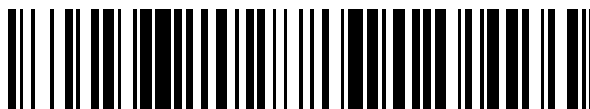


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 031**

51 Int. Cl.:

B01F 5/06 (2006.01)
B01F 15/06 (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01)
B05C 5/02 (2006.01)
B05C 11/10 (2006.01)
B01F 3/22 (2006.01)
B29B 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2014** **E 14195521 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016** **EP 2878364**

54 Título: **Instalación y correspondiente procedimiento de aplicación en caliente de una composición adhesiva**

30 Prioridad:

29.11.2013 FR 1361818

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2017

73 Titular/es:

BOSTIK SA (100.0%)
253 avenue du Président Wilson
93210 La Plaine Saint Denis, FR

72 Inventor/es:

CHARTREL, JEAN-FRANÇOIS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 609 031 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

Instalación y correspondiente procedimiento de aplicación en caliente de una composición adhesiva

La invención se refiere a una instalación de aplicación en caliente de una composición adhesiva que comprende un dispositivo de calentamiento en línea y a un correspondiente procedimiento de aplicación en caliente de la composición adhesiva.

En la industria de los adhesivos, se pueden producir superficies adhesivas mediante la técnica de la aplicación en caliente de la composición adhesiva sobre una superficie. La figura 1 muestra una instalación 100, según la técnica anterior, de aplicación en caliente de una composición adhesiva 80. Esta instalación 100 comprende un depósito 82 de almacenamiento de la composición adhesiva 80, en el presente caso, en forma de un bidón de 200 litros. La composición adhesiva 80 está destinada a aplicarse sobre una superficie 96, en el presente caso, una película de poliéster que avanza sobre un cilindro 92 de eje 94. Esta aplicación se realiza con el concurso de una boquilla encoladora 90 para determinar una superficie adhesiva 98. La alimentación de la boquilla con composición adhesiva 80 que ha de aplicarse se realiza con el concurso de una línea de comunicación fluida 88 de la composición adhesiva entre el bidón y la boquilla 90, estando dotada la línea 88 de una bomba de circulación 86 de la composición adhesiva.

Para facilitar la aplicación mediante la boquilla 90 y el bombeo desde el bidón hasta la boquilla 90, la composición adhesiva 80, que puede estar sólida a temperatura ambiente, es calentada, por ejemplo, a una temperatura de 100 °C a 180 °C para presentar una suficiente viscosidad. La instalación 100 comprende, entonces, un medio de calentamiento 84 aguas arriba de la bomba 86. El medio de calentamiento 84 se corresponde, por ejemplo, con un plato de fusión puesto en contacto con la composición adhesiva dentro del bidón. Este plato de fusión es calentado eléctricamente mediante resistencias calefactoras. La cantidad de calor comunicado del medio de calentamiento 84 a la composición adhesiva 80 depende especialmente de la superficie de intercambio entre el medio de calentamiento 84 y la composición adhesiva 80. Con referencia a las figuras 2, 3 y 4, se pueden contemplar entonces diferentes variantes del plato de fusión, respectivamente, una variante 70 con una superficie de intercambio 76 lisa y variantes 72 y 74 con superficies de intercambio que presentan aletas 78.

No obstante, esta instalación 100 no presenta un funcionamiento satisfactorio en el caso en que la composición adhesiva 80 que ha de aplicarse comprende un prepolímero reactivo y presenta una temperatura de aplicación de 100 a 120 °C, por ejemplo, demasiado cercana a un intervalo de temperaturas de reticulación de, por ejemplo, 100 °C a 140 °C. En efecto, tal composición adhesiva 80, calentada dentro del depósito de almacenamiento 82 con una temperatura objetivo de calentamiento superior o igual a 100 °C, empieza a reticular y, *a fortiori*, en presencia de humedad. Ahora bien, con tal medio de calentamiento 84 dentro del depósito de almacenamiento 82, por una parte, se tiene un mediocre dominio del tiempo de permanencia de la composición adhesiva 80 a 100 °C y, por otra, también se tiene un mediocre dominio de la temperatura que realmente se aplica. Existe, pues, un riesgo de reticulación completa de la composición adhesiva 80 en su contacto con las aletas 78 del medio de calentamiento 84, dando como resultado la formación de un bloque compacto reticulado. Tal bloque reticulado es capaz de taponar el plato de fusión 72 ó 74 y de impedir toda circulación de composición adhesiva 80 fluida hasta la boquilla de aplicación 90. Este riesgo de incrustación en el plato de fusión 72 ó 74 se ve particularmente agravado para las composiciones adhesivas que reticulan con la humedad. En efecto, cada cambio de bidón expone a la humedad del aire los residuos de composiciones adhesivas sobre el plato, reforzando entonces la reticulación de estos residuos sobre el plato.

