

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 297**

51 Int. Cl.:

**E01F 9/50**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2013 PCT/EP2013/073091**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14082821**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2013 E 13788957 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.02.2017 EP 2925933**

54 Título: **Señalizaciones viales novedosas para el apoyo de la percepción del entorno de vehículos**

30 Prioridad:

**28.11.2012 EP 12194578**

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

**13.07.2017**

73 Titular/es:

**EVONIK RÖHM GMBH (100.0%)  
Kirschenallee  
64293 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

**PROTZMANN, GUIDO;  
KIWITT, JÖRN;  
KIEFER, DOMINIK;  
SCHMITT, GÜNTER;  
KAUFMANN, MARITA y  
OLAPOJU, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 624 297 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).

**DESCRIPCIÓN**

Señalizaciones viales novedosas para el apoyo de la percepción del entorno de vehículos

Campo de la invención

5 La presente invención comprende un concepto novedoso para la señalización de carriles, en especial de calles. En este caso, estas nuevas señalizaciones presentan aplicabilidad y tiempo de vida comparables frente al estado de la técnica. También en relación con la visibilidad nocturna, el tiempo hasta la nueva transitabilidad y la y la calidad superficial, las señalizaciones tienen propiedades comparables respecto al estado de la técnica. No obstante, las señalizaciones de la presente invención contribuyen a que se puedan apoyar sistemas de asistencia al conductor y vehículos autónomos con su ayuda. A tal efecto, la presente invención se refiere en especial a señalizaciones viales que, basándose en sistemas establecidos, están equipadas con capacidad de reflexión adicional para radiación electromagnética, en especial para microondas y/o radiación infrarroja.

Estado de la técnica

15 Los sistemas de asistencia al conductor (FAS) se encuentran en el punto de mira del desarrollo de vehículos desde hace tiempo. Los sistemas aumentan la comodidad al volante y la seguridad vial. Los actuales sistemas son, por ejemplo, tempomat de distancia, el asistente de freno de emergencia, la ayuda para estacionamiento y el asistente de cambio de carril. Para la percepción del entorno se emplean casi siempre sensores por radar, infrarrojo, lidar, cámara y/o ultrasonido.

20 Muchos sistemas de asistencia al conductor, como por ejemplo asistentes de mantenimiento en carril, requieren informaciones fiables respecto al carril de tráfico, como por ejemplo anchura de carril, número de carriles y evolución del recorrido. Además, debe ser conocida la posición del vehículo respecto al carril de tráfico. La determinación fiable de estos datos es de especial importancia, sobre todo respecto a la visión de futuro "conducción autónoma".

25 Las informaciones respecto al entorno estático del vehículo se pueden presentar en forma de un mapa almacenado. Se debe efectuar únicamente un posicionamiento dentro del mapa. La localización se puede llevar a cabo, a modo de ejemplo, con un sistema de navegación por satélite global (GNSS), como GPS o Galileo. En este caso es desfavorable que la exactitud de localización no es suficiente para garantizar un funcionamiento seguro de sistemas de asistencia al conductor y vehículos autónomos. Se puede conseguir una localización más exacta con un sistema de localización local, controlado por radio u óptico a lo largo del carril de tráfico. No obstante, la construcción de esta infraestructura es compleja y requiere costes elevados. En el procedimiento con un mapa almacenado, adicionalmente es desventajoso que el mapa deba corresponder exactamente a la realidad. Esto no se puede garantizar debido a averías temporales o a modificaciones en el desarrollo del carril, como por ejemplo obras.

35 Por los motivos citados, para FAS y vehículos autónomos es esencial determinar de manera segura informaciones precisas respecto al carril de tráfico/carril de circulación y la posición propia relativa al mismo durante el recorrido.

Actualmente, este problema se soluciona casi exclusivamente con videocámaras, que están montadas casi siempre tras el parabrisas en el espejo retrovisor. Con ayuda de procesamiento de imagen digital, en la imagen de vídeo se detectan los carriles de circulación. En este caso, los carriles de tráfico se identifican en primer lugar por medio de las señalizaciones de carril de tráfico.

