

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 876 033**

51 Int. Cl.:

H05B 3/84

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2016 PCT/EP2016/056182**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016 WO16146856**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2016 E 16713797 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021 EP 3272184**

54 Título: **Método para depositar una barra colectora de corriente sobre lunas de material plástico de vehículo con función de calefacción**

30 Prioridad:

19.03.2015 EP 15159882

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

11.11.2021

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**WEISSENBERGER, UWE;
GULDAN, MARCUS y
SCHMIDT, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 876 033 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

Método para depositar una barra colectora de corriente sobre lunas de material plástico de vehículo con función de calefacción

5 La presente invención se refiere a un método para depositar una barra colectora de corriente eléctrica sobre lunas de material plástico de vehículo con función de calefacción mediante el método de plasma *Fine Powder Coating* (FPC) (de revestimiento de polvo fino).

10 En el curso de requisitos cada vez más estrictos para la emisión de dióxido carbono de vehículos de motor existen elevadas aspiraciones de reducir el peso de un vehículo y con ello su consumo de combustible. Continuos desarrollos en el ámbito de los materiales plásticos permiten el reemplazo de grandes piezas de la carrocería de metal por elementos correspondientemente más ligeros de materiales poliméricos. En particular pueden reemplazarse piezas o también la totalidad de la zona de ventanas por elementos de materiales poliméricos. Éstos muestran en muchos casos, con un peso claramente más bajo, una dureza, estabilidad y capacidad de carga comparable, tal como en el caso de una ventana de carrocería de vidrio. Adicionalmente, debido a la reducción de peso, se desplaza el centro de gravedad del vehículo más hacia abajo, lo cual tiene una influencia positiva en el comportamiento de conducción. Además de ello, los materiales poliméricos pueden fabricarse, mecanizarse y deformarse, en comparación con vidrio, a temperaturas claramente más bajas. Esto reduce la demanda de energía y los costes en la preparación de los materiales. Las piezas moldeadas de materiales poliméricos pueden fabricarse a este respecto con prácticamente cualquier forma y geometría deseadas. Materiales plásticos de alto rendimiento especiales, como aramida, por ejemplo, Kevlar, presentan muy altas resistencias y estabilidades.

25 La efectividad de una iluminación de vehículo puede verse también influida en caso de temperaturas de entorno bajas, en particular en invierno. Nieve, hielo o humedad de aire condensada pueden acumularse por el lado exterior de la cubierta de la lámpara de vehículo. Por el lado interior de la cubierta de lámpara puede igualmente condensarse y congelarse humedad del aire. Debido a ello se reduce la transparencia de la cubierta de lámpara y se reduce la funcionalidad de la iluminación. La seguridad en el tráfico rodado queda influida negativamente. Los faros de vehículo se equipaban antes primordialmente con lámparas halógenas o lámparas xenón. Estas lámparas desarrollan durante el funcionamiento notable calor. El calor se transmite a la cubierta de lámpara y conduce a que se descongele y/o seque la cubierta de lámpara. Últimamente se equipan cada vez más los faros de vehículo con diodos emisores de luz (LED), los cuales generan durante el funcionamiento considerablemente menos calor. Para eliminar humedad y hielo es necesario, por lo tanto, un calentamiento activo de la cubierta de lámpara.

35 Muchas piezas de material de materiales plásticos han de hacer frente a diferentes requisitos y funciones. Son parámetros importantes en este sentido, la estabilidad, comportamiento de rotura, resistencia a los arañazos, resistencia al impacto o resistencia a la flexión por choque. Además de puntos de vista técnicos, como peso y resistencia de las fases de materiales individuales, tienen una importancia cada vez mayor la forma, geometría y la apariencia. Sobre todo, en la industria del automóvil, tienen una gran importancia, además de propiedades mecánicas, también características en el ámbito del diseño y de la estética. Para aunar diferentes características en materiales poliméricos, éstos se componen a partir de materiales de base de diferente forma y de diferente naturaleza. Los métodos establecidos para la preparación de estos materiales comprenden métodos de moldeo por inyección de dos o más componentes. De este modo es posible aunar entre sí características, como, por ejemplo, resistencia a las inclemencias del tiempo, brillo de superficie y resistencia a la rotura o estabilidad a la torsión. Además de ello pueden reducirse las proporciones de materiales muy caros.

Las lunas de vehículo, incluidas cubiertas de lámpara, que presentan una función de calefacción activa y que consisten esencialmente en material plástico, son conocidas.

50 De este modo se conoce por la solicitud de patente internacional WO 2014/067745 A1 un acristalamiento de vehículo polimérico de material plástico, que presenta un lado exterior, es decir, un lado dirigido hacia el entorno, y un lado interior, es decir, un lado dirigido hacia el interior del vehículo. Por el lado exterior el acristalamiento de vehículo presenta una fase de material polimérica parcialmente transparente y por su lado interior una fase de material polimérica opaca. La fase de material polimérica opaca se aplica por inyección en al menos una sección de la fase de material polimérica parcialmente transparente mediante moldeo por inyección de varios componentes.

60 Por la solicitud de patente internacional WO 2014/060338 A1 se conoce una luna de vehículo polimérica, la cual presenta una fase de material polimérica opaca interior y una fase de material polimérica parcialmente transparente exterior, las cuales están unidas en superficie entre sí. La fase de material polimérica opaca interior presenta al menos una escotadura al menos parcialmente continua. En la escotadura hay dispuesta una disposición de LED, la cual comprende al menos un LED, una pletina (PCB) y un contacto eléctrico. La disposición de LED está dispuesta de tal modo que el LED está dispuesto en dirección de la disposición transparente exterior.

5 Por la solicitud de patente internacional WO 2013/092253 A1 se conoce una cubierta de lámpara calefactable, la cual presenta al menos un cuerpo de base de luna polimérico, así como una primera barra colectora de corriente (barraje), una segunda barra colectora de corriente y al menos dos pistas conductoras, las cuales están dispuestas por el lado interior del cuerpo de base de luna polimérico. Cada pista conductora está conectada eléctricamente con la primera barra colectora de corriente y con la segunda barra colectora de corriente.

10 Por la solicitud de patente internacional WO 2013/087290 A1 se conoce una pieza de trabajo polimérica, la cual comprende al menos una superficie principal superior y una superficie principal inferior, una superficie de separación de herramienta de moldeo por inyección y una superficie de canto de entrada. La superficie de canto de entrada está conformada a este respecto en la zona entre la superficie de separación de herramienta de moldeo por inyección y la superficie principal inferior como superficie plana con un ángulo alfa con respecto a la superficie de separación de herramienta de moldeo por inyección de 20° a 70° y/o se desvía a razón de un valor de 0,0 mm a 0,5 mm de la superficie plana. La pieza de trabajo polimérica se usa como luna, como componente de una luna o como cubierta de material plástico de medios de transporte para la circulación por tierra, por aire o por agua, en particular como luna trasera, parabrisas, lateral y de techo, así como como cubierta de lámpara, moldura y/o como techo de vehículo de vehículos de pasajeros, camiones, autobuses, tranvías, trenes subterráneos, trenes y motocicletas.

20 Por la solicitud de patente internacional WO 2008/137946 A1 se conoce un sistema de panel polimérico, el cual comprende un panel polimérico transparente y una rejilla con capacidad de conducción eléctrica. El sistema de panel comprende un sustrato, estando dispuesta la rejilla con capacidad de conducción eléctrica de tal modo que queda dispuesta sobre el sustrato. La rejilla contiene al menos una sujeción con capacidad de conducción eléctrica. Además de ello hay fijada una conexión eléctrica, la cual comprende una pieza de material plástico y una pieza con capacidad de conducción eléctrica, mediante soldadura por ultrasonidos de la pieza de material plástico sobre el panel polimérico. Como resultado de la retensión de la conexión eléctrica con el panel, la pieza con capacidad de condición eléctrica del panel se encuentra en contacto eléctrico con la conexión eléctrica de la rejilla. Es desventajoso en este sentido que la totalidad de la disposición es comparativamente compleja y laboriosa en la fabricación.

30 Por la solicitud de patente internacional WO 2007/076502 A1 se conoce una disposición de deshielo para el uso en un vehículo de motor. La disposición comprende un panel transparente y una rejilla de deshielo, que se conforma junto con el panel transparente con la ayuda de una máquina pulverizadora. La rejilla de deshielo comprende primeras y segundas barras colectoras de corriente, así como varias pistas de conducción con capacidad de conducción eléctrica, que se extienden entre las primeras y las segundas barras colectoras de corriente.

35 Por la solicitud de patente internacional WO 2006/091955 A1 se conoce un método para la fabricación de lunas de material plástico poliméricas. En el método se fabrica en primer lugar un panel polimérico transparente, el cual se cubre también con una capa de protección. A continuación, se aplica tinta con capacidad de conducción eléctrica en forma de una rejilla de calefacción con varias pistas conductoras entre al menos dos barras colectoras de corriente. Tras ello se endurece la tinta con capacidad de conducción eléctrica y se establece de este modo la conexión eléctrica con cada barra colectora de corriente. Finalmente se reduce la resistencia de la rejilla de calefacción mediante la aplicación de impulsos de corriente.

