



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 183 190**

51 Int. Cl.:
C09J 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **97928724 .0**

96 Fecha de presentación : **30.05.1997**

97 Número de publicación de la solicitud: **0951518**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.1999**

54 Título: **Adhesivos que tienen topografía microrreplicada, y métodos para obtenerlos y usarlos.**

30 Prioridad: **31.12.1996 US 775844**

45 Fecha de publicación de la mención y de la
traducción de patente europea: **16.03.2003**

45 Fecha de la publicación de la mención de la
patente europea modificada BOPI: **17.02.2010**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente
europea modificada: **17.02.2010**

73 Titular/es: **MINNESOTA MINING AND
MANUFACTURING COMPANY
3M Center, P.O. Box 33427
St. Paul, Minnesota 55133-3427, US**

72 Inventor/es: **Sher, Frank, T.;
Meixner, Larry, A.;
Loncar, Francis, V., Jr. y
Calhoun, Clyde, D.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 183 190 T5

DESCRIPCIÓN

Adhesivos que tienen topografía microrreplicada, y métodos para obtenerlos y usarlos.

5 Esta invención se refiere a adhesivos que tienen una superficie topográfica controlada de microcanales y a métodos para producirlos y usarlos.

Los adhesivos sensibles a la presión (denominados abreviadamente en este texto PSA por sus iniciales en inglés *pressure sensitive adhesives*) son útiles para la unión de dos materiales. Las interfases entre el adhesivo y los mate-
10 riales son vitales para el comportamiento de los materiales unidos. La pérdida de adherencia en cada interfase puede comprometer el uso de los materiales.

Un Ejemplo de una interfase de adherencia que exige un comportamiento máximo es una película duradera adheri-
15 da a sustratos que presenta una imagen gráfica y en la que la película es un material de respaldo sobre el que se agrega una capa de adhesivo para adherir al sustrato. La adherencia de una película con una imagen gráfica grande a sustratos plantea el problema del aire atrapado entre la película y el sustrato. Cualquiera que ha intentado alguna vez colocar papel para paredes puede comprender la frustración que surge cuando no se puede quitar fácilmente el aire atrapado debajo de una película con adhesivo en su parte trasera. Las soluciones más comunes a este problema son quitar y volver a aplicar la película o perforar la película para liberar el aire atrapado. Múltiples intentos de adherir la misma
20 película a un sustrato pueden comprometer el adhesivo sensible a la presión o aumentar la probabilidad de obtener una película desigual o desalineada sobre el sustrato. La perforación de una película estropea su aspecto. La eliminación de las burbujas de aire también es un trabajo laborioso.

Enfoques anteriores se han dirigido a una fácil adherencia de la película con imágenes gráficas al sustrato con-
25 centrándose en construcciones topográficas especializadas del adhesivo sensible a la presión. Adhesivos sensibles a la presión superiores desde el punto de vista comercial para imágenes gráficas están disponibles con películas de imágenes gráficas de 3M, St. Paul, Minnesota, EE.UU.. Los adhesivos sensibles a la presión que tienen esta utilidad se describen en una variedad de patentes. Ejemplos representativos de patentes que describen tales materiales incluyen las patentes de EE.UU. N° 5.296.277 y 5.362.516 (ambas de Wilson *et al.*) y 5.141.790 (Calhoun *et al.*). Estas patentes
30 describen como la topografía del adhesivo se construye desde la interfase entre el adhesivo y el forro separable. Las características topográficas principales en la superficie del adhesivo son salientes aisladas en la superficie del adhesivo con zonas de contacto identificadas.

Otro enfoque para adhesivos topográficos es la formación de nervaduras o rebajos en un forro separable o de
35 transferencia para generar una topografía temporal en el adhesivo. Por Ejemplo, la patente británica 1.511.060 describe un adhesivo sensible al calor y la presión sobre un respaldo impermeable, que se forma por la aplicación de calor y presión, y un forro separable que tiene una topografía específica, o por revestimiento del adhesivo sobre el forro separable, después de lo cual se retira el forro separable. Luego, la unión del adhesivo al sustrato deseado también requiere una etapa de calor y presión que adhiera la capa de adhesivo al sustrato. Esta etapa también se exige para
40 mejorar el aspecto del producto terminado. Este procedimiento complicado de generar adherencia de la capa del respaldo y luego generar adherencia al sustrato final minimiza la utilidad de la construcción para su uso en gráficos de gran formato y en otros requerimientos industriales. Además, la profundidad de los rebajos usadas para crear una topografía temporal eficaz en la superficie de adhesivo no pegajosa es por lo menos 45 μm , y entonces sólo si la anchura de los rebajos es por lo menos 130 μm .

