



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 295 881**

(51) Int. Cl.:

B05D 1/02 (2006.01)

B05B 7/28 (2006.01)

B05B 7/00 (2006.01)

B05B 7/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04741871 .0**

(86) Fecha de presentación : **23.06.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1638696**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **29.03.2006**

(54) Título: **Procedimiento para la fabricación de un artículo moldeado que comprende una capa de poliuretano pulverizado.**

(30) Prioridad: **27.06.2003 WO PCT/BE03/00115**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2008

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2008

(73) Titular/es: **Recticel
Olympiadenlaan 2
1140 Brussel (Evere), BE**

(72) Inventor/es: **De Winter, Hugo;
Stalpaert, Gert y
Willems, Jan**

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Procedimiento para la fabricación de un artículo moldeado que comprende una capa de poliuretano pulverizado.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un artículo que comprende por lo menos una capa de poliuretano, procedimiento en el cual se suministra una mezcla de reacción de poliuretano bajo presión a una boquilla pulverizadora, en el interior de la boquilla la mezcla de reacción es acelerada haciéndola pasar por uno o más canales en donde el flujo de la mezcla de reacción consigue un área mínima de la sección transversal medida perpendicular al flujo de la mezcla de reacción, la mezcla de reacción acelerada es pulverizada, con una cantidad previamente determinada de energía cinética, a través de un orificio de pulverización fuera de la boquilla de pulverización sobre una superficie para producir dicha capa de poliuretano y la mezcla de reacción se deja curar.

Un procedimiento de este tipo se describe en el documento EP-B-0 303 305 y en el documento EP-B-0 389 014. En el procedimiento conocido una capa de forro de poliuretano elastomérico que presenta un grosor superior a 0,3 mm, y preferiblemente un grosor de entre 0,5 y 2 mm, es producida pulverizando una mezcla de reacción de poliuretano estable a la luz por medio de una boquilla de pulverización de dos componentes sin aire de acuerdo con un modelo de pulverización previamente determinado. La mezcla de reacción es más particularmente pulverizada fuera de la boquilla en forma de una película que define un cono hueco. La pulverización de la mezcla de reacción se controla de tal forma que esta película se deshaga en gotas que tengan un diámetro del volumen medio (M.V.D), determinado de acuerdo con la norma ASTM E 799-81, de por lo menos 100 μm , y preferiblemente de por lo menos 500 μm . La superficie del molde sobre la cual se pulveriza la mezcla de reacción puede ser la superficie de un molde complejo, diseñado por ejemplo para fabricar el forro de un salpicadero y que muestra en particular cavidades o muescas estrechas. De acuerdo con el documento EP-B-0 303 305, la pulverización de la mezcla de reacción de modo que se formen gotas de un tamaño promedio mínimo, mencionado anteriormente en este documento, a una cierta distancia de pulverización ofrece la ventaja de que la mezcla de reacción puede ser pulverizada desde diversas distancias de pulverización sin causar diferencias importantes en la densidad ni en otras propiedades físicas tales como el color de la capa formada. Esto por supuesto es especialmente importante cuando la capa de poliuretano tiene que ser pulverizada en moldes complejos que presentan cavidades estrechas de forma que la distancia de pulverización no se puede mantener constante.

Una desventaja de los procedimientos conocidos, y particularmente de las boquillas de pulverización utilizadas en los mismos, es que en la práctica existe un límite inferior para el caudal mínimo al cual se puede pulverizar la mezcla de reacción. Este límite inferior está determinado por las dimensiones mínimas de la boquilla las cuales son factibles en la práctica y por el caudal mínimo de la mezcla de reacción requerido para obtener un modelo de pulverización constante. Las dimensiones mínimas de la boquilla de pulverización se determinan en particular mediante las áreas mínimas de la sección transversal de la trayectoria del flujo de la mezcla de reacción requeridas para evitar el atascamiento de la boquilla, por ejemplo cuando se forman cristales en la mezcla de reacción altamente viscosa. Especialmente crítico es el tamaño de la sección transversal del canal o de los canales en los cuales se acelera la mezcla de reacción. Estos canales definidos por el área de la sección transversal mínima de la trayectoria del flujo a través de la boquilla. Como se ilustra en el ejemplo 1 del documento EP-B-0 303 305, una boquilla que presenta 4 ranuras o canales de 0,5 x 0,5 mm en el inserto el cual está dispuesto en la boquilla para acelerar la mezcla de reacción y crear el movimiento de turbulencia requerido de la mezcla de reacción en la cavidad de la boquilla antes de pulverizarla fuera de la boquilla, pueden ser utilizadas para pulverizar la mezcla de reacción a un caudal de 25 g/s. Sin embargo, como se ilustra en el ejemplo 2, para reducir el caudal de la mezcla de reacción a 10 g/s, sólo están provistas en el inserto dos ranuras o canales, las dimensiones de las cuales han sido además reducidas a 0,3 x 0,3 mm. Está claro que el riesgo de atascamiento se incrementa en unas ranuras estrechas de este tipo y que la utilización de únicamente dos ranuras puede tener un efecto negativo en la homogeneidad del modelo de pulverización.

A fin de poder pulverizar capas de poliuretano más delgadas o capas de poliuretano de un grosor más uniforme, en particular también en cavidades estrechas de moldes de un molde complejo en el que se pulveriza la mezcla de reacción desde una distancia pequeña de pulverización, debe ser posible pulverizar la mezcla de reacción a un caudal suficientemente pequeño. Para este caudal pequeño, el modelo de pulverización debe ser suficientemente homogéneo y constante. Además, el caudal pequeño se debe conseguir sin tener que reducir las dimensiones del canal o de los canales en los que la mezcla de reacción se acelera hasta un extremo tal que aparezcan problemas inaceptables de atascamiento.

La solución ofrecida por la presente invención para resolver este problema consiste en que el flujo de la mezcla de reacción consiga, en el canal o los canales en los que la mezcla de reacción es acelerada, una área de la sección transversal mínima total de $S \text{ mm}^2$, con S siendo un valor inferior a 1,0 y preferiblemente inferior a 0,9, en el que la mezcla de reacción es pulverizada fuera de la boquilla a un caudal de entre $10 \times S$ y $80 \times S \text{ g/s}$ y en el que, por gramo de mezcla de reacción, una cantidad de 0,05 hasta 2,5 mmol de gas presurizado es pulverizada junto con la mezcla de reacción a través de dicho orificio de pulverización fuera de la boquilla para incrementar la energía cinética de la mezcla de reacción la cual es pulverizada fuera de la boquilla.

Debido al área de la sección transversal relativamente pequeña del canal o de los canales en los que la mezcla de reacción es acelerada, la mezcla de reacción puede ser pulverizada a un caudal relativamente pequeño. Este caudal adicionalmente se puede reducir mediante la adición de gas a la mezcla de reacción antes de que la mezcla de reacción sea pulverizada fuera de la boquilla puesto que la adición de gas presurizado incrementa la energía cinética de la mezcla de reacción y por tanto permite conseguir un modelo de pulverización constante con un caudal menor de la mezcla

de reacción. Comparadas con las boquillas de atomización de aire existentes o las boquillas de atomización asistidas por aire, el gas presurizado es añadido de acuerdo con la presente invención únicamente en cantidades relativamente pequeñas de forma que las gotas de la mezcla de reacción no reciban demasiada energía cinética y la capa de la mezcla de reacción pulverizada sobre la superficie del molde no se vea alterada, o por lo menos no demasiado, por el flujo de gas y la mezcla de reacción pulverizada fuera de la boquilla. Tales bajas cantidades de gas son posibles debido al hecho de que la mezcla de reacción es pulverizada a un caudal mayor que el caudal mínimo a través del canal o de los canales en los cuales es acelerada.