45 Por la solicitud de patente internacional WO 2006/063064 A1 se conoce igualmente una luna de material plástico con un dispositivo de deshielo, el cual comprende una rejilla de pistas conductoras con capacidad de conducción eléctrica, que se fabrica mediante impresión de la luna de material plástico transparente con una tinta con capacidad de conducción eléctrica. La tinta con capacidad de conducción eléctrica presenta una resistencia de superficie de menos de 8 miliohmios $\square @ 25,4 \mu\text{m}$ (nota: la denominación se tomó de la solicitud de patente).

50 Algunas de las lunas de material plástico conocidas tienen en común que las barras colectoras de corriente y en parte las pistas conductoras, se fabrican con tintas con capacidad de conducción eléctrica. Estas tintas no pueden endurecerse debido a la sensibilidad al calor de las lunas de material plástico a temperatura de $> 300^\circ \text{Celsius}$, tal como es posible en el caso de ventanas de vidrio, sino solo a temperaturas de $< 300^\circ \text{Celsius}$. Esto tiene como consecuencia que las barras colectoras de corriente y pistas conductoras endurecidas sobre lunas de material plástico no alcanzan sin más la capacidad de conducción eléctrica como lo hacen las barras colectoras de corriente y pistas conductoras sobre vidrio, sino que han de tomarse medidas adicionales, como, por ejemplo, el uso de tintas especiales y/o el tratamiento con impulsos de corrientes ricas en energía, para lograrlo.

60 Se describen además de ello en la solicitud de patente europea EP 2 794 366 A1 o en la solicitud de patente alemana DE 000010147537 lunas de material plástico con tiras de metal soldadas indirectamente o enganchadas.

Por la solicitud de patente alemana DE 10 2009 048 397 A1 se conocen un método de plasma a presión atmosférica y un correspondiente dispositivo para la fabricación de partículas modificadas en superficie y de revestimientos. En este método se genera el plasma a través de una descarga entre electrodos en un gas de proceso. Al menos uno de los electrodos es un electrodo de pulverización, desde el cual se pulverizan partículas a través de la descarga. Con

la ayuda de este método pueden prepararse materiales compuestos, en cuyo caso se incorporan en una matriz partículas modificadas en superficie. Además de ello pueden generarse revestimientos con partículas dispersas en ellos, pudiendo evitarse en gran medida problemas de aglomeración también en micropartículas y nanopartículas.

5 Por la solicitud de patente alemana DE 10 2008 058 783 A1 se conoce un método para aplicar una capa sobre una nanosuperficie de una pieza de trabajo. En este método se genera un haz de plasma atmosférico mediante descarga eléctrica en un gas de proceso y se suministran directamente al haz de plasma materiales precursores de modo espacialmente separado del gas de proceso. La capa aplicada presenta una nanosuperficie que se corresponde con las nanosuperficies de la pieza de trabajo.

10 Por la solicitud de patente alemana DE 10 2008 029 681 A1 se conoce también un método de plasma a presión atmosférica para aplicar una capa de autolimpieza, en particular una capa fotocatalítica de autolimpieza y/o de efecto antimicrobiano, sobre una superficie. En el método se genera también un haz de plasma atmosférico mediante carga eléctrica en un gas de proceso y se introduce un material precursor por separado del gas de proceso como aerosol directamente en el haz de plasma.

15 El documento WO 2013/091964 A1 divulga una luna, en cuyo caso un conductor térmico no está incorporado en la zona de la barra colectora de corriente y un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

20 Por consiguiente, el objetivo de la presente invención se encuentra en encontrar un método para depositar una barra colectora de corriente sobre lunas de material plástico de vehículo con función de calefacción, que ya no presente las desventajas del estado de la técnica. El método ha de ser en particular sencillo y por completo automatizado, no requerir trabajo manual y únicamente un tiempo de ciclo corto, no liberar vapores de agente disolvente u otros materiales nocivos y poder integrarse sin problemas en el proceso de fabricación.

25 Si y en caso de ser así, en qué medida se adecuan los métodos de plasma a presión atmosférica, el revestimiento de plasma a presión atmosférica conocido (método FPC, *Fine-Powder-Coating*) y los dispositivos usados para ello para la fabricación de barras colectoras de corriente para lunas de material plástico de vehículo con función de calefacción, no se desprende de las solicitudes de patente mencionadas anteriormente.

30 El objetivo de la invención se resuelve de acuerdo con la invención mediante un método según la reivindicación 1 independiente. Son objeto de las reivindicaciones dependientes formas de realización ventajosas.

35 En lo que se refiere al estado de la técnica ha sido sorprendente y no previsible para el experto que este objetivo de la invención pudiese resolverse con la ayuda del método de acuerdo con la invención. Sorprendió en particular que el método de acuerdo con la invención para depositar una barra colectora de corriente sobre lunas de material plástico de vehículo con función de calefacción ya no presentase las desventajas del estado de la técnica. De este modo el método puede llevarse a cabo de modo sencillo y por completo automatizado y no requiere trabajo manual y solo un tiempo de ciclo corto. No se liberan vapores de agente disolvente u otras sustancias nocivas y el método de acuerdo con la invención puede integrarse sin problemas en el proceso de fabricación.

40 Las lunas de material plástico de vehículo fabricadas con la ayuda del método de acuerdo con la invención presentan excelentes propiedades técnicas de aplicación y una muy larga vida útil.

45 La luna de material plástico de vehículo fabricada con la ayuda del método de acuerdo con la invención comprende, preferentemente en este orden uno encima del otro,

- un cuerpo de base de luna polimérico, parcialmente transparente, de uno o de dos componentes,
- un revestimiento duro de una o de dos capas,
- 50 - al menos una, en particular una, primera, y al menos una, en particular una, segunda barra colectora de corriente o barraje con carga eléctrica opuesta, que están dispuestas esencialmente o exactamente en paralelo entre sí con una (determinada) separación entre sí, en particular en proximidad y a lo largo de dos cantos opuestos uno al otro del cuerpo de base de luna, donde las barras colectoras de corriente
- están unidas entre sí a través de al menos dos, preferentemente al menos tres, preferentemente al menos
- 55 cuatro y en particular al menos cinco, pistas conductoras, como alambres de calefacción, eléctricamente, de modo que al aplicarse una corriente fluye una corriente de calentamiento desde la al menos una primera a la al menos una segunda barra colectora de corriente, así como
- sobre y/o en cada barra colectora de corriente al menos uno, en particular uno, elemento de conexión para la conexión eléctrica de la al menos una primera y de la al menos una segunda barra colectora de corriente
- 60 con respectivamente un polo de una fuente de tensión.

La al menos una primera barra colectora de corriente y la al menos una segunda barra colectora de corriente han de presentar una carga eléctrica opuesta, es decir, están previstas para ser unidas con conexiones eléctricas de polaridad opuesta.

5 En una forma de realización preferente de la luna de material plástico de vehículo a fabricar de acuerdo con la invención, la disposición, la cual comprende al menos un revestimiento duro, al menos dos alambres de calentamiento y al menos una primera y al menos una segunda barra colectora de corriente, se fabrica sobre el lado interior en el estado montado, del cuerpo de base de luna. En una forma de realización particularmente preferente cada alambre de calentamiento está eléctricamente conectado con la primera y la segunda barra colectora de corriente y es alimentado con tensión independientemente de las demás pistas conductoras, de modo que el daño de un alambre de calentamiento no conduce a un completo fallo del calentamiento de la luna de material plástico de vehículo.

10 En el marco de la presente invención "lado interior" significa aquel lado de la luna de material plástico de vehículo, el cual está dirigido hacia un espacio interior, en particular de un vehículo, y/o de una fuente de luz, en particular de un vehículo. A diferencia de ello, en el marco de la presente invención "lado exterior" significa aquel lado de la luna de material plástico de vehículo, el cual está dirigido hacia el entorno.

15 En otra forma de realización preferente de la luna de material plástico de vehículo a fabricar de acuerdo con la invención, se equipa el cuerpo de base de luna polimérico, parcialmente transparente, con un revestimiento opaco, de modo que las barras colectoras de corriente están cubiertas al menos en dirección del lado exterior de la luna de material plástico de vehículo.

20 En otra forma de realización preferente adicional se disponen los alambres de calentamiento parcialmente sobre el revestimiento opaco y parcialmente sobre el cuerpo de base de luna polimérico, transparente, de tal modo que quedan incorporados en las correspondientes superficies.

25 En otra forma de realización preferente adicional se aplica un revestimiento duro de una y/o dos capas sobre

- el lado exterior de las lunas de material plástico de vehículo y/o sobre su lado interior directamente sobre la superficie del revestimiento opaco y del cuerpo de base de luna polimérico, transparente, y por debajo de las barras colectoras de corriente y/o
- 30 - su lado interior sobre la superficie del cuerpo de base de luna polimérico, transparente y la superficie de las barras colectoras de corriente.

35 A este respecto el revestimiento duro de dos capas presenta también un revestimiento de base, el cual está cubierto por el revestimiento duro.

Las lunas de material plástico de vehículo que se han descrito anteriormente se fabrican con la ayuda del método de acuerdo con la invención.

40 En el primer paso de método del método de acuerdo con la invención se pone a disposición el cuerpo de base polimérico transparente. Presenta la forma adecuada, típicamente curvada, para la correspondiente forma de uso de la luna de material plástico de vehículo. No ha de continuar conformándose por lo tanto antes de la unión con el resto de los componentes de la luna de material plástico de vehículo. Son posibles, no obstante, pasos de mecanizado, los cuales no conllevan una modificación de la curvatura del cuerpo de base de luna, por ejemplo, la producción de perforaciones, fresados o recortes, en la zona del borde, en el marco del método de acuerdo con la invención.