40 Sin embargo, los sistemas no pueden identificar los carriles de circulación de manera fiable en todas las situaciones. Se presentan problemas en obras si se emplean señalizaciones de carril de tráfico temporales. El procedimiento de medida óptico encuentra sus límites en el caso de condiciones atmosféricas adversas, como niebla, lluvia y nieve. Adicionalmente se presentan dificultades en el caso de sol a la altura de la vista, y con ello deslumbrante. En el caso de contraste deficiente entre señalizaciones de carril de tráfico y pavimento del carril de tráfico, así como en el caso de señalizaciones de carril de tráfico erosionadas, o no presentes en absoluto, el carril de circulación se puede identificar parcialmente, o no se puede identificar en absoluto. Además, fugas de alquitrán en el carril de tráfico pueden conducir a interpretaciones erróneas en la identificación de carriles.

50 Por los motivos citados existe la necesidad de que las señalizaciones de carriles de tráfico se puedan identificar de modo más fiable por sistemas de asistencia al conductor y vehículos autónomos. Las señalizaciones de carriles de tráfico que están adaptadas a los requisitos de sistemas vehículos para la percepción del entorno no se han descrito aún en el estado de la técnica hasta la fecha.

Existen diversos tipos de señalizaciones viales. Como materiales de señalización de carriles de tráfico,

5 actualmente se emplean sistemas como pinturas basadas en disolvente, pinturas acuosas, pinturas termoplásticas, pinturas a base de resinas de reacción, o bien plásticos en frío, así como bandas adhesivas prefabricadas. Estas últimas tienen el inconveniente de ser difíciles de obtener y aplicar. También respecto a una durabilidad de la señalización deseable existen grados de libertad apenas limitados en relación con la configuración de la señalización, por ejemplo con perlas de vidrio.

Las pinturas basadas en disolventes son un estado de la técnica muy antiguo, y presentan el inconveniente especial de que éstas no se pueden dotar, por ejemplo, de perlas de vidrio para la mejora de la reflexión de la luz.

10 Se describen láminas de señalización, en especial aquellas con perlas de vidrio en la superficie para la mejora de la visibilidad nocturna, a modo de ejemplo, en los documentos WO 99/04099 y WO 99/04097. En estos documentos se da a conocer también un procedimiento correspondiente para la obtención de láminas de señalización y para el acabado de estas láminas con perlas de vidrio.

Se encuentran señalizaciones viales basadas en resina de reacción, a modo de ejemplo, en las solicitudes de patente EP 2 054 453, EP 2 454 331, EP 2 528 967, WO 2012/100879 y WO 2012/146438.

15 Se describen sistemas de señalización acuosos, a modo de ejemplo, en los documentos EP 2 077 305, EP 1 162 237 y US 4,487,964.

#### Cometido

El cometido de la presente invención es la puesta a disposición de un nuevo concepto para la señalización vial, que contribuye a la percepción del entorno de vehículos.

20 En especial, el cometido de la presente invención la puesta a disposición de una nueva señalización vial que refleja microondas y radiación infrarroja, en especial en la superficie.

Además, es cometido de la presente invención que esta señalización vial sea fácil de aplicar y disponga de un tiempo de vida largo.

25 Un cometido especial consiste en que estas señalizaciones viales novedosas se pongan a disposición mediante modificación de sistemas establecidos, y se puedan colocar, o bien aplicar de este modo con métodos ya presentes sin reequipamiento adicional de las correspondientes máquinas.

Otros cometidos no citados explícitamente resultan del contexto total de la siguiente descripción, reivindicaciones y ejemplos.

#### Solución

30 Las tareas se solucionan mediante una señalización vial novedosa, reflectante de radiación, que presenta partículas metálicas con un diámetro entre 10  $\mu\text{m}$  y 1 cm, preferentemente entre 0,1 mm y 5 mm, y de modo especialmente preferente entre 0,5 y 2,5 mm.

35 Estas partículas metálicas reflejan radiación electromagnética, que se irradia, por ejemplo, a través de un correspondiente dispositivo a un vehículo. Simultáneamente, el vehículo puede estar equipado con un correspondiente detector, que detecta la radiación reflejada. De este modo se pueden leer informaciones para el control del vehículo directamente en la superficie vial, en la señalización vial. En el caso de la citada radiación electromagnética se puede tratar, a modo de ejemplo, de luz visible. En el caso de la radiación electromagnética se trata preferentemente de radiación de microondas y/o radiación infrarroja, de modo muy especialmente preferente en un intervalo de frecuencias entre 3 GHz y 300 GHz. En este caso se trata en especial de ondas centimétricas y milimétricas. Los actuales sensores de radar de vehículos trabajan en especial en una banda de frecuencia alrededor de aproximadamente 24 GHz. También existen sistemas que detectan en bandas de frecuencia entre 77 y 81 GHz. También se pueden emplear sistemas más nuevos en un intervalo alrededor de 120 GHz.