Otro Ejemplo de topografía temporal formada en una superficie de adhesivo se describe en las patentes de EE.UU. N° 5.344.681 y 5.449.540 (ambas de Calhoun *et al.*). Se diseña una cinta de transferencia segmentada con adhesivo sensible a la presión para evitar el flujo lateral del adhesivo antes de la transferencia, pero que permite el flujo después de la transferencia para formar una unión adhesiva continua. Los segmentos adhesivos pequeños tienen un grosor controlable. Una cinta adhesiva de transferencia comprende: un soporte con dos superficies opuestas, una que contiene una serie de rebajos y la otra que es relativamente lisa; un adhesivo sensible a la presión que está presente en los rebajos que están rodeados por una zona libre de adhesivo tal que cuando la cinta se enrolla sobre sí misma con las superficies
50 contactando entre sí y luego se desenrolla, el adhesivo se transfiere de una superficie a la otra. Preferentemente, los rebajos se forman por abollonado y se encuentran separados según una relación espacial. Preferentemente, según su sección transversal son ovales, circulares, poligonales o rectangulares. Preferentemente, el adhesivo es acrílico o resina de cauchos, sensible a la presión.

Otro Ejemplo de topografía temporal formada en una superficie de adhesivo se describe en la patente de EE.UU. N° 5.268.228 (Orr). Una cinta de doble cara revestida con adhesivo tiene ranuras finas en una o ambas caras de la cinta
60 para facilitar la salida del aire y minimizar las zonas de no contacto. Las ranuras en la cinta son suficientemente finas para que, una vez las dos superficies que se van a unir estén en su posición, las ranuras desaparezcan considerable o completamente. El Ejemplo 1 describe líneas marcadoras a través de una hoja de protección que colocan las ranuras a 70-150 micrómetros de profundidad en la superficie de adhesivo subyacente.

65 El documento JP-A-7.090.231 describe una hoja adhesiva que comprende una hoja de resina de cloruro de vinilo, una irregularidad de 15 mm de profundidad aplicada sobre ésta, una capa de adhesivo acrílico pegajoso aplicada sobre el lado irregular, y un estratificado de papel separable sobre la capa de adhesivo pegajosa.

Los adhesivos topográficos deseables se enfrentan a tres condiciones limitativas para resolver problemas en la técnica de adherir un material a otro, especialmente gráficos de gran formato sobre sustratos de soporte que tienen grandes superficies planas interrumpidas por remaches, costuras y análogos:

- 5 (1) Un adhesivo sin canales no proporciona ninguna ruta eficaz para salida de fluidos en las dimensiones X-Y de la interfase entre el adhesivo y el sustrato, sobre todo si el material de respaldo, el adhesivo y/o el sustrato son impermeables a los fluidos. Pero si los canales son demasiado grandes, un camino de salida de fluidos también podría ser un camino de ingreso pasivo de los mismos u otros fluidos.
- 10 (2) El material de respaldo, y sobre todo su superficie exterior que puede llevar imágenes no pueden ser afectadas negativamente por la topografía adhesiva escogida, limitando por tanto el tamaño de los canales en el adhesivo y también limitando el método de construcción. El material de respaldo necesita una superficie uniforme plana para representación de imágenes y por otras razones estéticas. La formación de canales grandes en el estratificado de respaldo y adhesivo romperá negativamente la superficie uniforme y plana del material de respaldo. También, topografías
15 adhesivas que sean demasiado grandes crearán ondulaciones u otras imperfecciones no deseadas en el aspecto del material de respaldo en el sustrato final. Tales ondulaciones u otras imperfecciones hacen la imagen gráfica inaceptable para la mayoría de los mercados.
- 20 (3) La zona de adhesivo que realmente contacta con el sustrato y la fuerza de sujeción (es decir, la adhesión frente al cizallamiento y al desprendimiento) del adhesivo afecta el comportamiento de la unión entre el material de respaldo y el sustrato. Si la fuerza de sujeción es demasiado débil o la zona de contacto del adhesivo es demasiado pequeña, o ambos casos, el comportamiento del adhesivo será completamente inadecuado. Se han usado microesferas u otros modelos grandes de superficies abruptas para reducir, temporal o permanentemente, la zona de superficie adhesiva sobre el sustrato, lo que puede afectar la fuerza de sujeción del adhesivo o la zona de contacto del adhesivo. Si aumenta
25 el tamaño de las características de la superficie, se forman canales de aire en la topografía pero hay una insuficiente interfase remanente del adhesivo para proporcionar una adherencia eficaz y permanente.

Aunque los problemas de burbujas de aire y de salida de fluido asociados con gráficos de gran formato son fáciles de entender, estos problemas existen también para gráficos pequeños y calcomanías, para los cuales la velocidad de
30 aplicación o aplicaciones sin enmascaramiento previo es significativa por consideraciones económicas o productivas.