45 El cuerpo de base de luna polimérico transparente se pone a disposición de acuerdo con la invención antes de que se apliquen los alambres de calentamiento. Los alambres de calentamiento no se solicitan por lo tanto durante la conformación del cuerpo de base de luna. La ventaja particular se encuentra en evitar daños de los alambres de calentamiento y/o de su contacto eléctrico. A través de la primera y de la segunda barra colectora de corriente se pone a disposición además de ello un contacto eléctrico estable de cada alambre de calentamiento individual.

50 El cuerpo de base de luna polimérico transparente puede fabricarse mediante todos los métodos de procesamiento de material plástico adecuados, conocidos por el experto, por ejemplo, a través de termoformado. En una forma de realización preferente del método de acuerdo con la invención se fabrica el cuerpo de base de luna polimérico transparente mediante moldeo por inyección o mediante método de inyección estampada de dos componentes con tecnología de placa reversible. Estos métodos permiten la fabricación de una cantidad mayor de formas adecuadas. El cuerpo de base de luna polimérico transparente puede fabricarse además de ello casi por completo libre de residuos, dado que no es necesario un recorte posterior de la pieza de trabajo. Pueden fabricarse de igual modo estructuras de superficie complejas directamente.

55 El cuerpo de base de luna polimérico transparente contiene preferentemente al menos polietileno (PE), policarbonato (PC), polipropileno (PP), poliestireno, polibutadieno, polinitrilo, poliéster, en particular tereftalato de polietileno (PET), poliuretanos (PU), polimetilmetacrilatos (PMMA), poliácridatos, poliamidas (PA), copolímeros de

acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), copolímeros de estireno acrilonitrilo (SAN), copolímeros de acrílico estireno acrilonitrilo (ASA), mezclas de acrilonitrilo butadieno estireno policarbonato (ABS/PC) y/o sus copolímeros, cocondensados y/o sus mezclas.

5 El cuerpo de base de luna polimérico transparente contiene de manera particularmente preferente policarbonato (PC) y/o polimetilmetacrilato (PMMA) o consiste en estos polímeros. Estos resultaron en lo que, a la transparencia, el mecanizado, la resistencia, la resistencia a las inclemencias del tiempo y la resistencia mecánica, se refiere, particularmente ventajosos.

10 El cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente presenta preferentemente un grosor de 2 mm a 6 mm. Esto es particularmente ventajoso en lo que se refiere a la resistencia y el mecanizado del cuerpo de base de luna polimérico. El tamaño del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente puede variar ampliamente y se guía por el uso de acuerdo con la invención.

15 El cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente es, de acuerdo con la invención, al menos por zonas, transparente. El cuerpo de base de luna polimérico puede ser incoloro, estar teñido o tintado. El cuerpo de base de luna polimérico puede ser claro o turbio, en particular, sin embargo, claro.

20 Los alambres de calentamiento se extienden preferentemente en línea recta entre la primera y la segunda barra colectora de corriente. Los alambres de calentamiento pueden extenderse no obstante también, por ejemplo, de forma ondulada, a modo de meandro o en forma de un patrón de zigzag entre la primera y la segunda barra colectora de corriente. La separación entre dos alambres de calentamiento adyacentes es preferentemente constante por la totalidad de la longitud de las pistas conductoras. La separación entre dos alambres de calentamiento adyacentes puede cambiar no obstante también, entre la primera y la segunda barra colectora de corriente.

25 Los alambres de calentamiento pueden extenderse en cualquier dirección, preferentemente, no obstante, en horizontal o vertical.

30 Los alambres de calentamiento se aplican preferentemente mediante incorporación por ultrasonidos sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente y, siempre y cuando exista, sobre el revestimiento opaco. A este respecto se guía un sonotrodo preferentemente con un robot de varios ejes a través de un programa de robot adaptado a la geometría tridimensional del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente por el lado interior del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente. El sonotrodo transmite vibraciones mecánicas de alta frecuencia (ultrasonidos), generadas por un generador de ultrasonidos, al cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente y, siempre y cuando exista, al revestimiento opaco. A este respecto se genera calor y se funde una capa de superficie del lado interior del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente. Los alambres de calentamiento se incorporan en la capa de superficie fundida. Para ello el sonotrodo porta un alambre de calentamiento en su punta, reponiéndose el alambre de calentamiento de forma continua a través de un rollo de alambre próximo al sonotrodo. Una herramienta adecuada como sonotrodo se conoce, por ejemplo, por el documento US 6,023,837 A.

35 La profundidad de penetración de los alambres de calentamiento en el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente, así como, dado el caso, en el revestimiento opaco, es preferentemente del 50 % al 90 %, de manera particularmente preferente del 60 % al 75 % del grosor de los alambres de calentamiento. La aplicación no complicada de los alambres de calentamiento mediante incorporación por ultrasonidos es particularmente ventajosa en lo que se refiere a una conexión estable entre los alambres de calentamiento y el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente, así como dado el caso, el revestimiento opaco.

40 La separación entre dos alambres de calentamiento adyacentes es preferentemente de 1 mm a 25 mm, de manera particularmente preferente de 3 mm a 15 mm. Esto es particularmente ventajoso en lo que se refiere a la transparencia de la luna de material plástico de vehículo y la distribución de la potencia de calentamiento introducida a través de los alambres de calentamiento. La longitud de los alambres de calentamiento puede variar ampliamente y de este modo adaptarse fácilmente a los requisitos en el caso individual. Los alambres de calentamiento presentan, por ejemplo, longitudes de 5 cm a 50 cm.

45 Los alambres de calentamiento contienen al menos un metal, preferentemente wolframio, cobre, níquel, manganeso, aluminio, plata, cromo y/o hierro, así como mezclas y/o aleaciones de ellos. Los alambres de calentamiento contienen de manera particularmente preferente wolframio y/o cobre. De este modo se logra un efecto de calentamiento particularmente bueno. El grosor de los alambres de calentamiento es preferentemente de 15 μm a 200 μm , de manera particularmente preferente de 25 μm a 90 μm . Esto es particularmente ventajoso en lo que se refiere a la transparencia de la luna de material plástico de vehículo, la potencia de calentamiento introducida y la evitación de cortocircuitos.

Ha podido verse que se logran resultados particularmente buenos con alambres de calentamiento que contienen wolframio y presentan un grosor de preferentemente 15 μm a 100 μm , de manera particularmente preferente de 25 μm a 50 μm . Se logran resultados particularmente buenos también con alambres de calentamiento, los cuales contienen cobre, y presentan un grosor de preferentemente 25 μm a 200 μm , de manera particularmente preferente de 60 μm a 90 μm .

Alambres de calentamiento adyacentes pueden estar unidos entre sí por el lado alejado de la segunda barra colectora de corriente, de la primera barra colectora de corriente o por el lado alejado de la primera barra colectora de corriente, de la segunda barra colectora de corriente. Los alambres de calentamiento pueden aplicarse de este modo en forma de un único alambre de calentamiento sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente, así como, dado el caso, sobre el revestimiento opaco, comprendiendo el alambre de calentamiento tras la aplicación dos o más secciones, las cuales están previstas como pistas conductoras y unidas entre sí a modo de bucle. Cada una de las secciones previstas como pista conductora, del alambre de calentamiento, se une por la zona de un extremo con la primera barra colectora de corriente y por la zona del otro extremo con la segunda barra colectora de corriente. Cada sección del alambre de calentamiento en la zona de las barras colectoras de corriente y entre las barras colectoras de corriente forma una pista conductora.

De modo alternativo alambres de calentamiento adyacentes pueden no estar unidos entre sí por el lado alejado de la segunda barra colectora de corriente, de la primera barra colectora de corriente ni por el lado alejado de la primera barra colectora de corriente, de la segunda barra colectora de corriente. Las pistas conductoras se disponen de este modo en forma de varios alambres de calentamiento sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente, así como, dado el caso, sobre el revestimiento opaco, uniéndose cada alambre de calentamiento por la zona de un extremo con la primera barra colectora de corriente y por la zona del otro extremo con la segunda barra colectora de corriente. Cada alambre de calentamiento comprende una pista conductora en la zona de las barras colectoras de corriente y entre las barras colectoras de corriente.

Al menos una sección de cada alambre de calentamiento está incorporada en el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente, así como, dado el caso, en el revestimiento opaco. Los alambres de calentamiento están incorporados a lo largo de la totalidad de su longitud en el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente. Esto es particularmente ventajoso en lo que se refiere a una

conexión estable entre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente y los alambres de calentamiento. El contacto eléctrico con la primera y la segunda barra colectora de corriente se produce entonces por el lado alejado del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente, así como, dado el caso, del revestimiento opaco, de los alambres de calentamiento.