Una diferencia esencial con el procedimiento expuesto en las patentes europeas anteriormente descritas en este documento es por lo tanto que, en lugar de pulverizar únicamente la mezcla de reacción, esta mezcla de reacción es pulverizada junto con un gas presurizado a través del orificio de pulverización fuera de la boquilla. Los presentes inventores han encontrado que reduciendo el caudal de la mezcla de reacción a través de la boquilla se puede mantener un mismo modelo constante de pulverización añadiendo un gas a la mezcla de reacción para compensar la cantidad más pequeña de mezcla de reacción. Mediante un mismo modelo de pulverización se quiere significar que las gotas son de un tamaño sustancialmente igual y son pulverizadas con una cantidad sustancialmente igual de energía cinética. Estas dos propiedades son importantes para poder conseguir una capa de poliuretano con las características, en particular con un color, una densidad o unas propiedades mecánicas, que sean sustancialmente independientes de la distancia de pulverización. De acuerdo con la invención, es esencial que la cantidad de mezcla de reacción pulverizada por unidad de tiempo y por área superficial del canal o de los canales, así como la cantidad de gas presurizado suministrado a la boquilla, estén dentro de una gama previamente determinada. Por supuesto, cuando se pulverizan cantidades mayores de mezcla de reacción por área superficial y por unidad de tiempo, el bajo caudal deseado no se puede obtener sin reducir el tamaño de dicho canal o canales hasta una cantidad tal que tanto se atasquen como no dejen de ser realizables en la práctica. Cuando, por otra parte, se pulverizan cantidades más pequeñas de mezcla de reacción, se requiere demasiado gas para formar un modelo de pulverización constante de forma que la mezcla de reacción recibe demasiada energía cinética o es atomizada en gotas demasiado pequeñas. Cuando se produce una capa de forro de poliuretano visible, una cantidad tan grande de energía cinética y unos tamaños de gotas tan pequeños resultarán en variaciones en el color y en la densidad cuando se pulverice desde una distancia de pulverización variable. Incluso cuando se haya aplicado un denominado recubrimiento en molde como capa de acabado sobre la superficie del molde, aparecen problemas cuando la mezcla de reacción se tiene que pulverizar desde una distancia corta de pulverización. Por supuesto, debido a la alta cantidad de energía cinética, la mezcla de reacción la cual es pulverizada sobre la superficie del molde será expandida, por otra parte, por la fuerza de la mezcla de reacción la cual está siendo pulverizada sobre la superficie del molde de forma que no es posible obtener un grosor uniforme. El recubrimiento en molde incluso se puede dañar por el impacto de la mezcla de reacción especialmente cuando se utiliza un modelo de pulverización plano en lugar de uno de tres dimensiones.

La pulverización de un recubrimiento de poliuretano mediante atomización de aire ya se describe en el documento US-A- 3 923 253. En contraste con la presente invención, el material de poliuretano es acelerado en un canal, más particularmente en el espacio anular alrededor del impulsor cilíndrico, provisto de un área de la sección transversal relativamente grande de forma que una cantidad relativamente grande de gas tiene que ser inyectado en la boquilla para acelerar la mezcla de reacción que deja el canal anular alrededor del impulsor de modo que sea atomizado cuando deje la boquilla. Un procedimiento similar se describe en el documento US-A- 4 649 162 que utiliza una boquilla provista de un orificio de pulverización con un diámetro de 1,5 mm. En los ejemplos proporcionados en esta patente americana, el material de poliuretano es atomizado a través de la boquilla a un caudal de 420 g/min por medio de 350 l de aire por minuto, esto es mediante mucha más cantidad de gas que en el procedimiento de acuerdo con la presente invención. La boquilla sin embargo se mantuvo a una distancia suficiente de la superficie que se tiene que recubrir, más particularmente a una distancia de 0,3 a 0,8 m.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, el flujo de la mezcla de reacción en la boquilla es dividido en por lo menos dos, preferiblemente en por lo menos tres y más preferiblemente en por lo menos cuatro canales en donde la mezcla de reacción es acelerada.

Una ventaja de esta forma de realización es que se puede obtener un modelo de pulverización más uniforme u homogéneo.

En una forma de realización adicional preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, dicho que gas presurizado es añadido a la mezcla de reacción antes de que esta mezcla de reacción sea acelerada por dicho uno o más canales y preferiblemente después de que los componentes de la reacción de la mezcla de reacción hayan sido mezclados en un mezclador dispuesto aguas arriba de la boquilla.

Una ventaja de esta forma de realización es que el gas presurizado y la mezcla de reacción son acelerados hasta una velocidad similar en dicho canal o canales de forma que el gas presurizado puede ser utilizado de un modo óptimo para incrementar la energía cinética de la mezcla de reacción. Esto significa que una cantidad menor de gas es necesaria para conseguir un modelo de pulverización constante de forma que la mezcla de reacción pueda ser pulverizada con menos energía cinética sobre la superficie del molde.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, la cantidad previamente determinada de energía cinética de la mezcla de reacción la cual está siendo pulverizada fuera de la boquilla se controla mediante el control del caudal de la mezcla de reacción o dicha cantidad de gas, de tal manera que la mezcla de

ES 2 295 881 T3

reacción es pulverizada fuera de la boquilla en forma de gotas que tienen un diámetro del volumen medio determinado de acuerdo con la norma ASTM E 799-81, superior a $50\text{ }\mu\text{m}$, o en forma de una película la cual se deshace en tales gotas a una distancia de la boquilla.

5 Se ha encontrado que las variaciones en el color, la densidad o las propiedades mecánicas de la capa de poliuretano pulverizada como una consecuencia de la variación de la distancia de pulverización se pueden reducir considerablemente o incluso evitar cuando se pulverizan la mezcla de reacción de este modo. Cuando la mezcla de reacción es pulverizada en forma de una película fuera de la boquilla, la boquilla incluso se puede mantener a una distancia de pulverización de la superficie del molde menor que la altura de la parte de la película del modelo de pulverización, esto es la mezcla de reacción puede incluso alcanzar la superficie del molde en forma de película.

En una forma de realización preferida adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, la cantidad previamente determinada de energía cinética de la mezcla de reacción la cual está siendo pulverizada fuera de la boquilla se controla mediante el control del caudal de la mezcla de reacción o dicha cantidad de gas de tal manera que la mezcla de reacción es pulverizada fuera de la boquilla en forma de gotas que tienen un diámetro del volumen medio determinado de acuerdo con la norma ASTM E 799-81, inferior a $500\text{ }\mu\text{m}$, preferiblemente inferior a $200\text{ }\mu\text{m}$ y más preferiblemente inferior a $100\text{ }\mu\text{m}$ o en forma de una película la cual se deshace en tales gotas a una distancia de la boquilla.

Debido al hecho de que el tamaño de la gota no está determinado únicamente por el caudal de la mezcla de reacción sino también por el caudal del gas añadido a la misma, el tamaño de la gota se puede mantener mejor bajo control en el procedimiento de acuerdo con la presente invención. Utilizando tamaños de las gotas más pequeños y mejor controlados, el tamaño de las burbujas de aire las cuales están encerradas en la capa de poliuretano se pueden reducir y se pueden mejorar las propiedades mecánicas y por lo tanto también es posible reducir el grosor de la capa de poliuretano sin crear puntos “débiles” o incluso perforaciones de la capa. El grosor de la capa de poliuretano por ejemplo se puede reducir a un grosor de $0,6\text{ mm}$ o incluso menor, en particular a un grosor inferior a $0,5\text{ mm}$. La fabricación de capas de poliuretano delgadas no sólo resulta en un ahorro de material sino también incrementa el efecto de una capa de espuma opcional la cual puede ser aplicada contra la parte posterior de la capa de poliuretano (forro) para proporcionarle el denominado “toque suave”. Una ventaja adicional de la pulverización de la mezcla de reacción en forma de gotas menores y mejor controladas es que se puede pulverizar una capa muy delgada de poliuretano por paso de la boquilla de pulverización de forma que la boquilla de pulverización pueda pasar más de una vez sobre un lugar sin producir un engrosamiento local, o, en otras palabras, de modo que existan más grados de libertad para el movimiento de la boquilla de pulverización haciendo de ese modo más fácil la programación del robot de pulverización.

En una forma de realización ventajosa del procedimiento de acuerdo con la invención, dicho gas se añade a la mezcla de reacción a partir de una fuente de gas que suministra dicho gas a un número sustancialmente constante de moles por unidad de tiempo.

De este modo se puede evitar un flujo de la mezcla de reacción líquida dentro del conducto de gas por ejemplo cuando el flujo de la mezcla de reacción a través de la boquilla es obstaculizado por una obstrucción de la trayectoria del flujo puesto que una obstrucción de este tipo creará inmediatamente un incremento de la presión del gas.

Ventajas adicionales y particularidades de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas formas de realización particulares del procedimiento de acuerdo con la invención. Esta descripción se proporciona únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no se pretende que limite el ámbito de la invención como queda definida por las reivindicaciones adjuntas. Los números de referencia utilizados en la descripción se refieren a los dibujos en los cuales:

la figura 1 es un diagrama esquemático que muestra el principio de pulverización de una mezcla de reacción de poliuretano sobre una superficie de un molde de acuerdo con la presente invención;

las figuras 2 y 3 son dibujos esquemáticos de formas de realización variadas del dispositivo de pulverización comprendido en el diagrama de la figura 1;

la figura 4 muestra esquemáticamente una vista en alzado lateral de un modelo de pulverización preferido de la mezcla de reacción, más particularmente de un cono hueco de mezcla de reacción pulverizada fuera de la boquilla de pulverización;

la figura 5 muestra esquemáticamente una vista en sección transversal a través del cabezal de mezclado del dispositivo de pulverización ilustrado en la figura 1;

la figura 6 muestra una vista en planta desde arriba de una boquilla de pulverización la cual puede ser utilizada en el procedimiento de acuerdo con la invención;

la figura 7 es una vista en sección transversal, tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 6;

las figuras 8 a 10 son vistas similares a la vista de la figura 7 pero que ilustran formas de realización variadas de la boquilla de pulverización ilustrada en la figura 7;

ES 2 295 881 T3

las figuras 11 a 13 son respectivamente una vista en planta desde arriba, una vista en alzado lateral y una vista desde abajo de la punta del núcleo de las boquillas ilustradas en las figuras 7 a 9; y

las figuras 14 al 16 son respectivamente una vista en planta desde arriba, una vista en alzado lateral y una vista desde abajo de la punta del núcleo de las boquillas ilustradas en la figura 10.