Las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conocen por el documento US 2005/0230423.

Existe, pues, una necesidad en cuanto a la aplicación de una composición adhesiva reactiva que presenta una temperatura de aplicación cercana a una temperatura de reticulación.

Más en particular, la invención está orientada a proporcionar una instalación y un procedimiento de aplicación de tal composición adhesiva.

Para este fin, la presente invención propone una instalación de aplicación en caliente de una composición adhesiva sobre un soporte, comprendiendo la instalación:

- una boquilla de aplicación de la composición adhesiva;
- una línea de alimentación de la boquilla, en forma fluida, con la composición adhesiva que ha de aplicarse;
- un dispositivo de calentamiento en línea de la composición adhesiva a una temperatura de aplicación, comprendiendo el dispositivo de calentamiento:
 - * un mezclador estático que incluye un material eléctricamente conductor, y
 - * un cable inductor que rodea el mezclador estático.

De acuerdo con unas formas preferidas de realización, la invención comprende una o varias de las siguientes características:

- 5
 - La instalación comprende un depósito de almacenamiento que comprende la composición adhesiva que ha de aplicarse, estando el depósito de almacenamiento relacionado con la línea de alimentación 88 de la boquilla de aplicación.
- La composición adhesiva que ha de aplicarse comprende un prepolímero reactivo, que reticula dentro de un intervalo de temperaturas, presentando la composición adhesiva 80 que ha de aplicarse un intervalo de temperaturas de aplicación incluido dentro del intervalo de temperaturas de reticulación.
- 10
 - La composición adhesiva que ha de aplicarse es fluida en condiciones normales de temperatura y de presión.
- La instalación comprende medios de calentamiento aptos para ser dispuestos en correspondencia con un depósito de almacenamiento que comprende la composición adhesiva que ha de aplicarse, para elevar a una temperatura de bombeo la composición adhesiva que ha de aplicarse.
- 15
 - La instalación comprende una bomba de circulación de la composición adhesiva por la línea de alimentación, siendo apta la bomba para hacer circular una composición adhesiva que presenta una viscosidad de 1000 Pa.s, preferentemente de 600 Pa.s, más preferentemente, de 500 Pa.s.
- El mezclador estático del dispositivo de calentamiento comprende:
 - 20
 - una camisa en configuración de porción de la línea de alimentación de composición adhesiva, estando realizada la camisa en material eléctricamente aislante, preferentemente en vidrio o en polímero exento de cargas conductoras; y
 - un elemento de mezcla que presenta superficies de deflexión de la composición adhesiva circulante por la camisa, estando realizado el elemento de mezcla en material eléctricamente conductor y dispuesto dentro de la camisa.
- 25
 - El elemento de mezcla dispuesto dentro de la camisa presenta una densidad de superficies de intercambio térmico superior o igual a $5 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$, preferentemente comprendida entre $5 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$ y $10 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$.

La invención también se refiere a un procedimiento de aplicación en caliente de una composición adhesiva sobre un soporte, comprendiendo el procedimiento:

- 30
 - la provisión de la anterior instalación de aplicación y de un depósito de almacenamiento que comprende la composición adhesiva que ha de aplicarse y relacionado con la línea de alimentación de la boquilla de aplicación;
 - la circulación de la composición adhesiva desde el depósito de almacenamiento hasta el dispositivo de calentamiento en línea;
 - el calentamiento de la composición adhesiva bombeada hasta la temperatura de aplicación, mediante la alimentación eléctrica del cable inductor del dispositivo de calentamiento;
- 35
 - la aplicación en caliente de la composición adhesiva sobre un soporte con el concurso de la boquilla de aplicación.

De acuerdo con una forma de realización del procedimiento de aplicación en caliente, la composición adhesiva se aplica con una viscosidad de $15 \text{ Pa.s} \pm 5 \text{ Pa.s}$.

- 40
 - De acuerdo con una forma de realización del procedimiento de aplicación en caliente, la composición adhesiva se aplica a una temperatura comprendida entre 50°C y 140°C , preferentemente comprendida entre 80°C y 120°C , más preferentemente, entre 100°C y 110°C .

La invención aún se refiere a un procedimiento de producción de un soporte adhesivo reticulado, comprendiendo el procedimiento:

- la provisión de un soporte;
- 45
 - la aplicación sobre el soporte de una composición adhesiva con el concurso del anterior procedimiento;
 - la reticulación de la composición adhesiva aplicada a una temperatura comprendida entre 50°C y 200°C , preferentemente comprendida entre 80°C y 160°C , más preferentemente, entre 100°C y 140°C .