En una configuración, la cual no es parte de la invención, las zonas previstas para el contacto eléctrico con las barras colectoras de corriente, en los extremos de los alambres de calentamiento, no están incorporadas en el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente, así como, dado el caso, el revestimiento opaco, y pueden retirarse del mismo. La ventaja particular se encuentra en la posibilidad de un contacto eléctrico sencillo y estable con las barras colectoras de corriente. La ventaja particular se encuentra en un contacto eléctrico efectivo y muy estable de los alambres de calentamiento. Para el calentamiento de la luna de material plástico de vehículo se aplica a la primera barra colectora de corriente inferior o izquierda en el estado montado y a la segunda barra colectora de corriente superior o derecha en el estado montado, una potencia eléctrica.

De acuerdo con la invención la primera y la segunda barra colectora de corriente se aplican mediante el método FPC. Para ello se introduce un polvo metálico en un plasma a presión atmosférica, se funde en el haz de plasma y se guía sobre el sustrato a revestir, comprendiendo los alambres de calentamiento, así como el cuerpo de base de luna y/o dado el caso el revestimiento opaco y/o dado el caso el revestimiento duro, sobre el cual se depone como consecuencia una capa metálica

El polvo metálico se selecciona preferentemente del grupo consistente en polvos de titanio, zirconio, hafnio, vanadio, niobio, tantalio, cromo, molibdeno, wolframio, manganeso, renio, hierro, rutenio, osmio, cobalto, rodio, iridio, níquel, paladio, platino, cobre, plata, oro, zinc y aluminio y sus mezclas y aleaciones de al menos dos de estos metales. Preferentemente se usan wolframio, cobre, níquel, manganeso, aluminio, plata, cromo y/o hierro, así como sus mezclas y/o aleaciones. De manera particularmente preferente se usan cobre o aluminio.

El método de plasma *Fine Powder Coating* (FPC) (de revestimiento de polvo fino) o el revestimiento de plasma a presión atmosférica es un método habitual y conocido, para el cual se usan dispositivos habituales y conocidos. Ejemplos de métodos y dispositivos adecuados se desprenden de las solicitudes de patente alemanas

- DE 10 2009 048297 A1, párrafos [0017] a [0070] en relación con las figuras 1 a 3,
- DE 10 2008 058783 A1, párrafos [0001] a [0044] en relación con las figuras 1 a 2c, y
- DE 10 2008 029 681 A1, párrafos [0010] a [0045] en relación con las figuras 1 a 4.

Las barras colectoras de corriente presentan preferentemente un grosor de 10 μm a 200 μm , de manera particularmente preferente de 50 μm a 100 μm . La anchura de una barra colectora de corriente, a lo largo de la cual se une la barra colectora de corriente con los alambres de calentamiento, es preferentemente de 2 mm a 100 mm, de manera particularmente preferente de 5 mm a 20 mm. La longitud de las barras colectoras de corriente puede variar ampliamente y de este modo adaptarse de modo excelente a los requisitos del caso individual. La longitud mínima de las barras colectoras de corriente resulta de la cantidad de los alambres de calentamiento y de la separación de alambres de calentamiento adyacentes. La longitud de las barras colectoras de corriente es, por ejemplo, de 5 cm a 20 cm. Las barras colectoras de corriente se unen con un suministro de tensión externo, de modo que puede aplicarse una diferencia de potencia eléctrica entre la primera y la segunda barra colectora de corriente.

Por motivos estéticos puede ser deseable que el contacto eléctrico de los alambres de calentamiento mediante las barras colectoras de corriente no sea visible desde el exterior. Para ello el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente puede estar, por ejemplo, tintado o ennegrecido por la zona de las barras colectoras de corriente. El cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente puede fabricarse, por ejemplo, mediante moldeo por inyección de varios componentes, comprendiendo el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente en las zonas, en las cuales han de disponerse las barras colectoras de corriente, un revestimiento opaco, el cual cubre la visión del contacto eléctrico a través del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente.

El revestimiento opaco del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente contiene preferentemente al menos polietileno (PE), policarbonatos (PC), polipropileno (PP), poliestireno, polibutadieno, polinitrilo, poliéster, poliuretanos, polimetilmetacrilatos, poliácridatos, poliéster, poliamidas, tereftalato de polietileno, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), estireno acrilonitrilo (SAN), acrolester estireno acrilonitrilo (ASA), acrilonitrilo butadieno estireno policarbonato (ABS/PC) y/o copolímeros y cocondensados o mezclas de ellos, de manera particularmente preferente policarbonatos (PC), tereftalato de polietileno (PET) y/o polimetilmetacrilato (PMMA).

El revestimiento opaco del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente contiene preferentemente al menos un agente colorante. A través del agente colorante se logra la opacidad del revestimiento. El agente colorante puede contener colorantes y/o pigmentos inorgánicos y/u orgánicos. El agente colorante puede ser multicolor o no. Los agentes colorantes adecuados son conocidos por el experto y pueden consultarse, por ejemplo, en *Colour Index* de la sociedad británica *British Society of Dyers and Colourists* y la asociación estadounidense *American Association of Textile Chemists and Colorists*. Preferentemente se usa un pigmento negro como agente colorante, por ejemplo, pigmento de negro carbón (*Carbon Black*), negro de anilina, carbón animal, negro de óxido de hierro, negro de espinela y/o grafito. Debido a ello se logra un revestimiento negro opaco.

El revestimiento opaco puede contener además de ello, materiales de relleno inorgánicos u orgánicos, de manera particularmente preferente SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , minerales de arcilla, silicatos, zeolitas, fibras de vidrio, fibras de carbono, esferas de vidrio, fibras orgánicas y/o mezclas de ellos. Los materiales de relleno pueden continuar elevando la estabilidad del revestimiento opaco. Además de ello los materiales de relleno pueden reducir la proporción de materiales poliméricos y de este modo reducir los costes de fabricación de la luna de material plástico de vehículo.

Alternativamente puede disponerse entre barra colectora de corriente y cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente un elemento teñido o ennegrecido. Alternativamente pueden aplicarse serigrafías de cubierta sobre una superficie del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente.

En el método de acuerdo con la invención se aplica además de ello sobre el lado exterior del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente un revestimiento duro de una o de dos capas como revestimiento de protección, para proteger la luna de material plástico de vehículo a fabricarse de acuerdo con la invención contra influencias del entorno. Preferentemente se usan sistemas de laca de endurecimiento térmico o de endurecimiento por UV, basados en polixiloxanos, poliácridatos, polimetacrilatos y/o poliuretanos. El revestimiento duro tiene preferentemente un grosor de capa de 1 μm a 50 μm , de manera particularmente preferente de 2 μm a 25 μm . La ventaja particular se encuentra en la elevada resistencia a los arañazos y resistencia a las inclemencias del tiempo del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente debidas al revestimiento de protección.

En el marco de la presente invención "revestimiento duro de dos capas" significa una combinación de al menos uno, en particular uno, revestimiento duro, con al menos uno, en particular uno, revestimiento de base cubierto por el revestimiento duro, descrito con mayor detalle en lo sucesivo.

Adicionalmente el revestimiento duro de una o de dos capas puede aplicarse también sobre el lado interior de la luna de material plástico de vehículo a fabricarse de acuerdo con la invención. En este sentido puede aplicarse directamente sobre la superficie del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente y del revestimiento

opaco, de modo que los alambres de calentamiento se incorporan también en el revestimiento duro y las barras colectoras de corriente cubren el revestimiento duro.

5 El revestimiento duro de una o de dos capas adicional puede también, no obstante, aplicarse de tal modo que cubra las barras colectoras de corriente.

El revestimiento duro puede contener, además de compuestos y pigmentos colorantes, también bloqueadores UV, agentes conservantes, así como componentes para aumentar la resistencia contra los arañazos, por ejemplo, nanopartículas.

10 El revestimiento duro puede aplicarse, por ejemplo, mediante un método de inmersión, derrame o pulverización sobre el lado exterior y/o el lado interior del cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente. El revestimiento duro se endurece tras la aplicación preferentemente mediante temperatura y/o introducción de luz UV. En la fabricación del cuerpo de base de luna polimérico mediante moldeo por inyección, el revestimiento duro puede aplicarse también a través de un método de revestimiento en molde sobre el lado exterior del cuerpo de base de luna polimérico.

15 Productos adecuados como revestimiento de protección o revestimiento duro son, por ejemplo, AS4000, AS4700, PHC587 o UVHC3000, los cuales son puestos a disposición por la empresa Momentive Performance Materials.

20 El revestimiento duro puede comprender también varias capas, preferentemente un revestimiento de base, el cual funciona también como capa promotora de la adhesión o capa de imprimación sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente. El revestimiento de base puede contener, por ejemplo, acrilatos, y presentar un grosor de capa de 0,4 μm a 5 μm . El revestimiento duro puede contener, por ejemplo, polixiloxanos, y presenta típicamente un grosor de capa de 3 μm a 15 μm . El revestimiento duro puede estar cubierto además de ello adicionalmente por una capa de plasma por CVD, como, por ejemplo, Exatec® 900.

25 El revestimiento de protección, es decir, el revestimiento duro, así como, dado el caso, el revestimiento de base, puede o pueden aplicarse antes o tras la colocación de los alambres de calentamiento y barras colectoras de corriente. El revestimiento de protección puede aplicarse antes o tras la conexión de los alambres de calentamiento con las barras colectoras de corriente.

