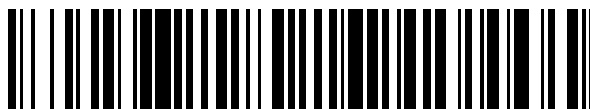


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 023**

51 Int. Cl.:

B32B 37/12 (2006.01)

B29C 51/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2016** **E 16382215 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 3246159**

54 Título: **Proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.03.2020

73 Titular/es:

GRUPO ANTOLÍN-INGENIERÍA, S.A. (100.0%)
Carretera Madrid-Irún, Km. 244.8
09007 Burgos, ES

72 Inventor/es:

GRANDE, MIGUEL ÁNGEL;
MERINO, JAVIER;
PALOMINO, JOSÉ IGNACIO y
SALAZAR, FERNANDO

74 Agente/Representante:

CAPITAN GARCÍA, Nuria

ES 2 747 023 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

Proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos

5 **Campo técnico de la Invención**

La presente invención se refiere a un proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos, cuya estructura comprende al menos una primera lámina y al menos una segunda lámina de recubrimiento que se extiende a lo largo de una de las caras que forman la primera lámina, unidas a
10 través de una capa de adhesivo de poliuretano termoestable, dónde no se hace uso de elementos desmoldeantes para facilitar la extracción del guarnecido de techo conformado del interior del molde.

Antecedentes de la Invención

15 Los procesos convencionales de fabricación de guarnecidos de techo que comprenden adhesivos termoestables formando parte de su estructura, consisten en procesos de termoformado en un molde caliente de termoformado necesario para llevar a cabo el curado del adhesivo termoestable mediante la acción combinada de temperatura y presión.

20 Dicho curado consiste en una reacción química irreversible por la cual el adhesivo se endurece dando lugar a una estructura de cadenas poliméricas entrelazadas formando una red tridimensional.
Para que se produzca dicha reacción química es necesario producir la activación del adhesivo, siendo después, una vez activado el adhesivo, el calor aportado por el molde durante el termoformado, el que provoca la reacción de curado del adhesivo hasta su endurecimiento, dando así al techo su forma
25 definitiva.

En el caso particular de los adhesivos de poliuretano termoestables se suele utilizar agua como elemento activador, y normalmente se aplica sobre el adhesivo antes de la introducción de las distintas capas que formarán el guarnecido de techo en el interior del molde caliente de termoformado.

30 A continuación durante la etapa de termoformado, la aplicación combinada de presión y temperatura aportadas por el molde, tienen como consecuencia el curado del adhesivo de poliuretano termoestable mediante el contacto de las capas que forman el guarnecido de techo con las superficies del molde caliente.

35 Durante esta etapa, el adhesivo tiende a desplazarse hacia las superficies del molde caliente hasta alcanzarlas, traspasando las capas que se encuentran contiguas a las superficies de dicho molde debido al efecto de la presión ejercida por éste, lo que tiene como consecuencia su adhesión a éstas una vez completado el curado del adhesivo debido al calor aportado a través de las superficies del molde caliente.

40 Dicha adhesión dificulta por un lado el desmoldeo del guarnecido en el momento de su extracción, lo que además puede tener como consecuencia defectos en la apariencia del guarnecido, y por otro lado produce el ensuciamiento del molde de termoformado.

45 Para evitar este problema, es conocido el uso de desmoldeantes que actúan como barrera entre el adhesivo que forma parte de las capas del guarnecido y las superficies del molde.

Estos pueden consistir por ejemplo en desmoldeantes líquidos que se aplican mediante pulverizado sobre la superficie del molde, o pueden consistir en desmoldeantes en forma de láminas que se sitúan entre el
50 sándwich, formado por las capas que formarán el guarnecido, y la superficie del molde, y se retiran una vez que el guarnecido está termoformado pudiendo ser reutilizadas para un nuevo ciclo.

La patente WO2012031190 muestra un ejemplo en el que se describe un proceso de fabricación de un guarnecido del techo en el que se utiliza una lámina desmoldeante que evita que el adhesivo se adhiera a
55 las superficies del molde.

Sin embargo, el uso de desmoldeantes en forma de lámina, obliga a añadir un componente más, que en procesos de fabricación de gran cadencia resulta especialmente costoso.

60 Además, tanto los desmoldeantes líquidos aplicados sobre las superficies del molde, como los desmoldeantes en forma de láminas reutilizables, producen manchas en el recubrimiento decorativo que forma la cara vista del guarnecido de techo como consecuencia de la degradación de dichos desmoldeantes con el paso del tiempo.