Otras características y ventajas de la invención se irán poniendo de manifiesto con la lectura de la descripción que

sigue de formas de realización de la invención, dadas a título de ejemplo y con referencia a los dibujos que se acompañan.

La figura 1 muestra una instalación de aplicación de composición adhesiva según la técnica anterior.

Las figuras 2, 3 y 4 muestran diferentes variantes de plato de fusión utilizadas en la instalación de la figura 1.

- 5 La figura 5 muestra una instalación propuesta de aplicación de composición adhesiva, que comprende un dispositivo de calentamiento en línea de la composición adhesiva.

La figura 6 muestra una vista esquemática en sección del dispositivo de calentamiento en línea de la instalación de la figura 5.

La figura 7 muestra una forma de realización de un elemento de mezcla del dispositivo de la figura 6.

- 10 Se propone una instalación de aplicación en caliente de una composición adhesiva, en particular, de una composición adhesiva reticulable, y especialmente de una composición adhesiva reticulable al calor y a la humedad. Esta composición adhesiva, una vez reticulada, puede corresponder a una composición adhesiva sensible a la presión (también conocida en inglés por la expresión "pressure sensitive adhesive", abreviada como "PSA").

- 15 La figura 5 muestra una representación esquemática de una forma de realización de la instalación 20 que se propone. Los elementos comunes a las figuras 1 y 5 presentan los mismos signos de referencia. La instalación 20 que se propone difiere en especial de la instalación 100 de la figura 1 en que incluye en línea 88 un dispositivo de calentamiento 22.

- 20 El dispositivo de calentamiento 22 contribuye a la atemperación de la composición adhesiva 80 a la temperatura de aplicación. La temperatura de aplicación corresponde a una temperatura a la que la composición adhesiva que ha de aplicarse presenta una viscosidad suficientemente escasa para permitir la aplicación, en otras palabras, la impregnación, de la composición adhesiva 80 sobre la superficie 96. Así, una temperatura de aplicación de la composición adhesiva 80 puede corresponder a una temperatura a la que la viscosidad de la composición adhesiva es inferior o igual a 20 Pa.s, preferentemente, inferior o igual a 10 Pa.s. A título de ejemplo, la composición adhesiva 80 puede presentar una viscosidad de 15 ± 5 Pa.s a una temperatura de aplicación de 100 °C a 120 °C.

- 25 Con relación a los medios de calentamiento 84 dispuestos dentro del depósito de almacenamiento 82, en el presente caso, en forma de bidón, el dispositivo de calentamiento 22 se distingue por estar dispuesto en línea 88. Dicho de otro modo, el dispositivo de calentamiento 22 realiza el calentamiento de la composición adhesiva 80 cuando la composición adhesiva 80 está en movimiento. Este calentamiento en movimiento, también denominado calentamiento en línea, permite disminuir el tiempo de permanencia en caliente de la composición adhesiva 80 con
30 relación a un calentamiento de la composición adhesiva 80 dentro del depósito de almacenamiento 82, en el que la composición adhesiva 80 en caliente se halla prácticamente inmóvil.

- Al permitir una reducción del tiempo de permanencia en caliente de la composición adhesiva 80, el dispositivo de calentamiento en línea 22 puede efectuar la atemperación de la composición adhesiva 80 a la temperatura de aplicación, incluso en el caso en que la temperatura de aplicación está incluida dentro del intervalo de temperaturas de reticulación de la composición adhesiva 80. En efecto, según la temperatura prevista de aplicación incluida dentro
35 del intervalo de temperaturas de aplicación, se puede adaptar el tiempo de permanencia en caliente de la composición adhesiva 80 en movimiento. El tiempo de permanencia en caliente de la composición adhesiva en movimiento se puede modular especialmente con el caudal de la composición adhesiva 80 y la cilindrada de línea 88 entre el dispositivo de calentamiento en línea 22 y la boquilla de aplicación 50. Por ejemplo, para una composición adhesiva 80 que ha de aplicarse a 100 °C y que presenta un intervalo de temperaturas de reticulación de 100 °C a 120 °C con tiempos de reticulación de uno a unos minutos (sin aportación adicional de humedad), el caudal de la composición adhesiva 80 en línea se puede ajustar con el fin de que la reacción de reticulación permanezca limitada para no originar en la instalación incrustaciones de composición adhesiva reticulada. La progresión de la reacción de reticulación se puede apreciar con referencia al coeficiente de conversión de la reacción de reticulación en la
40 instalación, determinado según la siguiente ecuación:

$$(1) \quad X = \frac{m_0 - m_t}{m_0}$$

donde X es el coeficiente de conversión sin unidad;

m_0 es el caudal másico de composición adhesiva no reticulado en correspondencia con el depósito de almacenamiento 82 en forma de bidón;

- 50 m_t es el caudal másico de composición adhesiva no reticulado en correspondencia con la boquilla 50.