El problema de salida de fluidos es aún más agudo siempre que los dos materiales que contactan al adhesivo inhiban efectivamente cualquier salida por el eje Z a través de cualquiera o de ambos materiales. Aún más, si los materiales son inflexibles así como impermeables a los fluidos, como las placas metálicas, no hay ninguna vía que se pueda crear
35 durante la aplicación para la salida de fluidos.

La técnica necesita un enfoque diferente para controlar la adherencia en las interfases entre un adhesivo sensible a la presión y los dos materiales dentro de las tres condiciones limitativas enumeradas. De hecho, la técnica necesita diseñar la geometría de la superficie del adhesivo para proporcionar una topografía controlada de la superficie adhesiva en cualquier interfase de adherencia donde se requiera un comportamiento particular.
40

Para esta invención, tal comportamiento particular debe incluir la provisión para la salida de fluido en las dimensiones X-Y de la interfase adhesiva, pero sin afectar negativamente el aspecto deseado del material de respaldo que debe permanecer plano y uniforme para la formación de imágenes, pero preferentemente conformable durante el uso. Aún
45 más, la salida de fluidos se debe conciliar con la fuerza de unión del adhesivo para mantener una interfase adhesiva.

La presente invención trata de un método para controlar la topografía de una superficie de adhesivo según la reivindicación 1, un artículo según la reivindicación 8 y un método para uso de un forro separable según la reivindicación 12.
50

Un aspecto de la presente invención proporciona medios de controlar la topografía de una superficie de adhesivo, que comprende poner en contacto un modelo microabollonado con una capa de adhesivo y formar una superficie microrreplicada tal, que cuando se establece una interfase de adherencia entre la capa de adhesivo y un sustrato de soporte, la topografía de la superficie del adhesivo controla el comportamiento de la interfase de adherencia entre ese
55 adhesivo y el sustrato de soporte.

“Adhesivo” significa cualquier forma de adhesivo que tenga propiedades adhesivas sensibles a la presión en el momento de aplicación a un sustrato de soporte. Como define el “*Pressure Sensitive Tape Council*”, un adhesivo sensible a la presión precisa de firme adherencia a una variedad de superficies distintas por simple contacto sin necesitar
60 más que la presión de los dedos o la mano.

Otro aspecto de la presente invención proporciona una superficie de adhesivo microrreplicada, formada por microrreplicación por cualquier técnica de contacto como técnicas de colada, revestimiento, o compresión. La microrreplicación se puede lograr por lo menos con una de las siguientes: (1) colada usando una herramienta que tenga un modelo microabollonado, (2) revestimiento de un adhesivo sobre un forro separable que tenga ese modelo microabollonado, o (3) pasar por una calandria estratificadora para comprimir el adhesivo sensible a la presión contra un forro separable que tenga ese modelo microabollonado. La topografía deseada de abollonado se puede formar en herramientas a través de cualesquiera de varias técnicas bien conocidas, seleccionadas dependiendo en parte del material de la
65

ES 2 183 190 T5

herramienta y características de la topografía deseada. Las técnicas ilustrativas incluyen el ataque químico (por Ejemplo, vía ataque químico químico, ataque mecánico, u otros medios ablativos como ablación por láser, ataque químico con iones reactivos, etc.), fotolitografía, estereolitografía, micromecanización, moleteado (por Ejemplo, moleteado mecánico o moleteado reforzado con ácidos), rayado o corte, etc.

La topografía microrreplicada reside por lo menos en una superficie principal del adhesivo sensible a la presión y puede residir opcionalmente en las dos superficies principales, opuestas del adhesivo, que afectan las propiedades de la(s) interfase(s) de la misma o diferente manera, según deseen los expertos en la técnica.

Cuando se usa un forro microabollonado, el revestimiento puede ser un forro separable (por Ejemplo, un forro separable para almacenamiento del aditivo o un forro de transferencia para mover el aditivo de un sitio a otro) o el respaldo de una cinta sobre un rollo autoenrollado, la que al mismo tiempo sirve de forro de forma que la superficie microabollonada del respaldo de la cinta microrreplica la superficie del aditivo expuesta mientras que la cinta está sin enrollar.

“Microabollonado” significa una topografía en el revestimiento o en la herramienta de moldeado que tiene un modelo tridimensional eficaz que genera una diferencia máxima menor que aproximadamente $45\text{ }\mu\text{m}$ en la dimensión plana superficial en un adhesivo continuo. El modelo puede estar interconectado o ser continuamente paralelo.

“Interconectado” significa que por lo menos dos características tridimensionales en el modelo microabollonado intersectan, causando la formación microrreplicada de una intersección del inverso de tales características tridimensionales en la superficie del adhesivo.