30 En una forma de realización preferente, las superficies, sobre las cuales se aplican las barras colectoras de corriente mediante el método de FPC, pueden aún activarse antes de la aplicación, para garantizar una mejor adherencia de la capa metálica. Para ello pueden usarse activadores químicos o agentes de adhesión basados en silano, o las superficies pueden activarse mediante activación de plasma. Esta activación de plasma puede estar prevista directamente antes del proceso de depositar y realizarse a través de una boquilla de plasma adicional en el brazo de robot del dispositivo para el revestimiento de plasma a presión atmosférica.

35 Las lunas de material plástico de vehículo que pueden ser calefactadas se usan preferentemente como lunas para medios de transporte por tierra, por aire y/o por agua, en particular para vehículos de pasajeros, camiones, autobuses, tranvías, trenes subterráneos, trenes, motocicletas, barcos y aviones, así como, como elementos decorativos y/o como elementos arquitectónicos.

40 Las lunas de material plástico de vehículo que pueden ser calefactadas pueden usarse además de ello ventajosamente como cubierta para lámparas de medios de transporte para la circulación por tierra, por aire o por agua, en particular para faros frontales, lámparas traseras, de indicación lateral y/o de contorno de vehículos de pasajeros, camiones, autobuses, tranvías, trenes subterráneos, trenes, motocicletas, barcos y aviones.

45 La invención se explica con mayor detalle mediante dibujos y ejemplos de realización. Los dibujos son representaciones esquemáticas y están a escala. Los dibujos no limitan de ningún modo la invención. Muestran:

50 La figura 1, una sección transversal a través de un recorte de una primera forma de realización de una luna de material plástico de vehículo FKS (del alemán *Fahrzeug-Kunststoffscheibe*) fabricada de acuerdo con la invención,
 55 la figura 2, una sección transversal a través de un recorte de una segunda forma de realización de una luna de material plástico de vehículo FKS fabricada de acuerdo con la invención,
 la figura 3, una sección transversal a través de un recorte de una tercera forma de realización de una luna de material plástico de vehículo FKS fabricada de acuerdo con la invención,
 60 la figura 4, una sección transversal a través de un recorte de una cuarta forma de realización de una luna de material plástico de vehículo FKS fabricada de acuerdo con la invención,
 la figura 5, una sección transversal a través de un recorte de una quinta forma de realización de una luna de material plástico de vehículo FKS fabricada de acuerdo con la invención,

la figura 6, una vista superior de un recorte de una primera forma de realización de una luna de material plástico de vehículo FKS fabricada de acuerdo con la invención,
 la figura 7, un diagrama de flujo de una forma de realización del método de acuerdo con la invención y
 la figura 8, un diagrama de flujo de otra forma de realización del método de acuerdo con la invención.

5 Descripción detallada de las figuras

La figura 7 muestra el diagrama de flujo de una forma de realización preferente del método de acuerdo con la invención. El paso de método A comprende la puesta a disposición de dos cuerpos de base de luna poliméricos parcialmente transparentes 1 de policarbonato PC para la fabricación de lunas de material plástico de vehículo FKS, tales como se usan para lunas traseras de vehículos de pasajeros. El cuerpo de base de luna 1 presenta las dimensiones 1 m x 0,5 m x 0,004 m.

En el posterior paso de método F se provee cada uno de los cuerpos de base de luna 1 por la zona de canto, con la ayuda de la impresión serigráfica, de un revestimiento 2 de 0,05 m de anchura, un grosor de 10 µm, con contenido de pigmento de negro de humo, opaco circundante, basado en poliuretano PU.

A continuación, se reviste el lado exterior II de uno de los cuerpos de base de luna 1 en el paso de método B, mediante revestimiento por derrame, de un revestimiento duro 6 de una capa habitual comercialmente (PHC587C de la empresa Momentive Performance Materials).

En una variante del paso de proceso B se aplica en primer lugar un revestimiento de base 5 habitual y conocido (SHP470 de la empresa Momentive Performance Materials) con un grosor promedio de 3 µm sobre el lado exterior II del otro cuerpo de base de luna 1 mediante revestimiento por derrame. Tras el endurecimiento del revestimiento de base 5 se aplica el revestimiento duro 6 (AS4700 de la empresa Momentive Performance Materials) y también se seca.

Tras ello se aplica en el paso de método C por el lado interior I un alambre de wolframio con una longitud de 1710 mm y un grosor de 60 µm con forma de 38 bucles, cuya separación entre sí en la zona de las secciones de alambre que se extienden en paralelo entre sí, de extensión en línea recta, es de aproximadamente 25 mm (compárese la configuración de la figura 6), con la ayuda de la incorporación por ultrasonidos. La profundidad de penetración del alambre de calentamiento se encuentra en el 65 % de su grosor.

A continuación, se aplica en el paso de método D con una separación de 50 mm de los dos cantos longitudinales que se encuentran en paralelo entre sí, respectivamente una barra colectora de corriente 4 con una longitud de 980 mm, a lo largo de la cual se unen las barras colectoras de corriente 4 con los alambres de calentamiento 3, con la ayuda del método FPC con una anchura de 15 mm y un grosor de 75 µm. Puede verse que el contacto eléctrico entre las barras colectoras de corriente 4 y el alambre de calentamiento 3 es excelente y está prácticamente libre de pérdidas.

Finalmente se aplica en el paso de método E sobre las barras colectoras de corriente 4 respectivamente un elemento de conexión 3 para el contacto respectivamente de un polo de una fuente de corriente.

La figura 8 muestra el diagrama de flujo de otra forma de realización preferente del método de acuerdo con la invención, que se diferencia de la primera forma de realización debido a que el revestimiento B se aplica con un revestimiento duro 6 de una capa o un revestimiento duro 6 de dos capas con revestimiento de base 5 tanto sobre el lado interior I y el lado exterior II por revestimiento de derrame tras los pasos de método A, F, C, D, E, debiendo tenerse en consideración para ello que los elementos de conexión 7 queden libres, de modo que puedan conectarse eléctricamente con los polos de la fuente de tensión.

Las figuras 1 a 5 muestran secciones transversales de recortes de las lunas de material plástico de vehículo FKS que pueden fabricarse de acuerdo con la invención. La respectiva forma de realización del método de acuerdo con la invención resulta de modo sencillo de la respectiva estructura deseada de las lunas de material plástico de vehículo FKS. En la vista superior los recortes de las figuras 1 a 5 muestran la configuración de la figura 6.

De este modo, la figura 1 muestra, visto desde el lado interior I hacia el lado exterior II, una barra colectora de corriente 4, la cual cubre los puntos de contacto con el alambre de calentamiento 3 en forma de bucles. El alambre de calentamiento 3 está incorporado en el revestimiento opaco 2. El revestimiento opaco 2 se encuentra sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente 1. El lado exterior II está cubierto por un revestimiento duro 6.

La figura 2 muestra, visto desde el lado interior I hacia el lado exterior II, una barra colectora de corriente 4, la cual cubre los puntos de contacto con el alambre de calentamiento 3 en forma de bucles. El alambre de calentamiento 3 mismo está incorporado en el revestimiento duro 6 y en el revestimiento opaco 2 que se encuentra por debajo. El

revestimiento opaco 2 está dispuesto, por su parte, sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente 1. El lado exterior II está cubierto también por un revestimiento duro 6.

5 La figura 3 muestra, visto desde el lado interior I hacia el lado exterior II, una barra colectora de corriente 4, la cual cubre los puntos de contacto con el alambre de calentamiento 3 en forma de bucles. El alambre de calentamiento 3 mismo está incorporado en el revestimiento duro 6 y en un revestimiento de base 5 que se encuentra por debajo, que se encuentra sobre el revestimiento opaco 2. El revestimiento opaco 2 está dispuesto, por su parte, sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente 1. El lado exterior II está cubierto también por un revestimiento de base 5 y un revestimiento duro 6.

10 La figura 4 muestra, visto desde el lado interior I hacia el lado exterior II, un revestimiento duro 6 sobre una barra colectora de corriente 4, la cual cubre los puntos de contacto con el alambre de calentamiento 3 en forma de bucles. El alambre de calentamiento 3 mismo está incorporado en el revestimiento opaco 2. El revestimiento opaco 2 está dispuesto, por su parte, sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente 1. El lado exterior II está cubierto también por un revestimiento duro 6.

15 La figura 5 muestra, visto desde el lado interior I hacia el lado exterior II, un revestimiento duro 6 sobre un revestimiento de base 5, que cubre la barra colectora de corriente 4. La barra colectora de corriente 4 cubre por su parte los puntos de contacto con el alambre de calentamiento 3 en forma de bucles. El alambre de calentamiento 3 mismo está incorporado en el revestimiento opaco 2. El revestimiento opaco 2 está dispuesto, por su parte, sobre el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente 1. El lado exterior II está cubierto también por un revestimiento de base 5 y un revestimiento duro 6.