Así, se puede ajustar el caudal de la composición adhesiva 80 en línea para que, según la cinética de reacción y según la temperatura, en particular dentro del mezclador estático, el coeficiente de conversión de la reacción de reticulación de la composición adhesiva permanezca inferior o igual al 30 %, preferentemente, inferior o igual al 10 %. El caudal de la composición adhesiva 80 en el dispositivo de calentamiento en línea está comprendido, por ejemplo, entre 80 g.s^{-1} y 170 g.s^{-1} , esto es, de aproximadamente 5 a 10 kg por minuto, tal como igual a 120 g.s^{-1} , esto es, de aproximadamente 7 kg por minuto.

Para permitir una atemperación de la composición adhesiva 80 a la temperatura de aplicación a un caudal elevado, el dispositivo de calentamiento en línea 22 presenta una estructura adaptada a un calentamiento muy eficaz. La figura 6 muestra una vista en sección longitudinal de una forma de realización del dispositivo de calentamiento en línea 22. Para permitir una rápida atemperación, el dispositivo de calentamiento en línea 22 incluye un calentamiento por inducción. De este modo, el dispositivo de calentamiento en línea 22 comprende un cable inductor 26, en el presente caso, en forma de un solenoide, para permitir la generación de un campo magnético.

El dispositivo de calentamiento en línea 22 comprende, además, un mezclador estático 30, por el que puede circular la composición adhesiva 80 que ha de calentarse. Los mezcladores estáticos son conocidos especialmente por ser utilizados en la industria del moldeo por inyección con el fin de homogeneizar la materia antes de la inyección en un molde. Los mezcladores estáticos conocidos de la técnica anterior comprenden elementos de mezcla que presentan superficies de deflexión del fluido encaminadas a obtener una mezcla homogénea del fluido en una corta distancia y con una escasa cizalladura.

De manera similar a los mezcladores estáticos conocidos, el mezclador estático 30 incluido en el dispositivo de calentamiento en línea 22 comprende al menos un elemento de mezcla 38 de este tipo. Tal como se ilustra, el mezclador estático presenta un conjunto de elementos de mezcla 38 dispuestos dentro de una camisa 34. La camisa 34 determina un conducto de circulación de la composición adhesiva 80. La camisa 34 y el al menos un elemento de mezcla 38 constituyen el mezclador estático 30 del dispositivo de calentamiento en línea 22. Cuando el dispositivo de calentamiento en línea 22 está integrado en la instalación 20 de la figura 5, la camisa 34, en calidad de conducto de circulación, es una porción de la línea 88.

El intercambiador estático 30, determinado en el presente caso dentro del dispositivo de calentamiento 22 que se propone, presenta, no obstante, la particularidad de incluir un material eléctricamente conductor. En este documento, se entiende por un material eléctricamente conductor un material que presenta una resistividad inferior a $10 \text{ }\Omega\cdot\text{m}$, preferentemente, inferior a $10^{-6} \text{ }\Omega\cdot\text{m}$. El campo magnético generado por el cable inductor 26 que rodea el mezclador estático 30 es entonces capaz de inducir una corriente eléctrica, conocida con el nombre de corriente de Foucault, en el conductor eléctrico del mezclador estático 30. Las corrientes de Foucault inducidas en el conductor eléctrico llevan consigo un desprendimiento de calor por efecto Joule que se difunde a la composición adhesiva 80 por mediación de los componentes del mezclador estático 30.

La eficacia del intercambio térmico del calor generado entre el mezclador estático 30 y la composición adhesiva 80 depende de la estructura de la camisa y, en particular, de los elementos de mezcla 38 y de su superficie útil de intercambio térmico. La figura 7 muestra una forma de realización de uno de los elementos de mezcla 38 del dispositivo de calentamiento en línea 22. El elemento de mezcla 38 presenta superficies de deflexión 32 que forman diferentes ángulos con respecto a la dirección principal 28 de circulación de la composición adhesiva 80 por el mezclador estático 30. Este elemento de mezcla 38 que presenta estas superficies de deflexión posee entonces una gran densidad de superficie en contacto con la composición adhesiva 80 que ha de mezclarse. La densidad de superficie se corresponde con una cantidad de superficies de intercambio por volumen y, por lo tanto, viene expresada en m^2/m^3 , es decir, en m^{-1} . Los elementos de mezcla 38 comprendidos dentro del dispositivo de calentamiento en línea 22 pueden presentar una densidad de superficie superior o igual a $5 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$, preferentemente comprendida entre $5 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$ y $10 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$. Tales densidades de superficie corresponden, por ejemplo, a un mezclador estático de 40 a 60 cm de largo por un diámetro de 4 a 6 cm y con una superficie útil de 5 a 10 m^2 . En la aplicación particular contemplada en el presente caso del mezclador estático 30 dentro del dispositivo de calentamiento en línea 22, una gran densidad de superficie permite la obtención de una gran superficie útil de intercambio térmico entre el mezclador estático 30 y la composición adhesiva 80 circulante. Dicho de otro modo, las superficies de deflexión 32 determinan un intercambiador térmico de estructura adaptada para la rápida atemperación a la temperatura de aplicación de la composición adhesiva 80 presente dentro de la camisa 34.