La presente invención se refiere a un procedimiento para producir un artículo moldeado que comprende por lo menos una capa de poliuretano. Esta capa de poliuretano se consigue pulverizando una mezcla reactiva de componentes que producen poliuretano, denominada en este documento una mezcla de reacción de poliuretano. Esta mezcla generalmente se obtiene mezclando dos componentes, es decir un componente de isocianato y un componente de polioliol, aunque es posible utilizar más de dos corrientes de componentes. La mezcla de reacción de poliuretano pulverizada preferiblemente no comprende disolventes, o sólo una pequeña cantidad de disolventes, en particular inferior al 10% en peso, más particularmente inferior a 5% en peso, de forma que la mezcla de reacción, cuando sea pulverizada, tenga una viscosidad relativamente alta.

La capa de poliuretano pulverizada puede ser una capa de espuma. Esta capa de espuma se consigue añadiendo agentes de expansión físicos o químicos a la mezcla de reacción. Más preferiblemente, el procedimiento de acuerdo con la presente invención se aplica sin embargo para la pulverización de una capa de poliuretano que tenga una densidad promedio superior a 300 g/l, preferiblemente superior a 400 g/l y más preferiblemente superior a 600 g/l. La capa de poliuretano puede ser una capa de poliuretano rígido pero preferiblemente es una capa de poliuretano elastomérico flexible, en particular un denominado forro de poliuretano provisto preferiblemente de un grosor promedio en la gama de 0,1 a 3 mm, preferiblemente de 0,3 a 2 mm. En la práctica, especialmente a fin de producir una pieza de guarnición interior para vehículos automóviles tales como un salpicadero, un panel de la puerta, una consola, etcétera, una capa posterior rígida se aplica por detrás de una capa de forro de ese tipo y, entre ambas capas preferiblemente una capa de espuma intermedia. Como se expone en el documento EP-B- 0 642411, es posible producir la capa posterior rígida y la capa de espuma intermedia pulverizando una mezcla de reacción de poliuretano. Aunque esto también se puede hacer de acuerdo con la presente invención, la descripción adicional se proporcionará con referencia a la pulverización de un forro de poliuretano flexible.

Las mezclas de reacción para la pulverización de un forro de poliuretano de ese tipo se exponen por ejemplo en el documento EP-B 0 379 246. Estas mezclas de reacción están compuestas por la mezcla de un componente de isocianato y un componente de polioliol justo antes de la pulverización de la mezcla de reacción. El componente de isocianato se basa en isocianatos alifáticos a fin de conseguir un forro de poliuretano estable a la luz. En la práctica, también es posible, sin embargo, pulverizar un forro de poliuretano que no sea estable a la luz. En la mezcla de reacción para forros de este tipo, se hace uso de más poliisocianatos aromáticos reactivos. Puesto que no son estables a la luz, se puede aplicar una capa de pintura sobre tales forros tanto después de haber sido producido el forro como mediante la aplicación de la capa de pintura como un recubrimiento en el molde sobre el cual se pulveriza entonces la mezcla de reacción para el forro.

El principio básico para la pulverización de la mezcla de reacción de poliuretano se ilustra en la figura 1.

En una primera etapa, los dos componentes, es decir el componente de polioliol y el de isocianato, se dosifican a partir de depósitos de cubeta agitada 1A y 1B, por medio de bombas 2A y 2B, se calientan a la temperatura deseada, en una segunda etapa, en intercambiadores de calor 3A y 3B antes de ser mezclados en una pistola de pulverización móvil, provista de una boquilla de pulverización 5. Desde esta boquilla de pulverización la mezcla de reacción es pulverizada de acuerdo con un modelo de pulverización previamente determinado sobre la superficie del molde 6. Después de haber curado la mezcla de reacción, la capa formada de poliuretano 9 se puede quitar de la superficie del molde 6, opcionalmente después de haber aplicado una o más capas adicionales sobre la parte posterior de la capa de poliuretano pulverizada. Como se ha explicado antes en este documento, la capa de poliuretano no necesariamente tiene que ser pulverizada sobre una superficie de un molde sino que también puede ser pulverizada contra otra capa del artículo moldeado que se vaya a fabricar.

Cuando se pulveriza la mezcla de reacción viscosa fuera de la boquilla 5, se consigue un modelo de pulverización el cual generalmente consiste en una película 7 la cual, a una cierta distancia d de por ejemplo 0,5 a 20 cm, se deshace en gotas 8. La pulverización de la mezcla de reacción, en particular la energía cinética de la mezcla de reacción que deja la boquilla, preferiblemente está controlada de tal manera que esta mezcla de reacción se pulveriza fuera de la boquilla tanto directamente en forma de gotas 8 provistas de un diámetro del volumen medio, determinado de acuerdo con la norma ASTM E 799-81, superior a 50 μm , como en forma de una película 7 la cual se deshace en tales gotas 8 a una distancia de la boquilla 5. La pulverización de la mezcla de reacción preferiblemente está adicionalmente controlada de tal manera que las gotas 8 tengan un diámetro del volumen medio inferior a 500 μm , preferiblemente inferior a 200 μm y más preferiblemente inferior a 100 μm . Cuando se pulveriza en cavidades estrechas, es posible que la distancia de pulverización D sea menor que la distancia d después de que la película se haya deshecho en gotas de forma que la mezcla de reacción alcance la superficie del molde 6 en forma de la película 7.

La mezcla de reacción puede ser pulverizada en forma de abanico plano o en forma de un cono redondo o elíptico el cual preferiblemente es hueco. Un modelo de pulverización en forma de cono hueco ha sido ilustrado en la figura 4 y se prefiere en vista del hecho de que la energía cinética de la mezcla de reacción pulverizada cae más rápidamente

de forma que, cuando alcanza la superficie del molde a partir de una misma distancia de pulverización, la mezcla de reacción tendrá menos energía cinética lo que permite pulverizar una capa de poliuretano más uniforme 9.

Una característica esencial del procedimiento de acuerdo con la invención es que la energía cinética de la mezcla de reacción la cual es pulverizada fuera de la boquilla se incrementa añadiendo un gas presurizado a la mezcla de reacción de forma que esta mezcla de reacción es pulverizada, junto con el gas presurizado, fuera de la boquilla 5. Una ventaja de la adición de gas es que el caudal de la mezcla de reacción a través de la boquilla se puede reducir mientras todavía se le proporciona la energía cinética requerida para producir el modelo de pulverización deseado cuando deja la boquilla.

En la figura 1 una bombona de gas 10, que contiene gas presurizado, está conectada a través de unos tubos 11 a la pistola de pulverización, más particularmente al cabezal de mezclado 14 de la pistola de pulverización. Los tubos 11 pueden estar provistos de una válvula 13 la cual permite cerrar el flujo de gas y la cual opcionalmente permite reducir la presión del gas. Preferiblemente, está provisto un dispositivo de control del flujo en los tubos el cual permite asegurar un caudal constante del gas a la boquilla. De este modo, cuando algo de la mezcla de reacción haya fluido en los canales del gas en la boquilla, se puede crear una presión permitiendo expandir la mezcla de reacción otra vez fuera de esos canales y mantener un caudal de gas constante.

El gas presurizado preferiblemente es gas nitrógeno, aunque también se pueden utilizar otros gases tales como aire o bien oxígeno o una mezcla de gases. El gas presurizado puede ser almacenado en estado líquido en la bombona de gas y transferido a la boquilla. Preferiblemente el gas a la boquilla se convierte a su estado gaseoso. El gas preferiblemente se suministra a la boquilla a una presión de entre 10 y 80 bar, más preferiblemente de entre 15 y 50 bar.

En la forma de realización de la pistola de pulverización ilustrada en la figura 1, las corrientes de los dos componentes son llevadas juntas en el cabezal de mezclado 14 de la pistola de pulverización, se mezclan adicionalmente en un mezclador estático en forma de barra 15 y son pulverizados entonces por medio de la boquilla de pulverización 5.

En una primera forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, el gas presurizado puede ser añadido a la mezcla de reacción en el cabezal de mezclado 14 de la pistola de pulverización, esto es antes de la mezcla de reacción, y, en este caso, el gas presurizado se mezcla en el mezclador estático. Un ejemplo de un cabezal de mezclado 14 que permite añadir gas presurizado a la mezcla de reacción como un tercer componente se ilustra en la figura 5. El cabezal de mezclado tiene en primer lugar un conector 54 para conectar el mezclador estático 15. Además, comprende una cámara de mezclado 50 provista de una admisión 51 para el componente de polioliol y con una admisión 52 para el componente de isocianato. Ambas admisiones 51, 52 pueden ser cerradas por medio de una válvula de bola. Para poder añadir el gas presurizado, la cámara de mezclado está provista de una admisión adicional 53 para el gas presurizado. Esta admisión está roscada de forma que un adaptador puede ser roscado en su interior para conectar los tubos de gas 11. En lugar de inyectar el gas en la cámara de mezclado, de forma que el gas pueda ser considerado como una corriente de un componente de adición, el gas presurizado también puede ser inyectado en la corriente de polioliol o en la del isocianato.