Por otro lado, la degradación de dichos desmoldeantes además tiene como consecuencia la deformación del guarnecido de techo durante su extracción del molde, debido a que éste se encuentra adherido a la superficie del molde en las zonas dónde los desmoldeantes no tienen efecto como consecuencia de su degradación.

5

WO2013111862 describe un método para producir un masterbach para una resina conductora con el fin de obtener una resina conductora que presente excelentes características de procesado y alta conductividad. La composición del masterbach comprende fibras de carbono y resina termoplástica. Las fibras de carbono forman agregados. El grado de agregación de las fibras de carbono se controla ajustando el metal catalítico, el soporte catalítico, las condiciones de reacción o similar y añadiendo esto a una resina o similar.

10

A la vista de lo anterior, el objeto de la invención consiste en un proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos que comprenden al menos una primera lámina y al menos una segunda lámina de recubrimiento que se extiende a lo largo de una de las caras que forman la primera lámina, unidas a través de una capa de adhesivo de poliuretano termoestable en el que no se usan elementos desmoldeantes adicionales para facilitar la extracción del guarnecido de techo conformado del interior del molde, al mismo tiempo que se mantiene un buen aspecto del guarnecido de techo obtenido.

15

20 Descripción de la Invención

La presente invención queda establecida y caracterizada en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la misma.

25

El uso de un catalizador en fase gaseosa en el interior del molde y particularmente el inicio de su aplicación antes de que finalice el cierre del molde de termoformado, permite establecer una barrera entre el adhesivo y las superficies del molde debido a la presión que ejerce dicho catalizador en fase gaseosa sobre las capas que forman el guarnecido, impidiendo que dicho adhesivo traspase la lámina de recubrimiento y alcance las superficies del molde de termoformado una vez completado el cierre del mismo.

30

Además, otro de los efectos de la aplicación del catalizador en fase gaseosa, es el curado de al menos una parte del adhesivo que forma la primera capa de adhesivo de poliuretano termoestable y que se encuentra más próxima a la superficie del molde a través de la cual se produce la aplicación del catalizador en fase gaseosa.

35

Dicha parte de la capa de adhesivo termoestable ya curada, actúa como barrera frenando al resto del adhesivo que forma dicha capa, de manera que una vez que se completa el cierre del molde de termoformado no se produce el traspaso del adhesivo a través de la segunda lámina de recubrimiento, y en consecuencia no se produce el contacto entre el adhesivo y la superficie del molde.

40

Por tanto, la extracción de la pieza, una vez finalizado el proceso de fabricación, se lleva a cabo sin dificultad y sin riesgo de que se produzcan marcas provocadas por el traspaso del adhesivo al molde o deformaciones como consecuencia de la adhesión de la pieza a la superficie del molde.

45

Por otro lado, la etapa previa de apertura del molde antes de que se complete el curado del adhesivo, permite evacuar el exceso de catalizador en fase gaseosa presente en el interior del molde, evitando así la presencia de humedad en el guarnecido de techo.

Breve descripción de las Figuras

50

Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras, ilustrativas del ejemplo. Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras, ilustrativas del ejemplo preferente, y nunca limitativas de la invención.

55

La figura 1A representa una vista esquemática de las etapas a), b), c) y d) del proceso de fabricación del guarnecido de techo.

La figura 1 representa una vista esquemática de las etapas e), f) y g) del proceso de fabricación del guarnecido de techo.

60

La figura 2 representa una vista de un detalle D representado en la figura 1A que muestra el avance del catalizador en fase gaseosa hacia la capa de adhesivo de poliuretano termoestable.

La figura 3 representa una vista esquemática del molde según una variante de la invención en la que tanto la primera mitad del molde como la segunda mitad del molde comprenden medios de aplicación del catalizador en fase gaseosa.

- 5 Las figuras 4A, 4B y 4C muestran tres ejemplos de sándwich de acuerdo a la invención.

Exposición Detallada de la Invención

A continuación se detalla dicha secuencia de etapas representadas en las figuras 1A y 1B.

10

La primera de las etapas, la etapa a) comprende la disposición de un sándwich (1) formado por al menos una primera lámina (1.1), una segunda lámina (1.2) de recubrimiento que cubre una de las caras de la primera lámina (1.1) y una primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable no activado entre dicha al menos primera lámina (1.1) y dicha segunda lámina (1.2) de recubrimiento para establecer su unión.