Especialmente en el caso en que el mezclador estático 30 del dispositivo de calentamiento en línea 22 no presentara una totalidad de superficie de intercambio suficiente, la instalación 20 puede comprender una recirculación de la composición adhesiva por el dispositivo de calentamiento en línea 22. Esta recirculación, no ilustrada, puede comprender una derivación aguas abajo del dispositivo de calentamiento en línea 22 que devuelve la composición adhesiva a la parte aguas arriba del dispositivo de calentamiento en línea 22, por ejemplo con el concurso de una bomba de circulación. Tal recirculación permite aumentar el tiempo de permanencia de la composición adhesiva dentro del dispositivo de calentamiento en línea 22, sin reducir el caudal de la instalación 80 y sin aumentar las dimensiones del mezclador estático. Por otro lado, tal recirculación facilita el aumento de temperatura de la instalación en un rearranque, permitiendo la circulación de la composición adhesiva por el circuito determinado a partir de la recirculación y del dispositivo de calentamiento en línea 22 mientras el dispositivo de calentamiento en

línea 22 no haya alcanzado aún la temperatura deseada.

En definitiva, debido a la circulación de la composición adhesiva 80 y a la gran densidad de superficie de intercambio, el dispositivo de calentamiento en línea 22 permite la atemperación de la composición adhesiva a la temperatura de aplicación con un escaso tiempo de permanencia. Así, la instalación de aplicación en caliente 20, con la boquilla de aplicación 50, la línea de alimentación 88 de la boquilla y el dispositivo de calentamiento en línea 22 puede aplicar, sobre la superficie 96, composiciones adhesivas 80 reticulables que presentan una temperatura de aplicación incluida dentro del intervalo de reticulación de la composición adhesiva 80, limitando los riesgos de reticulación de la composición adhesiva 80 en línea 88.

La instalación de aplicación 20 también se propone con el depósito de almacenamiento 82, que comprende la composición adhesiva 80 que ha de aplicarse y relacionado con la línea de alimentación 88 de la boquilla 50. Se propone adicionalmente un procedimiento de aplicación en caliente de una composición adhesiva, que comprende la provisión de tal instalación de aplicación 20. De acuerdo con este procedimiento, la composición adhesiva circula desde el depósito de almacenamiento hasta el dispositivo de calentamiento en línea, por ejemplo, con el concurso de una bomba de circulación 46. Entonces, la composición adhesiva 80 es calentada en línea con el concurso del dispositivo de calentamiento 22, debido a la alimentación eléctrica del cable inductor 26. El cable inductor 26 es alimentado, por ejemplo, con el concurso de una corriente eléctrica de alta frecuencia, preferentemente superior o igual a 1 MHz, tal como a 15 MHz. Una vez puesta a la temperatura de aplicación, la composición adhesiva 80 es aplicada sobre la superficie 96 por la boquilla de aplicación 50. De acuerdo con el ejemplo anteriormente citado, la aplicación se puede realizar con una viscosidad del fluido de 15 Pa.s $\pm$ 5 Pa.s. La temperatura de aplicación puede estar comprendida entre 50 °C y 140 °C. Más en particular, la temperatura de aplicación puede estar comprendida entre 80 °C y 120 °C o comprendida también entre 100 °C y 110 °C.

El procedimiento de aplicación que se propone es particularmente ventajoso cuando forma parte de un procedimiento más general de producción de un soporte adhesivo reticulado. En particular, se propone tal procedimiento de producción de un soporte adhesivo reticulado. De acuerdo con este procedimiento, la superficie 96 se proporciona para servir de soporte a la aplicación de la composición adhesiva 80 según el procedimiento de aplicación en caliente anteriormente descrito. A continuación de la aplicación de la composición adhesiva 80 sobre la superficie 96, el soporte impregnado 98 es sometido a una temperatura controlada y, ventajosamente, a un porcentaje de humedad controlado, para permitir la reticulación de la composición adhesiva. La temperatura controlada puede obtenerse con el concurso de un horno o de un recinto. La temperatura de control se corresponde con una temperatura de reticulación de la composición adhesiva 80 y está comprendida, por ejemplo, entre 50 °C y 200 °C. Más en particular, la temperatura de reticulación está comprendida entre 50 °C y 180 °C, preferentemente, entre 80 °C y 160 °C, más preferentemente, comprendida entre 100 °C y 150 °C o comprendida también entre 100 °C y 140 °C. Al permitir la instalación de aplicación anteriormente descrita la aplicación de la composición adhesiva en caliente a una temperatura de aplicación incluida dentro del intervalo de reticulación de la composición adhesiva, el procedimiento propuesto de producción de un soporte adhesivo reticulado es particularmente ventajoso cuando los anteriores intervalos de temperaturas de aplicación se intersecan con los intervalos de temperaturas de reticulación de la composición adhesiva 80.