Lista de referencias:

- 25 1 cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente
2 revestimiento opaco
3 alambres de calentamiento
4 barra colectora de corriente
5 revestimiento de base
30 6 revestimiento duro
7 elemento de conexión
I lado interior
II lado exterior
FKS luna de material plástico de vehículo
35

REIVINDICACIONES

1. Método para la fabricación de una luna de material plástico de vehículo (FKS) con función de calefacción, la cual comprende al menos

- 5 - un cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente (1) de uno o dos componentes,
- al menos un revestimiento duro (6) de una capa o revestimiento duro (6) de dos capas con revestimiento de base (5),
- 10 - al menos una primera y al menos una segunda barra colectora de corriente (4) (barraje) con carga eléctrica opuesta, que están dispuestas esencialmente o exactamente en paralelo entre sí con una determinada separación entre sí y
- con la ayuda de al menos dos pistas conductoras como alambres de calentamiento (3) están unidas eléctricamente entre sí, de modo que al aplicarse una tensión fluye un flujo de calentamiento desde la al menos una primera a la al menos una segunda barra colectora de corriente (4), así como
- 15 - sobre y/o en cada barra colectora de corriente (4) al menos un elemento de conexión (7) para la conexión eléctrica de la al menos una primera y de la al menos una segunda barra colectora de corriente (4) con respectivamente un polo de una fuente de tensión,

con la ayuda de los siguientes pasos de método en el orden:

- 20 (A) poner a disposición un cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente (1) de uno o de dos componentes,
- (B) revestir el cuerpo de base de luna (1) de al menos un revestimiento duro (6) de una capa o al menos un revestimiento duro (6) de dos capas con revestimiento de base (5),
- 25 (C) incorporación de los alambres de calentamiento (3) de tal modo que pueden estar en contacto eléctrico directo con las barras colectoras de corriente (4),
- (D) deponer las barras colectoras de corriente (4) en contacto eléctrico directo con los alambres de calentamiento (3), así como
- 30 (E) disponer al menos un elemento de conexión (7) sobre y/o en la al menos una primera y la al menos una segunda barra colectora de corriente (4),

o alternativamente con el orden (A), (C), (D), (E) y (B), quedando libres los elementos de conexión (7), **caracterizado por que** los alambres de calentamiento están incorporados por la totalidad de su longitud, que los alambres de calentamiento se encuentran libres parcialmente al menos por la zona de al menos una primera y al menos una segunda barra colectora de corriente (4), de modo que están en contacto eléctrico directo con las barras colectoras de corriente (4), y que el paso de método (D) se lleva a cabo con la ayuda del método de plasma *Fine Powder Coating* (FPC) (de revestimiento de polvo fino) a presión atmosférica.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** (F) el cuerpo de base de luna polimérico parcialmente transparente (1) se equipa al menos por la zona de las barras colectoras de corriente (4) con un revestimiento opaco (2), de tal manera que las barras colectoras de corriente (4) quedan cubiertas ópticamente al menos en dirección del lado exterior de la luna de material plástico de vehículo (FKS).

3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el paso de método (F) se lleva a cabo tras el paso de método (A) y antes del paso de método (B) o alternativamente antes del paso de método (C).

4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la incorporación (C) de los alambres de calentamiento (3) se lleva a cabo antes del paso de método (D).

50 5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la incorporación de los alambres de calentamiento (3) se produce con la ayuda de la incorporación por ultrasonidos.

55 6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el revestimiento (B) se lleva a cabo con la ayuda de revestimiento por derrame.

7. Método según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la superficie polimérica y/o la superficie de revestimiento, sobre las cuales se aplica o se aplican las barras colectoras de corriente (4), se activan antes de depositarla (D) en un paso de método (G).

60 8. Método según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la activación (G) se produce con activadores químicos y/o agentes promotores de la adhesión basados en silanos.

9. Método según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la activación (G) se produce mediante activación por plasma

5 10. Método según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** durante la colocación (D) mediante el método FPC se introduce un polvo metálico en un plasma a presión atmosférica, se funde en el haz de plasma y se guía sobre el sustrato a revestir, comprendiendo los alambres de calentamiento (3) y el revestimiento opaco (2), así como el cuerpo de base de luna (1) y/o el revestimiento duro (6), sobre el cual se depone como consecuencia de ello una capa de metal.

10 11. Método según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el polvo metálico se selecciona del grupo consistente en polvos de titanio, zirconio, hafnio, vanadio, niobio, tantalio, cromo, molibdeno, wolframio, manganeso, renio, hierro, rutenio, osmio, cobalto, rodio, iridio, níquel, paladio, platino, cobre, plata, oro, zinc y aluminio y sus mezclas y aleaciones de al menos dos de estos metales.

