así calentada se proyecta hacia un material de marcado que comprende una corriente continua de partículas sólidas que son capaces de pasar una pantalla de aproximadamente malla 20 con por lo menos aproximadamente el 80 por ciento en peso retenido en una pantalla de aproximadamente malla 200, son no pegajosas, sin bloqueo, de flujo libre y sólidas a temperaturas de hasta 120 grados Fahrenheit, e incluyen un agente colorante en una cantidad suficiente para colorear un marcado formado a partir del material de marcado y una fase termoplástica orgánica que representa de media por lo menos aproximadamente el 25 por ciento en volumen del material de marcado y comprende principalmente un producto de condensación de poliamida de ácido policarboxílico y poliamina. Finalmente, las partículas individuales se calientan a medida que avanzan hacia la calzada a una temperatura superior a 150 grados Fahrenheit suficiente para por lo menos ablandar una parte principal de la fase termoplástica orgánica de las partículas antes de que alcancen el pavimento, la condición calentada de la calzada y la las partículas son tales que las partículas se humedecen y unen rápidamente a la superficie del pavimento y se fusionan en una película, que posteriormente se vuelve sólida, no pegajosa y capaz de soportar el tráfico de carretera rodado sin huellas.

La Solicitud de Patente de Gran Bretaña No. GB 2429978A de Aubree, Barry Mark, y asignada a Barry Mark Aubree, describe un método para producir una composición de marcado de carreteras termoplástica que comprende mezclar un pigmento opaco, un material termoplástico particulado translúcido y perlas de vidrio reflectantes de manera que cuando el material termoplástico se funde posteriormente para unir la composición y la composición se coloque como un marcado, las perlas de vidrio en la superficie visible de los marcados no se

oscurecen sustancialmente por el pigmento opaco. La aplicación también presenta una composición de marcado de carreteras termoplástica que comprende una mezcla de un material de relleno particulado, un pigmento, un material termoplástico translúcido y perlas de vidrio reflectantes en donde el pigmento se adhiere al material de relleno y las perlas de vidrio reflectantes están generalmente libres del pigmento. En consecuencia, el marcado de carreteras termoplástico tiene inmediatamente retrorreflectividad sin el requisito de una operación adicional de añadir perlas de vidrio a la superficie del marcado y sin la necesidad de dejar que se desgaste el marcado de carreteras antes de que se vuelva retrorreflectante

La Solicitud de Patente WIPO N° WO03064771A1 de Hong, Le Hoa , et. al., y asignado a Avery Dennison Corporation, describe un método para asegurar una construcción de marcado de pavimento preformada con una superficie superior y por lo menos un borde perimetral al pavimento con una superficie de calzada relativamente plana. El método incluye adherir la construcción de marcado de pavimento preformada a la superficie de la calzada, proporcionar un adhesivo estructural curable, y aplicar el adhesivo estructural curable al por lo menos un borde perimetral de tal manera que el adhesivo estructural curable se solape con una parte de la superficie superior de la construcción de marcado de pavimento preformada en su por lo menos un borde perimetral y una parte de la superficie de la calzada. Finalmente, el adhesivo estructural curable se cura para formar una superficie superior que soporta de tráfico que se extiende entre la superficie de la calzada y la construcción de marcado de pavimento preformada.

La WO 93/17188 A1 divulga una cinta de marcado de pavimento que es de color amarillo o naranja y tiene una capa superior, capa de conformidad opcional, red de refuerzo opcional, y capa adhesiva opcional en la que dicha capa de conformidad está dispuesta entre la capa superior y la capa adhesiva. La capa superior contiene elementos retrorreflectantes opcionales y partículas antideslizantes opcionales. La cinta también comprende una capa de conformidad opcional y red de refuerzo opcional. Preferiblemente, las partículas antideslizantes muestran una dureza de por lo menos aproximadamente 6° en la Escala de Dureza de Mohs, más preferiblemente por lo menos aproximadamente 7°. Típicamente, la dimensión media de cada partícula antideslizante está entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 1,0 milímetros, preferiblemente entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 0,8 milímetros. En muchos casos, es deseable que la capa adhesiva sea un adhesivo sensible a la presión para facilitar la aplicación de la cinta al pavimento. Las capas superiores coloreadas de la cinta de marcado de pavimento pueden recubrirse en el lado posterior o inferior con cemento de contacto justo antes de la aplicación al pavimento, sobre el cual también se pre-aplica típicamente cemento de contacto.

La EP 1 270 820 A2 divulga un marcado de superficie para carreteras, que está compuesto de una serie de componentes estándar y contiene, entre otros, resina, uno o más polímeros termoplásticos, plastificantes, perlas de vidrio, pigmento, material reflectante, material que mejora la fricción y relleno. El material que mejora la fricción puede ser, por ejemplo, partículas de carburo de silicio, corindón, cuarzo o materiales duros similares con un tamaño de partícula máximo de 2 mm, preferiblemente entre 0,1 y 1 mm. El contenido de estos materiales de fricción puede ser de hasta el 5-30%. El marcado comprende por lo menos dos capas. La capa inferior está hecha de un material adhesivo activable por calor. La capa inferior tiene preferiblemente una temperatura de aplicación que es inferior a la temperatura de aplicación para la capa(s) superior.

La WO 98/50635 A1 divulga un marcado de pavimento que puede adherirse a una calzada para que sea visualmente discreto para los conductores de vehículos a motor. El marcado de pavimento comprende una lámina de base que se adhiere a una superficie de pavimento por medio de un adhesivo adecuado. La lámina de base comprende una capa de conformidad opcional y una capa polimérica superior. Sobre la superficie superior de la capa polimérica superior de la lámina de base se depositan gránulos antideslizantes. Los gránulos resistentes al deslizamiento se usan para proporcionar un material de marcado que tiene preferiblemente una resistencia al deslizamiento residual en la prueba de Resistencia al Deslizamiento Portátil Británica de por lo menos 50 BPN. BPN significa Número Portátil Británico como se mide usando un Probador de Resistencia al Deslizamiento Portátil construido por Road Research Laboratory, Crawthorne, Berkshire, Inglaterra. Típicamente, los gránulos son de forma esferoidal o irregular, y varían de aproximadamente 0,5 a 3,0 milímetros de diámetro. Los gránulos resistentes al deslizamiento pueden estar hechos de una variedad de materiales, incluyendo, pero no limitados a, cerámica, arena, piedra, óxido de aluminio y vidrio.