Aunque el gas presurizado puede ser inyectado en la mezcla de reacción antes del mezclado real del mismo en el mezclador 15, los inventores actuales han encontrado que un mezclado tan temprano del gas puede reducir la densidad de la capa de poliuretano pulverizado. Cuando se desea una densidad más elevada, el gas presurizado es preferiblemente inyectado por lo tanto en la corriente de la mezcla de reacción tanto en el propio mezclador (como se ilustra esquemáticamente en la figura 2) pero más preferiblemente después de que la mezcla de reacción haya dejado el mezclador 15, esto es, en la propia boquilla 5 (como se ilustra esquemáticamente en la figura 3).

La figura 6 ilustra una primera forma de realización de una boquilla de pulverización la cual está dispuesta para inyectar el gas presurizado en la corriente de la mezcla de reacción que pasa a través de la boquilla. Esta boquilla de pulverización 5 comprende un alojamiento 16 provisto de un extremo tubular 17 provisto de una rosca interior 18 por medio de la cual se puede roscar sobre el extremo distante del mezclador estático 15. El alojamiento 16 está adicionalmente provisto de un taladro longitudinal 19, que forma un canal de suministro que termina en un taladro transversal mayor 20 provisto de un extremo abierto. La superficie interior del taladro transversal 20 está roscada de forma que una pieza de pulverización 21 se puede roscar en este taladro 20. La pieza de pulverización 21 es una pieza hueca la cual está abierta en la parte inferior de forma que una pieza del núcleo 22 puede ser insertada en su interior y la cual tiene una parte superior cerrada que se acopla con la parte superior de la pieza del núcleo 22 de forma que, cuando la pieza de pulverización se rosca en el taladro 20 del alojamiento 16, la pieza del núcleo 22 se fija en su interior. Entre la parte superior de la pieza del núcleo 22 y la superficie interior 23 de la pieza de pulverización 21 está formada una cavidad de escape 24 en la boquilla. Esta cavidad consiste en una pieza cónica y un canal cilíndrico 25 que se extiende a través de la parte superior de la pieza de pulverización para formar un orificio de pulverización 26 a través del cual la mezcla de reacción es pulverizada fuera de la boquilla. Las dimensiones de la pieza cónica y del canal cilíndrico 25 y la forma y la inclinación de la superficie interior 23 de la pieza de pulverización 21 se pueden ajustar en función del modelo de pulverización deseado.

La pieza del núcleo 22 está dispuesta para inyectar la mezcla de reacción suministrada a través del taladro longitudinal 19 bajo un ángulo en la cavidad de escape 24 de forma que está sometida a un movimiento turbulento cuando pasa a través de la cavidad de escape y cuando es pulverizada fuera de la boquilla. Como se ilustra en las figuras 11 a 13 la pieza del núcleo 22 consiste por ejemplo en una parte cilíndrica 27 y una parte tronco cónica 28 que se ajusta

en el interior de la pieza de pulverización hueca 21, la parte tronco cónica 28 se ajusta más particularmente contra la superficie interior cónica 23 de la pieza de pulverización 21. En la superficie tronco cónica superior están realizadas cuatro ranuras 29. Cada una de estas ranuras 29 está conectada a través de un taladro cilíndrico 30, que termina centralmente en el lado inferior de la pieza del núcleo, al canal de suministro 19 de forma que el flujo de la mezcla de reacción se divide entre los cuatro taladros 30 y ranuras 29. El área de la sección transversal del canal de suministro 19 es mayor que el área total de la sección transversal de las ranuras 29 de modo que, pasando la mezcla de reacción a través de las ranuras 29, la mezcla de reacción recibe una velocidad más elevada, o, en otras palabras, es acelerada. Las ranuras 29 forman por lo tanto canales 29 a través de los cuales se acelera la mezcla de reacción.

La boquilla utilizada en el procedimiento de acuerdo con la invención comprende por lo menos uno, pero preferiblemente por lo menos dos, más preferiblemente por lo menos tres y mucho más preferiblemente por lo menos cuatro canales 29 a través de los cuales la mezcla de reacción es acelerada antes de ser pulverizada fuera de la boquilla. Más canales 29 permiten conseguir un modelo de pulverización más uniforme pero, cuanto más canales 29 están provistos, menor tiene que ser el área máxima de la sección transversal de estos canales. Los canales 29 preferiblemente tienen cada uno de ellos un área de la sección transversal, o un área mínima de la sección transversal cuando el área de la sección transversal de los canales no es constante, la cual es inferior a $0,6 \text{ mm}^2$ y más preferiblemente inferior a $0,4 \text{ mm}^2$. El área mínima de la sección transversal de cada canal 29, esto es el área de la sección transversal del canal medida en donde la sección transversal del canal es menor, puede ser tan pequeña como por ejemplo de aproximadamente $0,085 \text{ mm}^2$ pero preferiblemente debe ser superior a $0,04 \text{ mm}^2$. El área total mínima de la sección transversal de los diferentes canales, esto es la suma de las áreas mínimas de la sección transversal de los diferentes canales, preferiblemente debe ser superior a $0,10 \text{ mm}^2$, más preferiblemente superior a $0,20 \text{ mm}^2$, de forma que pueden estar provistos más canales para conseguir un modelo de pulverización más constante. En las formas de realización ilustradas, el flujo de la mezcla de reacción ocurre sobre el área completa de la sección transversal de los canales 29 de forma que el área mínima de la sección transversal de estos canales es igual al área mínima de la sección transversal del flujo de la mezcla de reacción en estos canales.

En el procedimiento de acuerdo con la invención, el área mínima de la sección transversal ($= S \text{ mm}^2$) del flujo de la mezcla de reacción en el canal o en los canales 29 debe ser inferior a $1,0 \text{ mm}^2$, preferiblemente inferior a $0,9 \text{ mm}^2$ y más preferiblemente inferior a $0,7 \text{ mm}^2$. De este modo, incluso con un caudal relativamente pequeño de la mezcla de reacción a través en la boquilla, la mezcla de reacción recibe ya una considerable cantidad de energía cinética pasando a través de estos canales 29. El caudal al cual la mezcla de reacción es pulverizada fuera de la boquilla preferiblemente estará situado dentro de la gama de 1 a 25 g/s, más preferiblemente dentro de la gama de 1 a 13 g/s y más preferiblemente dentro de la gama de 2 a 10 g/s. De acuerdo con la invención, la mezcla de reacción se pulverizará fuera de la boquilla a un caudal de entre $10 \times S$ y $80 \times S$ g/s. Este caudal es preferiblemente inferior a $60 \times S$ g/s, más preferiblemente inferior a $50 \times S$ g/s y más preferiblemente inferior a $40 \times S$ g/s. Además, preferiblemente será superior a $14 \times S$ g/s. Los conceptos descritos son boquillas de pulverización miniaturizadas las cuales pueden ser insertadas dentro de cavidades del molde pequeñas o estrechas.

Los conceptos de las boquillas tal como se ilustran en las figuras 6 a 10 están diseñados de tal modo que minimizan los riesgos de atascamiento o de acumulación de material en la red de canales.

En la boquilla ilustrada en la figura 7 energía cinética adicional es añadida a la mezcla de reacción la cual pasa a través de los canales 29 a fin de conseguir el modelo de pulverización deseado. Esto se hace inyectando gas presurizado desde la bombona 10 a través de por lo menos un taladro 31 en la pieza de pulverización 21 dentro de la cavidad de escape 24 de forma que el gas presurizado es pulverizado junto con la mezcla de reacción a través del orificio de pulverización 26 fuera de la boquilla. El taladro 31 se dirige bajo un ángulo tal que se incrementa el movimiento turbulento de la mezcla de reacción inyectada por las ranuras 29 también bajo un ángulo en la cavidad de escape 24, o en otras palabras la energía cinética de la misma. El gas presurizado es suministrado mediante un taladro 12 dentro de una cavidad anular 32 provista en la pieza de pulverización 21 al nivel del taladro 31, el taladro 12 terminando en una cavidad exterior roscada cilíndrica 42 en la que se puede roscar un adaptador para la conexión de los tubos de gas 11 a la boquilla 5.