45 Según la invención, se entiende por metal, que constituye las partículas metálicas empleadas según la invención, un metal elemental y no un compuesto metálico, como un óxido metálico. No obstante, también se puede entender por partículas metálicas partículas que están constituidas predominantemente por un metal elemental con una capa de pasivación externa, en especial una capa de óxido externa. Además, tal capa de óxido resulta en la obtención o se forma necesariamente, como por ejemplo en el caso de aluminio. En el caso de las partículas metálicas se trata de modo especialmente preferente de partículas que están constituidas completa o parcialmente por aluminio, cinc, magnesio o una aleación, que contiene predominantemente, es decir, en al menos un 50 % en peso,

preferentemente en al menos un 70 % en peso, magnesio, aluminio o cinc. En especial son preferentes partículas que están constituidas completa o parcialmente por aluminio. Además, también serían apropiadas partículas de hierro. No obstante, también se pueden combinar entre sí diversos materiales. Esto se puede efectuar, por ejemplo, de modo que se emplee más de una clase de partículas metálicas.

5 En la forma más sencilla de realización de la invención se trata de partículas metálicas sólidas, es decir, partículas que están constituidas completamente por el metal. No obstante, la invención no está limitada a tales partículas. De este modo, también se pueden emplear bolas huecas metálicas. Además, la superficie de la partícula puede estar revestida con el metal, mientras que por debajo se puede encontrar otro material, como por ejemplo vidrio o un material sintético. En una forma especial de realización de la invención se trata de un metal revestido con vidrio,  
10 PMMA o policarbonato, de modo especialmente preferente en forma de bolas. En este caso, las partículas de esta última forma de realización contribuyen no solo a la reflexión de la citada radiación electromagnética, esto es, en especial de microondas y/o radiación infrarroja, sino que reflejan muy conveniente luz visible de manera adicional. De este modo, si las partículas se encuentran en la superficie de la señalización vial, aún se puede garantizar adicionalmente la reflexión de luz visible. Esto último es significativo especialmente por la noche y, según estado de la técnica, se consigue predominantemente mediante perlas de vidrio puras hasta la fecha.

Las partículas metálicas empleadas según la invención se pueden presentar en diversas formas. Éstas son preferentemente esféricas. No obstante, a modo de ejemplo también se pueden emplear partículas ovaladas o en forma de espejo triple, o copos. Además se pueden emplear, a modo de ejemplo, partículas que presentan una forma no plana o una forma básica esférica. Según la invención, el diámetro se refiere al punto más ancho de la  
20 partícula. De este modo, el diámetro en una partícula ovalada se mide entre ambos puntos que presentan la máxima distancia entre sí. En este caso, el dato de diámetro se refiere a la media numérica. El diámetro de estas partículas se puede medir, a modo de ejemplo, microscópicamente.

Las partículas pueden estar alojadas en el material de matriz de la señalización vial. También cuando las partículas metálicas están envueltas completamente en este material de matriz es aún posible una reflexión, por ejemplo, de  
25 microondas.

Alternativamente, las partículas metálicas se encuentran en la superficie de la señalización vial. En especial en tal forma de realización – pero también en el caso de una integración completa – es preferente emplear adicionalmente agentes adhesivos, para mejorar la adherencia de las partículas metálicas al material de la señalización vial.

A tal efecto existen dos formas de realización alternativas. En la primera, las partículas metálicas están provistas de un agente adhesivo en la superficie. En la segunda forma de realización, el material de matriz de la señalización vial  
30 contiene el agente adhesivo.