La WO 99/04097 A1 divulga un marcado de pavimento retrorreflectante que indica la dirección. Un artículo retrorreflectante contiene una lámina de base multicapa que tiene una capa termoplástica que contiene un agente de dispersión de luz dispuesto sobre una capa de conformidad. Las protuberancias contienen un agente de dispersión de luz y se adhieren a la capa termoplástica. Los conjuntos de elementos ópticos están parcialmente incrustados en diferentes partes de una protuberancia. Los elementos ópticos incrustados en la capa termoplástica pueden ser o partes de conjuntos o ambos. Típicamente, una protuberancia termoplástica es un núcleo o cuerpo polimérico elevado. Típicamente, las protuberancias son de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 6,0 milímetros de altura y aproximadamente de 1 a 20 milímetros de diámetro para tener un tamaño suficiente para no sumergirse completamente con agua en un chaparrón típico. Más preferiblemente, las protuberancias son de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 milímetros de altura y tienen de aproximadamente 2 a aproximadamente 8 milímetros de diámetro en la base. Los últimos tamaños son más preferidos porque tienden a proporcionar un buen equilibrio entre

retroreflectividad y usabilidad, ayudan a drenar el agua lejos de las partes retroreflectantes, y proporcionan una superficie de desgaste para prolongar la vida del marcador del pavimento.

5 El objetivo es proporcionar un marcado termoplástico alternativo y un método alternativo para hacer el mismo.

Este objeto se logra mediante la materia de las reivindicaciones independientes.

10 Las realizaciones preferidas de la invención son las materias de las reivindicaciones dependientes.

La revisión divulgada de la técnica relevante muestra la necesidad de un método de marcado de pavimento termoplástico usando un adhesivo (pulverizable o de otra manera) que mantenga la integridad del patrón y una composición de marcado de pavimento termoplástico que incluya agregado de tamaño de grano grande para mejorar la resistencia al deslizamiento a largo plazo y reduzca las huellas de neumáticos.

15 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La Figura 1 es un diagrama de un tipo de marcador de pavimento termoplástico preformado, que se describe más detalladamente a continuación.

20 **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS DIBUJOS**

La Figura 1 ilustra un patrón de marcado de pavimento decorativo parcial típico (10) para su aplicación a hormigón, asfalto u otros sustratos adecuados. El patrón de marcado (10) es un patrón de ladrillo y mortero usado en la presente con fines de ilustración, pero como se entenderá otros patrones termoestables y termoplásticos están disponibles comercialmente como espinapez, adoquines, losas de pavimento, señalización horizontal, logotipos y otros diseños. Además, aunque hay muchos colores disponibles para los patrones de marcado de pavimento, típicamente las diferentes secciones de cada patrón son de colores diferentes, como una rejilla "clara" o color de mortero y un color de ladrillo o inserto "más oscuro". Los patrones de marcado típicamente consisten de dos o más secciones.

El patrón de marcado preferido (10) mostrado con para propósitos de demostración consiste de dos secciones termoplásticas separadas, la primera sección (11) representa una junta de rejilla o mortero y la segunda sección (12) representa un ladrillo o inserto (14) con bordes (18) como se representa. Las secciones (11) y (12) se forman generalmente independientemente una de la otra debido a las diferencias de color. El patrón de marcado de pavimento (10) es plano y se forma convencionalmente a partir de un termoplástico estándar. La parte superior (11) del patrón de marcado está bordeada. Se muestran agregados grandes a lo largo de los patrones de marcador.

40 **SUMARIO DE LA INVENCION**

La presente divulgación describe un marcado de pavimento termoplástico preformado o material aplicado de fusión en caliente con resistencia a deslizamiento a largo plazo mejorada y huellas de neumáticos reducidas una vez que el marcado de pavimento se ha adherido a superficies de carreteras u otros sustratos sólidos. Existe la necesidad de producir materiales de marcado de pavimento termoplásticos preformados con resistencia mejorada al deslizamiento, especialmente para uso en condiciones húmedas y uso a largo plazo para reducir las huellas de neumáticos - un detrimento real para la utilidad de los marcados de pavimentos termoplásticos en localizaciones donde son deseables. El material termoplástico preformado de la presente invención está compuesto por aproximadamente el 20% de aglutinante y el 80% de "entremezcla", donde la entremezcla incluye elementos no orgánicos tales como sílice, calcio, y otros pigmentos inorgánicos así como agregados de alta fricción grandes capaces de pasar a través de tamaños de tamiz de aproximadamente 4 a aproximadamente 12 junto con un agregado algo más pequeño que se aplica a la superficie o antes o durante la instalación. Los materiales antideslizantes aplicados a la superficie proporcionan propiedades de fricción inicial altas, mientras que el agregado de tamaño grande en la entremezcla proporciona una resistencia al deslizamiento a largo plazo y mejora las propiedades de fricción iniciales al crear una superficie texturizada apropiadamente.

Para lograr las propiedades de tracción y fricción deseadas, debe reconocerse que hay una diferencia entre la resistencia al deslizamiento, que se relaciona con el tránsito de tráfico sobre los marcadores de pavimento a baja velocidad y con el tránsito peatonal sobre las mismas superficies de los marcadores de pavimento y relacionado con el COF estático (coeficiente de fricción). La resistencia al deslizamiento se relaciona, sin embargo, con el tránsito de tráfico sobre los marcadores de pavimento a alta velocidad, y depende de la textura de la superficie. La resistencia al deslizamiento es más aplicable al tipo de tráfico de vehículos.

Los métodos de prueba comunes para medir la efectividad de estos marcadores de pavimento para resistencia al resbalón y deslizamiento incluyen BPN (ASTM E303), que es la metodología de prueba más comúnmente usada pero no refleja el rendimiento a altas velocidades y no permite medir valores de COF estáticos.