“Adhesivo microrreplicado” significa que un adhesivo tiene una topografía por lo menos en una superficie principal sustancialmente continua que en esencia es, aunque no necesariamente lo sea perfectamente, la inversa del modelo microabollonado con el cual la superficie del adhesivo se pone en contacto y que tiene una zona de contacto de 35% a 99%.

“Modelo” significa cualquier formación microabollonada que puede utilizar cualquier teoría de geometría, incluyendo sin limitación, la geometría euclidiana y la geometría fractal.

Los modelos microabollonados son múltiples. “Múltiple” significa que dos o más modelos microabollonados están superpuestos en el forro para crear un modelo complejo de diferentes profundidades o alturas de microabollonado para formar el adhesivo microrreplicado que tiene un modelo complejo de diferentes profundidades o alturas.

Otro aspecto de la presente invención es un artículo que tiene un adhesivo microrreplicado de la presente invención.

Los revestimientos microabollonados, herramientas, o calandrias estratificadoras, empleados para obtener el adhesivo microrreplicado de la presente invención, pueden proporcionar una amplia disposición de combinaciones de microrreplicaciones, dada la multitud de modelos microabollonados, la multiplicidad de microabollonados y la variedad de materiales disponibles.

Una característica de los adhesivos microrreplicados de la presente invención es que el modelo microabollonado para su uso se retiene por un periodo eficaz de tiempo en la superficie del adhesivo microrreplicada. La retención de la microrreplicación puede variar de minutos a años dependiendo de la reología del adhesivo sensible a la presión escogido y las condiciones de aplicación. La salida de fluidos sólo se puede desear para tiempos limitados.

La invención no sólo proporciona una topografía tridimensional para los adhesivos sensibles a la presión, sino que debido a las inusuales propiedades de los adhesivos sensibles a la presión, se pueden diseñar sus características de flujo. Por consiguiente, la invención también contempla un uso eficaz de la química de los adhesivos sensibles a la presión y de las técnicas de aplicación de sustratos para controlar la cuarta dimensión, cuánto tiempo después de la aplicación del sustrato la superficie del adhesivo permanecerá siendo tridimensional. La topografía no necesita ser permanente. Por Ejemplo, se puede desear colapsar cualquier porción de la interfase adhesiva después que se complete una salida suficiente de fluidos.

Otra característica de la topografía microrreplicada de adhesivos es su capacidad de controlar el diseño ingenieril de la superficie adhesiva para los usos deseados, como extracción del aire desde grandes imágenes gráficas, rutas de migración de plastificantes de los materiales plásticos, y otras aplicaciones que requieren el transporte de fluido en las dimensiones X-Y de la(s) interfase(s) del adhesivo, más que en el eje Z desde la superficie del adhesivo. En otras palabras, se puede diseñar como se requiera la aerodinámica de la interfase del adhesivo.

Otra característica del adhesivo microrreplicado, al usar los modelos microabollonados múltiples, es la capacidad de controlar los tipos de materiales introducidos en los rebajos de diferentes profundidades de la topografía para usos complejos de adherencia, al igual que su deslizamiento desde su posición como se describe en las patentes de EE.UU. N° 5.296.277 y 5.362.516 (ambas de Wilson *et al.*) y 5.141.790 (Calhoun *et al.*) y la solicitud de patente PCT N° serie WO US96/1687.

Una ventaja de la presente invención es la creación por diseño de una superficie adhesiva que sirve para usos específicos determinados durante un periodo controlado de tiempo cuando se transfiere o adhiere a otro material.

Otra ventaja de la presente invención es un adhesivo sensible a la presión que proporciona una salida eficaz de fluido sin afectar negativamente al aspecto del material de respaldo que ese adhesivo adhiere a un sustrato.

Otra ventaja de la presente invención es la capacidad de la(s) superficie(s) del adhesivo para evacuar fluidos como gases, aire atrapado, plastificantes o humedad del plano de la superficie del adhesivo, independientemente de composiciones o formulaciones especializadas del adhesivo.

Otra ventaja de la presente invención es la formación de la misma o diferentes topografías del adhesivo en cada una de las principales superficies opuestas del adhesivo. Por Ejemplo, una interfase adhesiva podría proporcionar la migración de plastificante desde una topografía diseñada y la principal superficie opuesta podría proporcionar la salida de fluidos de una segunda topografía diseñada.

Otra ventaja de la presente invención es la capacidad de la(s) superficie(s) para permitir el ingreso controlado de fluidos en un tiempo deseado para afectar a la(s) interfase(s) del adhesivo para facilitar la eliminación, alterar las características de la superficie, proporcionar tratamientos reparadores adicionales y análogos.

Otros características y ventajas se serán evidentes de las realizaciones de la invención descritas en relación con los siguientes dibujos.

