

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 961**

51 Int. Cl.:

**C09J 7/38** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2018 PCT/EP2018/061236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2019 WO19210949**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2018 E 18726733 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2024 EP 3788112**

54 Título: **Cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar para activación selectiva por UV**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.11.2024**

73 Titular/es:  
**LOHMANN GMBH & CO. KG (100.0%)  
Irlicher Strasse 55  
56567 Neuwied, DE**

72 Inventor/es:  
**KÜHL, OLIVER;  
FRIEDLAND, RUBEN;  
STAHL, JOHANNES y  
HOSS, CORNELIA**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 985 961 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**

Cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar para activación selectiva por UV

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar para activación selectiva por UV, que comprende al menos una primera masa adhesiva activable por UV a base de epoxi y un soporte, y a un procedimiento para conectar de forma adhesiva dos elementos de unión mediante la cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar.

**Estado actual de la técnica**

Los conceptos utilizados en las siguientes exposiciones se han de entender de la siguiente manera:

10 Por "película adhesiva" se entiende en lo sucesivo cualquier forma de sistema adhesivo plano, es decir, no sólo cintas adhesivas en sentido estricto, sino también películas adhesivas, tiras adhesivas, placas adhesivas o piezas estampadas adhesivas. Se designan como "sensibles a la presión" aquellas uniones adhesivas en las que los dos compañeros de unión se unen entre sí mediante una capa adhesiva intermedia y bajo presión. La unión es reversible de tal manera que se puede desprender de nuevo sin dañar los dos compañeros de unión, ya que la costura adhesiva es el punto más débil de la conexión de unión.

15 Se designan como "estructurales" aquellas uniones adhesivas en las que los compañeros de unión se unen entre sí de tal manera que, en caso de separación, la unión no se desprende necesariamente en la costura adhesiva, sino que en determinadas circunstancias uno de los compañeros de unión también puede ser el punto más débil de la unión, en cuyo caso resulta dañado por la separación. Por lo tanto, las uniones adhesivas estructurales tienen una alta resistencia. Las resistencias, medidas en el ensayo de cizalladura por tracción cuasiestática, son superiores a 6 MPa en el caso de las uniones estructurales. Los valores comunes que se buscan para uniones adhesivas estructurales de adhesivos epoxi son de 10 a 20 MPa.

El concepto "endurecimiento por radiación" se refiere a un proceso en el que los materiales reactivos se convierten de un estado de bajo peso molecular a uno de alto peso molecular utilizando radiación de alta energía.

25 Por radiación UV (ultravioleta) se entiende en este caso luz "UVA" o "UVC". La radiación UVA se encuentra en el rango de ondas de aproximadamente 380 a 315 nanómetros (nm), la radiación UVC se encuentra en el rango de ondas de aproximadamente 280 a 100 nm. En general, ambas son radiaciones electromagnéticas con longitudes de onda más cortas que la luz visible. En el caso de la luz UVA, el aporte de energía es de alrededor de 3,26 a 3,95 electronvoltios (eV), en el caso de la luz UVC es de alrededor de 4,43 a 12,40 eV. "Activación" significa que el adhesivo comienza a endurecerse después de la irradiación con luz UV, es decir, los fotoiniciadores que se encuentran en el adhesivo se activan con la irradiación de luz e inician el proceso de endurecimiento iniciando la formación de cadenas de polímero. Los adhesivos endurecibles por UV normalmente se irradian después de unir los compañeros de adhesión. Para ello se requieren sustratos que sean suficientemente permeables a la radiación UV utilizada. La zona de unión se irradia hasta que el endurecimiento haya progresado suficientemente. La desventaja en este caso consiste, por un lado, en que no se pueden unir de este modo sustratos no permeables y, por otro lado, en que los tiempos de irradiación son relativamente largos.

30 "Tiempo abierto" o "tiempo de apertura" es el tiempo entre la aplicación del adhesivo y la adhesión. Durante el tiempo abierto, por ejemplo un adhesivo termofusible líquido se distribuye sobre las superficies que han de ser unidas y garantiza la adherencia (adhesión) necesaria. Dado que la viscosidad de un adhesivo normalmente aumenta después de la aplicación, el tiempo abierto de los adhesivos es limitado.

El "tiempo de endurecimiento" es el período entre la unión de los compañeros de unión y la resistencia final de la unión.

45 El concepto "reacción oscura" se refiere en lo sucesivo al hecho de que se inicia (desencadena) una reacción de endurecimiento irradiando brevemente el adhesivo con luz UV y luego se produce el endurecimiento completo sin irradiación adicional.

El documento WO 2017/174303 A1 muestra una cinta adhesiva sensible a la presión activable por radiación con una reacción oscura y el uso de la misma.

El documento WO 98/38262 A1 muestra una cinta adhesiva sensible a la presión activable por radiación con propiedades mejoradas en términos de manipulación a temperatura ambiente.

50 El documento US 2011/0018127 A1 muestra una película adhesiva que consta de una capa superior activable por UV y una capa inferior no activable por UV.

El documento WO 03/099953 A1 muestra adhesivos activables que presentan formas tridimensionales.

Según las cintas adhesivas sensibles a la presión conocidas, todas las masas adhesivas de las cintas adhesivas sensibles a la presión se activan mediante irradiación con luz UV. La aplicación de las cintas adhesivas sensibles a la presión se limita entonces al tiempo abierto que se produce durante la irradiación con luz UV. Esto limita los campos de aplicación y, en particular, la duración de la aplicación de las cintas adhesivas sensibles a la presión, por ejemplo para conectar entre sí dos elementos de unión.

**Presentación de la invención**

Sobre la base del estado actual de la técnica conocido, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una cinta adhesiva mejorada con mayor alcance de aplicación.

El objetivo se resuelve mediante una cinta adhesiva con las características indicadas en la reivindicación 1. De las reivindicaciones subordinadas se desprenden perfeccionamientos ventajosos.

Por consiguiente se propone una cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar para la activación selectiva por UV, que comprende al menos una primera masa adhesiva activable por UV a base de epoxi y un soporte. Según la invención, el soporte es opaco a los rayos UV para dotar a la cinta adhesiva de una activación selectiva por UV.