15

El término "no activado" se refiere a un estado del adhesivo de poliuretano termoestable en el cual no es posible que se produzca la reacción química que tiene como consecuencia el curado del mismo en un tiempo razonable correspondiente a los tiempos de ciclo habituales en un proceso de fabricación de un guarnecido de techo.

20

En el caso particular de los adhesivos de poliuretano termoestable que contempla la invención, se refiere a un adhesivo al que no se le ha adicionado el catalizador correspondiente, componente necesario para producir la activación del mismo, en una etapa anterior a la etapa b) de introducción del sándwich (1) en el interior del molde (2).

25

La siguiente etapa del proceso, etapa b) comprende la introducción del sándwich (1) en el interior de un molde (2) caliente de termoformado que comprende una primera mitad del molde (2.1) y una segunda mitad del molde (2.2), y cuya temperatura se encuentra en el intervalo entre 100 y 150°C.

30

Para llevar a cabo los movimientos de apertura y cierre de dicho molde (2), al menos una de las mitades del molde (2.1, 2.2) tiene capacidad de movimiento entre una primera posición en la que las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) presentan una separación máxima encontrándose así el molde (2) completamente abierto, y una segunda posición en la que el molde (2) se encuentra completamente cerrado.

35

De esta manera cuando las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) alcanzan dicha la primera posición se completaría la etapa de apertura del molde (2), y cuando las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) alcanzan la segunda posición se completaría la etapa de cierre del molde (2).

40

Una vez introducido el sándwich (1) en el interior de un molde (2), se lleva a cabo la etapa c) del proceso que comprende la aplicación de un catalizador en fase gaseosa (3.3).

45

Dicho catalizador en fase gaseosa (3.3) puede ser por ejemplo, vapor de agua, DABCO® (marca registrada de Air Products & Chemicals) diluido en agua en fase gaseosa, un compuesto organometálico como DBTL (dilaurato de dibutil) diluido en agua en fase gaseosa, o un ácido o una base de Lewis diluido en agua en fase gaseosa.

50

El inicio de esta etapa c) se lleva a cabo antes de que finalice la etapa d) que comprende el cierre del molde (2), y el fin de la etapa c) se lleva a cabo antes de que finalice la etapa e) que comprende la apertura del molde (2) para la evacuación de la humedad sobrante.

55

Hay que tener en cuenta que la etapa d) de cierre del molde (2) comienza cuando se produce el inicio del movimiento de aproximación de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) y finaliza cuando se detiene dicho movimiento de aproximación que tiene como consecuencia el cierre del molde (2); y la etapa e) de apertura del molde (2) comienza cuando se inicia el movimiento de alejamiento de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) y finaliza cuando se detiene dicho movimiento de alejamiento que tiene como consecuencia un molde (2) completamente abierto.

60

Por tanto, el inicio de la aplicación del catalizador en fase gaseosa se puede llevar a cabo:

- antes de iniciarse la etapa d) de cierre del molde (2), es decir, antes de iniciarse el movimiento de aproximación de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) para producir el cierre del molde (2),
- después de haberse iniciado la etapa d) de cierre del molde (2), es decir, durante el movimiento de aproximación de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) para producir el cierre del molde (2),

• o de forma simultánea al inicio de la etapa d) de cierre del molde (2), es decir, en el momento en el que se inicia el movimiento de aproximación de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) para producir el cierre del molde (2).

En cuanto al fin de la aplicación del catalizador en fase gaseosa (3.3) se puede llevar a cabo:

- 5 • antes de que finalice la etapa d) de cierre del molde (2), es decir, durante el movimiento de aproximación de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) para producir el cierre del molde (2),
- después de que finalice la etapa d) de cierre del molde (2), es decir, una vez finalizado el movimiento de aproximación de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) que produce el cierre del molde (2),
- 10 • después de que se inicie la etapa e) de apertura del molde (2) para la evacuación de la humedad sobrante, es decir, durante el movimiento de alejamiento de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) para producir la apertura del molde (2),
- o de forma simultánea a cualquiera de las dos últimas, es decir, bien en el momento en el que finaliza el movimiento de aproximación de las mitades (2.1, 2.2) del molde (2) que produce el cierre del molde (2), o bien en el momento en el que se inicia el movimiento de alejamiento de las mitades (2.1, 2.2)
- 15 del molde (2) que produce la apertura del molde (2).

Para llevar a cabo la aplicación del catalizador en fase gaseosa (3.3), el molde (2) comprende unos medios de aplicación (3) del catalizador en fase gaseosa que a su vez comprenden unos medios de generación (3.1) del catalizador en fase gaseosa (3.3), y unos conductos (3.2) previstos en el mismo que

20 permiten la conducción del catalizador en fase gaseosa (3.3) desde los medios de generación (3.1) del catalizador en fase gaseosa al interior del molde (2).