En cambio, la "Prueba de Rueda Bloqueada" que produce "FN" o número de Fricción y descrita por ASTM E274 se usa por muchos estados en los Estados Unidos y proporciona una metodología para medir los valores de fricción a altas velocidades, simula condiciones reales de tráfico y requiere instalación de carretera real. Hay también otros métodos de prueba para medir la fricción a altas velocidades. Los resultados de diferentes métodos de prueba pueden normalizarse o combinarse usando el IFI (Índice de Fricción Internacional, ASTM E1960) que proporciona la combinación de índices de fricción y textura (F60 y S_p).

Los materiales requeridos para la presente invención para lograr tanto la resistencia necesaria al resbalón como al deslizamiento son aquellos que contienen agregados grandes de alta fricción en la entremezcla con un contenido de porcentaje en peso del 5 por ciento al 65 por ciento. El tamaño óptimo de los agregados grandes es de aproximadamente 4 a aproximadamente 16 granos (aproximadamente 5 a aproximadamente 1,0 milímetros) dependiendo del grosor específico de las láminas termoplásticas que contienen los patrones de los marcadores. La presente invención también incluye casos donde los patrones de marcadores de carretera termoplásticos contienen agregado grande aplicado a la superficie en un intervalo de aproximadamente 14 a aproximadamente 20 granos (de aproximadamente 0,8 mm a aproximadamente 1,2 mm). El producto que usa tamaños de agregado de partículas pequeños (aproximadamente 24 granos o malla) cubrió el área superficial de las laminas de marcado termoplásticas con mayor eficacia, sin embargo, estos agregados no proporcionaban la resistencia requerida al deslizamiento o a huellas de neumáticos.

Se ha demostrado que es posible usar agregado de tamaño de grano único en la entremezcla. El uso de una entremezcla de diferentes agregados de tamaño de grano en diferentes proporciones en base a la necesidad para el uso futuro de diferentes materiales (tamaños mayores para láminas termoplásticas más gruesas y más grandes y agregados más pequeños para tiras estrechas) es también parte de la presente descripción.

Los agregados utilizados muestran principalmente una dureza Mohs de más de 6, incluyendo el corindón, cuarzo, granito, arcilla calcinada, escoria de níquel, dióxido de silicio y otros (los nombres comerciales de tales materiales incluyen Mulcoa grado 47, 60 y 70, AlphaStar®, Ultrablast® y Alodur® que proporcionan clasificaciones de dureza en el intervalo de 6,5 a 9). Una parte de la entremezcla usada con el marcado de carreteras termoplástico incluye un agregado de tamaño de grano 16 con una dureza en la lectura de la escala de Mohs de más de 6, que nunca se había probado antes en aplicaciones de superficies termoplásticas preformadas o aplicadas por fusión en caliente, y que ha resultado en fricción mejorada.

Un resultado adicional deseado es una resistencia al deslizamiento general mejorada de los marcadores termoplásticos preformados sin ninguna decoloración asociada. Los agregados especiales antes mencionados también mejoran el coeficiente de fricción al deslizamiento (COF) como se determina mediante la prueba ASTM E274. A medida que el COF disminuye por debajo de un cierto nivel en el asfalto circundante, una pequeña rueda se agarra al asfalto y si el COF se reduce en el marcado de pavimento demasiado, se producirá un deslizamiento no deseable. Es deseable que el COF del termoplástico preformado o fundido en caliente coincida o sea mayor que el de la superficie del pavimento de carretera. El COF, en este caso, como se midió por ASTM E274 requiere el uso de un pequeño carro tirado detrás de un automóvil con una rueda unida a la parte inferior del carro que viaja a la velocidad del automóvil, tocando así la superficie del pavimento, lo que eventualmente bloquea la rueda, permitiendo de este modo la medición de la fuerza del carro sobre la superficie.

En este caso, el resultado de usar agregados de partículas grandes es anti-intuitivo, ya que como hay más "agarre" en la superficie del marcador termoplástico adherido a la superficie del pavimento inferior, el tráfico que se desplaza sobre la superficie del pavimento del marcador con el agregado especial da como resultado menores huellas de los neumáticos y marcas de deslizamiento. Las huellas de los neumáticos se miden por el tamaño y el número de marcados resultantes indeseables provocadas por el tráfico, así como por la decoloración de la superficie de marcado termoplástico. Sin embargo, la reducción de COF se correlaciona, sin embargo, con deslizamiento aumentado y cuando aumenta la COF, esto se correlaciona con deslizamiento disminuido.

Por lo tanto, un resultado sorprendente encontrado durante el curso de la experimentación y que da como resultado una realización importante de la presente solicitud es que estas superficies de marcado termoplástico permanecen más limpias y poseen menos huellas de neumáticos que las superficies de marcado sin las partículas agregadas grandes especiales descritas anteriormente.

Hay una gran necesidad en la industria de proporcionar una capa de termoplástico preformado para que estas superficies de marcado sean resistentes al deslizamiento y se utilicen para cualquier material de paso de peatones. También hay un requisito de que la resistencia al deslizamiento (que se cuantifica por el número de fricción) también proporcione reducción de huellas de neumáticos.

Una realización adicional y un resultado sorprendente es que en el pasado, sin el uso de estos materiales agregados grandes, la trayectoria de la rueda o huella casi siempre es más oscura en la sección de la superficie donde el vehículo se desplaza sobre el marcado, por lo que el tráfico rodante libre normal que pasa sobre los marcadores de pavimento termoplástico causará oscurecimiento. En el caso de la presente invención, esto no es

verdad y se ha eliminado este resultado indeseable. El tráfico de curva, que causa más cizalladura del neumático, tampoco provoca unas huellas más oscuras del neumático.

5 En la presente invención, el uso de material particulado uniforme o mezclas de materiales particulados para el agregado con diferentes valores de dureza, que proporcionan soluciones más económicas, se puede introducir en la entremezcla durante la formulación. La introducción de estas mezclas tiene lugar habitualmente antes de la extrusión y la finalización del marcado de pavimento termoplástico. Los agregados y otras partículas como perlas de vidrio y las elecciones inorgánicas indicadas anteriormente también pueden, sin embargo, dejarse caer sobre el material caliente durante la instalación e incrustarse completamente en el cuerpo del material de marcado termoplástico de este modo. El producto de marcado de superficie termoplástico preformado puede aplicarse usando adhesivos sensibles a la presión y mediante soplete de llama.