El soporte opaco a los rayos UV permite activar de forma selectiva la primera masa adhesiva activable por UV. La superficie del soporte opaco a los rayos UV alejada de la primera masa adhesiva no se ve influenciada por la activación, es decir, la irradiación con UV de la primera masa adhesiva. De este modo, el tratamiento con UV de la primera masa adhesiva se puede desacoplar de un posible tratamiento con UV de la superficie del soporte opaco a los rayos UV alejada de la primera masa adhesiva.

El soporte presenta una primera superficie y una segunda superficie, en donde la primera masa adhesiva activable por UV está dispuesta en el lado de la primera superficie del soporte, y una segunda masa adhesiva está dispuesta en el lado de la segunda superficie del soporte.

Gracias al soporte opaco a los rayos UV, el endurecimiento se puede realizar en un proceso de dos etapas desacopladas entre sí. Por ejemplo, con una cinta adhesiva de doble cara simétrica que consta de un soporte opaco a los rayos UV y dos masas adhesivas similares activables por UV, un posible usuario puede activar la cinta adhesiva en un lado y aplicarla a un primer elemento de unión sin que esto active la segunda masa adhesiva. En el ejemplo mencionado, ésta puede ser activada y fijada por el usuario final dentro de la durabilidad de la cinta adhesiva, incluido el primer elemento de unión previamente equipado.

La cinta adhesiva consiste en un soporte opaco a los rayos UV revestido por ambas caras (por ejemplo de lámina, espuma, papel o textil).

Además, también se pueden proporcionar combinaciones de las anteriores cintas adhesivas con otras capas adhesivas, como por ejemplo capas adhesivas sensibles a la presión o capas adhesivas termofusibles, también con un soporte opaco a los rayos UV.

Normalmente, otro componente de las cintas adhesivas consiste en cubiertas (protectores antiadherentes). En principio se pueden utilizar todos los tipos de protectores antiadherentes conocidos.

La masa adhesiva se puede procesar y aplicar mediante un proceso de disolvente o de fusión en caliente. El procesamiento y el revestimiento también son posibles mediante la denominada tecnología de jarabe, en la que la parte formadora de película no se crea hasta el revestimiento a partir de monómeros u oligómeros. La cinta adhesiva es adhesiva por presión en estado no activado y, por lo tanto, puede tratarse como una cinta adhesiva sensible a la presión "normal" durante el procesamiento, es decir, puede aplicarse fácilmente y, en caso necesario, reposicionarse con una ligera adherencia. A partir de la cinta adhesiva se pueden fabricar piezas estampadas, que se pueden activar mediante luz UV antes de su aplicación a los elementos respectivos que han de ser pegados para crear un material compuesto (semi)estructural después de la reticulación.

El endurecimiento de las cintas adhesivas y de las piezas estampadas se activa finalmente mediante luz UVA o UVC. Sólo entonces los compañeros de unión se unen definitiva y estructuralmente. Dado que la reacción de endurecimiento se desarrolla en varias etapas, después de la activación todavía queda un cierto período de tiempo durante el cual los elementos de unión pueden alinearse y unirse definitivamente, ya no es necesaria una activación adicional después de que se haya iniciado el endurecimiento con luz UV.

La duración del desarrollo de la reacción oscura depende en gran medida de diversos factores, por ejemplo el componente de resina utilizado (resina epoxi cicloalifática o aromática), la longitud de cadena, el tipo de iniciador, el tiempo de irradiación, la dosis de irradiación (longitud de onda UV) o incluso la temperatura. El tiempo de endurecimiento después de la irradiación puede oscilar entre 10 segundos y 60 minutos, dependiendo de los factores mencionados y su interacción.

En otra configuración preferida, la segunda masa adhesiva es idéntica a la primera masa adhesiva activable por UV. Esto es especialmente ventajoso en caso de compañeros de unión similares.

5 En un desarrollo preferido, la segunda masa adhesiva es diferente de la primera masa adhesiva activable por UV, siendo la segunda masa adhesiva activable por UV. Esto permite satisfacer las necesidades de dos compañeros de unión con características diferentes. Por ejemplo, si un primer compañero de unión presenta una superficie particularmente rugosa y un segundo compañero de unión presenta una superficie particularmente lisa, la primera masa adhesiva y la segunda masa adhesiva se pueden seleccionar dependiendo de la superficie del correspondiente compañero de unión.

10 En otra configuración preferida, el soporte consiste en una masa adhesiva opaca a los rayos UV. Esto da como resultado una película de transferencia, en donde la aplicación de un segundo sustrato sobre la masa adhesiva opaca a los rayos UV se puede desacoplar de la aplicación de un primer sustrato sobre una primera masa adhesiva. Por ejemplo, en el documento DE 10 2012 018 076 A1 se muestra una masa adhesiva opaca a los rayos UV. Por ejemplo, la masa adhesiva puede consistir en un adhesivo de poliacrilato biocompatible a base de disolvente que incluye una solución de poliacrilato y una solución reticulante.

15 En otro modo de realización, la cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar tiene una fuerza adhesiva entre 6 y 20 MPa. La fuerza adhesiva depende de detalles de la formulación, la dosis de radiación UV y los sustratos que se han de pegar. En una configuración preferida, la primera masa adhesiva activable por UV comprende un 2 - 40 % en peso de formador de película, un 10 - 70 % en peso de resinas epoxi aromáticas, resinas epoxi cicloalifáticas, en donde las resinas epoxi cicloalifáticas no exceden un 35 % en peso, un 0,5 - 7 % en peso de iniciadores catiónicos, un 0 - 50 % en peso de compuestos de poliéter epoxidados y un 0 - 20 % en peso de poliol, en donde la suma de las proporciones es de un 100 %.