La aplicación del catalizador en fase gaseosa (3.3) se lleva a cabo a través de la primera mitad del molde (2.1) que se encuentra en contacto con la segunda lámina (1.2) de recubrimiento.

25 Según una variante de la invención, como se muestra en la figura 3, la aplicación del catalizador en fase gaseosa (3.3) además se puede llevar a cabo a través de la segunda mitad del molde (2.2) sobre una tercera lámina (1.4) de recubrimiento que puede formar parte de la estructura del sándwich (1).

La aplicación del catalizador en fase gaseosa (3.3) sobre el sándwich (1) tiene como consecuencia la activación del adhesivo que forma parte de la primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable como consecuencia del efecto del catalizador en fase gaseosa (3.3).

30

Además, dicha aplicación del catalizador en fase gaseosa (3.3) se lleva a cabo con una presión suficiente tal que permite que dicho catalizador en fase gaseosa (3.3) acceda a la totalidad del adhesivo de poliuretano termoestable y permitir así su activación. Dicha presión es superior a la presión atmosférica y particularmente a 2 bares, y en un caso particular además se encuentra en un intervalo definido entre 2 y 15 bar.

35

Además, la aplicación del catalizador en fase gaseosa (3.3) tiene como consecuencia la creación de una barrera entre la primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable y la superficie (2.1.1) que forma la primera mitad del molde (2.1) como consecuencia de la presión ejercida por el catalizador en fase gaseosa (3.3) sobre la primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable.

40

Finalmente, y como se puede ver en el detalle D representado en la figura 2, una vez que se ha producido la activación del adhesivo que forma parte de la primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable, se produce el curado de una parte (1.3.1) de la primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable que se encuentra en contacto con la segunda lámina (1.2) de recubrimiento, impidiéndose el traspaso del adhesivo que forma dicha capa (1.3) a través de la segunda lámina (1.2) de recubrimiento, y en consecuencia impidiéndose el contacto de dicho adhesivo con la superficie (2.1.1) de la primera mitad del molde (2.1).

45

50

En la variante contemplada en la figura 3, además, todos estos efectos producidos por la aplicación del catalizador en fase gaseosa a través de la primera mitad del molde (2.1), también se producen sobre una segunda capa de adhesivo (1.5) de poliuretano termoestable en contacto con una tercera lámina de recubrimiento (1.4), que a su vez se encuentra en contacto con la superficie (2.2.1) que forma la segunda mitad del molde (2.2).

55

Esta variante por tanto, contempla un sándwich (1) cuya estructura además está compuesta por una tercera lámina (1.4) de recubrimiento unida a la otra cara de la primera lámina (1.1) a través de una segunda capa de adhesivo (1.5) de poliuretano termoestable, como se muestra en los ejemplos representados en las figuras 5B y 5C y que se describen en detalle más adelante.

60

A continuación, se lleva a cabo la etapa d) que comprende el cierre del molde (2) de termoformado y en consecuencia, la aplicación de presión sobre el sándwich (1). Esta etapa d), una vez iniciada la etapa c),

se lleva a cabo manteniendo la introducción del catalizador en fase gaseosa (3.3) a una presión superior a 2 bar a través de la primera mitad del molde (2.1) y manteniendo la circulación del catalizador en fase gaseosa (3.3) a través del sándwich (1).

- 5 Dicha presión del catalizador en fase gaseosa (3.3) tiene como consecuencia la salida del mismo del interior del molde (2) como se representa en la figura 1A.

- 10 Debido a la barrera formada gracias al curado de una parte (1.3.1) del adhesivo correspondiente a la capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable, dicho adhesivo no puede traspasar la segunda lámina (1.2) de recubrimiento y por tanto no alcanza la superficie (2.1.1) correspondiente a la primera mitad del molde (2.1).

- 15 Después de la etapa d) se lleva a cabo la etapa e) que comprende la apertura del molde (2) para la evacuación de la humedad sobrante del sándwich (1), en forma de gas sobrante, con el objeto de evitar la aparición de humedad en el sándwich (1) como consecuencia del exceso del catalizador en fase gaseosa (3.3) aplicado sobre el mismo.

- 20 A continuación se lleva a cabo la etapa f) que comprende el cierre del molde (2) para completar el curado de la primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable, o de dicha primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable y de la segunda capa de adhesivo (1.5) de poliuretano termoestable según la variante contemplada en la figura 3.