15 Las propiedades resultantes de las superficies de marcado termoplásticas (una vez aplicadas) se midieron usando el Índice de Fricción Internacional (IFI) que consta de dos parámetros:

- F60 - fricción calibrada a 60 km/h calculada de DFT20 - fricción medida a 20 km/h
- S_p - constante de velocidad que depende de la textura de la superficie presentada como MPD (profundidad del perfil media, mm).

20 Los materiales sin agregado de alta fricción grande tienen un F60 de aproximadamente 0,07 a aproximadamente 0,10 y un MPD de 0,15 mm a aproximadamente 0,3 mm. Dependiendo del tamaño de agregado usado en la presente invención, cuando la entremezcla queda expuesta, el F60 aumenta a entre aproximadamente 0,17 a aproximadamente 0,4 y el MPD a entre de aproximadamente 0,50 mm a aproximadamente 0,75 mm. Para comparar, el asfalto de mezcla en caliente tiene un valor de F60 de aproximadamente 0,25 después de estar expuesto tráfico largos periodos de tiempo.

25 Adicionalmente, en los últimos años un número creciente de municipalidades, complejos de oficinas, centros comerciales y otros desarrollos comerciales han utilizado marcados de pavimentos termoplásticos con varios patrones y diseños para guiar, decorar y proteger áreas de tráfico alto como autopistas, cruces peatonales, estacionamientos y entradas de negocios. Tales patrones pueden incluir una primera sección o rejilla, por ejemplo para representar las juntas de mortero en un diseño de "ladrillo" y una pluralidad de segundas secciones o "ladrillos" que son coplanares con la misma, habitualmente en un color diferente del color del mortero. La segunda sección o ladrillos que se fabrican por separado se insertan en la primera sección o rejilla antes de la aplicación del patrón al pavimento. Varios patrones de marcado de dos secciones están comúnmente disponibles, tales: espinapez, ladrillo estándar, adoquín, losas de pavimento y muchos otros diseños. Los patrones de marcado con más de dos secciones también están disponibles comúnmente como la señalización de autopistas y calles horizontal, logotipos y muchos otros.

30 Como se ha mencionado anteriormente en la presente, estos patrones de marcado consisten en dos o más secciones independientes que se deben ensamblar y manipular cuidadosamente antes de aplicarse a pavimentos como asfalto, hormigón u otros sustratos adecuados. Estos patrones de marcado se colocan en localizaciones deseadas, como cruces peatonales, intersecciones, estacionamientos u otros sitios. En algunos casos se aplica calor para suavizar el patrón de marcado del pavimento haciendo que se adhiera firmemente al sustrato. También pueden usarse varios adhesivos para adherir el patrón de marcado al sustrato.

35 Aunque la compra de tales patrones de marcado de pavimento es relativamente barata, se dedica mucho tiempo y trabajo al ensamblaje y aplicación del patrón al sustrato. La mayoría de los patrones consisten de dos o más secciones que están formadas independientemente para su ensamblaje manual en el sitio de trabajo y se necesita tiempo y esfuerzo para ensamblar y mantener la integridad de un patrón antes del tratamiento térmico. Habitualmente, el patrón colocado en el sustrato debe moverse manualmente con propósitos de ajuste. Durante dicho movimiento, las secciones independientes en el patrón se desalinean inadvertidamente, requiriendo reinsertión o realineación. Si la realineación no se lleva a cabo con precisión, el patrón de marcado habrá perdido su integridad y se debe retirar el patrón entero manualmente del sustrato, limpiarse el sustrato y hacerse un segundo intento de aplicación con el patrón reinsertado o marcado nuevo. Esta re-aplicación da como resultado tiempo, mano de obra y materiales extras. En el pasado, para mantener la integridad del patrón de marcado antes del tratamiento térmico y durante la manipulación y colocación, se han usado "adhesivos de punto" que permanecen algo "pegajosos" después de aplicarse a la parte inferior de los patrones en las intersecciones de la rejilla. Sin embargo, estos círculos de adhesivo pequeños o "puntos" son generalmente de un tipo diferente de polímero que el del patrón de marcado y pueden evitar la unión apropiada y un movimiento fácil del patrón de marcado en el sustrato en las localizaciones de adhesivo de punto antes y durante la aplicación de calor al marcado. También, ciertos adhesivos de punto no son compatibles con los materiales plásticos de los que están formados los patrones y pueden provocar que las secciones de marcado de pavimento se separen del sustrato después de la aplicación de calor, ya que solamente se forma un enlace débil con el sustrato.

65 El objeto principal de la presente invención es proporcionar una resistencia al deslizamiento a largo plazo y

huellas de neumático reducidas a través de la adición de un agregado de tamaño de grano grande. Los objetivos indicados anteriormente se llevan a cabo proporcionando un patrón de marcado de pavimento convencional formado por un termoestable o termoplástico que puede tener dos o más secciones, unidas manualmente mediante un puente de la superficie inferior de las mismas con un adhesivo que tiene sustancialmente el mismo punto de reblandecimiento de temperatura que las secciones del patrón de marcado. El adhesivo se puede pulverizar principalmente a lo largo de las intersecciones del patrón para cubrir un porcentaje (aproximadamente del 5% al 90%) del área de la superficie del fondo con patrón mientras se puentean las intersecciones. Cuanto más intrincado sea el patrón (con más juntas o intersecciones) mayor será el porcentaje de cobertura adhesiva requerida. El adhesivo en pulverizador puede ser una poliamida típica, adhesivo de fusión en caliente basado en EVA u otro, como copolímeros de estireno-isopreno-estireno, copolímeros de estireno-butadieno-estireno, copolímeros de acrilato de etileno etílico, y poliuretano reactivo, y preferiblemente consiste de un adhesivo a base de resina de poliamida de fusión en caliente que se pulveriza en una configuración de cuerda circular o espiral a una temperatura igual o superior a su punto de reblandecimiento. El adhesivo caliente rociado golpea el patrón de marcado y se adhiere, puenteano y uniendo las secciones del patrón para mantener la integridad del patrón durante la manipulación posterior. El Uni-Rez 2633 vendido por Arizona Chemical Company de P.O. Box 550850, Jacksonville, Florida 32225 es el ingrediente principal en el adhesivo de fusión en caliente preferido. El adhesivo de fusión en caliente preferido está formulado con Uni-Rez 2633, colofonias de éster modificado, rellenos, extensores, niveladores y otros componentes convencionales.