20 El endurecimiento de la masa adhesiva según la composición anterior se puede iniciar en el estado expuesto mediante irradiación con UV. La masa adhesiva se puede unir después de un tiempo abierto de 10 segundos a 60 minutos y finalmente se proporciona una fuerza de unión estructural. Además, la masa adhesiva es estable en condiciones normales. Esto significa que la producción y manipulación son posibles en condiciones de luz ambiental sin protección UV adicional. Cuando se empaqueta con protección UV, la masa adhesiva tiene una vida útil en almacenamiento de  
25 varios meses a temperatura ambiente.

En un desarrollo no correspondiente a la invención, la segunda masa adhesiva es diferente a la primera masa adhesiva activable por UV, no siendo la segunda masa adhesiva activable por UV. Como resultado, la aplicación de un segundo sustrato sobre la masa adhesiva no activable por UV se puede desacoplar de la aplicación de un primer sustrato sobre una primera masa adhesiva.

30 El objetivo arriba indicado se resuelve además mediante un procedimiento para unir por adhesión dos compañeros de unión con las características indicadas en la reivindicación 7. De las reivindicaciones subordinadas, así como de la presente descripción y de las figuras, se desprenden perfeccionamientos ventajosos del procedimiento.

35 En consecuencia se propone un procedimiento para unir por adhesión dos elementos de unión usando la cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar, que incluye las siguientes etapas: activación por UV de una primera masa adhesiva activable por UV de la cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar, aplicación de la cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar mediante la primera masa adhesiva activada sobre una primera parte de unión dentro del tiempo abierto de la primera masa adhesiva, almacenamiento o transporte de la primera parte de unión y de la cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar, activación por UV de una segunda masa adhesiva activable por UV de la cinta adhesiva que se puede enrollar y estampar, aplicación de la segunda masa adhesiva activada sobre una  
40 segunda parte de unión dentro del tiempo abierto de la segunda masa adhesiva.

45 Gracias al soporte opaco a los rayos UV, el endurecimiento se puede realizar en un proceso de dos etapas desacopladas entre sí. Por ejemplo, en caso de una cinta adhesiva de doble cara simétrica que consta de un soporte opaco a los rayos UV y dos masas adhesivas activables por UV similares, un posible usuario puede activar la cinta adhesiva por un lado y aplicarla sobre un primer elemento de unión sin que de ese modo se produzca una activación de la segunda masa adhesiva. En el ejemplo mencionado, ésta puede ser activada y fijada por el usuario final dentro de la durabilidad de la cinta adhesiva, incluido el primer elemento de unión previamente equipado.

En un modo de realización preferido, por cada etapa de aplicación únicamente se irradia con radiación UV una masa adhesiva activable por UV. Esto permite activar inicialmente sólo una masa adhesiva de la cinta adhesiva.

50 En un desarrollo preferido, los elementos de unión son superficies de mayor energía, preferiblemente superficies metálicas, superficies de material compuesto de fibras y/o superficies de vidrio.

En otra configuración preferida, los elementos de unión presentan superficies de baja energía, preferiblemente superficies de plástico.

**Breve descripción de las figuras**

Otros modos de realización preferidos de la invención se explican con más detalle mediante la siguiente descripción de las figuras. Se muestran:

- 5      Figura 1            esquemáticamente una cinta adhesiva de doble cara simétrica con un soporte opaco a los rayos UV y una masa adhesiva activable por UV en ambas caras;
- Figura 2            esquemáticamente una cinta adhesiva de doble cara asimétrica con un soporte opaco a los rayos UV y una masa adhesiva activable por UV y otra no activable por UV;
- Figura 3            esquemáticamente una película de transferencia consistente en una masa adhesiva activable por UV y una masa adhesiva opaca a los rayos UV;
- 10     Figura 4            esquemáticamente una cinta adhesiva de una cara consistente en un soporte opaco a los rayos UV y una masa adhesiva activable por UV;
- Figura 5            esquemáticamente una activación por UV de la primera masa adhesiva de la Figura 1;
- Figura 6            esquemáticamente una aplicación de la primera masa adhesiva activada por UV de la Figura 5 sobre un elemento de unión dentro del tiempo abierto;
- 15     Figura 7            esquemáticamente una activación por UV de la segunda masa adhesiva del elemento de unión previamente equipado según la Figura 6; y
- Figura 8            esquemáticamente una aplicación de la segunda masa adhesiva activada por UV de la Figura 7 sobre un segundo elemento de unión dentro del tiempo abierto.

**Descripción detallada de ejemplos de realización preferidos**

20      A continuación se describen ejemplos de realización preferidos con ayuda de las figuras. Los elementos iguales, similares o que tienen el mismo efecto en las diferentes figuras están provistos de números de referencia idénticos y en parte se omite una descripción repetida de estos elementos para evitar redundancias.

25      La Figura 1 muestra esquemáticamente una estructura simétrica de una cinta adhesiva 10 de doble cara con un soporte 2 opaco a los rayos UV y masas adhesivas 1, 1' activables por UV. Las masas adhesivas 1, 1' activables por UV pueden diferir en su composición y propiedades mecánicas. Como soporte 2 se puede utilizar cualquier material plano opaco a los rayos UV.

30      La Figura 2 muestra esquemáticamente una estructura asimétrica de una cinta adhesiva 10 de doble cara con un soporte 2 opaco a los rayos UV y una masa adhesiva 1 activable por UV así como una masa adhesiva 3 no activable por UV. En este caso, la masa adhesiva 3 no activable por UV puede consistir, por ejemplo, en cualquier adhesivo sensible a la presión.

       La Figura 3 muestra esquemáticamente una estructura consistente en una masa adhesiva 4 opaca a los rayos UV y una masa adhesiva 1 activable por UV. La cinta adhesiva se puede utilizar como película de transferencia. Para la masa adhesiva 4 opaca a los rayos UV se puede utilizar cualquier masa adhesiva sensible a la presión con propiedades de opacidad a los rayos UV.

35      La Figura 4 muestra esquemáticamente la estructura de una cinta adhesiva 10 de una cara consistente en un soporte 2 opaco a los rayos UV y una masa adhesiva 1 activable por UV.