- 25 Finalmente, para completar el proceso se produce la etapa g) que comprende la apertura del molde (2) y la extracción del guarnecido de techo (10) con su forma final y la totalidad del adhesivo curado.

- En cuanto a la configuración de la estructura de láminas y capas que forman el sándwich (1), las figuras 4A, 4B y 4C muestran tres posibles realizaciones de acuerdo a la invención.

- 30 La primera de ellas representada en la figura 4A muestra una estructura formada por una primera lámina (1.1) y una segunda lámina de recubrimiento (1.2) que cubre una de las caras (1.1.1) de la primera lámina (1.1) y una primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable no activado.

- 35 La primera lámina (1.1) y como se muestra en el ejemplo representado en la figura 4C, puede a su vez formar parte de un conjunto formado por varias láminas superpuestas (1.1, 1.6, 1.7). Particularmente, la primera lámina (1.1) puede comprender una lámina de espuma, recubierta por ambas caras con una lámina de fibras de refuerzo (1.6) unidas a dicha capa de espuma a través de una capa de adhesivo (1.7).

- 40 La segunda lámina (1.2) de recubrimiento puede comprender un recubrimiento no decorativo o un recubrimiento decorativo.

- Además, el sándwich puede comprender, como se muestra en la figura 4B una tercera lámina (1.4) de recubrimiento decorativo o de recubrimiento no decorativo que cubre la otra cara (1.1.2) de la primera lámina (1.1) y una segunda capa de adhesivo (1.5) de poliuretano termoestable entre ellas para establecer su unión.

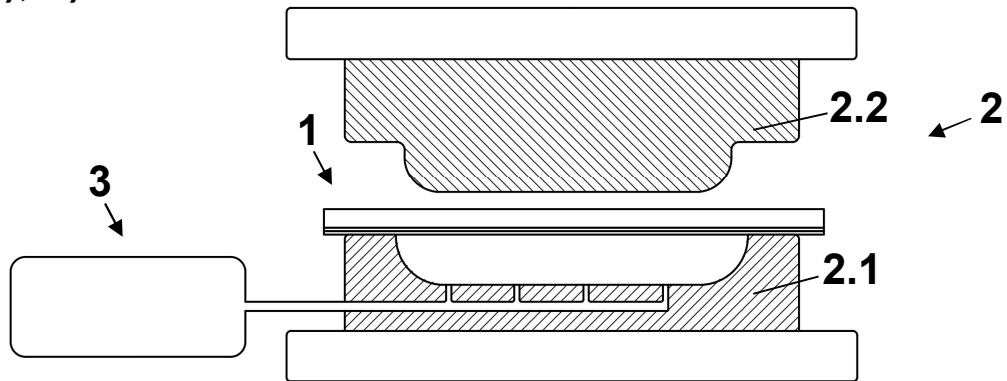
45

REIVINDICACIONES

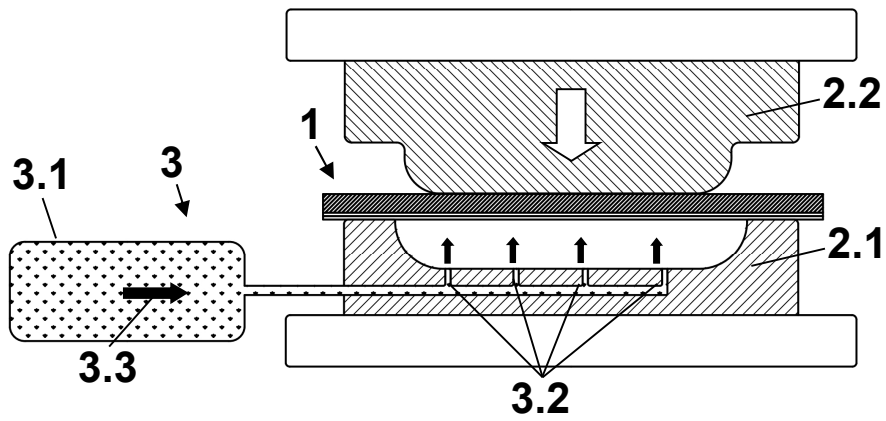
1. Proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos que comprende las siguientes etapas:

- 5 a) disposición de un sándwich (1) formado por al menos una primera lámina (1.1), una segunda lámina (1.2) de recubrimiento que cubre una de las caras (1.1.1) de la primera lámina (1.1) y una primera capa de adhesivo (1.3) de poliuretano termoestable no activado entre dicha al menos primera lámina (1.1) y dicha segunda lámina (1.2) de recubrimiento para establecer su unión,
- 10 b) introducción de dicho sándwich (1) en el interior de un molde (2) caliente de termoformado, que comprende una primera mitad del molde (2.1) y una segunda mitad del molde (2.2), y cuya temperatura se encuentra en el intervalo entre 100 y 150°C,
- 15 c) aplicación de un catalizador en fase gaseosa (3.3) sobre el sándwich (1) a través de la primera mitad del molde (2.1) que está en contacto con la segunda lámina (1.2) de recubrimiento con una presión mayor de 2 bar,
- d) cierre del molde (2) de termoformado y en consecuencia, aplicación de presión sobre el sándwich (1),
- 20 e) apertura del molde (2) para la evacuación de la humedad sobrante del sándwich (1) en forma de gas sobrante,
- f) cierre del molde (2) para completar el curado de la primera capa de adhesivo de poliuretano termoestable,
- 25 g) apertura del molde (2) y extracción del guarnecido de techo (10),
- en donde la etapa c) se inicia antes de que finalice la etapa d)
- 30 en donde la etapa c) finaliza antes de que finalice la etapa e),
- y en donde la etapa d), una vez iniciada la etapa c), se lleva a cabo manteniendo la introducción del catalizador en fase gaseosa (3.3) a una presión superior a 2 bar a través de la primera mitad del molde (2.1), y manteniendo la circulación del catalizador en fase gaseosa (3.3) a través del sándwich (1).
- 35 2. Proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos según la reivindicación 1 en dónde la segunda lámina (1.2) de recubrimiento es una lámina de recubrimiento no decorativo o una lámina de recubrimiento decorativo.
- 40 3. Proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos según la reivindicación 1 en dónde el sándwich (1) comprende una tercera lámina (1.4) de recubrimiento decorativo o de recubrimiento no decorativo que cubre la otra cara (1.1.2) de la primera lámina (1.1) y una segunda capa de adhesivo (1.5) de poliuretano termoestable entre ellas para establecer su unión.
- 45 4. Proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos según la reivindicación 3 en dónde la aplicación del catalizador en fase gaseosa (3.3) además se lleva a cabo a través de la segunda mitad del molde (2.2) en contacto con la tercera lámina (1.4) de recubrimiento decorativo o de recubrimiento no decorativo.
- 50 5. Proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos según la reivindicación 1 en dónde la primera lámina (1.1) forma parte de un conjunto formado por varias láminas superpuestas (1.1, 1.6, 1.7).
- 55 6. Proceso de fabricación de guarnecidos de techo para vehículos según la reivindicación 1 dónde la presión del catalizador en fase gaseosa de las etapas c) y d) es igual o inferior a 15 bar.

a), b)



c)



d)

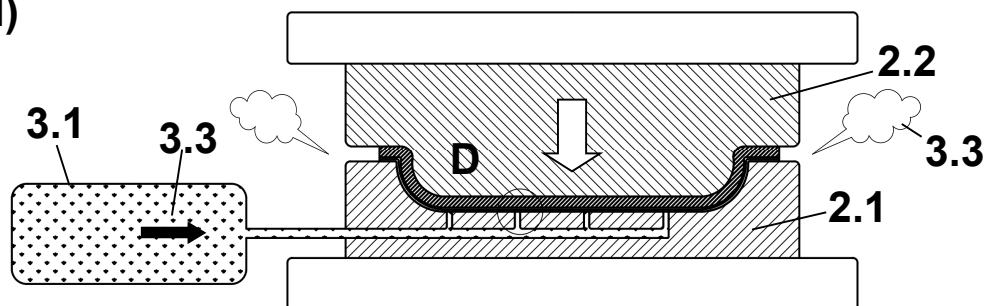
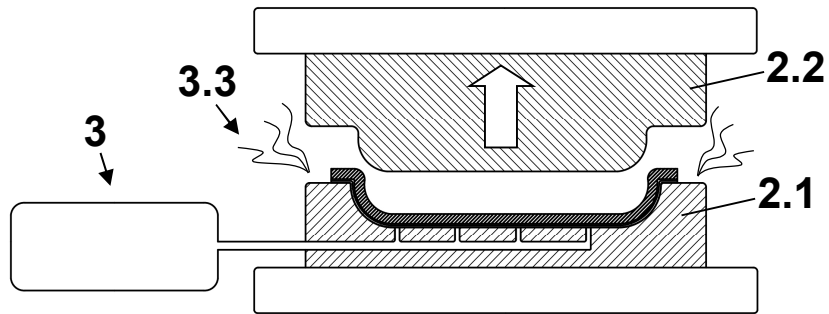
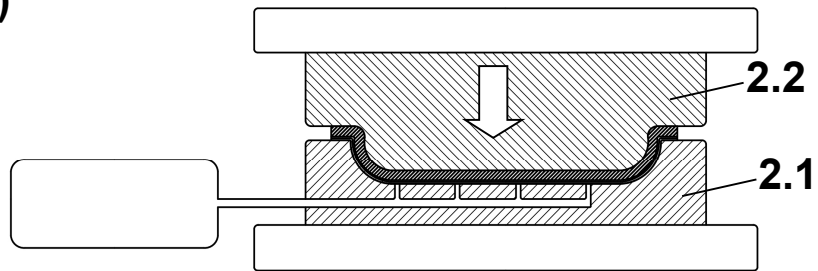