En un proceso de fabricación típico, varias secciones de un patrón de marcado de pavimento (por ejemplo, un patrón de ladrillo y mortero o cualquier otro patrón deseado) se ensamblan en fábrica y mientras están en forma ensamblada, la parte inferior del patrón se rocía con el adhesivo de fusión en caliente descrito anteriormente usando preferiblemente una pistola de pulverización modelo: Hysol-175-spray fabricada por Loctite Corporation de 1001 Tout Brook Crossing, Rocky Hill, Connecticut 06067, que tiene varias presiones y ajustes de boquilla para seleccionar, dependiendo de la viscosidad del adhesivo particular empleado. Para la pulverización se prefiere una configuración de adhesivo en forma de cuerda circular o espiral.

Una vez que el adhesivo de fusión en caliente pulverizado se ha enfriado, la rejilla y los insertos se puentean y unen adecuadamente y el patrón de marcado de pavimento se empaqueta para el envío. Tras la recepción en el sitio de trabajo, se abren los paquetes y después de que el sustrato pretendido, habitualmente asfalto u hormigón se limpian y barren apropiadamente, el patrón de marcado se coloca luego sobre el sustrato sin preocuparse por el desmontaje durante la manipulación, movimiento y ajuste. Una vez colocado adecuadamente, se suministra una aplicación de calor desde una fuente convencional que ablanda el patrón de marcado y el adhesivo subyacente pulverizado, teniendo ambos el mismo punto de reblandecimiento de temperatura para fijar de este modo el patrón de marcado de pavimento al sustrato. De esta manera se ahorra tiempo y trabajo ya que las secciones del patrón de marcado se han adherido para formar un patrón unificado mediante el adhesivo de fusión en caliente.

Como se ha indicado con anterioridad, la presente invención incluye un agregado de tamaño de grano más grande que el utilizado normalmente en productos de marcado de pavimento termoplástico preformados similares. Específicamente, el agregado debe tener un tamaño de malla (grano) de entre 8 y 12 y puede estar compuesto de cuarzo, corindón, grava triturada, granito triturado o cualquier combinación de los mismos. El agregado usado puede medir también 6 o más en la escala de dureza de Mohs. Este tamaño de grano más grande mejora las propiedades de resistencia al deslizamiento del marcador de pavimento y también reduce significativamente las huellas de neumáticos en comparación con otros productos similares, ya que asegura que el producto se desgaste más lentamente, transmitiendo mayor durabilidad y también resistencia al deslizamiento a más largo plazo - a menudo a través de la vida útil del termoplástico preformado aplicado.

Otras ventajas conseguidas usando estos ejemplos de trabajo incluyen el hecho de que cuando el agregado aplicado a la superficie proporciona una resistencia al deslizamiento inicial alta usando agregado en la entremezcla, la superficie mantiene altas propiedades de deslizamiento durante todo el período de uso de los marcadores de pavimento y también proporciona una resistencia al deslizamiento creciente.

Otro efecto inesperado del uso de entremezcla de agregados grande dentro de los marcadores termoplásticos preformados o aplicados por fusión en caliente es la disminución o la eliminación esencialmente completa de las marcas de deslizamiento de neumáticos en las superficies de marcado termoplásticas. También fueron un resultado inesperado agregados más grandes que llevan a la reducción o eliminación de huellas de neumáticos.

Entre los objetivos adicionales de la invención se incluyen proporcionar un patrón de marcado de pavimento relativamente económico que tenga dos o más secciones en las que las secciones se unan mediante el uso de un adhesivo aplicado y proporcionar un método para formar un patrón de marcado de pavimento que permita un montaje en fábrica rentable del patrón y que evite el desprendimiento y la separación de las secciones del patrón durante la manipulación, el transporte y la aplicación.

Otros objetos de la invención son proporcionar un adhesivo que pueda pulverizarse convenientemente sobre la parte posterior de los patrones de marcado de pavimento que se adhiera suficientemente al mismo y evite la separación de las secciones durante la manipulación, y no deteriore la unión entre el patrón de marcado de pavimento y el sustrato y proporcionar un método para la aplicación fácil del patrón de marcado pulverizado con adhesivo al sustrato.

La incorporación de agregado de grano grande en el patrón de marcado de pavimento permite la fabricación con marcados decorativos en la superficie de las láminas termoplásticas preformadas que proporcionan excelentes propiedades antideslizantes.

TRABAJO Y EJEMPLOS COMPARATIVOS

Metodología de prueba

La textura de la superficie del termoplástico preformado se mide utilizando un Medidor de Trayectoria Circular (CTM) basado en láser con una resolución vertical de 3 micras (μm). La textura se informa en términos de Profundidad Media del Perfil (MPD) en milímetros. Luego se mide la fricción de la superficie utilizando un Probador Dinámico de Fricción (DFT). En el DFT, un disco con tres barras deslizantes de goma conectados al disco gira a velocidades tangenciales de hasta 90 km/h y luego cae sobre la superficie. El par de torsión generado, a medida que el disco se ralentiza una vez que se acopla a la superficie, proporciona una indicación de la fricción a varias velocidades. La salida del DFT se informa como números DFT sin unidades a varias velocidades (típicamente 20, 40, 60 y 80 km/h). Los instrumentos DFT y CTM son fabricados por NIPPO Sangyo Co. (Japón). Juntos, los resultados del CTM y del DFT se usan para calcular un valor conocido como Índice de Fricción Internacional (IFI, F60). El IFI también se puede estimar mediante otros tipos de equipos, incluyendo el método de prueba de remolque de fricción remolcado ASTM E274 ampliamente usado así como el método de prueba de péndulo británico y se ha descubierto que los resultados de los diferentes métodos de prueba se correlacionan.