La Fig. 1 es una micrografía electrónica de barrido de un forro microabollonado doble que se ha usado para hacer una superficie de adhesivo de la presente invención.

La Fig. 2 es una micrografía electrónica de barrido, con mayor aumento, del forro microabollonado doble de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una micrografía electrónica de barrido de una superficie adhesiva microrreplicada de la presente invención.

La Fig. 4 es una micrografía electrónica de barrido, con mayor aumento, de la superficie adhesiva microrreplicada de la Fig. 3.

La Fig. 1 muestra un Ejemplo de topografía compleja que se puede crear en forros. Esta micrografía electrónica de barrido muestra un forro 20 que tiene una superficie 22 con un modelo 24 de microabollonados y un segundo modelo 26 de microabollonados. Más de un modelo optativo se puede agregar según las técnicas descritas en la solicitud en tramitación WO-A-98/29231 junto con la presente solicitud.

Un análisis cuidadoso de la Fig. 1 muestra el modelo 24 que comprende los campos 27, ambos relativamente planos, es decir, cuadros grandes que han sido deprimidos de la superficie inicial 22 del forro 20 y una serie de nervaduras 28, formadas a partir del material movido de los campos 27 durante el proceso de microabollonado. El modelo 26 forma una serie de depresiones 29.

Si se desean modelos múltiples de microabollonado, el proceso de fabricación invierte el orden de microabollonados, viniendo en último lugar el(os) modelo(s) requerido(s). La fabricación del forro microabollonado doble 20 realmente requiere primero la formación del segundo modelo de microabollonado 26, seguido, en segundo término, por la formación del primer modelo de microabollonado 24 requerido. Entre el lapso de tiempo para obtener los dos modelos de microabollonado, se puede introducir un material deseado en el segundo modelo microabollonado 26, tales como perlas de vidrio, de la manera que se describe en la patente de EE.UU. N° 5.296.277 (Wilson *et al.*).

El forro microabollonado múltiple 20 resultante tiene una zona total "T", una zona primera "A" para los campos 27 creados durante el abollonamiento del modelo 24, y una zona "B" para las nervaduras 28, creadas durante el abollonamiento del modelo 24, y una zona "C" para las depresiones 29 residentes tanto en los campos 27, como en las nervaduras 28. La Fig. 2 muestra como una depresión 29 puede residir en una nervadura 28. Así, $T = A + B$ y todas las zonas C residen dentro de una zona A o B, o en ambas.

Los modelos 24 y 26 se pueden variar según los requisitos de la técnica, teniendo en cuenta que los modelos están superpuestos uno respecto al otro. Por Ejemplo, en la Fig. 1, los campos 27 son discontinuos porque los salientes separados en la herramienta para formar el modelo 24 no intersecan uno con el otro. Igualmente, las depresiones 29 son discontinuas porque las proyecciones separadas en la herramienta para formar el modelo 26 no intersecan uno con el otro.

El resultado del modelo 24 crea campos 27 separados uno del otro y el resultado del modelo 26 crea depresiones 29, separadas entre sí. Las nervaduras interconectadas 28 son un subproducto del abollonamiento de los campos separados 27.

En otras palabras, la topografía de la(s) herramientas(s) es una imagen del anverso de la topografía final del adhesivo microrreplicado, sirviendo el forro 20 como la imagen inversa para transferir la imagen de la(s) herramientas(s) al adhesivo microrreplicado. Por consiguiente, la(s) topografía(s) de la(s) herramientas(s) de abollonamiento para el forro 20 es(son) esencialmente la topografía del adhesivo microrreplicado.

Para la realización del adhesivo a producir a partir de los modelos 24 y 26, la zona porcentual de los campos 27 respecto a la superficie 22 (A a T) varía desde aproximadamente 35% a aproximadamente 99%. Deseablemente, el porcentaje puede variar de aproximadamente 50% a aproximadamente 98%. Preferentemente, el porcentaje puede variar de aproximadamente 60% a aproximadamente 97%. Más preferentemente, el porcentaje puede variar de aproximadamente 70% a aproximadamente 96%. Lo más preferente, el porcentaje de A a T puede variar de aproximadamente 85% a aproximadamente 95% para proporcionar una adecuada salida de fluido sin afectar negativamente a la adherencia al sustrato de soporte. En otras palabras, el porcentaje de A a T determina esencialmente la zona de contacto para el adhesivo microrreplicado en el sustrato de soporte. Las zonas porcentuales, respectivamente, de las nervaduras interconectadas 28 a la superficie 22 (B a T) son respectivamente los restos.

La zona porcentual de las depresiones 29 respecto a la superficie 22 (C a T) puede variar de aproximadamente 1% a aproximadamente 70%. Preferentemente, el porcentaje puede variar de aproximadamente 2% a aproximadamente 25%. Lo más preferente, el porcentaje de C a T puede variar de aproximadamente 3% a aproximadamente 15%, debido a un equilibrio entre la posibilidad de reposición del adhesivo y la fuerza final de unión del adhesivo.