Como agente adhesivo entran en consideración una serie de sustancias. La selección del agente adhesivo resulta especialmente de la elección del material de matriz y del metal empleado para el especialista en cada caso concreto. Son ejemplos de tales agentes adhesivos silanos, hidroxietéres, aminoésteres, uretanos, isocianatos y/o ácidos copolimerizables con (met)acrilatos. En el caso de los silanos se puede tratar, a modo de ejemplo, de una silanización de la superficie de vidrio – por ejemplo oxidica – o metálica. Por ejemplo, también se puede emplear un (met)acrilato de alcoxi- y/o hidroxisililalquilo, como se distribuye, por ejemplo, por la firma Evonik Industries AG bajo el nombre Dynasytan<sup>®</sup> MEMO. Un ejemplo de un hidroxietéres es metacrilato de hidroxietilo. Son ejemplos de un ácido copolimerizable ácido itacónico, ácido maleico, ácido metacrílico, ácido acrílico, β-carboxietilacrilato, o los correspondientes anhídridos. Un aminoéster es, por ejemplo, N-dimetilaminopropilmetacrilamida.  
40

La cantidad de partículas metálicas empleadas se puede seleccionar de manera variable relativamente. El factor limitante respecto a la cantidad mínima es una detección suficiente a través de un sensor. En este caso, se puede alcanzar una cantidad mínima suficiente ya con un 0,1 % de superficie de cubierta de la señalización a través de partículas metálicas. No obstante, en especial respecto a la durabilidad de la capacidad de reflexión son preferentes cantidades mayores. En este caso, se puede efectuar una orientación por medio de la cantidad de perlas de vidrio empleada habitualmente para el especialista. En este caso no interfieren cantidades similares de perlas de vidrio, que se distribuyen adicionalmente sobre la señalización. A pesar de ello, naturalmente se debe procurar en suma que la suma de superficies de perlas de vidrio y partículas metálicas, que se añaden sobre la superficie, sea menor que la superficie de la señalización, de modo que la mayor parte de partículas y perlas estén en contacto con la  
45 superficie del material. Si las partículas metálicas tienen que estar incorporadas en la matriz de modo que las mismas completamente envueltas por la matriz, se debe procurar que la cohesión de la matriz no se destruya debido a una cantidad de partículas demasiado grande. En el caso de láminas adhesivas, se debe considerar el número de bolas metálicas análogamente respecto al límite inferior. Respecto al límite superior se puede formar perfectamente una capa cubriente a partir de las partículas metálicas.

55 La solución según la invención de una señalización vial que contiene partículas metálicas se puede basar en diversos sistemas de señalización vial establecidos. Para la realización es decisivo que se seleccione una

señalización vial en la que se garantice una adherencia suficiente para las partículas metálicas. En principio son apropiadas aquellas señalizaciones viales en las que se pueden incorporar perlas de vidrio. En el caso de las señalizaciones viales empleables se trata preferentemente de señalizaciones estructurales, es especial de plásticos en frío, bandas adhesivas o pinturas acuosas. Estas últimas especialmente en la realización como señalización vial.

5 Si en el caso de la señalización vial se trata de una banda adhesiva prefabricada, las partículas metálicas se pueden añadir análogamente a las perlas de vidrio durante la obtención de la banda adhesiva. De este modo, en el documento WO 99/04099 se describe un método en el que la banda adhesiva se reviste con una capa adhesiva o con una fusión de un termoplástico, y a continuación, en el mismo paso de trabajo, se distribuyen perlas de vidrio sobre esta capa aún adhesiva. En este caso, el termoplástico se puede aplicar también en estructuras o elevaciones  
10 locales, de modo que se obtiene una acumulación local de perlas, o un patrón de las mismas. Este procedimiento se puede transferir también fácilmente a partículas metálicas de manera análoga. Alternativamente, también se puede aplicar una capa adhesiva sobre el lado superior de la banda adhesiva, sobre la que se distribuyen las partículas metálicas – opcionalmente junto con las perlas de vidrio – y a continuación se endurecen las mismas y/o se sellan con una capa de esmalte o laminar ulterior. Además, también es posible dispersar las partículas metálicas entre  
15 ambas capas en la obtención de una lámina multicapa, en una coextrusión o laminación. Además, en especial en el caso de partículas metálicas muy reducidas es posible extrusionar directamente las partículas metálicas en la obtención de la banda adhesiva.