En la instalación que se propone y también para los procedimientos de aplicación en caliente y de producción que se proponen, la composición adhesiva 80 que ha de aplicarse puede ser particularmente una composición adhesiva que comprende al menos un prepolímero sililado y al menos una resina pegajosa compatible. Esta composición adhesiva comprende también, preferentemente, al menos un catalizador. Más en particular, la composición adhesiva puede comprender:

- del 20 % al 85 % en peso, preferentemente del 30 al 75 % en peso, del al menos un prepolímero sililado;
- del 15 al 80 % en peso, preferentemente del 25 al 70 % en peso, de la al menos una resina pegajosa;
- del 0,01 al 3 % en peso, preferentemente del 0,1 al 2 % en peso, del al menos un catalizador.

Así, la composición adhesiva puede corresponder a las composiciones adhesivas descritas en el documento WO 2012/090151 A2, siendo el al menos un prepolímero sililado, por ejemplo, un poliuretano o un poliéter comprendiendo 2 grupos terminales de tipo alcoxisilano hidrolizables.

Cuando la composición adhesiva 80 está sólida o demasiado viscosa en condiciones normales de temperatura y de presión, esto es, 1 bar y 20 °C, se pueden prever también medios de calentamiento 44 dentro del depósito de almacenamiento 82. Una viscosidad demasiado alta, e incluso un estado sólido de la composición adhesiva a temperatura ambiente puede, efectivamente, hacer difícil el bombeo. Los medios de calentamiento 44 dentro del depósito de almacenamiento 82, en el presente caso, en forma de bidón, pueden llevar entonces la composición adhesiva a una temperatura de bombeo, es decir, a una temperatura a la que la viscosidad de la composición adhesiva es suficientemente pequeña para el bombeo mediante la bomba de circulación 46. La bomba de circulación 46 puede estar adaptada típicamente para hacer circular la composición adhesiva 80 presentando una viscosidad de 500 Pa.s, preferentemente, de 600 Pa.s. De acuerdo con una forma de realización particularmente preferida, la bomba de circulación 46 puede bombear la composición adhesiva 80 cuando esta presenta una

viscosidad de 1000 Pa.s. Dicho de otro modo, los medios de calentamiento 44 dentro del depósito permiten entonces el aumento de temperatura a la temperatura de bombeo. Estos medios de calentamiento 44 también son particularmente útiles para fundir la composición adhesiva cuando la composición adhesiva está sólida a temperatura normal, y llevar luego la composición adhesiva a la temperatura de bombeo. La temperatura de bombeo de la composición adhesiva 80 es, por ejemplo, una temperatura de 40 °C a 60 °C. Dicho de otro modo, el dispositivo de calentamiento en línea 22 es el que aporta a la composición adhesiva la mayor parte de la energía de calentamiento.

De acuerdo con una forma preferida de realización de la instalación 20 que se propone, la boquilla de aplicación 50 también puede estar calentada. Entonces, el calentamiento de la boquilla 50 contribuye a la atemperación de la composición adhesiva 80 a la temperatura de aplicación. De este modo, de acuerdo con esta forma de realización, la boquilla de aplicación 50 forma parte del dispositivo de calentamiento 22 a la temperatura de aplicación. El calentamiento de la boquilla 50 permite aportar energía térmica en el final de línea 88 para llevar la composición adhesiva a la temperatura final de aplicación. Al no alcanzarse esta temperatura final de aplicación hasta el final de línea 88, es corto el tiempo de permanencia a esta temperatura, limitando entonces los riesgos de reticulación de la composición adhesiva. Con todo, la potencia de calentamiento de la boquilla de aplicación 90 es relativamente pequeña, siendo típicamente del orden de 200 W. Entonces, el calentamiento de la composición adhesiva por mediación del mezclador estático 30, calentado por inducción, aporta la mayor contribución al calentamiento a la temperatura final de aplicación, por ejemplo, del orden de 10 kW a 20 kW, incluso si la boquilla 90 calentada puede finalizar la atemperación. De acuerdo con esta forma de realización, el mezclador estático 30 puede calentar la composición adhesiva 80 a una temperatura un poco más pequeña, por ejemplo en 10 °C o menos, que la temperatura final de aplicación. Al ser la temperatura de la composición adhesiva 80 dentro del mezclador estático 30 menor que la temperatura de aplicación, es menor el espacio de tiempo de reticulación a esta temperatura y, entonces, se disminuyen aún más los riesgos de taponamiento en línea.