EJEMPLO DE TRABAJO 1:

Un ejemplo de la composición de resina de hidrocarburo para el termoplástico preformado de la presente invención se proporciona como sigue:

Composición del material	
Scorez 1315 -	10%
Resina de hidrocarburo C5 -	5%
Aceite mineral refinado-	2%
Scorene EVA MV 02514	3%
Sílice pirógena-	0.5%
Dióxido de titanio (Rutilo) -	10%
Perlas de vidrio Tipo 1 -	30%
Corindón Grano 12	20%
CaCO ₃ -	19.5%

La composición del material tiene una temperatura de reblandecimiento (Anillo y Bola) de 118°C medida de acuerdo con la ASTM D36-06 titulada " Standard Test Method for Softening Point of Bitumen (Ring-and-Ball Apparatus)".

La composición de material termoplástico se extruyó usando un troquel de colada para crear láminas termoplásticas preformadas de 125 mil. A medida que se extruyeron las láminas, se dejaron caer perlas de vidrio sobre el material termoplástico fundido. Posteriormente, en una localización más alejada de la salida del troquel en la línea de fabricación, se añadió corindón grano 16 al termoplástico y se aplicaron indicadores de calentamiento visuales dentados a la superficie.

Usando un soplete de propano Flint-2000, la composición de material se aplicó sobre dos tableros de cemento cuadrados (20 pulgadas por 20 pulgadas). Uno de los paneles fue probado después de la aplicación, otro fue erosionado (erosionado con arena) para exponer el agregado de la entremezcla.

Las propiedades del material probado con el DFT y el CTM como se ha descrito con anterioridad se proporcionan en la Tabla 1 siguiente;

Tabla 1: valores de DFT, F60 y MPD para el ejemplo de trabajo 1

Ejemplo 1	DFT20	F60	MPD, mm
Como se aplica	0.733	0.425	0.61
Después de la abrasión	0.853	0.455	0.71

EJEMPLO DE TRABAJO 2

Un ejemplo de material termoplástico preformado basado en una composición de resina alquídica se proporciona como:

Composición del Material para el Ejemplo de Trabajo 2

Resina de poliamida Uni-Rez 2633	7.2%
Resina de colofonia modificada Sylvacote 4981 -	6,8%
Plastificante de ftalato	2.8%
Cera a base de PE -	2.0% 0.5%
Sílice pirógena	0.5%
Corindón grano 16	30%
TiO2 -	10%
CaCO3 -	40.7%

La temperatura de reblandecimiento de la composición del material (R & B) es de 124° C.

La composición del material se extruyó, se aplicó sobre tableros de cemento, y se probó de manera similar al Ejemplo 1, excepto que el corindón de grano 24 se dejó caer sobre la superficie durante la extrusión. Los resultados se proporcionan en la Tabla 2 siguiente:

Tabla 2: valores de DFT, F60 y MPD para el ejemplo de trabajo 2

Ejemplo 2	DFT20	F60	MPD, mm
Como se aplica	0.517	0.266	0.463
Después de la abrasión	0.794	0.379	0.51

EJEMPLO DE TRABAJO 3

Capa base de tipo alquídico para formulación aplicada en caliente

Resina de colofonia modificada Sylvacote 4981 -	8%
Resina de colofonia modificada Sylvacote 7021 -	9%
Plastificante a base de ricino -	3%
Cera a base de PE -	2.0%
Mezcla de cuarzo con grano de 12 a 20 grados	30%
TiO2 -	10%
CaCO3 -	38 %

La temperatura de reblandecimiento de la composición del material (R&B) es 121° C

La formulación, después de la mezcla, proporcionó placas de drenaje de 4 pulgadas de ancho. No se aplicó agregado antideslizante a la superficie de las placas. Mientras todavía estaban calientes y lo suficientemente flexibles, las placas de drenaje se aplicaron a los tableros de cemento que cubrían toda el área de 20 x 20 pulgadas y creando suficiente espacio para las pruebas, utilizando probadores CMT y DFT. Una de las tablas se probó después de la aplicación y otra después de la abrasión por chorro de arena para exponer el agregado de la entre mezcla.

Tabla 3: valores de DFT, F60 y MPD para el Ejemplo de Trabajo 3

Ejemplo 3	DFT20	F60	MPD, mm
Como se aplica	0.15	0.13	0.34
Después de la abrasión	0.70	0.33	0.46

EJEMPLO DE TRABAJO 4

También se probó una aplicación de insignias termoplásticas preformadas usando láminas termoplásticas preformadas con respaldo adhesivo. Se aplicó adhesivo sensible a la presión (PSA) a las láminas del material elaborado de acuerdo con el Ejemplo 2 y se pre-cortó en forma de letras aprobadas por AASHTO. Las letras se aplicaron en la intersección para crear una señal de advertencia "STOP" usando un compactador READYMARK®. Las propiedades de fricción de estas láminas termoplásticas preformadas produjeron resultados similares a las propiedades "como se aplica" presentadas en el Ejemplo 2.

EJEMPLO DE TRABAJO 5

Se fabricó un patrón de ladrillos decorativo usando lamiendo termoplástico coloreado y con patrón fabricadas de acuerdo con el Ejemplo 1 que incluían un color rojo oscuro para ladrillos y un color blanco para la lechada. Las secciones del laminado termoplástica con patrón se unieron entre sí usando adhesivo de fusión en caliente basado en EVA. El laminado se aplicó al paso de peatones y mostró propiedades similares a las propiedades "como se aplica" presentadas en el Ejemplo 1.

EJEMPLO DE TRABAJO 6

Material basado en alquídicos con entremezcla de agregados grandes mezclados

Composición del material para el ejemplo de trabajo 6

Resina de poliamida Uni-Rez 2633 -	7.5%
Resina de colofonia modificada Sylvacote 4981 -	6.5%
Plastificante de ftalato -	3.2%
Cera a base de PE -	1.6%
Sílice pirógena -	0.5%
Corindón Grano 12	5%
Mulcoa 47, gradación grano 8-20	25%
TiO2 -	10%
CaCO3 -	40.7%

El material se procesó de acuerdo con el Ejemplo 1, con un grosor de 90 mil y se aplicó corindón grano (o tamaño de malla) 24 durante la extrusión.