40      La Figura 5 muestra esquemáticamente la activación por UV unilateral, es decir, selectiva, de la cinta adhesiva 10 de doble cara simétrica de la Figura 1 mediante una fuente 5 de radiación UV. La fuente 5 de radiación UV está dispuesta de tal manera que solo irradia la masa adhesiva 1. El soporte 2 opaco a los rayos UV impide que los rayos UV lleguen a la masa adhesiva V. Por lo tanto, la masa adhesiva 1' no se activa cuando se activa la primera masa adhesiva y puede activarse por separado en un momento posterior.

45      La Figura 6 muestra esquemáticamente la aplicación de la primera masa adhesiva 1 activada por UV de la cinta adhesiva 10 de la Figura 5 sobre un elemento 6 de unión. La unión se realiza dentro del tiempo abierto de la primera masa adhesiva 1 activada por UV. A continuación, el elemento 6 de unión previamente equipado puede almacenarse o transportarse de forma análoga.

       La Figura 7 muestra esquemáticamente la cinta adhesiva 10 de la Figura 6 conectada al elemento 6 de unión. En particular se muestra el estado de la activación por UV de la segunda masa adhesiva V activable por UV. En consecuencia, la fuente 5 de radiación UV está orientada hacia la segunda masa adhesiva 1' activable por UV.

5 La Figura 8 muestra esquemáticamente cómo se aplica la cinta adhesiva 10 de la Figura 7 sobre un segundo elemento 7 de unión. En particular, la segunda masa adhesiva T activable por UV se aplica sobre el elemento 7 de unión. La unión de la masa adhesiva 1' sobre el segundo elemento 7 de unión tiene lugar dentro del tiempo abierto de la segunda masa adhesiva 1' activable por UV. Después del endurecimiento, los elementos 6, 7 de unión se unen mediante la cinta adhesiva 10. El primer elemento 6 de unión y el segundo elemento 7 de unión pueden ser del mismo tipo o de tipos diferentes.

La producción de las cintas adhesivas mostradas en las figuras anteriores y en particular de los materiales utilizados para ello se puede realizar, por ejemplo, como se indica en el documento WO 2017/174303 A1.

10 Para producir una cinta adhesiva se aplica una masa adhesiva a base de disolvente sobre una película de poliéster siliconada (espesor de 50 µm) utilizando una espátula. A esto le sigue un secado durante 10 minutos a temperatura ambiente y luego durante 10 minutos a 80 °C en un horno de aire circulante. La cantidad de aplicación se ajusta de modo que después del secado (eliminación de la mezcla de disolventes) se obtenga un espesor de capa de 150 µm.

Se obtiene una película sensible a la presión (pegajosa) con un espesor de aproximadamente 150 µm.

15 Para el manejo de las materias primas, el adhesivo y para el revestimiento no se requieren medidas de protección contra la luz UV. Es suficiente trabajar en un entorno normal de laboratorio lejos de la lámpara UV. No se proporciona ningún blindaje adicional.

A continuación, la película adhesiva revestida se lamina sobre un soporte opaco a los rayos UV o una segunda capa adhesiva opaca a los rayos UV.

20 La película adhesiva sensible a la presión se aplica bajo una ligera presión sobre un soporte opaco a los rayos UV o sobre una segunda capa adhesiva opaca a los rayos UV. Esto puede tener lugar usando una temperatura de 30 °C a 40 °C (por ejemplo, usando rodillos calefactables) para asegurar una mejor aplicación y humectación del soporte sensible a la presión y activable por UV. Además, mediante un pretratamiento físico superficial (plasma, corona, tratamiento con llama, etc.) se puede conseguir una mejora de la adherencia sobre el soporte opaco a los rayos UV o a la segunda capa adhesiva opaca a los rayos UV.

25 La película adhesiva sensible a la presión se activa mediante irradiación con luz ultravioleta:

30 La activación de la película adhesiva sensible a la presión (masa adhesiva) 1 activable por UV mediante luz UV (ya sea luz UV-C de una lámpara de descarga o luz UV-A de una fuente LED UV-A) tiene lugar en el caso de una cinta adhesiva 10 con estructura simétrica según la Figura 1 o la cinta adhesiva 10 unilateral según la Figura 4 desde un solo lado, concretamente el de la capa adhesiva abierta. A continuación, la película adhesiva sensible a la presión con un tamaño de aproximadamente 312 mm<sup>2</sup> (25 mm de ancho, 12,5 mm de largo) en la disposición experimental se pega sobre el primer sustrato 6 (placa de plástico reforzado con fibra de vidrio GFK, 100 mm de largo, 25 mm de ancho, 2 mm de espesor) dentro del tiempo abierto. En caso de una cinta adhesiva 10 de doble cara según la Figura 1, la irradiación de la segunda masa adhesiva 1' activable por UV está desacoplada del proceso anterior. Por este motivo, la irradiación puede tener lugar directamente o dentro del tiempo de almacenamiento de la cinta adhesiva 10.

35 Después de la irradiación de la segunda cara, el segundo sustrato 7 se aprieta sobre la película adhesiva abierta, es decir, la segunda masa adhesiva 1', durante el tiempo abierto y fuera de la zona de irradiación (la película adhesiva sigue siendo adhesiva sensible a la presión incluso después de la irradiación), de modo que los dos sustratos 6, 7 se superponen y la superficie de unión es de 25 mm x 12,5 mm. Los dos sustratos 6, 7 se fijan con abrazaderas y se almacenan a temperatura ambiente. A continuación tiene lugar la medición de la resistencia de cizalladura por tracción con esta probeta, a menos que se indique otra cosa, 24 horas después de la unión del segundo sustrato 7.

40 En el caso de la estructura asimétrica con un soporte 2 opaco a los rayos UV según la Figura 2 o con una segunda capa adhesiva 4 opaca a los rayos UV según la Figura 3, la masa adhesiva 1 activable por rayos UV se irradia con luz UV y se aplica sobre un primer sustrato dentro del tiempo abierto. La aplicación de un segundo sustrato sobre la masa adhesiva 3 no activable por UV, o la masa adhesiva 4 opaca a los rayos UV, puede tener lugar también desacoplada de esta primera etapa de proceso.