Constituyen una alternativa a bandas adhesivas, a emplear de modo igualmente conveniente, señalizaciones estructurales que se aplican directamente sobre la superficie del carril de tráfico. En este caso existen dos variantes significativas. Por una parte, en el caso de la señalización vial se puede tratar de una pintura acuosas. Alternativamente se puede tratar de un plástico en frío. Este último se obtiene mediante aplicación y endurecimiento de una resina de reacción, cargada en la mayor parte de los casos. Teóricamente, también son concebibles sistemas basados en disolvente. No obstante, éstos son más bien irrelevantes en el sector de señalizaciones estructurales.

25 Independientemente de la tecnología de señalización estructural de la que se trate, las partículas metálicas se pueden incorporar en la señalización de modo similar en cada caso. En el caso de ambos sistemas, generalmente se trata de sistemas de 2 componentes, cuyos componentes se mezclan entre sí poco antes de la aplicación. En este caso, también se pueden introducir con agitación las partículas metálicas en el mismo paso de procedimiento. Alternativamente, las partículas metálicas pueden estar contenidas también en uno de los componentes  
30 previamente. Con este procedimiento se obtienen señalizaciones viales en las que las partículas metálicas están incluidas predominantemente en la matriz. No obstante, también es posible distribuir las partículas metálicas durante, o directamente tras la aplicación del esmalte acuoso o del plástico en frío. En este caso se obtiene una señalización vial que presenta las partículas metálicas predominantemente en la superficie. En el caso de que se apliquen también perlas de vidrio, esto se puede efectuar en un paso de trabajo en forma de una mezcla, o  
35 directamente de manera sucesiva. Por el especialista son conocidas tecnologías de aplicación correspondientes a partir del estado de la técnica para la aplicación de perlas de vidrio.

Como ya se ha indicado, la señalización vial puede presentar adicionalmente perlas de vidrio sobre la superficie. Esto es independiente de que las partículas metálicas estén contenidas en la matriz, o se encuentran igualmente en la superficie. Si las partículas metálicas están sobre la superficie, éstas contribuyen adicionalmente a la reflexión de la luz. Si las partículas metálicas están contenidas en la matriz, esto tiene la ventaja de que se desgastan más lentamente en el tráfico vial, y de este modo son algo más duraderas. La forma indicada anteriormente de partículas metálicas revestidas con vidrio, PMMA o policarbonato, se aplica muy preferentemente sobre la superficie.

Las perlas de vidrio se emplean preferentemente en formulaciones para señalizaciones de carriles de tráfico y señalizaciones de superficie como agente de reflexión. Las perlas de vidrio comerciales empleadas tienen diámetros  
45 de 10 µm a 2000 µm, preferentemente 50 µm a 800 µm. Las perlas de vidrio se pueden dotar de un agente adhesivo para la mejor elaboración y adherencia. Preferentemente se pueden silanizar las perlas de vidrio.

A continuación se muestran de manera ejemplar las composiciones de plásticos en frío apropiados. Esto debe describir más detalladamente solo una posible forma de realización, sin que de este modo se efectúe una limitación de la presente invención a tales sistemas. Como ya se ha indicado, un equipamiento de señalizaciones viales a base, por ejemplo, de bandas adhesivas o sistemas acuosos con partículas metálicas es fácil de realizar por el  
50 especialista en analogía al equipamiento con perlas de vidrio.

Tal plástico en frío se obtiene habitualmente a partir de una resina de reacción de 2 componentes. En este caso, un componente contiene un 1,0 a un 5,0 % en peso de un iniciador, preferentemente un peróxido o un azoiniciador, de modo especialmente preferente peróxido de dilaurilo y/o peróxido de dibenzilo. El otro componente contiene un 0,5 a un 5,0 % en peso de un acelerador, preferentemente de una amina terciaria, aromática substituida. En este caso, uno o ambos componentes puede estar constituido absolutamente por solo el compuesto citado/los compuestos citados. También es posible que ambos componentes presenten idéntica composición por lo demás, o

que solo uno de ambos componentes contenga las cargas, o bien los pigmentos.