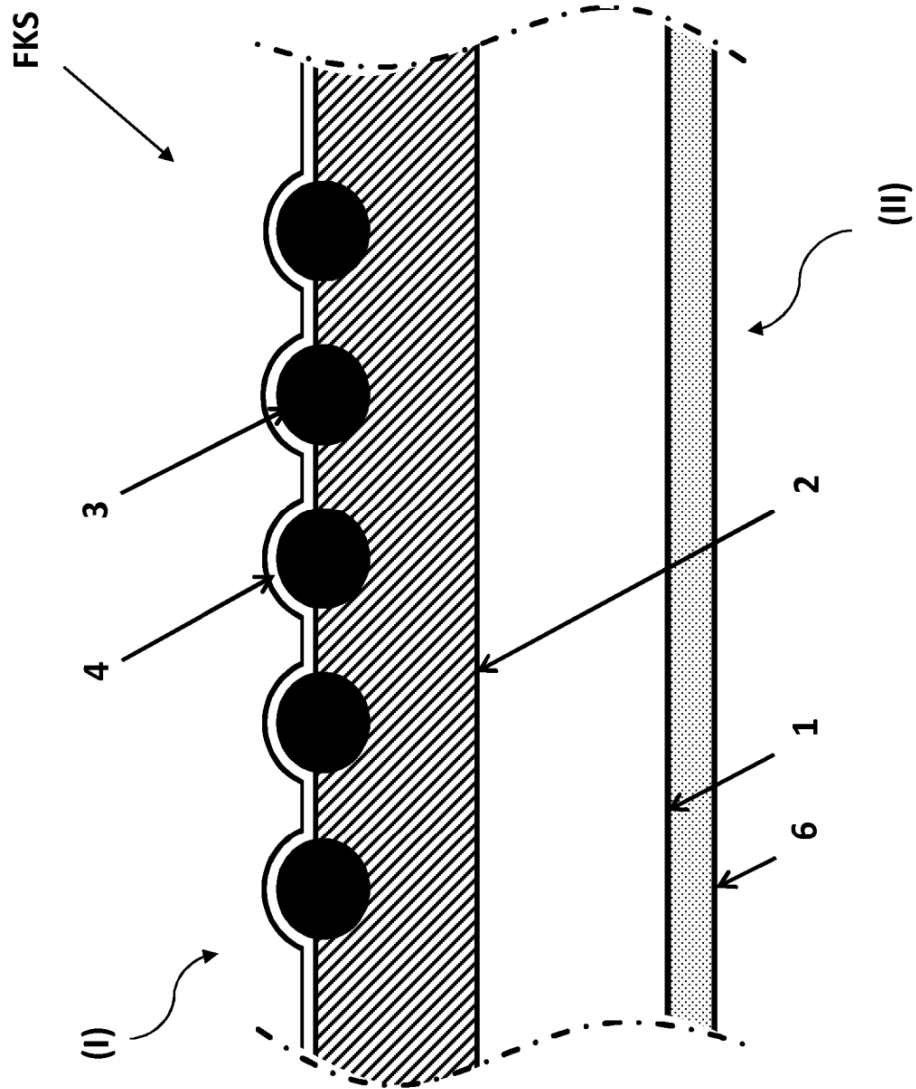


Figure 1

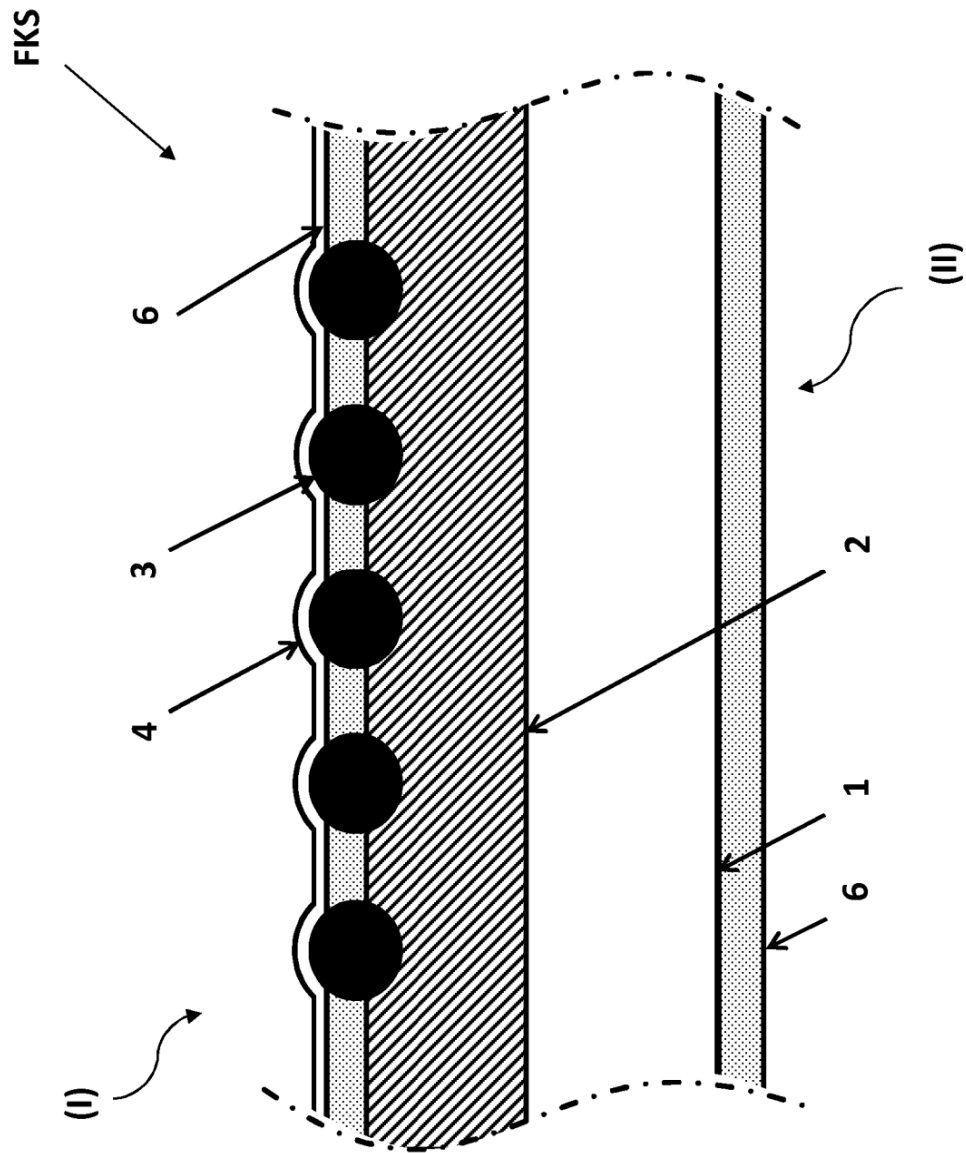


Figura 2

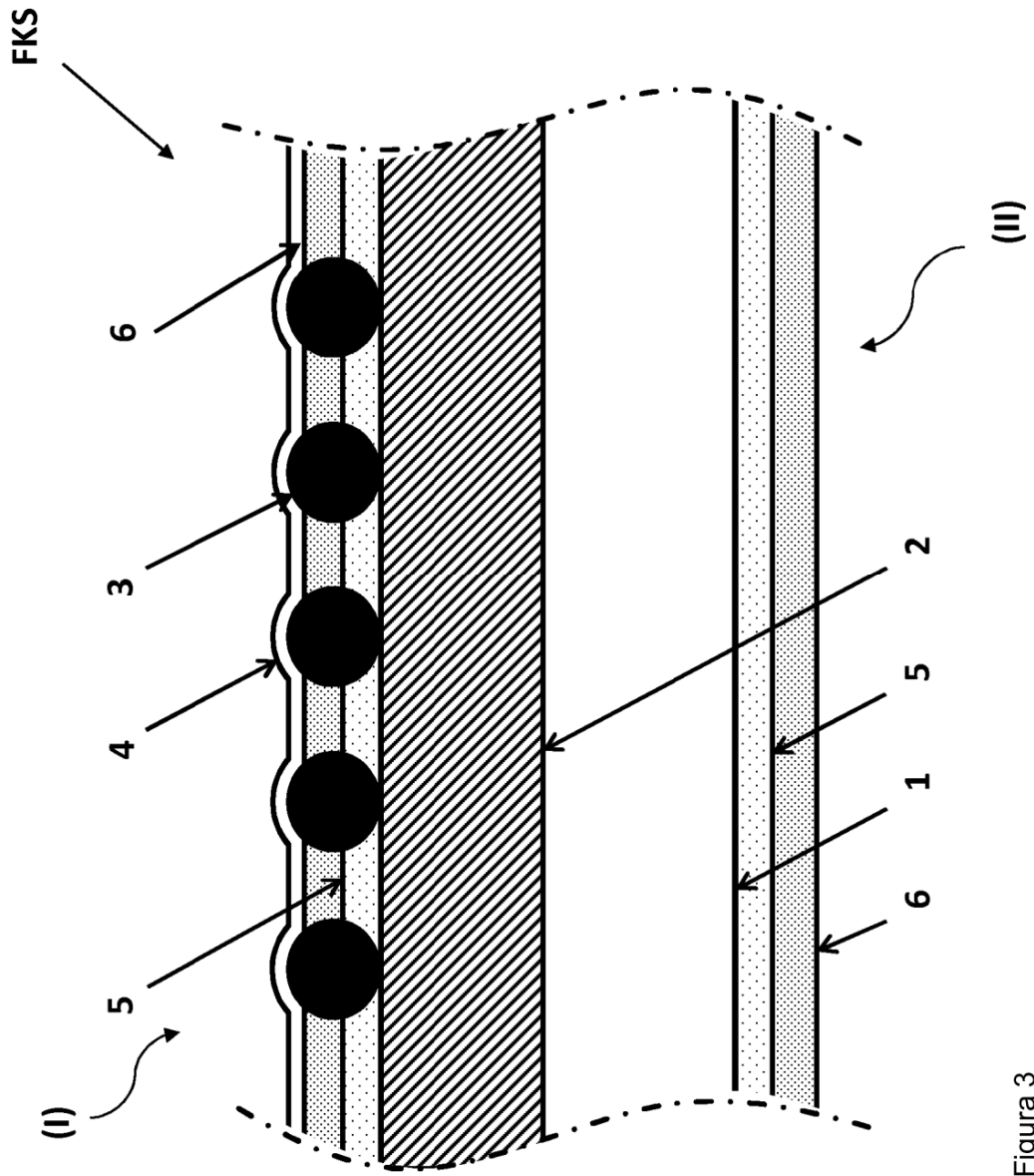


Figura 3

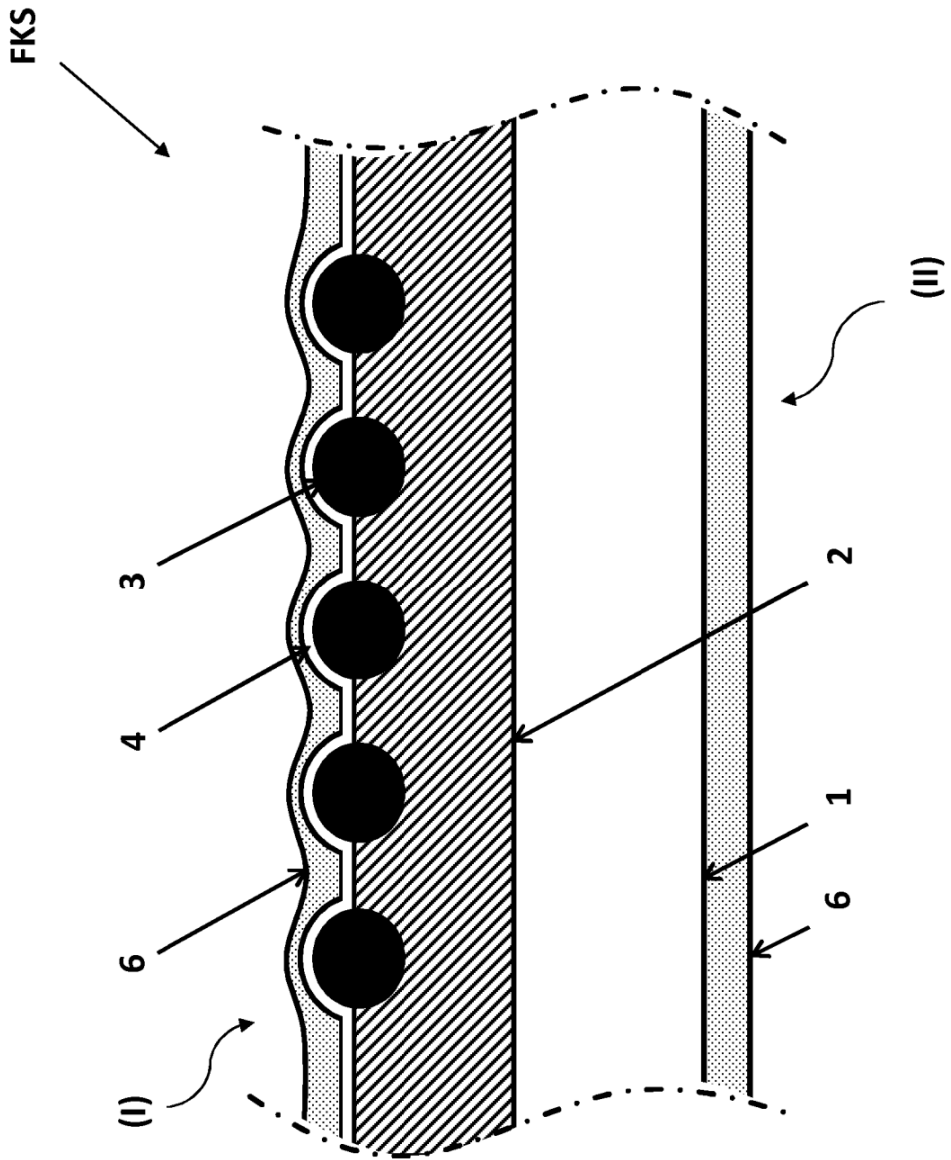