45 A menos que se indique otra cosa, la irradiación UV tiene lugar con la LED Spot Lamp 100 de Hönle. Esta lámpara incluye un LED UV (longitud de onda 365 nm) y una cámara de irradiación. Las probetas se irradian durante 15 segundos en la cámara de irradiación. La dosis de irradiación, medida con un UV Power Puck II de EIT Instrument Market Group, es de 5000 mJ/cm<sup>2</sup>.

50 Los ensayos con una lámpara UV-C se llevan a cabo utilizando un sistema de laboratorio UV de Beltron con cinta transportadora y un irradiador UV-C con un máximo de radiación de 256 nm. La cinta transportadora funciona a 2 m/min. La dosis de irradiación en el rango UV-C, medida con un UV Power Puck II de EIT Instrument Market Group, es de 197 mJ/cm<sup>2</sup>.

55 A pesar de su longitud de onda claramente mayor, las masas adhesivas también se pueden activar con el sistema LED UV. Son posibles tiempos de irradiación similares a los del sistema UV-C y los resultados en términos de tiempo abierto y fuerza de pegado están en el mismo rango.

Se entiende por tiempo abierto el periodo de tiempo máximo posible entre la retirada de la banda de irradiación (UV-C) o la retirada de la cámara de irradiación (UV-A) y el momento de la unión con un segundo sustrato. Durante este tiempo se pueden unir los elementos de unión. Se define de tal manera que la capa adhesiva durante este tiempo todavía es pegajosa (adherente). El tiempo abierto se determina comprobando con el dedo la pegajosidad de la superficie de las películas adhesivas después de la irradiación. Inmediatamente después de la irradiación, la película adhesiva todavía es pegajosa/adherente. Después de un cierto tiempo se puede notar una disminución notable de la pegajosidad, que luego cae rápidamente hasta una superficie libre de pegajosidad. El tiempo abierto se determina en el momento en el que la pegajosidad disminuye notablemente, de modo que ya no queda pegajosidad. Resulta que mientras las superficies sigan siendo pegajosas es posible unir las y el posterior endurecimiento conduce a una unión adhesiva homogénea. Tan pronto como las superficies pierden pegajosidad, el proceso de endurecimiento ya ha avanzado hasta tal punto que ya no es posible unir las. Esto se refleja en valores de resistencia muy reducidos, medidos mediante el ensayo de cizalladura por tracción cuasiestática. Las películas adhesivas se unen directamente después de la activación por UV.

**Métodos de prueba**

a) Ensayo de cizalladura por tracción cuasiestática

Como parámetro para la resistencia de la adhesión sobre GFK se realizan ensayos de cizalladura por tracción según DIN EN 1465 (2009) a 23 °C ± 2 °C y un 50 % ± 5 % de humedad relativa a una velocidad de prueba de 2 mm/min. Los sustratos se limpian con isopropanol y luego se unen. El endurecimiento se realiza mediante irradiación con luz UV y las pruebas mecánicas se realizan 24 horas después de la activación. Los resultados se indican en MPa (N/mm²). En cada caso se indica el valor medio de cinco mediciones, incluida la desviación estándar.

b) Prueba de peladura

La resistencia a la peladura de las cintas adhesivas endurecidas sobre vidrio se determina según DIN EN 1939 (1996) a 23 °C ± 2 °C y un 50 % ± 5 % de humedad relativa a una velocidad de prueba de 100 mm/min y un ángulo de desprendimiento de 90°. Las muestras se endurecen con luz UV y se analizan 24 horas después de la activación. Los resultados se indican en N/mm. En cada caso se indica el valor medio de la resistencia al desgarro de cinco mediciones, incluida la desviación estándar.

c) Prueba de tracción

Como parámetro para la resistencia de la película adhesiva pura en el estado endurecido se llevan a cabo ensayos de tracción según DIN EN ISO 527 (2012) a 23 °C ± 2 °C y un 50 % ± 5 % de humedad relativa a una velocidad de prueba de 10 mm/min. Para ello se cortan tiras de 19 mm de ancho y 100 mm de largo de láminas adhesivas endurecidas. El espesor de capa en los resultados mostrados es de 0,2 mm. Las muestras se endurecen con luz UV y se prueban 24 horas después de la activación. Los resultados se indican en MPa (N/mm²). En cada caso se indica el valor medio de cinco mediciones, incluida la desviación estándar.

La siguiente tabla muestra ejemplos de la estructura de la cinta adhesiva, en donde K1-K4 son estructuras según la invención y V1 es una película de transferencia adhesiva sin soporte opaco a los rayos UV:

Ejemplo:	K1	K2	K3	K4	V1
Adhesivo (KM); espesor: 0,15 mm	KM 1	KM 1	KM 2	KM 2	KM 2
Soporte (T)	T 1	T 2	T 1	T 2	-
Masa adhesiva (KM); espesor: 0,15 mm	KM 1	KM 1	KM 2	KM 2	KM 2

La siguiente tabla resume los resultados de las pruebas de cizalladura por tracción, tracción y peladura.

Ejemplo:	K1	K2	K3	K4	V1
Resistencia a la cizalladura por tracción [MPa]	18,6 ± 1,5 (AF/CSF)	9,9 ± 0,7 (AF)	23,9 ± 1,8 (CSF)	8,6 ± 1,4 (AF)	21,8 ± 0,8 (AF/CSF)
Resistencia a la peladura [N/mm]	0,12 ± 0,03 (AF)	0,71 ± 0,18 (AF)	0,14 ± 0,04 (AF)	0,79 ± 0,11 (AF)	0,11 ± 0,02 (AF)
Resistencia a la	34,6 ± 1,2	9,1 ± 1,3	30,6 ± 2,1	10,1 ± 1,1	11,8 ± 2,4

tracción [MPa]					
Leyenda: AF: fractura de adherencia; CSF: fallo cohesivo del elemento de unión					

Las películas adhesivas K1 y K2, así como K3, K4 y V1 tienen en cada caso las mismas masas adhesivas activables por UV. Únicamente se varió el soporte respectivo para mostrar diferencias en la selección del mismo.