FIG.1A

e)



f)



g)

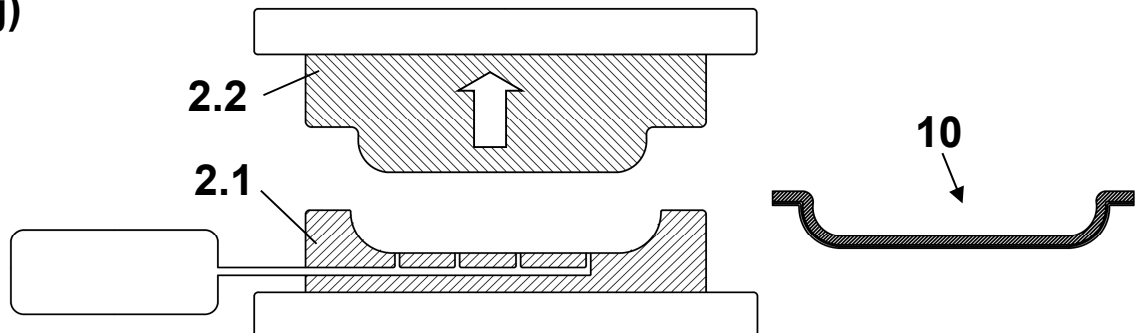


FIG.1B

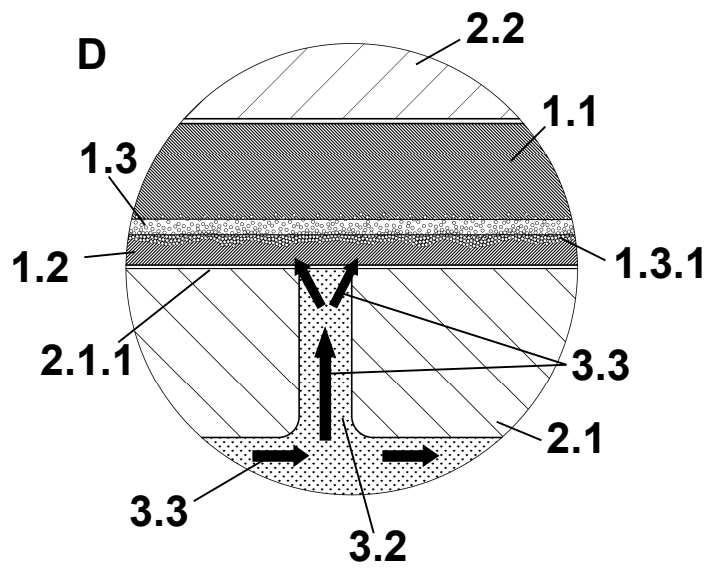


FIG.2

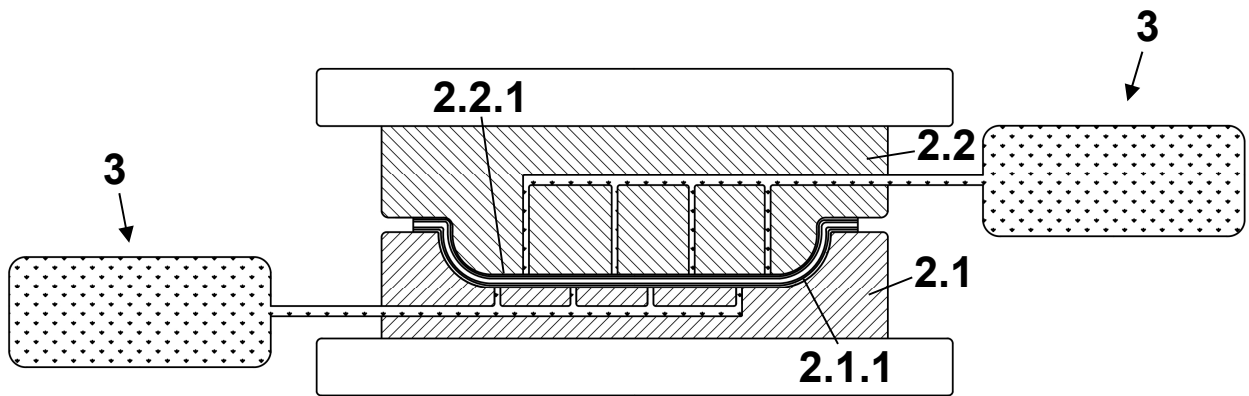