Ambos componentes de la resina de reacción, y con ello del plástico en frío formado a partir de la misma, presentan en suma, preferentemente, las siguientes sustancias de contenido ulteriores:

un 0,1 % en peso a un 18 % en peso de reticulante, preferentemente (met)acrilatos di-, tri- o multifuncionales,

5 un 2 % en peso a un 50 % en peso de monómeros, preferentemente (met)acrilatos y/o estireno,

un 0 % en peso a un 12 % en peso de (met)acrilatos de uretano,

un 0,5 % en peso a un 30 % en peso de prepolímeros, preferentemente polimetacrilatos y/o poliéster,

un 0 % en peso a un 15 % en peso de partículas núcleo-cubierta, preferentemente a base de poli(met)acrilato,

un 7 % en peso a un 15 % en peso de un pigmento inorgánico, preferentemente dióxido de titanio,

10 un 30 % en peso a un 60 % en peso de cargas minerales, y en caso dado otras sustancias auxiliares.

La formulación poli(met)acrilatos comprende tanto polimetacrilatos, como también poli(acrilatos), así como copolímeros o mezclas de ambos. La formulación (met)acrilatos comprende correspondientes metacrilatos, acrilatos o mezclas de ambos.

15 La composición de plásticos en frío especialmente apropiados, o bien de las resinas de reacción que sirven como base de estos plásticos en frío, se puede consultar en especial en el documento WO 2012/100879. En éste se encuentran también datos sobre las demás sustancias auxiliares. No obstante, las partículas núcleo-cubierta indicadas en el documento WO 2012/100879 no son una característica esencial para la realización de la presente invención. En su lugar, en especial la fracción de los prepolímeros puede ser más elevada.

20 Las señalizaciones de carriles de tráfico obtenidas con este plástico en frío muestran una aptitud para rodadura de rebase especialmente buena. Bajo el concepto aptitud para rodadura de rebase, o bien el concepto empleado como sinónimo transitabilidad reiterada, se entiende una carga de la señalización de carril de tráfico, por ejemplo en forma de la rodadura de rebase debida a vehículos. El intervalo de tiempo hasta la consecución de una aptitud para rodadura de rebase es el intervalo de tiempo entre la aplicación de la señalización del carril de tráfico hasta el momento en el que no se pueden verificar modificaciones en forma de una abrasión, una pérdida de adherencia con la superficie del carril de tráfico, o bien con las partículas metálicas y bolas de vidrio opcionales alojadas, o una deformación de la señalización. La medida de la estabilidad dimensional y de adherencia se efectúa según la norma  
25 DIN EN 1542 99 en consonancia con DafStb-RiLi01.

30 Respecto a la tecnología de aplicación, los sistemas según la invención son empleables de manera flexible. Las resinas de reacción, o bien plásticos en frío según la invención, se pueden aplicar tanto en el procedimiento de pulverización, en el procedimiento de colada, como también en el procedimiento de extrusión, o bien manualmente por medio de un cazo, un rodillo o una rasqueta.

35 En especial es parte de la presente invención un procedimiento para la obtención de una señalización vial según la invención que se distingue por las siguientes características: en primer lugar, en tanto sea necesario, se mezclan los componentes del sistema de 2 componentes. Esta mezcla se aplica sobre la superficie vial, y durante o directamente tras la aplicación del plástico en frío sobre la superficie del carril de tráfico se añaden las partículas metálicas, y opcionalmente perlas de vidrio. Esto se efectúa preferentemente mediante una distribución, de modo especialmente preferente en forma acelerada.

40 En el caso de mezclado de los componentes se debe procurar que, tras el mezclado de los componentes endurecedores, es decir, de los iniciadores y del acelerador, quede solo un tiempo de bote abierto limitado, por ejemplo de 2 a 40 minutos, para la aplicación. Es posible un mezclado durante la elaboración, por ejemplo en máquinas de señalización modernas, que disponen de una cámara de mezclado conectada previamente a la tobera de aplicación. Un mezclado del endurecedor tras la aplicación se puede efectuar, por ejemplo, mediante una aplicación subsiguiente con dos o más toberas, o mediante aplicación de partículas metálicas y/o bolas de vidrio, que están revestidas con endurecedor. Alternativamente se puede pulverizar previamente una imprimación – que  
45 contiene el componente endurecedor - antes de aplicar el plástico en frío o el plástico en frío de inyección. Las modernas máquinas de señalización disponen generalmente de una o dos toberas ulteriores con la/las que se pueden pulverizar las partículas metálicas y opcionalmente las perlas de vidrio.