De acuerdo con la invención, una cantidad relativamente pequeña del gas presurizado es utilizada para incrementar la energía cinética de la mezcla de reacción, más particularmente únicamente de 0,05 a 2,5 mmoles de gas por gramo de mezcla de reacción. Para el gas nitrógeno, estas cantidades corresponden a aproximadamente de 1,4 a 70 mg de N_2 por gramo de mezcla de reacción. Una ventaja de unas cantidades pequeñas de este tipo de gas es que la energía cinética del gas que deja la boquilla a través del orificio de pulverización no contribuye sustancialmente a la cantidad total de energía cinética que llega sobre la superficie rociada. Preferiblemente, el gas presurizado es suministrado a la boquilla en una cantidad de por lo menos 0,075, preferiblemente por lo menos 0,15 mmol por gramo de mezcla de reacción, el gas presurizado siendo suministrado preferiblemente a la boquilla de pulverización en una cantidad inferior a 1,5 mmol por gramo de mezcla de reacción, más preferiblemente en una cantidad inferior a 1,1 mmol por gramo de mezcla de reacción y más preferiblemente en una cantidad inferior a 0,75 mmol por gramo de mezcla de reacción.

A fin de utilizar la cantidad de gas presurizado más eficazmente para incrementar la energía cinética de la mezcla de reacción, el gas presurizado preferiblemente es añadido a la mezcla de reacción antes de que esta mezcla de reacción sea acelerada por el canal o los canales 29. Como se ha explicado antes en este documento, el gas presurizado es suministrado preferiblemente a la boquilla, esto es se añade preferiblemente a la mezcla de reacción después de que haya terminado la etapa de mezclado.

ES 2 295 881 T3

La figura 8 ilustra una primera alternativa de la boquilla de pulverización 5 ilustrada en la figura 7 en la que el gas presurizado es añadido a la mezcla de reacción antes de que sea acelerado en los canales o ranuras 29. En esta forma de realización, un taladro 33 está provisto en el alojamiento 16 de la boquilla que termina en el canal de suministro 19. El tubo 11 está conectado a este taladro 33, a través de la cavidad exterior roscada 42, de forma que el gas presurizado es inyectado directamente en el flujo de la mezcla de reacción. A fin de conseguir un mejor mezclado del gas en la mezcla de reacción, es posible proporcionar más taladros pero menores 33 que terminen todos en otra ubicación en el canal de suministro 19.

En la figura 9, se obtiene un mejor mezclado del gas presurizado y de la mezcla de reacción por medio de dos piezas adaptadoras cilíndricas, esto es una pieza adaptadora 34 para la mezcla de reacción y una pieza adaptadora 35 para el gas presurizado. Ambas piezas adaptadoras 34 y 35 tienen un taladro axial 36 y 37 y están apiladas una sobre otra en una cavidad cilíndrica en el alojamiento, situada por debajo de la pieza del núcleo 22, de forma que los taladros 36 y 37 forman un canal que termina en los taladros 30 de la pieza del núcleo 22. Ambos adaptadores tienen además una ranura anular circunferencial 38 y 39 las cuales están conectadas mediante taladros 40, 41 a los taladros axiales 36 y 37. Por debajo y entre las diferentes piezas adaptadoras y la pieza del núcleo, preferiblemente están provistas juntas planas las cuales sin embargo no han sido ilustradas en la figura 9 (tampoco han sido ilustradas en las figuras 7 y 8 las juntas planas entre los diferentes componentes).

En la forma de realización de la figura 9, el gas presurizado no es suministrado a la boquilla por medio de los tubos 11, sino que los tubos 11 están conectados al cabezal de mezclado. El cabezal de mezclado contiene un canal de gas que termina en un canal coaxial 60 provisto alrededor del mezclador estático. Este mezclador estático está contenido en un tubo interior 61 herméticamente unido a una pieza de conector 62 de la boquilla 5. El canal coaxial 60 está definido por un tubo exterior 63 herméticamente unido sobre una pieza de conector 64 de la boquilla. La pieza de conector 64 tiene un lado aplanado 65 de modo que se forma una cavidad la cual, por una parte, está en comunicación fluida con el canal de gas coaxial 60 y, por otra parte, a través de un taladro 66 a la ranura anular 39 del adaptador más inferior 35. Los taladros 41 en el adaptador 35 están dirigidos bajo un ángulo tal que el gas presurizado se hace que forme turbulencia en el taladro axial 37. Este gas turbulento fluye entonces desde el taladro 37 dentro del taladro 36 en donde la mezcla de reacción es inyectada desde el canal de suministro 19 y la ranura anular 38, a través de los taladros 40 los cuales están dirigidos bajo un ángulo similar al de los taladros 41 de forma que la mezcla de reacción se hace que forme turbulencia en la misma dirección que el gas presurizado. Debido a la turbulencia creada de este modo, el gas presurizado y la mezcla de reacción se mezclan mejor antes de ser suministrados a las ranuras 29.

En la figura 10 se consigue una buena mezcla del gas presurizado y mezcla de reacción por medio de una sola pieza adaptadora, esto es únicamente la pieza adaptadora 35 para el gas presurizado. En esta forma de realización el gas presurizado es suministrado también a través de un canal coaxial 60 formado alrededor del tubo interior 61 del mezclador estático y el tubo exterior 63 del mismo. La pieza conectora 64 para el tubo exterior 63 tiene también un lado aplanado 65 que forma una cavidad en la que termina el taladro 66 para el gas presurizado. El canal de suministro 19 para la mezcla de reacción está conectado a la parte inferior del taladro axial 37 en el adaptador 35 de forma que el flujo de la mezcla de reacción pasa ahora a través de este taladro axial 36. En el adaptador 35, el gas presurizado es inyectado a través de cuatro taladros 41 dentro de este flujo de la mezcla de reacción. Se ha encontrado que en esta forma de realización no es necesario la turbulencia de la mezcla de reacción y que se puede obtener el mejor mezclado inyectando el gas presurizado a través de taladros radiales 41.

La pieza de pulverización 21 y la pieza del núcleo 22 utilizadas en la forma de realización de la figura 10 tienen una forma la cual difiere algo de la forma de las piezas de pulverización y de núcleo utilizadas en las formas de realización anteriores. Como se ilustra en las figuras 14 a 16, la pieza del núcleo 22 consiste también en una parte cilíndrica 27 y una parte tronco cónica 28 ajustadas en el interior de la pieza de pulverización hueca 21. Una diferencia, sin embargo, es que la pieza del núcleo 22 se acopla con su superficie superior plana en la superficie superior interior plana 23 de la pieza de pulverización 21 y en que la superficie superior de la pieza del núcleo está provista de una parte entallada 67 en la que terminan las ranuras 29, las cuales están provistas ahora en la superficie superior plana de la pieza del núcleo. La mezcla de reacción es guiada por lo tanto a través de estas ranuras 29 en una dirección la cual es sustancialmente paralela a la superficie del orificio de pulverización 26. La profundidad de las ranuras disminuye gradualmente hacia la parte entallada 67 de forma que el área de la sección transversal de la misma consigue un valor mínimo en el extremo aguas abajo de las ranuras 29, es decir en el extremo en el que terminan las ranuras en la parte entallada 67. Esta parte entallada en la pieza del núcleo 22 forma, junto con una cavidad cónica pequeña en la pieza de pulverización 21 y el canal cilíndrico 25 que conduce al orificio de pulverización 26 de la cavidad de escape 24.

En las formas de realización descritas antes en este documento, los canales a través de los cuales es acelerada la mezcla de reacción están formados por ranuras separadas 29 en la pieza del núcleo 22, no pasando mezcla de reacción a lo largo del lado cilíndrico lateral de la pieza del núcleo. En otros conceptos de boquilla, la mezcla de reacción sin embargo puede ser acelerada en un canal anular estrecho o cavidad formada entre la pared interior de una cavidad cilíndrica y una pieza del núcleo cilíndrica insertada en su interior y provista de un diámetro algo menor que el diámetro interior de la cavidad cilíndrica (véase por ejemplo la cavidad anular alrededor del impulsor del documento US-A 3 923 253, cavidad anular la cual tiene sin embargo un área de la sección transversal superior a 1 mm²). Cuando la pieza del núcleo cilíndrico tiene por ejemplo un diámetro de 5 mm, el diámetro interior de la cavidad cilíndrica debe ser por ejemplo inferior a aproximadamente 5,6 mm, por lo menos cuando la mezcla de reacción pasa por la pieza del núcleo en la dirección axial. También es posible sin embargo que la mezcla de reacción sea inyectada lateralmente dentro del canal anular de forma que realice un movimiento espiral alrededor de la pieza del núcleo cilíndrico y por

lo tanto también se hace que forme turbulencia cuando deje el canal anular. En ese caso, el espacio entre la pieza del núcleo y la pared interior de la cavidad puede ser mayor, puesto que únicamente el área de la sección transversal del flujo de la mezcla de reacción en este canal tiene que ser medido y es perpendicular al flujo de la mezcla de reacción. Además, la cavidad anular también puede ser cónicamente estrecha hacia la cavidad de escape de forma que se deba tener en cuenta el área transversal menor, en el escape de la cavidad anular.