Estos porcentajes expresados con respecto al forro 20 causan aproximadamente los mismos porcentajes en la topografía invertida del adhesivo microrreplicado. Sin embargo, tal como está descrito en la patente de EE.UU. N° 5.296.277 (Wilson *et al.*), es importante la superficie adhesiva plana de sus clavijas. Por consiguiente, la presente invención no está limitada por estos porcentajes concernientes a la zona de las depresiones 29, cuando se crea el volumen de las depresiones 29 o la geometría usada para lograr tales depresiones. En otras palabras, las depresiones 29 pueden adoptar cualquier geometría sólida deseada por los expertos en la técnica dentro de las zonas porcentuales expresadas anteriormente.

El abollonamiento del modelo 24 para crear los campos 27 mueve material hacia las nervaduras 28. Como en la formación de montañas a partir del movimiento de grandes masas de tierra, las nervaduras 28 se levantan desde la superficie 22. Aunque la profundidad de abollonamiento de los campos sólo da como resultado una profundidad de algunos micrómetros, las nervaduras se levantan desde la superficie 22 hasta una altura en un intervalo que va de aproximadamente 3 a aproximadamente 45 μm , preferentemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 μm , y lo más preferente de aproximadamente 6 a aproximadamente 20 μm .

La profundidad de los abollonados para el modelo 26 puede variar de aproximadamente 4 a aproximadamente 200 μm , preferentemente de aproximadamente 8 a aproximadamente 100 μm , y lo más preferente de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 μm . Debido a que el abollonamiento del modelo 26 ocurre antes del abollonamiento del modelo 24, las profundidades identificadas aquí tienen un efecto acumulativo de ambos abollonados, y no necesariamente la altura de la herramienta de abollonamiento.

Es más, debe estar claro a los expertos en la técnica que el tamaño de la herramienta necesaria de abollonamiento puede exceder la profundidad deseada del abollonado, debido a las propiedades viscoelásticas del forro 20 a que se abollona.

Las “paredes laterales” de los abollonamientos para cualquiera de los modelos 24, 26, o cualquier combinación de éstos, pueden tener cualquier forma deseada, comprendida entre un radio de curvatura constante a cualquier forma poligonal de por lo menos 2 superficies dentro del modelo 24 ó 26. Ejemplos no limitativos de formas de abollonamiento incluyen, en su sección transversal, curvada, rectangular, trapezoidal, triangular, bimodal y análogos. La patente de EE.UU. N° 5.296.277 (Wilson *et al.*) describe algunas de las variables que se deben considerar al formar las depresiones 29 para proporcionar clavijas en el adhesivo microrreplicado.

La anchura de los abollonamientos en cualquiera de los modelos 24, 26, o cualquier combinación de éstos, puede variar tanto como sea necesario. Por Ejemplo, en la Fig. 1, la anchura de los abollonamientos que crean los campos 27 y las depresiones 29 es relativamente uniforme para la superficie 22. Sin embargo, el modelo puede variar a lo largo de la superficie 22 para la salida de fluido, no diferentes al de una configuración tributaria de ríos en una divisoria de aguas.

Por Ejemplo, para crear microcanales para salida de fluido, se podría usar un forro 20 que tenga un modelo 24 que crea nervaduras 28 que tengan una anchura final, después de que se haya alcanzado el equilibrio de las propiedades viscoelásticas, menor que aproximadamente 200 μm y preferentemente entre aproximadamente 50 a 120 μm . Las nervaduras 28 en la Fig. 1 son de aproximadamente 100 μm de ancho.

Se puede lograr precisión en la formación topográfica del forro 20 usando una variedad de técnicas de mecanización. La industria de máquinas herramientas es capaz de crear herramientas con cualquier modelo deseado por los expertos en la técnica. Se pueden formar modelos geométricos euclidianos con cualquier modelo de tamaño, forma y profundidad de saliente de abollonamiento deseados y en cualquier número de etapas.

Las herramientas pueden variar desde prensas planas a tambores cilíndricos y a otras formas curvilíneas, dependiendo de como se desea emplear las etapas de abollonamiento.

Ejemplos no limitativos de fuentes de herramientas incluyen fuentes comerciales de placas y rodillos fotolitográficos de imprenta, placas y rodillos de grabado de precisión, placas y rodillos mecanizados con láser, y análogos.

La Fig. 3 muestra una micrografía electrónica de barrido de una capa 30 del adhesivo microrreplicado preparado a partir del forro 20, visto en la Fig. 1.