FIG.3

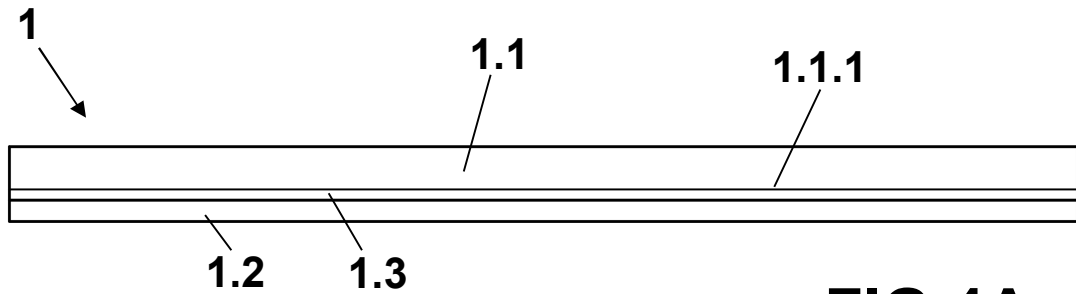


FIG.4A

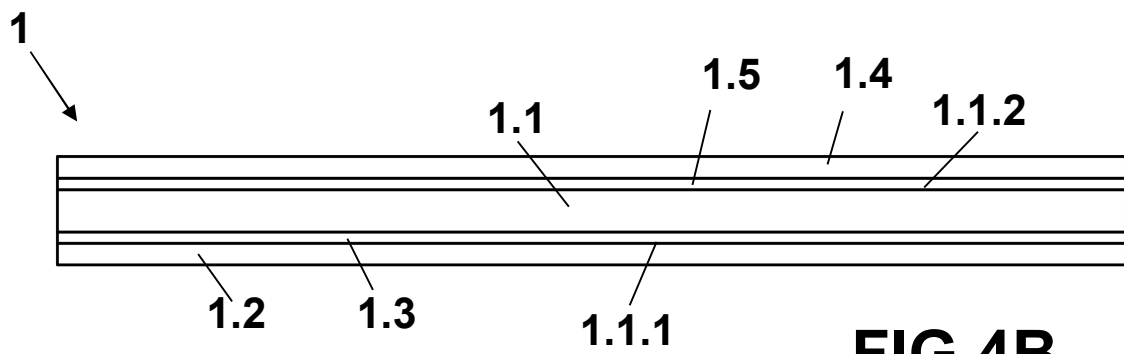


FIG.4B

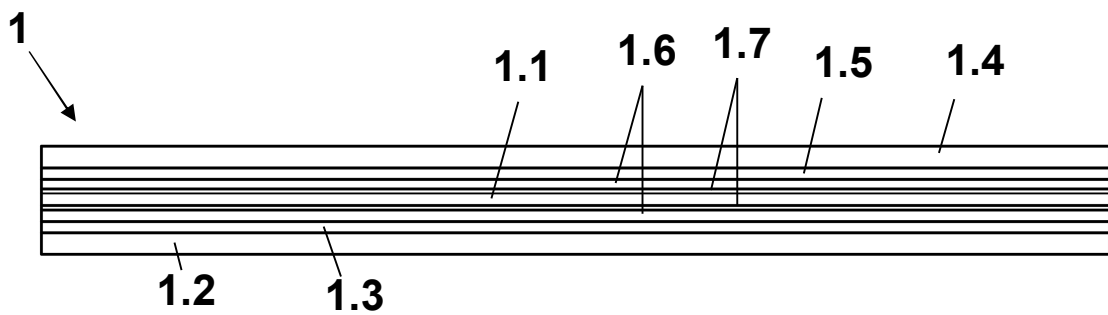


FIG.4C