De acuerdo con una forma preferida de realización del dispositivo de calentamiento en línea 22, la camisa 34 es de material aislante. En este documento, se entiende por material eléctricamente aislante un material que presenta una resistividad superior o igual a $10^6 \Omega \cdot m$. El material aislante de la camisa 34 es, por ejemplo, vidrio o un polímero exento de cargas conductoras. De acuerdo con esta forma preferida de realización, los elementos de mezcla 38 están realizados en material eléctricamente conductor para permitir el calentamiento por inducción del mezclador estático 30. En efecto, tal como se ha indicado anteriormente, el cable inductor 26 es capaz, con una alimentación eléctrica de corriente alterna, de inducir una corriente de Foucault en todo conductor eléctrico ubicado dentro del campo magnético producido. Las corrientes de Foucault son inducidas en la superficie del primer conductor ubicado dentro del campo magnético con una profundidad de penetración que se puede expresar como sigue:

$$(2) \quad P = \frac{\rho}{\pi f \mu_0 \mu_r}$$

donde P es la profundidad de penetración, en m;

ρ es la resistividad del material que ha de calentarse, en $\Omega \cdot m$;

f es la frecuencia, en Hz, de la corriente alterna que alimenta el cable inductor 26;

μ_0 es la permeabilidad del vacío, igual a $4\pi \cdot 10^{-7}$, en $H \cdot m^{-1}$;

μ_r es la permeabilidad relativa (sin dimensión) del material en el que son inducidas las corrientes de Foucault.

La realización de la camisa 34 en material eléctricamente aislante y de los elementos de mezcla en material conductor permite, entonces, disponer los elementos de mezcla como primer conductor dentro del campo magnético generado por el cable inductor 26 que rodea la camisa 34. Entonces, la inducción de las corrientes de Foucault se realiza directamente en los elementos de mezcla 38, en correspondencia con las superficies de deflexión 32, y no en correspondencia con la camisa 34, ubicada entre el cable inductor y los elementos de mezcla 38. La realización de una inducción y de un efecto Joule en correspondencia con las superficies de deflexión 32 permite un calentamiento más eficaz de la composición adhesiva 80, que establece contacto directamente con estas superficies de deflexión 32, sin intermediario.

De acuerdo con una forma de realización menos ventajosa, la camisa 34 es de material conductor, de modo que la inducción de corrientes de Foucault tan solo penetra en la camisa 34 y no en los elementos de mezcla 38. El efecto Joule se produce entonces en correspondencia con la camisa 34, y el calor se difunde a la composición adhesiva 80 por conducción, merced a la mediación de las superficies de deflexión 32. En esta forma de realización menos ventajosa que se propone, el intercambio térmico es menos eficaz, debido a la utilización de un intermediario para conducir el calor.

La forma preferida de realización con camisa aislante 34 del dispositivo de calentamiento 22 se propone para el