Una ventaja del procedimiento de acuerdo con la invención es que el modelo de pulverización puede ser controlado mejor puesto que este modelo de pulverización no sólo puede ser controlado mediante el ajuste del caudal de la mezcla de reacción sino también ajustando el caudal del gas presurizado. De este modo, el tamaño de las gotas de la mezcla de reacción pulverizada se puede hacer menor, en particular por debajo de $100\text{ }\mu\text{m}$, sin que tenga un efecto negativo en la uniformidad de la capa pulverizada. Además, el robot programado para pulverizar la capa de poliuretano también puede ser programado para variar el caudal de la mezcla de reacción dependiendo de la distancia de pulverización.

A partir de la descripción anterior de algunas formas de realización particulares de la invención, quedará claro que se pueden aplicar a las mismas todo tipo de modificaciones sin salirse del ámbito de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

En particular, es posible proporcionar un suministro adicional de gas presurizado a la boquilla, más particularmente para generar una “cortina de gas” alrededor de la mezcla de reacción pulverizada a fin de tener un control adicional de la forma del modelo de pulverización. Esto se puede conseguir insuflando el gas presurizado fuera de orificios de escape pequeños en la boquilla de pulverización del modo como se ilustra por ejemplo en la figura 20 del documento EP-B 0 303 305. La cantidad de gas insuflado de este modo fuera de la boquilla, no se tiene que incluir en la cantidad de gas añadida a la mezcla de reacción puesto que no tiene efecto o tiene un efecto mínimo en la energía cinética de la mezcla de reacción pulverizada.

Ejemplo

Por medio de una boquilla de pulverización en la que se mezcló gas nitrógeno presurizado en una mezcla de reacción de poliuretano del mismo modo como el que se ilustra en la figura 10, se pulverizó una capa de poliuretano elastomérico flexible con un grosor de 0,7 mm sobre una superficie de un molde. El canal de suministro 19 de la mezcla de reacción tenía un diámetro de aproximadamente 1 mm mientras el área mínima total de la sección transversal de las cuatro ranuras 29, medidas en sus extremos aguas abajo, era aproximadamente de $0,35\text{ mm}^2$.

Cuando se pulverizó la mezcla de reacción a aproximadamente 8 g/s y se inyectó el gas nitrógeno a un caudal de aproximadamente 4 g N_2 /min, se obtuvo un modelo de pulverización constante y la capa de poliuretano pulverizada tenía una densidad de aproximadamente 950 g/l.

Cuando se utilizó una boquilla similar de la técnica anterior, que no tenía la posibilidad de suministrar gas, se consiguió el mismo modelo de pulverización constante pero únicamente con un caudal de la mezcla de reacción de aproximadamente 14 g/s. Esto muestra que una adición muy limitada de gas presurizado permite una reducción sustancial del caudal de la mezcla de reacción y una mejor distribución de las gotas de pulverización sobre la superficie resultando en unas características optimizadas del forro.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de un artículo comprendiendo por lo menos una capa de poliuretano, procedi-
 5 miento en el cual una mezcla de reacción de poliuretano es suministrada bajo presión a una boquilla de pulverización,
 en el interior de la boquilla la mezcla de reacción es acelerada pasándola a través de uno o más canales en los que
 el flujo de la mezcla de reacción consigue un área mínima de la sección transversal medida perpendicular al flujo de
 la mezcla de reacción, la mezcla de reacción acelerada es pulverizada, con una cantidad previamente determinada de
 energía cinética, a través de un orificio de pulverización fuera de la boquilla de pulverización sobre una superficie para
 10 producir dicha capa de poliuretano y la mezcla de reacción se deja curar, **caracterizado** porque el flujo de la mezcla
 de reacción consigue en dicho uno o más canales un área mínima total de la sección transversal de $S \text{ mm}^2$, siendo
 S un valor inferior a 1,0 y preferiblemente inferior a 0,9, la mezcla de reacción es pulverizada fuera de la boquilla
 a un caudal de entre $10 \times S$ y $80 \times S \text{ g/s}$, y, por gramo de mezcla de reacción, una cantidad de 0,05 a 2,5 mmol de
 15 gas presurizado es pulverizada junto con la mezcla de reacción a través de dicho orificio de pulverización fuera de la
 boquilla para incrementar la energía cinética de la mezcla de reacción la cual es pulverizada fuera de la boquilla.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque dicha mezcla de reacción es pulve-
 rizada fuera de la boquilla a un caudal inferior a $60 \times S \text{ g/s}$, preferiblemente a un caudal inferior a $40 \times S \text{ g/s}$ y más
 preferiblemente a un caudal inferior a $30 \times S \text{ g/s}$.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 **caracterizado** porque dicha mezcla de reacción es pulve-
 rizada fuera de la boquilla a un caudal superior a $14 \times S \text{ g/s}$.
4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado** porque dicha mezcla de
 25 reacción es pulverizada fuera de la boquilla a un caudal de entre 1 y 25 g/s, preferiblemente a un caudal de entre 1 y
 13 g/s y más preferiblemente a un caudal de entre 2 y 10 g/s.
5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** porque el área total de la
 sección transversal del flujo de la mezcla de reacción en dicho uno o más canales es inferior a $0,60 \text{ mm}^2$, y preferible-
 30 mente inferior a $0,40 \text{ mm}^2$, el área total de la sección transversal del flujo de la mezcla de reacción en dicho uno o más
 canales preferiblemente es superior a $0,10 \text{ mm}^2$ y más preferiblemente superior a $0,20 \text{ mm}^2$.
6. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizado** porque dicho gas pre-
 surizado es suministrado a la boquilla de pulverización en una cantidad de por lo menos 0,075, preferiblemente por
 35 lo menos 0,15 mmol por gramo de mezcla de reacción, el gas presurizado siendo suministrado preferiblemente a la
 boquilla de pulverización en una cantidad inferior a 1,5 mmol por gramo de mezcla de reacción, más preferiblemente
 en una cantidad inferior a 1,1 mmol por gramo de mezcla de reacción y más preferiblemente en una cantidad inferior
 a 0,75 mmol por gramo de mezcla de reacción.
7. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado** porque dicho gas es
 40 suministrado desde una fuente de gas que suministra dicho gas a un número sustancialmente constante de moles por
 unidad de tiempo.
8. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 **caracterizado** porque el flujo de la mezcla
 45 de reacción en la boquilla es dividido en por lo menos dos, preferiblemente en por lo menos tres, y más preferiblemente
 en por lo menos cuatro canales en los que la mezcla de reacción es acelerada.
9. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 **caracterizado** porque dicha cantidad
 previamente determinada de energía cinética se controla mediante el control del caudal de la mezcla de reacción o
 50 dicha cantidad de gas, de tal manera que la mezcla de reacción es pulverizada fuera de la boquilla en forma de gotas
 que tienen un diámetro del volumen medio, determinado de acuerdo con la norma ASTM E 799-81, superior a $50 \mu\text{m}$,
 o en forma de una película la cual se deshace en tales gotas a una distancia de la boquilla.
10. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 **caracterizado** porque dicha cantidad
 55 previamente determinada de energía cinética se controla mediante el control del caudal de la mezcla de reacción o
 dicha cantidad de gas, de tal manera que la mezcla de reacción es pulverizada fuera de la boquilla en forma de gotas
 que tienen un diámetro de volumen medio, determinado de acuerdo con la norma ASTM E 799-81, inferior a $500 \mu\text{m}$,
 preferiblemente inferior a $200 \mu\text{m}$ y más preferiblemente inferior a $100 \mu\text{m}$, o en forma de una película la cual se
 deshace en tales gotas a una distancia de la boquilla.
11. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 **caracterizado** porque el caudal de la
 60 mezcla de reacción de poliuretano o la cantidad de gas añadida a la misma varía cuando la distancia de pulverización
 varía o ha sido variada.
12. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 **caracterizado** porque la mezcla de
 65 reacción es pulverizada fuera de la boquilla en forma de un cono redondo o elíptico o un abanico plano, siendo
 preferida la pulverización de la mezcla de reacción en forma de un cono hueco redondo o elíptico.

ES 2 295 881 T3

13. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 **caracterizado** porque dicho gas es añadido en estado gaseoso a la mezcla de reacción, el gas siendo añadida en particular a una presión de entre 10 y 80 bar, preferiblemente de entre 15 y 50 bar.

5 14. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 **caracterizado** porque dicho gas es gas nitrógeno.

15. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 **caracterizado** porque la mezcla de reacción, la cual es acelerada por dicho uno o más canales, es inyectada bajo un ángulo en una cavidad de escape de la boquilla para hacer que la mezcla de reacción gire en esta cavidad de escape, la cavidad de escape formando dicho orificio de pulverización de modo que, cuando es pulverizada a través del orificio de pulverización fuera de la boquilla, la mezcla de reacción es sometida a un movimiento turbulento.

15 16. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15 **caracterizado** porque dicho gas presurizado se añade a la mezcla de reacción después de que esta mezcla de reacción sea acelerada por dicho uno o más canales pero antes de que la mezcla de reacción sea pulverizada fuera del orificio de pulverización.

20 17. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 15 y 16 **caracterizado** porque el gas presurizado es inyectado en dicha cavidad de escape, en particular, bajo un ángulo adicional para incrementar el movimiento turbulento de la mezcla de reacción en dicha cavidad.