Tabla 4: valores de DFT, F60 y MPD para el ejemplo de trabajo 4

Ejemplo 6	DFT20	F60	MPD, mm
Como se aplica	0.47	0.248	0.46
Después de la abrasión	0.754	0.392	0.51

EJEMPLO COMPARATIVO 1

Como ilustración, el Ejemplo Comparativo 1 usa un agregado más pequeño en la entremezcla. El termoplástico preformado era idéntico al del Ejemplo de Trabajo 2, excepto que se usó corindón grano 30 en la entremezcla y como una gota en lugar de corindón grano 16.

Composición del Material para el Ejemplo Comparativo 1

Resina de poliamida Uni-Rez 2633 -	7.2%
Resina de colofonia modificada Sylvacote 4981 -	6.8%
Plastificante de ftalato -	2.8%
Cera a base de PE -	2.0%
Sílice pirógena	0.5%
Corindón grano 30	30%
TiO2 -	10%
CaCO3 -	40.7%

ES 2 665 960 T3

Tabla 5: Valores de DFT, F60 y MPD para el Ejemplo Comparativo 1

Ejemplo Comp. 1	DFT20	F60	MPD, mm
Como se aplica	0.42	0.192	0.28
Después de la abrasión	0.36	0.172	0.26

5

10 Los datos mostrados anteriormente, en la Tabla 5 en comparación con las Tablas anteriores (1-4) indican claramente la mejora (hasta ahora inesperada) sobre el corindón de tamaño pequeño después de la abrasión (desgaste) para DFT20 (0,70 frente a 0,36) y el número de fricción de calibración F60 (0,35-0,45 frente a 0,17).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

- 5 1. Una composición de marcado termoplástico preformada o aplicada en caliente que comprende una parte de superficie superior plana y una parte de superficie inferior plana que son coplanares entre sí, en donde dicha parte de superficie inferior se aplica directamente a un sustrato mediante aplicación de calor o presión o tanto calor como presión y en donde dicha parte de superficie superior comprende una entremezcla que existe a lo largo de dicha composición termoplástica;
- 10 la entremezcla incluye un agregado de tamaño de grano grande en el intervalo de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 5 mm (tamaño de grano de aproximadamente 16 a 4), reduciendo o eliminando de este modo las huellas de neumáticos a la vez que también se mejora la resistencia al deslizamiento a largo plazo, en donde dicha composición de marcado termoplástico es un revestimiento, dicho revestimiento comprende materiales de resistencia antideslizantes que incluyen dicho agregado de tamaño de grano grande, ya sea en dicha entremezcla o se dejan caer sobre dicha parte de superficie superior y en el donde las partículas adicionales se dejan caer sobre dicha parte de superficie superior,
- 15 **caracterizada porque** dichas partículas son agregados, perlas de vidrio, incluyendo perlas de vidrio tipo 1 y tipo 3, así como agregado de tamaño de grano grande en el intervalo de 0,8 a 2,4 mm (malla o tamaño de grano 20 a 8), dicho agregado comprende granito triturado, grava triturada, o cualquier combinación de dicho granito triturado y grava triturada.
- 20 2. La composición termoplástica preformada o aplicada en caliente de la reivindicación 1, en donde dicho agregado proporciona una rugosidad superficial medida usando un número de fricción de calibrado F60, proporcionando valores de aproximadamente 0,17 a aproximadamente 0,40 y en donde dicho agregado incrustado dentro de la superficie de dicha parte de superficie superior proporciona una rugosidad de superficie que se mide como una profundidad de perfil media y en donde dicha profundidad de perfil media está entre aproximadamente 0,35 y
- 25 aproximadamente 0,75 milímetros.
3. La composición termoplástica preformada o aplicada en caliente de una de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho revestimiento termoplástico con dicho agregado de tamaño de grano grande es con perlas de vidrio retrorreflectantes.
- 30 4. La composición termoplástica preformada o aplicada en caliente de una de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho agregado de tamaño de grano grande mide más de 6 en la Escala de Dureza de Mohs.
- 35 5. La composición termoplástica preformada o aplicada en caliente de una de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha parte de superficie inferior comprende un adhesivo para unir dicha parte de superficie inferior a cualquier superficie pavimentada.
- 40 6. La composición termoplástica preformada o aplicada en caliente de una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicha parte de superficie superior incluye marcados con patrones, en donde dichos marcados con patrones son líneas, leyendas, flechas, indicaciones, incluyendo superficies y secciones coloreadas (11, 12, 14) de dichas superficies distintas de o juntas con un color blanco.
- 45 7. La composición termoplástica preformada o aplicada en caliente de la reivindicación 5, en donde dicho adhesivo es pulverizable permitiendo puentear dicha intersección en dichas superficies inferiores planas de dicha sección de rejilla (11) y dicha sección de inserción (12, 14) formando dicho patrón de marcado de pavimento unificado (10) y en donde dicho adhesivo incluye fundido en caliente de etilvinilacetato (EVA) u otras resinas de poliamida de fusión en caliente equivalentes.
- 50 8. Un método para elaborar una composición de marcado termoplástica preformada o aplicada en caliente que comprende una parte de superficie superior plana y una parte de superficie inferior plana que son coplanares entre sí, en donde dicha parte de superficie inferior se aplica directamente a un sustrato mediante aplicación de calor o presión o tanto calor como presión y en donde dicha parte de superficie superior comprende una entremezcla que existe a lo largo de dicha composición termoplástica;
- 55 la entremezcla incluye un agregado de tamaño de grano grande en el intervalo de aproximadamente 1,0 mm a aproximadamente 5 mm (tamaño de grano de aproximadamente 16 a 4), reduciendo o eliminando de este modo las huellas de neumáticos a la vez que también se mejora la resistencia al deslizamiento a largo plazo, en donde dicha composición de marcado termoplástico es un revestimiento, dicho revestimiento comprende materiales de resistencia antideslizantes que incluyen dicho agregado de tamaño de grano grande, ya sea en dicha entremezcla o se dejan caer sobre dicha parte de superficie superior y en el donde las partículas adicionales se dejan caer sobre dicha parte de superficie superior,
- 60 **caracterizada porque** dichas partículas son agregados, perlas de vidrio, incluyendo perlas de vidrio tipo 1 y tipo 3, así como agregado de tamaño de grano grande en el intervalo de 0,8 a 2,4 mm (malla o tamaño de grano 20 a 8), dicho agregado comprende granito triturado, grava triturada, o cualquier combinación de dicho granito triturado y grava triturada.
- 65

5 **9.** El método de elaboración de la composición termoplástica de la reivindicación 8, en donde dicho agregado proporciona un número de fricción de rugosidad de superficie F60 de aproximadamente 0,17 a aproximadamente 0,40 y en donde dicho agregado incrustado dentro de la superficie de dicha parte de superficie superior proporciona una rugosidad de superficie que se mide como una profundidad de perfil de entre aproximadamente 0,35 a aproximadamente 0,75 milímetros.