La capa de adhesivo 30 tiene una superficie 32 con una topografía que en esencia reproduce la inversa de la topografía de la superficie 22, creada por los modelos 24 y 26. Como anteriormente se explicó, al tener lugar la transferencia de la topografía desde la herramienta al forro y al adhesivo, las Fig. 1 y 3 proporcionan la prueba fotográfica de replicación esencial de la topografía durante la transferencia. La topografía del forro 20, por consiguiente, puede determinar la topografía resultante de la superficie 32 de la capa 30 del adhesivo que llena lo(s) rebajo(s) del forro microabollonado 20.

La superficie 32 tiene características topográficas de una serie de microcanales interconectados 37, esencialmente coincidentes con las nervaduras 28, y una serie de clavijas 39, esencialmente coincidentes con las depresiones 29. La duración de los microcanales y clavijas depende de la química del adhesivo escogido y de las condiciones de aplicación.

La capa 30 puede aplicarse como revestimiento en cualquier grosor que sea mayor que la altura de las nervaduras 28 del forro 20. Deseablemente, el grosor puede ser por lo menos aproximadamente $5\text{ }\mu\text{m}$. Preferentemente, para aplicaciones de imágenes gráficas en sustratos de soporte vertical, el grosor puede variar desde al menos aproximadamente $20\text{ }\mu\text{m}$ a aproximadamente $50\text{ }\mu\text{m}$.

Los adhesivos se pueden seleccionar de una variedad de formulaciones adhesivas convencionales para lograr la topografía de la superficie 32.

Ejemplos no limitativos de adhesivos incluyen adhesivos sensibles a la presión, adhesivos termofusibles o activados por calor que son sensibles a la presión en el momento de su aplicación, tal como los adhesivos sensibles a la presión descritos en las patentes de EE.UU. N° 4.994.322 (Delgado *et al.*), N° 4.968.562 (Delgado); publicación EPO 0570515; publicación EPO 0617708; adhesivos sensibles a la presión descritos en las patentes de EE.UU. N° 5.296.277 y 5.362.516 (ambas de Wilson *et al.*) y 5.141.790 (Calhoun *et al.*) y la solicitud de patente PCT N° de serie WO US96/1687 (Keller *et al.*), y cualquier otro tipo de adhesivo sensible a la presión descrito en Satas, *et al.*, *Handbook of Pressure Sensitive Adhesives*, 2nd Ed. (Van Nostrand Reinhold, N.Y., 1989).

La química y física de polímeros del adhesivo se pueden usar para controlar la cuarta dimensión, la duración, de los adhesivos tridimensionales microrreplicados de la invención. El entendimiento de la reología, tal como el cumplimiento de la fluencia, de un adhesivo puede ayudar a controlar cuan rápido se cierran, o no, los microcanales 37 después de la aplicación.

La capa 30 de adhesivo puede cubrir toda o una parte de la superficie 22 del forro 20. Las porciones restantes de superficie pueden estar cubiertas por otra(s) formulación(es) de adhesivo, o dejarse expuestas para un modelo de adhesivo microrreplicado sobre una película. El revestimiento de adhesivos con modelos se puede encontrar en la publicación de patente PCT W096/15715 (Yasis *et al.*).

Por ejemplo, si se deseara tener diferentes propiedades reológicas en una película dada, se podrían modelar capas adhesivas revestidas, tal como concéntricamente, para controlar cuán rápidamente se cierran ciertas porciones de los microcanales 37. En el paradigma de ríos tributarios, el modelo de capa de adhesivo revestida en el interior relativo de la superficie 32, podría fluir más rápidamente y cerrar los microcanales al ingreso de fluidos, mientras que los microcanales del perímetro relativo de la superficie 32 permiten un "drenaje" continuo de fluidos desde el interior de la interfase del adhesivo hacia el perímetro.

Se pueden usar otros materiales en lugar de los adhesivos para llenar uno de los modelos abollonados múltiples, si el adhesivo se usa para llenar otro(s) de los modelos abollonados múltiples. Por Ejemplo, se pueden formar salientes no adhesivos en las depresiones 29, o diferentes formulaciones adhesivas pueden llenar dichas depresiones 29. Debido a que el modelo 26 está abollonado antes de que el modelo 24 sea abollonado, el material no adhesivo o la diferente formulación adhesiva se agrega a las depresiones 29 después del abollonado del modelo 26 y antes del abollonado del modelo 24. Entonces, se reviste la capa 30 sobre la superficie 22, lo que da como resultado una capa 30 de adhesivo que tiene sobre ella los salientes no adhesivos 39.

Los salientes no adhesivos se pueden construir a partir de cualquier material que pueda utilizar las características topográficas del forro 20 y sea compatible en su comportamiento con el adhesivo y uso deseado del adhesivo. Los Ejemplos no limitativos de materiales no adhesivos incluyen aquellos materiales descritos en las patentes de Calhoun *et al.*, y Wilson *et al.* El objetivo de usar tales salientes 39 también se puede encontrar en estas patentes.