5 Las películas adhesivas según K1, K3 y V1 no difieren significativamente en la resistencia a la cizalladura por tracción y la resistencia a la peladura dentro de la desviación estándar. Aquí, la influencia del soporte no es muy dominante en comparación con una película de transferencia. La situación es diferente cuando se compara la resistencia a la tracción. Aquí domina la influencia del soporte, de modo que en los ejemplos según K1 y K3 se pudo medir una resistencia a la tracción claramente mayor que en V1.

10 Las resistencias a la cizalladura por tracción y las resistencias a la peladura de los ejemplos K2 y K3 no difieren significativamente dentro de la desviación estándar. La resistencia a la tracción de los ejemplos mencionados se encuentra al nivel de la película de transferencia según V1.

De esta manera se pudo comprobar la influencia de los diferentes materiales de soporte. El material de soporte 1 en los ejemplos K1 y K3 aumenta la resistencia a la tracción en comparación con la referencia V1, el material de soporte 2 en los ejemplos K2 y K4 aumenta significativamente la resistencia a la peladura.

15 En la siguiente tabla, las activaciones se han realizado de forma diferente. En el ejemplo K5, ambas masas adhesivas se activaron en sucesión directa y a continuación se unieron. En el ejemplo K6, primero se activó y unió la primera masa adhesiva y la segunda masa adhesiva sólo se activó 4 días después y se unió al segundo sustrato de cizalladura por tracción.

Ejemplo:	K5	K6
Cara 1: Masa adhesiva (KM); espesor: 0,15 mm	KM 2	KM 2
Soporte (T)	T 2	T 2
Cara 2: Masa adhesiva (KM); espesor: 0,15 mm	KM 2	KM 2
Tiempo entre la activación de la cara 1 y la cara 2	15 segundos	4 días

La siguiente tabla resume los resultados de las pruebas de cizalladura por tracción.

Ejemplo:	K5	K6
Resistencia a la cizalladura por tracción [MPa]	8,6 ± 1,4 (AF)	9,2 ± 1,2 (AF)
Leyenda: AF: fractura de adherencia; CSF: fallo cohesivo del elemento de unión		

20 Las resistencias a la cizalladura por tracción de las películas adhesivas según K5 y K6 no muestran diferencias dentro de la desviación estándar. Por lo tanto, se pudo validar y verificar la eficacia del soporte opaco a los rayos UV y la cadena de proceso desacoplada del mismo.

En la medida de lo posible, todas las características individuales mostradas en los ejemplos de realización se pueden combinar y/o intercambiar entre sí sin salirse del alcance de la invención.

**Lista de símbolos de referencia**

- 25 10 Cinta adhesiva
- 1 Primera masa adhesiva activable por UV
- 1' Segunda masa adhesiva activable por UV
- 2 Soporte opaco a los rayos UV
- 3 Masa adhesiva no activable por rayos UV

30

- 4 Masa adhesiva opaca a los rayos UV
- 5 Fuente de radiación UV
- 6 Primer elemento de unión
- 7 Segundo elemento de unión