Las resinas de reacción según la invención, o bien los plásticos en frío obtenidos a partir de las mismas, se emplean

preferentemente para la obtención de señalizaciones de carriles de tráfico duraderos. Los sistemas, en especial en forma de una banda adhesiva, se pueden emplear en cierto modo para señalizaciones a utilizar de manera limitada temporalmente, por ejemplo en una zona de obras. Adicionalmente es concebible el empleo para el revestimiento de carriles bici.

- 5 Los ejemplos dados a continuación se indican para la mejor ilustración de la presente invención, pero no son apropiados para limitar la invención a las características dadas a conocer en los mismos.

#### Ejemplos

- 10 Los siguientes ejemplos están concebidos como guía para la realización de la presente invención. En este caso, todos los ejemplos muestran las mismas buenas propiedades como señalización vial que las recetas sin partículas metálicas que sirven como base. Las formulaciones de los ejemplos muestran adicionalmente una buena reflexión de radiación de microondas con una frecuencia de 24 GHz.

- 15 Para la obtención de los ejemplos se emplearon partículas de aluminio de la firma Eisenwerk Würth GmbH con las denominaciones GRANAL S-180 y GRANAL S-40. Tales partículas de aluminio se distribuyen para empleo como granalla. La forma de las partículas es respectivamente esférica con una superficie irregular. Las partículas de GRANAL S-180 presentan un tamaño entre 1,8 y 2,5 mm. Las partículas de GRANAL S-40 tienen un tamaño entre 0,4 y 0,8 mm.

Como perlas de vidrio se emplean perlas de vidrio silanizadas en la superficie de tipo Vialux 20 de la firma Sovitec. Estas perlas de vidrio tienen diámetro en un intervalo entre 600 y 1400  $\mu\text{m}$ .

- 20 La aplicación de las partículas metálicas y las perlas de vidrio (en tanto estén presentes) sobre la superficie del plástico en frío se efectúa por medio de pistola de presión. No obstante, alternativamente también sería posible una distribución simple. Esta última conduciría a una adherencia reducida, pero suficiente.

La receta del plástico en frío empleado se basa en la composición dada a conocer en el documento WO 2012/100879 como ejemplo 2. En éste se puede consultar en especial la composición de las partículas núcleo-cubierta.

#### Ejemplo 1

- 25 Se mezclan íntimamente 0,05 partes de Topanol-O, 13 partes de DEGACRYL<sup>®</sup> M 339, 9 partes de partículas núcleo-cubierta-cubierta y 0,5 partes de parafina con 63 partes de metacrilato de metilo y 5 partes de dimetacrilato de butildiglicol, y se calienta bajo agitación intensiva a 63°C hasta que todos los componentes polímeros se han disuelto, o bien dispersado. Para el endurecimiento se añade 1 parte de peróxido de dibenzoilo (formulación al 50 % en peso en ftalato de dioctilo) y 2 partes de N,N-diisopropoxitoluidina, y se agita durante un minuto a temperatura ambiente (21°C). Para el endurecimiento completo se vertió la masa sobre una chapa metálica. En el intervalo de un minuto tras la colada se esparció la superficie con partículas de GRANAL S-180. En este caso se emplea una cantidad que corresponde a 280 g de partícula/m<sup>2</sup>. Una vez efectuado el endurecimiento completo se efectúa la obtención de probetas según DIN 50125. Tiempo de goteo: 14 minutos; tiempo de endurecimiento: 30 minutos; tiempo de derrame (4 mm): 252 segundos.

#### 35 Ejemplo 2

Como el ejemplo 1, pero en lugar de GRANAL S-180 se emplea GRANAL S-40 en cantidades correspondientes.

#### Ejemplo 3

Como el ejemplo 1, pero adicionalmente y a partir de una mezcla prefabricada con las partículas de GRANAL S-180 se esparcieron perlas de vidrio en una cantidad que corresponde a 280 g / m<sup>2</sup>.

#### 40 Ejemplo 4

Como el ejemplo 3, pero las partículas de GRANAL S-180 se introdujeron con agitación en la composición junto con las partículas núcleo-cubierta, y tras la colada se esparció solo con perlas de vidrio.

#### Ejemplo comparativo

Como el ejemplo 4, pero sin partículas de aluminio.