25 18. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17 **caracterizado** porque dicho gas presurizado es añadido a la mezcla de reacción antes de que esta mezcla de reacción sea acelerada por dicho uno o más canales.

30 19. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18 **caracterizado** porque dicha mezcla de reacción de poliuretano se prepara mezclando por lo menos dos componentes de reacción de poliuretano en un mezclador antes de ser suministrada a la boquilla, dicho gas presurizado siendo añadido a la mezcla de reacción después de que los componentes de la reacción hayan dejado el mezclador.

35 20. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 **caracterizado** porque dicha mezcla de reacción de poliuretano se prepara mezclando por lo menos un primer y un segundo componente de reacción de poliuretano, en particular un componente de polioliol y uno de isocianato, en un mezclador antes de ser suministrada a la boquilla, dicho gas presurizado siendo añadido a la mezcla de reacción antes de que los componentes de la reacción hayan dejado el mezclador.

21. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 20 **caracterizado** porque dicho gas presurizado es añadido a la mezcla de reacción antes de que la mezcla de reacción sea introducida en el mezclador.

40 22. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 21 **caracterizado** porque dicho gas presurizado es añadido a la mezcla de reacción añadiéndolo a dicho primer o dicho segundo componente de la reacción de poliuretano antes de que ambas corrientes de los componentes de la reacción sean llevadas juntas, dicho gas presurizado siendo inyectado más particularmente en la corriente de polioliol o en la de isocianato.

45 23. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 21 a 22 **caracterizado** porque el gas presurizado es añadido a la mezcla de reacción antes de que esta mezcla de reacción esté en el mezclador de forma que se reduce la densidad de la capa de poliuretano pulverizada.

50 24. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 23 **caracterizado** porque la densidad de la capa de poliuretano pulverizada se reduce a una densidad promedio de entre 300 y 600 g/l, en particular a una densidad promedio de entre 300 y 400 g/l.

55 25. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22 **caracterizado** porque dicha mezcla de reacción es pulverizada para producir una capa de poliuretano provista de una densidad promedio superior a 300 g/l, preferiblemente superior a 400 g/l y más preferiblemente superior a 600 g/l.

26. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 25 **caracterizado** porque la capa de poliuretano es una capa de poliuretano elastomérico flexible.

60 27. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 26 **caracterizado** porque la mezcla de reacción de poliuretano es pulverizada en una capa que tiene un grosor promedio de entre 0,1 mm y 2 mm, preferiblemente de entre 0,3 y 2 mm.

65 28. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27 **caracterizado** porque la mezcla de reacción de poliuretano es pulverizada en una capa provista de un grosor promedio inferior a 0,6 mm, en particular inferior a 0,5 mm.

ES 2 295 881 T3

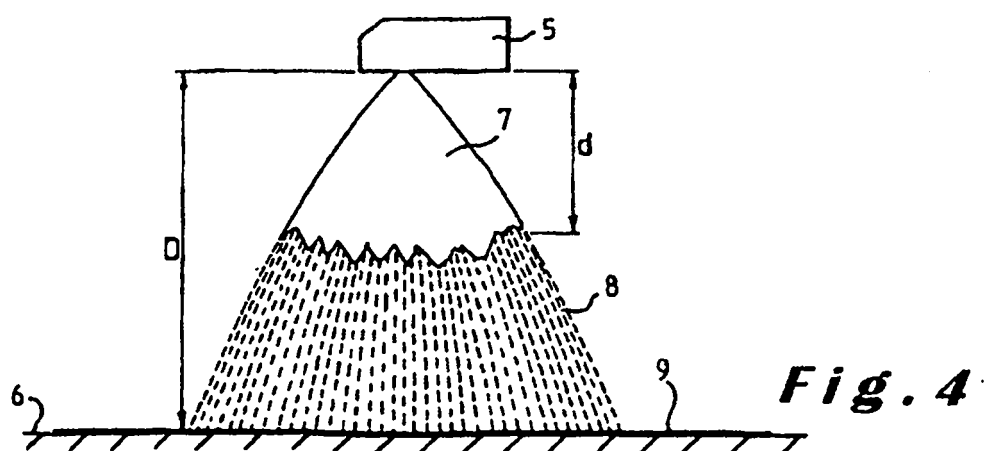
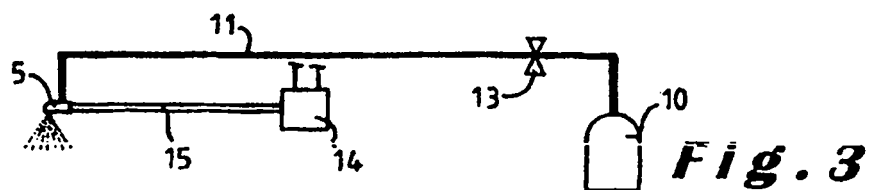
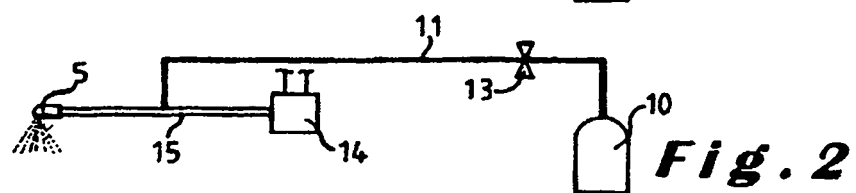
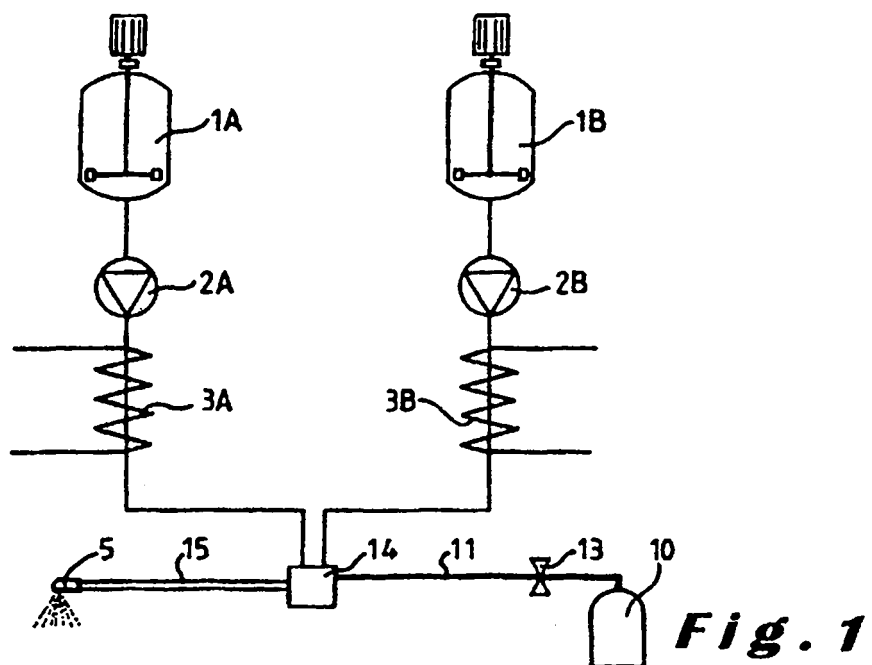
29. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 28 **caracterizado** porque dicho artículo el cual está siendo producido comprende una capa adicional de forma dicha superficie sobre la cual se pulveriza la mezcla de reacción de poliuretano.

30. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 29 **caracterizado** porque dicha mezcla de reacción de poliuretano comprende poliisocianatos aromáticos reactivos a fin de pulverizar un forro de poliuretano el cual no es estable a la luz.

31. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 30 referente a la reivindicación 29 **caracterizado** porque dicha capa adicional es una capa de pintura aplicada como un recubrimiento en el molde.

32. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22 **caracterizado** porque la capa de poliuretano es una capa de espuma de poliuretano la cual se consigue añadiendo un agente de expansión físico o químico a la mezcla de reacción.

33. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 32 **caracterizado** porque dicho artículo el cual se va a producir comprende una capa adicional que forma dicha superficie sobre la cual se pulveriza la mezcla de reacción de poliuretano, dicha capa adicional siendo una capa de poliuretano elastomérico flexible producido de acuerdo con la reivindicación 26 y provisto preferiblemente de una densidad superior a 600 kg/m^3 .