Figura 4

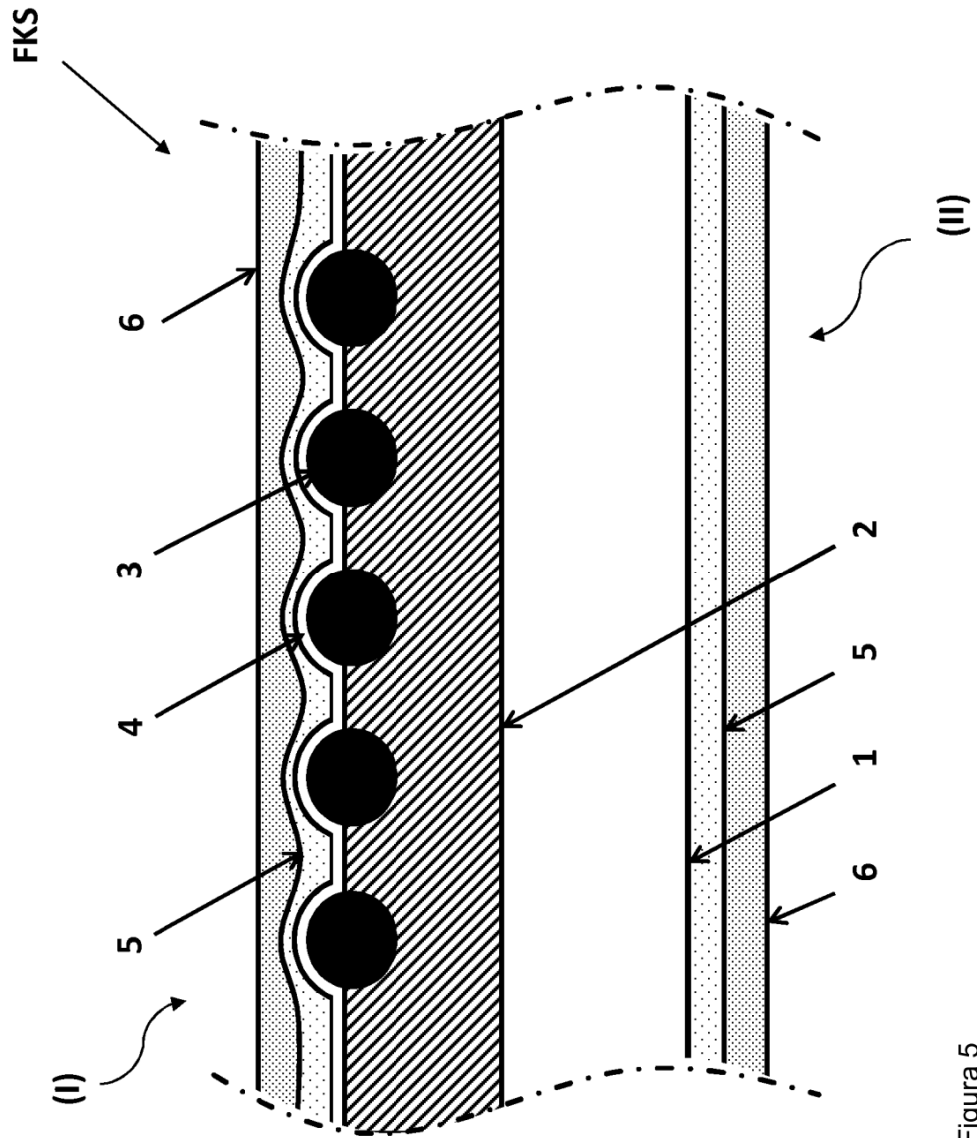


Figura 5

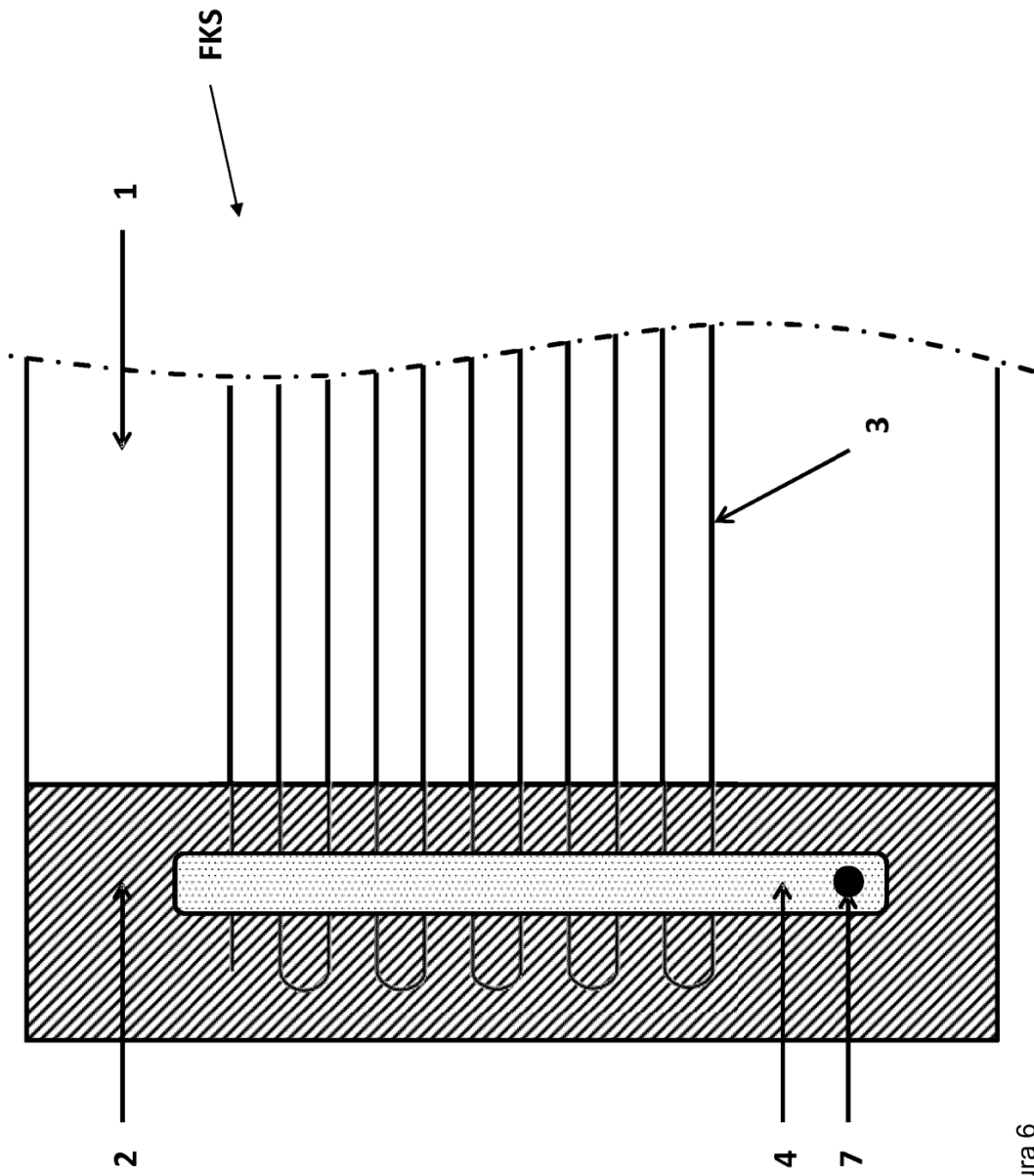


Figura 6

Figura 7

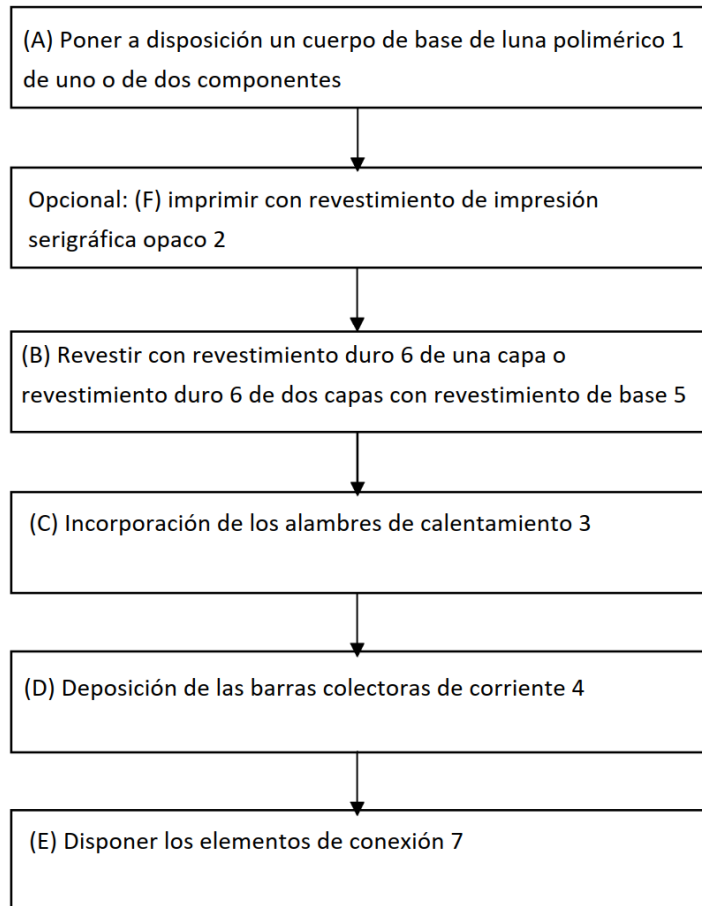


Figura 8