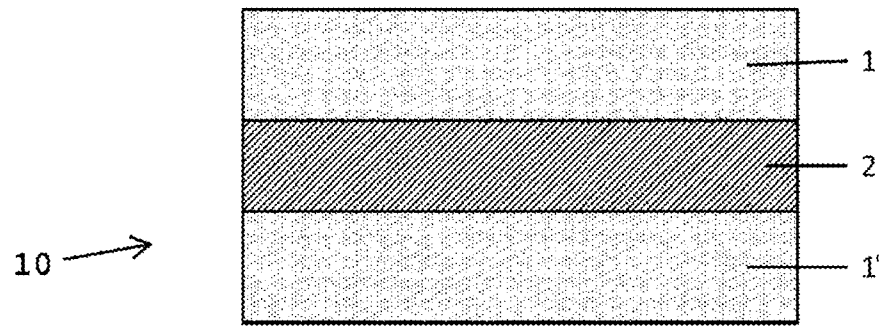
5

**REIVINDICACIONES**

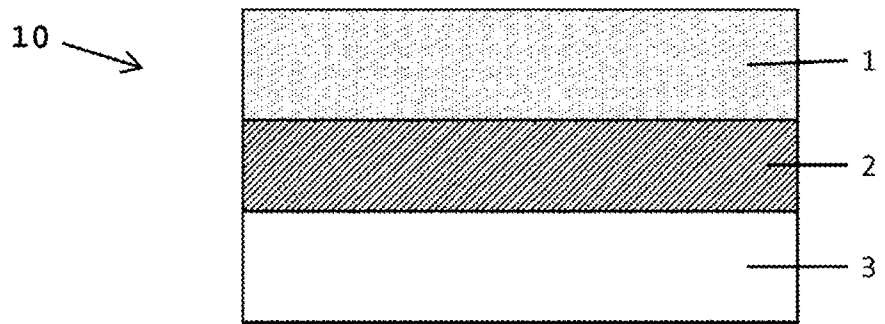
1. Cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar para activación selectiva por UV, que comprende al menos una primera masa adhesiva (1) activable por UV a base de epóxido, que presenta fotoiniciadores y comienza a endurecerse después de la irradiación con luz UVA o UVC, una segunda masa adhesiva (1', 3) activable por UV, que presenta fotoiniciadores y comienza a endurecerse después de la irradiación con luz UVA o UVC, y un soporte (2), caracterizada por que el soporte (2) es opaco a los rayos UV, para proporcionar una activación selectiva por UV de la cinta adhesiva (10), y que presenta una primera superficie y una segunda superficie, en donde la primera masa adhesiva (1) activable por UV está dispuesta sobre el lado de la primera superficie del soporte (2), y la segunda masa adhesiva (1', 3) activable por UV está dispuesta en el lado de la segunda superficie del soporte (2).
2. Cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar según la reivindicación 1, caracterizada por que la segunda masa adhesiva (1') es idéntica a la primera masa adhesiva (1) activable por UV.
3. Cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar según la reivindicación 1, caracterizada por que la segunda masa adhesiva (1') es diferente de la primera masa adhesiva (1) activable por UV.
4. Cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que el soporte es una masa adhesiva (4) opaca a los rayos UV.
5. Cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la primera masa adhesiva (1) activable por UV comprende:
- a. un 2 - 40 % en peso de formador de película;
  - b. un 10 - 70 % en peso de resinas epoxi aromáticas;
  - c. resinas epoxi cicloalifáticas, en donde las resinas epoxi cicloalifáticas no exceden un 35 % en peso;
  - d. un 0,5 - 7 % en peso de iniciadores catiónicos;
  - e. un 0 - 50 % en peso de compuestos de poliéter epoxidados, y
  - f. un 0 - 20 % en peso de poliol;
- en donde la suma de las proporciones es de un 100 %.
6. Cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar según la reivindicación 1, caracterizada por que la segunda masa adhesiva (1') es diferente de la primera masa adhesiva (1) activable por UV, en donde la segunda masa adhesiva (1') no es activable por UV.
7. Procedimiento para la unión adhesiva de dos elementos (6, 7) de unión mediante una cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar, en donde la cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar comprende al menos una primera masa adhesiva (1) activable por UV a base de epóxido, que presenta fotoiniciadores y que comienza a endurecerse después de la irradiación con luz UVA o UVC, una segunda masa adhesiva (1', 3) activable por UV, que presenta fotoiniciadores y que comienza a endurecerse después de la irradiación con luz UVA o UVC, y un soporte (2), caracterizado por que el soporte (2) es opaco a los rayos UV, para proporcionar una activación selectiva por UV de la cinta adhesiva (10) y que presenta una primera superficie y una segunda superficie, en donde la primera masa adhesiva (1) activable por UV está dispuesta en el lado de la primera superficie del soporte (2), y la segunda masa adhesiva (1', 3) activable por UV está dispuesta en el lado de la segunda superficie del soporte (2), que comprende las etapas:
- activación por UV de la primera masa adhesiva (1) activable por UV de la cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar;
  - aplicación de la cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar mediante la primera masa adhesiva (1) activada sobre un primer elemento (6) de unión durante el tiempo abierto de la primera masa adhesiva (1);
  - almacenamiento o transporte del primer elemento (6) de unión y de la cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar;
  - activación por UV de una segunda masa adhesiva (1') activable por UV de la cinta adhesiva (10) que se puede enrollar y estampar;
  - aplicación de la segunda masa adhesiva (1') activada sobre un segundo elemento (7) de unión durante el tiempo abierto de la segunda masa adhesiva (1').

## ES 2 985 961 T3

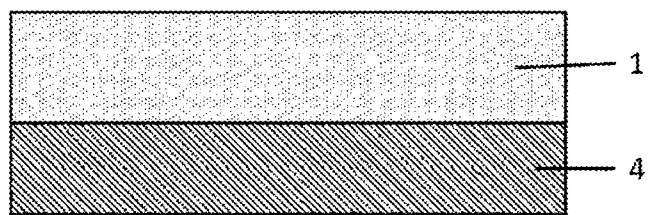
8. Procedimiento para la unión adhesiva de dos elementos (6, 7) de unión según la reivindicación 7, caracterizado por que en cada etapa de aplicación sólo se irradia una masa adhesiva (1, 1') activable por UV mediante radiación UV.
9. Procedimiento para la unión adhesiva de dos elementos (6, 7) de unión según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que los elementos (6, 7) de unión son superficies de alta energía, preferiblemente superficies metálicas, superficies de material compuesto de fibras y/o superficies de vidrio.
- 5
10. Procedimiento para la unión adhesiva de dos elementos (6, 7) de unión según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que los elementos (6, 7) de unión son superficies de baja energía, preferiblemente superficies de plástico.