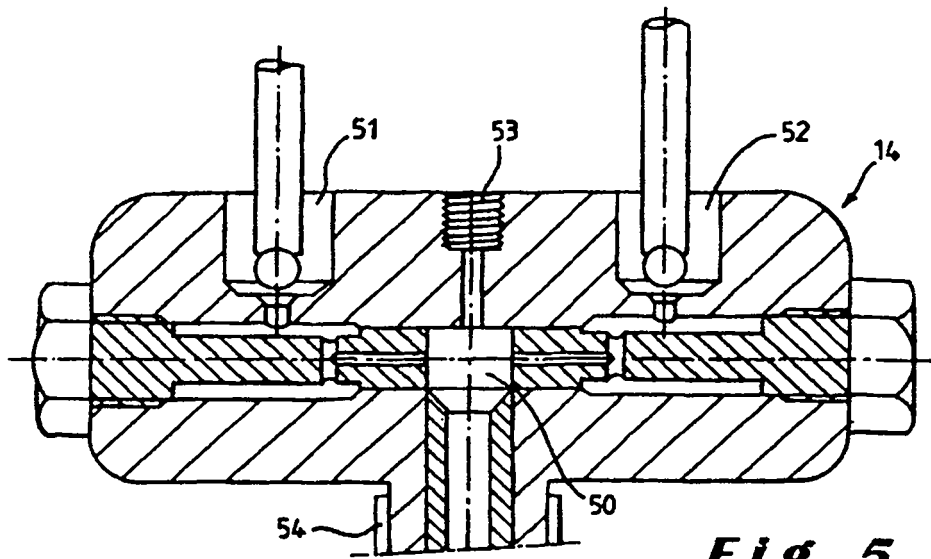


Fig. 5

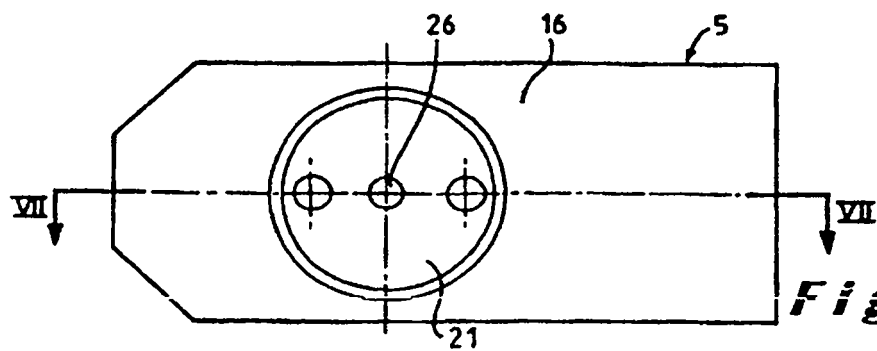


Fig. 6

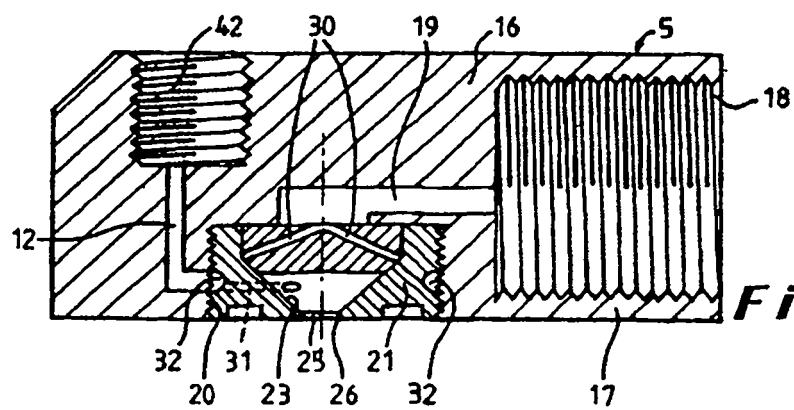
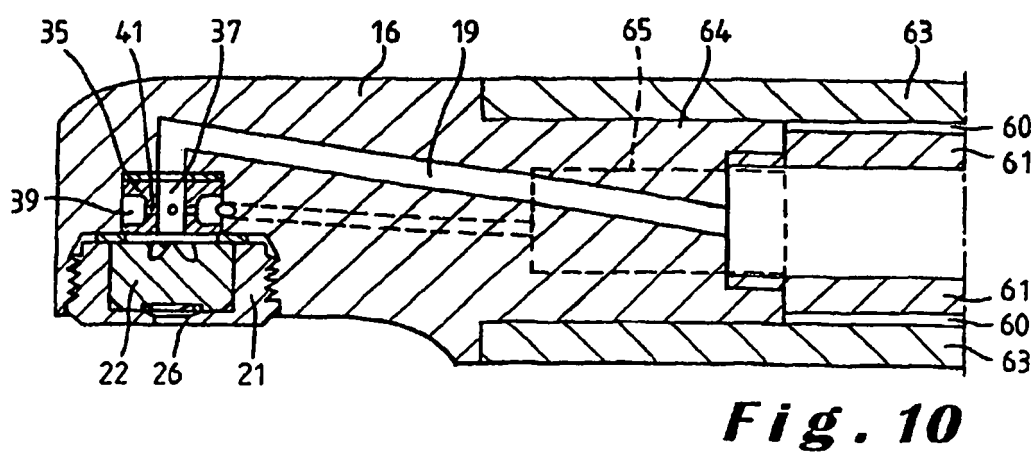
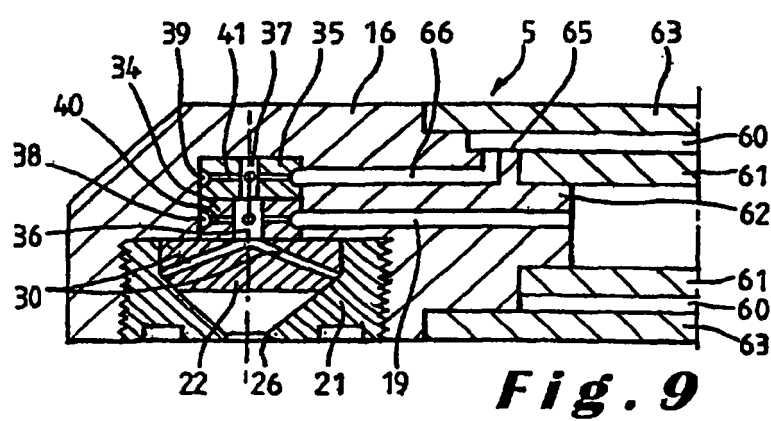
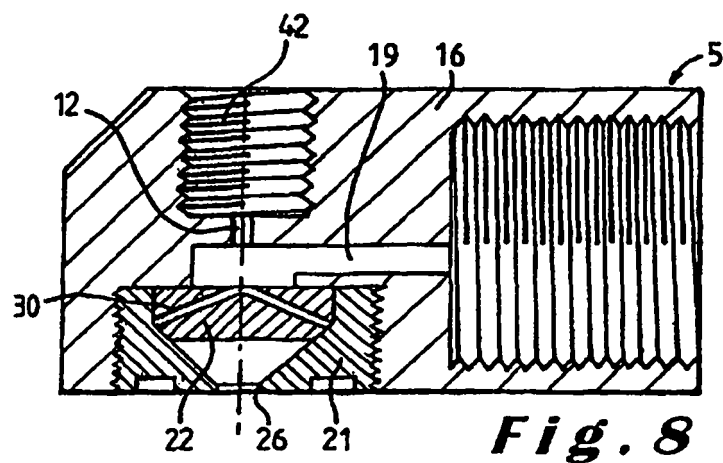


Fig. 7



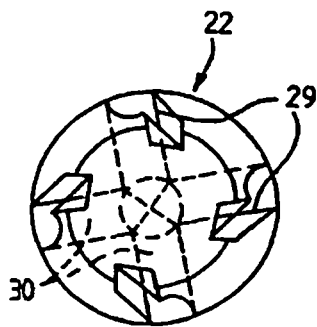


Fig. 11

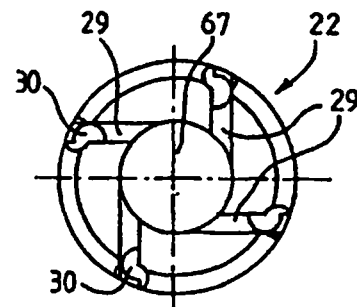


Fig. 14

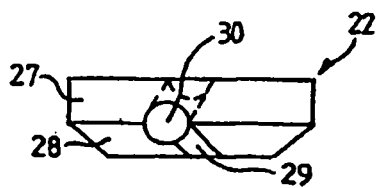


Fig. 12

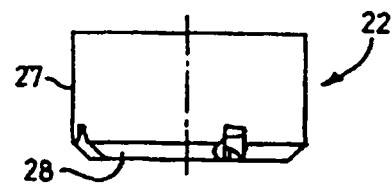


Fig. 15

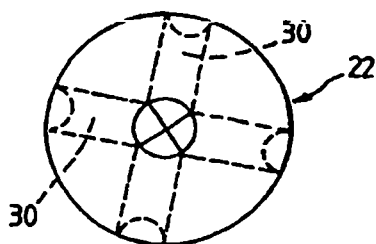


Fig. 13

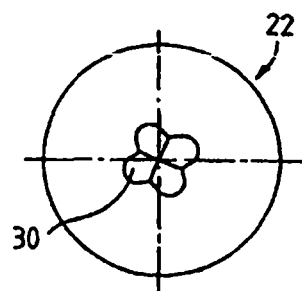


Fig. 16