10 **10.** El método de elaboración de la composición termoplástica de la reivindicación 8 ó 9, en donde dicho revestimiento con dicho agregado de tamaño de grano grande es con perlas de vidrio retrorreflectantes, en donde dichas perlas de vidrio están o en dicha entremezcla o se dejan caer sobre dicha parte de superficie superior antes, durante, o después de la aplicación a un sustrato.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

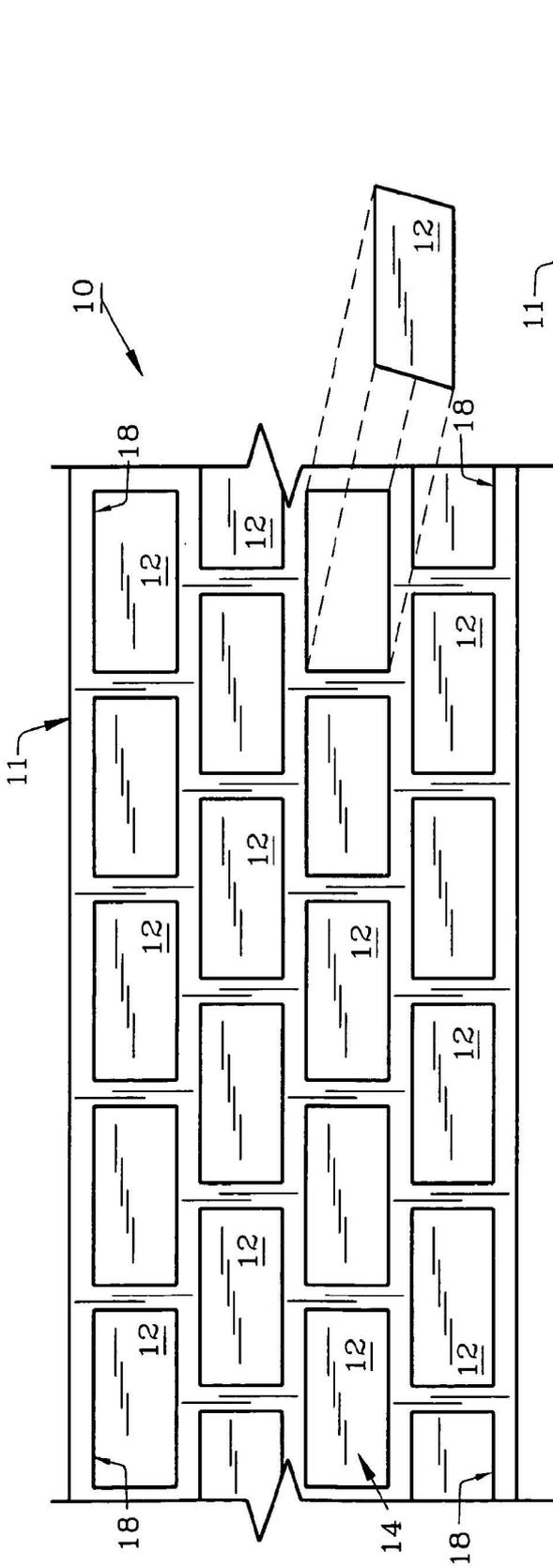


FIG. 1

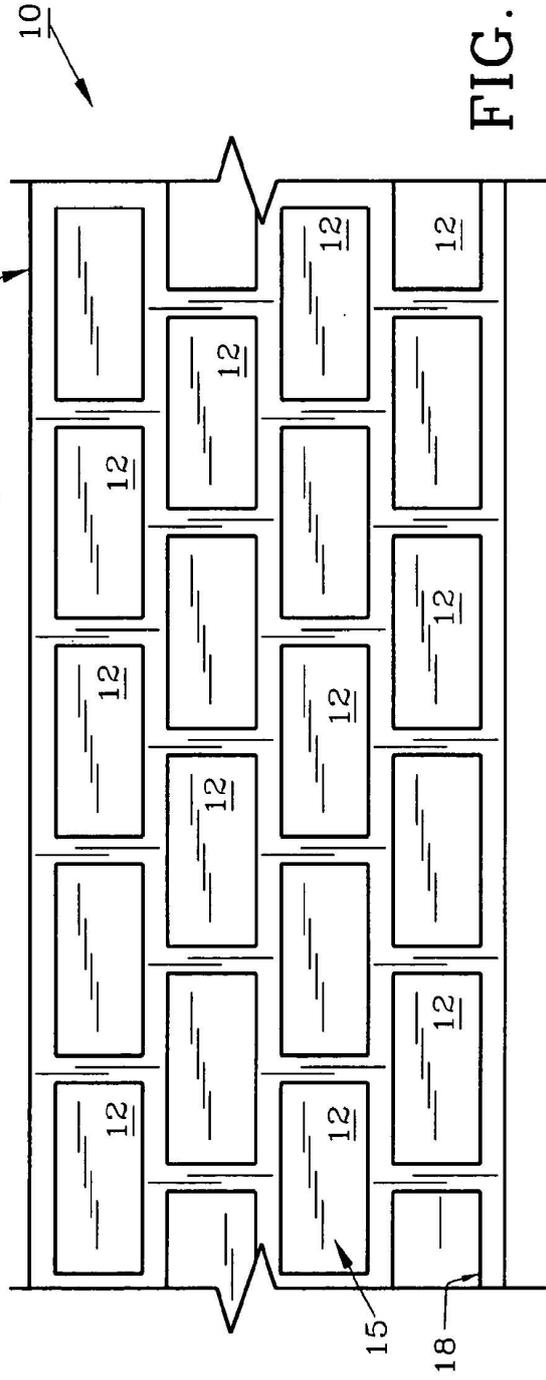


FIG. 2