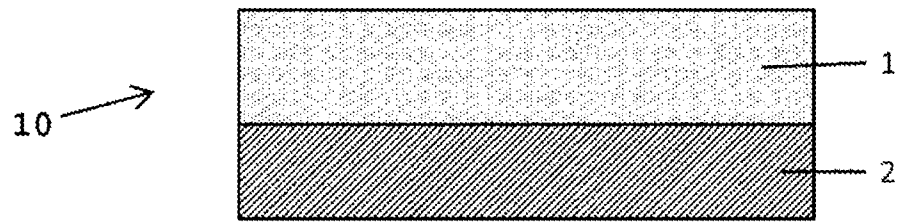
**Fig. 1**



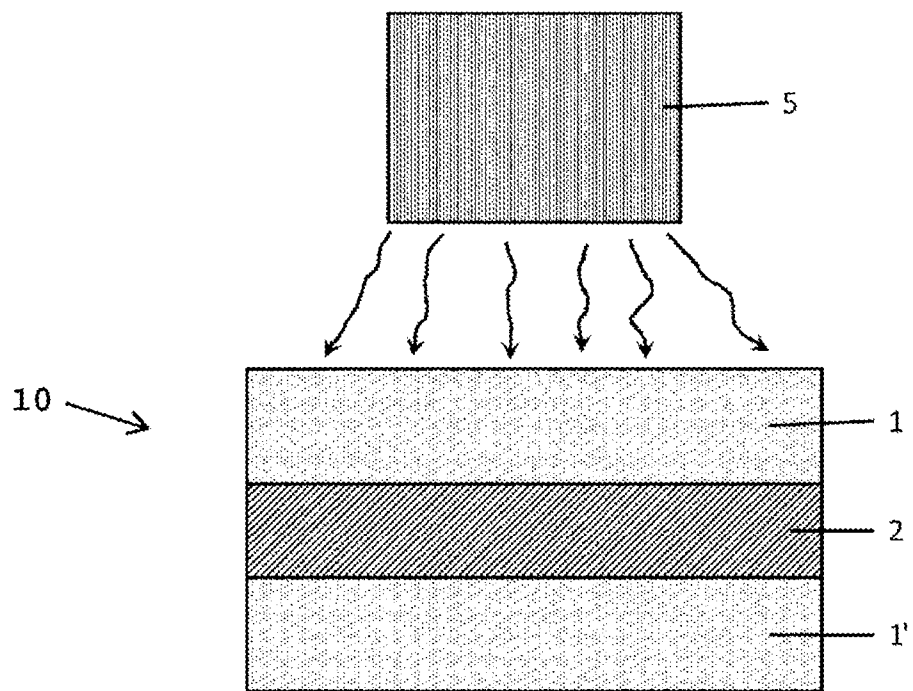
**Fig. 2**



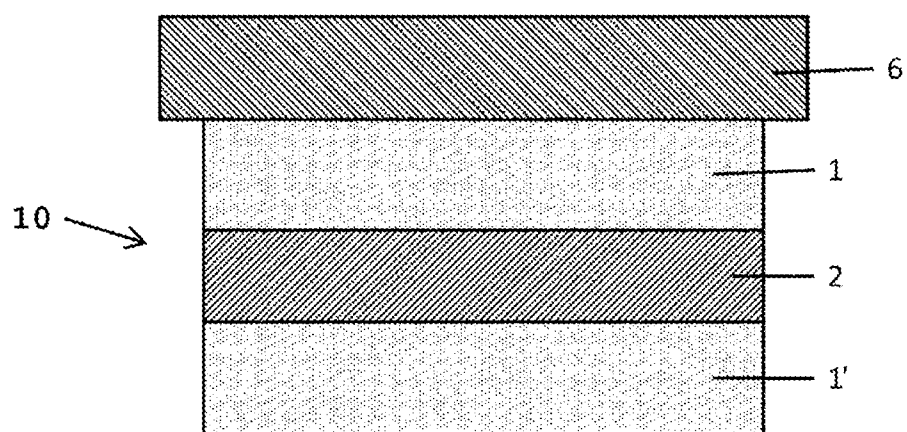
**Fig. 3**



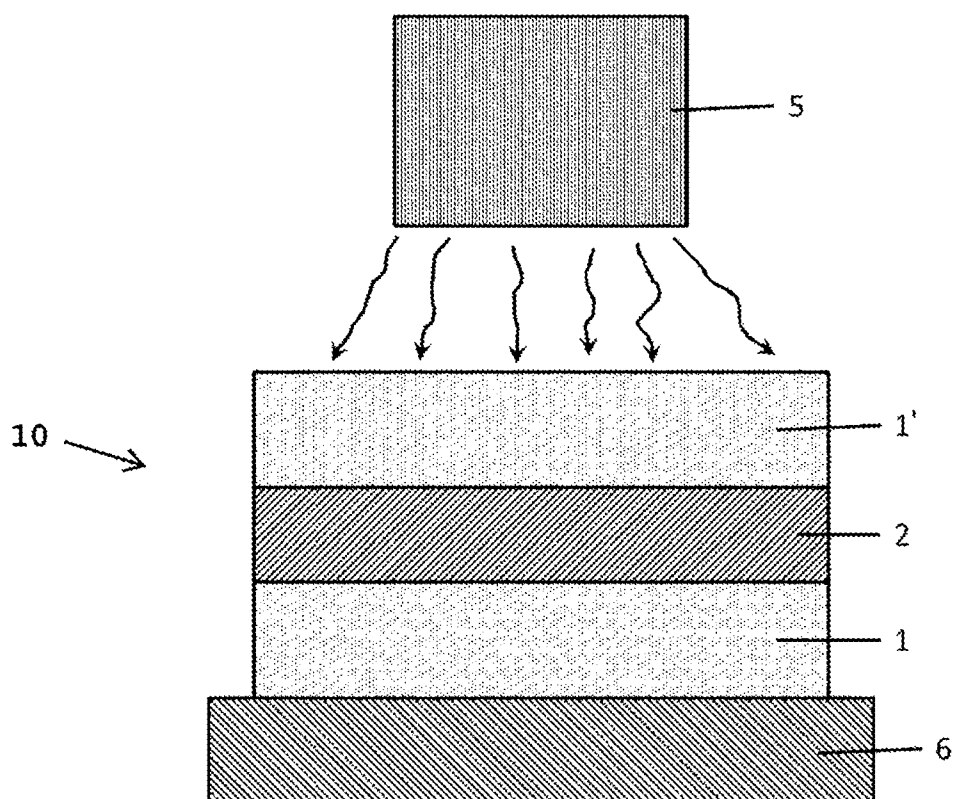
**Fig. 4**



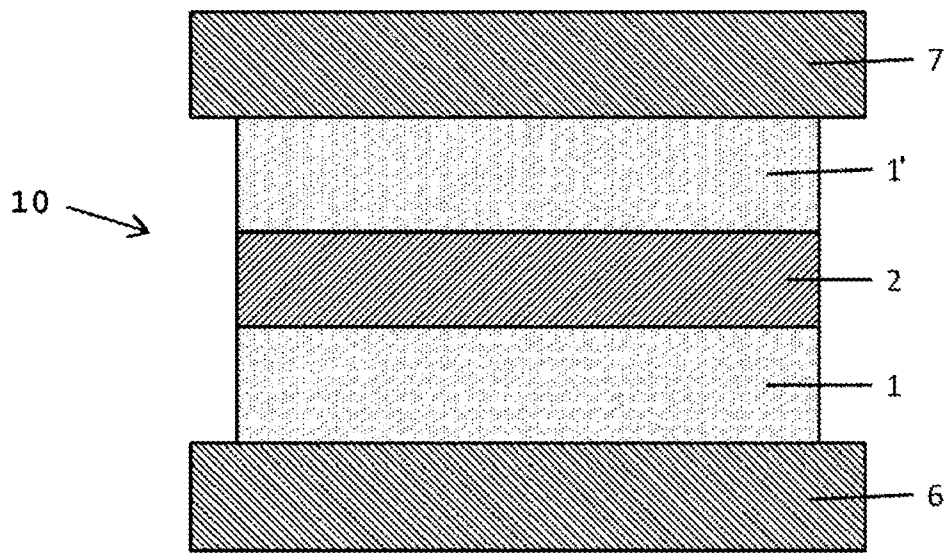
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**