- calentamiento de cualquier fluido, además de la utilización para el calentamiento de la composición adhesiva 80. El dispositivo de calentamiento 22 que se propone puede ser utilizado para el calentamiento de cualquier fluido en otros ámbitos distintos al ámbito particular de la aplicación de la composición adhesiva 80 en caliente, tal como para el calentamiento de, por ejemplo, una pintura. Tal forma de realización del dispositivo de calentamiento 22 que se propone permite, entonces, un calentamiento por inducción mejorado, en comparación con una utilización del calentamiento por inducción en el que solo son calentadas por inducción las paredes exteriores de un molde o de un conducto de circulación, tal como en los documentos: JP 2001191364 A, JP 2001191380 A, JP 2005/222781 A y US 2011/0116340 A1. En particular, dentro del ámbito técnico del tratamiento térmico de los alimentos, el referido documento JP 2005/222781 A describe la utilización de un calentamiento por inducción en correspondencia con una canalización de circulación, difundiendo entonces el calor la canalización de circulación por conducción a los alimentos, por mediación de elemento de mezcla. La utilización del dispositivo de calentamiento 22 que se propone, con mezclador estático dotado de una camisa aislante 34, permite un calentamiento sin intermediario y, por tanto, más eficaz, del fluido circulante por el mezclador estático 30.
- Por supuesto, la presente invención no queda limitada a los ejemplos y a las formas de realización descritas y representadas, sino que es susceptible de abundantes variantes, asequibles para un experto en la materia, dentro del ámbito de las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de aplicación en caliente de una composición adhesiva (80) sobre un soporte (96), comprendiendo la instalación (20):
 - una boquilla (50) de aplicación de la composición adhesiva (80);
- 5
 - una línea de alimentación (88) de la boquilla (50), en forma fluida, con la composición adhesiva (80) que ha de aplicarse;
 - un dispositivo de calentamiento (22) en línea (88) de la composición adhesiva (80) a una temperatura de aplicación, caracterizado por que el dispositivo de calentamiento (22) comprende:
 - * un mezclador estático (30) que incluye un material eléctricamente conductor, y
- 10
 - * un cable inductor (26) que rodea el mezclador estático (30).
2. Instalación según la reivindicación 1, que comprende un depósito de almacenamiento (82) que comprende la composición adhesiva (80) que ha de aplicarse, estando el depósito de almacenamiento (82) relacionado con la línea de alimentación (88) de la boquilla de aplicación (50).
3. Instalación según la reivindicación 2, en la que la composición adhesiva (80) que ha de aplicarse comprende un prepolímero reactivo, que reticula dentro de un intervalo de temperaturas, presentando la composición adhesiva (80) que ha de aplicarse un intervalo de temperaturas de aplicación incluido dentro del intervalo de temperaturas de reticulación.
- 15
4. Instalación según la reivindicación 2 ó 3, en la que la composición adhesiva (80) que ha de aplicarse es fluida en condiciones normales de temperatura y de presión.
- 20
5. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende medios de calentamiento (44) aptos para ser dispuestos en correspondencia con un depósito de almacenamiento (82) que comprende la composición adhesiva (80) que ha de aplicarse, para elevar a una temperatura de bombeo la composición adhesiva (80) que ha de aplicarse.
- 25
6. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende una bomba (46) de circulación de la composición adhesiva (80) por la línea de alimentación (88), siendo apta la bomba (46) para hacer circular una composición adhesiva (80) que presenta una viscosidad de 1000 Pa.s, preferentemente de 600 Pa.s, más preferentemente, de 500 Pa.s.
7. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el mezclador estático (30) del dispositivo de calentamiento (22) comprende:
 - una camisa (34) en configuración de porción de la línea de alimentación (88) de composición adhesiva, estando realizada la camisa en material eléctricamente aislante, preferentemente en vidrio o en polímero exento de cargas conductoras; y
 - un elemento de mezcla (38) que presenta superficies de deflexión (32) de la composición adhesiva circulante por la camisa (34), estando realizado el elemento de mezcla (38) en material eléctricamente conductor y dispuesto dentro de la camisa (34).
- 30
- 35
8. Instalación según la reivindicación 7, en la que el elemento de mezcla (38) dispuesto dentro de la camisa (34) presenta una densidad de superficies de intercambio térmico superior o igual a $5 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$, preferentemente comprendida entre $5 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$ y $10 \cdot 10^3 \text{ m}^{-1}$.
9. Procedimiento de aplicación en caliente de una composición adhesiva (80) sobre un soporte (96), comprendiendo el procedimiento:
 - la provisión de una instalación de aplicación (20) según una de las reivindicaciones 1 a 8 y de un depósito de almacenamiento (82), que comprende la composición adhesiva (80) que ha de aplicarse y relacionado con la línea de alimentación (88) de la boquilla de aplicación (50);
 - la circulación de la composición adhesiva (80) desde el depósito de almacenamiento (82) hasta el dispositivo de calentamiento (22) en línea (88);
 - el calentamiento de la composición adhesiva bombeada hasta la temperatura de aplicación, mediante la alimentación eléctrica del cable inductor (26) del dispositivo de calentamiento (22);
 - la aplicación en caliente de la composición adhesiva (80) sobre un soporte (96) con el concurso de la boquilla de aplicación (50).
- 40
- 45

10. Procedimiento de aplicación en caliente según la reivindicación 9, en el que la composición adhesiva (80) se aplica con una viscosidad de $15 \text{ Pa.s} \pm 5 \text{ Pa.s}$.
11. Procedimiento de aplicación en caliente según la reivindicación 9 ó 10, en el que la composición adhesiva (80) se aplica a una temperatura comprendida entre 50°C y 140° , preferentemente comprendida entre 80°C y 120°C , más preferentemente, entre 100°C y 110°C .
12. Procedimiento de producción de un soporte adhesivo reticulado, comprendiendo el procedimiento:
- la provisión de un soporte (96);
 - la aplicación sobre el soporte (96) de una composición adhesiva (80) con el concurso del procedimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11;
 - la reticulación de la composición adhesiva aplicada a una temperatura comprendida entre 50°C y 200°C , preferentemente comprendida entre 80°C y 160°C , más preferentemente, entre 100°C y 140°C .