- 45 La sección transversal de retrodispersión de radar (RCS) de las muestras de señalización se midió en una

## ES 2 624 297 T3

señalización con el tamaño 10 x 10 cm. La medida se llevó a cabo ortogonalmente al área de aplicación con un sensor de radar de 76 GHz.

Resultados:

Ejemplo 1: la sección transversal de retrodispersión de radar se sitúa en 0,0029 m<sup>2</sup>.

5 Ejemplo 2: RCS = 0,0013 m<sup>2</sup>

Ejemplo 3: RCS = 0,0021 m<sup>2</sup>

Ejemplo 4: RCS = 0,0014 m<sup>2</sup>

Ejemplo comparativo: RCS = 0,00021 m<sup>2</sup>

10 A una longitud de onda ejemplar de 76 GHz, los ejemplos muestran una reflexión intensificada en un factor de al menos 60 frente al ejemplo comparativo con una señalización análoga no dotada de partículas metálicas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Señalización vial reflectante de radiación, caracterizada por que la señalización vial presenta partículas metálicas con un diámetro entre 10 µm y 1 cm, y por que, en el caso de las partículas metálicas, se trata de partículas que están constituidas completa o parcialmente por aluminio, magnesio, cinc o una aleación, que contiene predominantemente aluminio, magnesio o cinc.
- 2.- Señalización vial según la reivindicación 1, caracterizada por que las partículas metálicas están constituidas completamente por el metal, la superficie está revestida con el metal, o se trata de un metal revestido con vidrio, PMMA o policarbonato.
- 10 3.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que las partículas metálicas son esféricas, ovaladas, redondas o presentan forma de espejo triple, o se presentan como copos.
- 4.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que las partículas metálicas están provistas de un agente adhesivo en la superficie.
- 5.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el material de matriz de la señalización vial contiene un agente adhesivo.
- 15 6.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizada por que, en el caso del agente adhesivo, se trata de al menos un agente adhesivo seleccionado a partir del grupo silano, hidroxiésteres, aminoésteres, uretanos, isocianatos y/o ácidos copolimerizables con (met)acrilatos.
- 7.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que, en el caso de la señalización vial, se trata de una banda adhesiva prefabricada.
- 20 8.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que, en el caso de la señalización vial, se trata de una pintura acuosa.
- 9.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que, en el caso de la señalización vial, se trata de un plástico en frío.
- 25 10.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la señalización vial presenta adicionalmente perlas de vidrio sobre la superficie.
- 11.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que las partículas metálicas se encuentran en la superficie de la señalización vial.
- 12.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que las partículas metálicas presentan un diámetro entre 0,5 mm y 2,5 mm.
- 30 13.- Señalización vial según la reivindicación 9, caracterizada por que el plástico en frío se obtuvo a partir de una resina de reacción de 2 componentes, conteniendo un componente un 1,0 a un 5,0 % en peso de un iniciador, preferentemente peróxido de dilauroilo y/o peróxido de dibenzoilo, y el otro componente un 0,5 a un 5,0 % en peso de un acelerador, preferentemente de una amina terciaria, aromática substituida, y por que la resina de reacción presenta en suma las siguientes substancias de contenido ulteriores:
- 35 un 0,1 % en peso a un 18 % en peso de reticulante,  
un 2 % en peso a un 50 % en peso de monómeros,  
un 0 % en peso a un 12 % en peso de (met)acrilatos de uretano,  
un 0,5 % en peso a un 30 % en peso de prepolímeros,  
un 0 % en peso a un 15 % en peso de partículas núcleo-cubierta,
- 40 un 7 % en peso a un 15 % en peso de un pigmento inorgánico, preferentemente dióxido de titanio,  
un 30 % en peso a un 60 % en peso de cargas minerales, y en caso dado otras substancias auxiliares.

14.- Señalización vial según al menos una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada por que la señalización vial refleja microondas y/o radiación infrarroja.

5 15.- Procedimiento para la obtención de una señalización vial según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que, en tanto sea necesario, se mezclan sistemas de 2 componentes, la mezcla se aplica sobre la superficie vial, y durante o directamente tras la aplicación del plástico en frío sobre la superficie del carril de tráfico se añaden las partículas metálicas, y opcionalmente bolas de vidrio.