El forro 20 puede ser cualquier forro separable o de transferencia conocido por los expertos en la técnica para su uso con adhesivos y que pueda ser microabollonado. Ejemplos no limitativos de forros incluyen una variedad de materiales

comerciales de 3M, de St. Paul, Minnesota, y de otros fabricantes comerciales de productos de forro tales como Rexam Release Corporation de Oakbrook, Illinois, o Daubert Coated Products de Westchester, Illinois. Tales forros son típicamente papeles revestidos con polietileno con revestimientos comerciales separables de silicona, películas de poli(tereftalato de etileno) revestidas con polietileno con revestimientos comerciales separables de silicona, o películas
5 coladas de polipropileno que pueden ser abollonadas con modelo(s) mientras se obtienen las películas, y luego son revestidas con revestimientos comerciales separables de silicona. Se identifican forros adicionales útiles en las patentes de Calhoun *et al.* y Wilson *et al.*

Se puede poner en contacto cualquier película con la superficie principal del adhesivo, opuesta a la(s) superficie(s)
10 principal(es) del adhesivo creada(s) por la topografía del forro 20. Debido a que la película se estratifica al adhesivo después de que la topografía del adhesivo 30 es microrreplicada desde el modelo 24 del forro, y desde el modelo 26, el aspecto de una superficie principal expuesta no se afecta negativamente durante el uso por la topografía del adhesivo microrreplicado. Con esta ventaja, la película puede ser provista de imagen usando cualquier técnica comercial incluyendo la electrografía, chorro de tinta, impresión con estarcido, flexografía, corte electrónico, u otras técnicas de
15 representación de imágenes o gráficas.

Alternativamente, las dos superficies principales de la capa de adhesivo 30 se pueden microrreplicar usando el mismo o diferente(s) forro(s) 20 para proporcionar, durante el uso, las mismas o diferentes propiedades adhesivas de comportamiento en las dos diferentes interfases del adhesivo.

Por Ejemplo, se pueden desear diferentes tipos de salida de fluidos de diferentes interfases adhesivas: a saber, salida de gases para una interfase y salida de líquidos para la otra.

Otro Ejemplo es la formación de una topografía de adhesivo en la interfase entre la película y el adhesivo para
25 crear específicamente un modelo en la película usando la topografía del adhesivo para lograr este modelo.

Todavía otra posible realización es el uso del mismo o diferentes adhesivos que tienen la misma o diferentes topografías, en la cual dos o más adhesivos son estratificados antes de su adherencia a la película y al sustrato de soporte. Al haber determinado la química de diferentes adhesivos se pueden proporcionar canales pasantes en las
30 dimensiones X-Y de la interfase adhesivo-adhesivo sin afectar la fuerza de unión adhesiva del estratificado adhesivo a la película o al sustrato de soporte.

Ejemplos no limitativos de películas útiles para el contacto con las superficies del adhesivo de la presente invención incluyen películas de la marca comercial Controltac® disponibles en 3M, películas descritas en la solicitud de patente
35 PCT N° de serie WO US96/19683, hojas delgadas, placas metálicas, placas cerámicas, hojas polímeras, materiales amortiguadores de vibraciones, láminas reflectantes, láminas retrorreflectantes, materiales con revestimiento superior, respaldo para cintas industriales, respaldos para cintas hipoalergénicas y sus combinaciones.

Las películas con imágenes gráficas son mejoradas inesperadamente por las superficies adhesivas microrreplicadas
40 de la presente invención. Las películas con imágenes gráficas que tienen superficies de adhesivos de la presente invención se pueden usar para asegurar la salida de fluidos durante un predeterminado periodo de tiempo según la reología de los adhesivos (cumplimiento de la fluencia, módulo, etc.).

Por Ejemplo, un experto en la técnica puede controlar la salida de fluidos pero minimizar el ingreso de fluidos
45 en la interfase adhesiva: (a) seleccionando un adhesivo conveniente, (b) formando una topografía según la presente invención y (c) aplicando apropiadamente el adhesivo al sustrato de soporte. Esto proporciona la purgas de aire durante la instalación, pero sella después la interfase entre el adhesivo y el sustrato de soporte.

Alternativamente, un experto en la técnica puede seleccionar un adhesivo que tenga una reología diferente para
50 mantener la topografía de la superficie del adhesivo durante un periodo de tiempo más largo después de la instalación inicial para permitir reinstalaciones múltiples sobre el mismo o diferente sustrato de soporte o para aumentar al máximo las rutas disponibles para la salida de fluido.

Se pueden hacer películas con imágenes gráficas con dos tipos diferentes de adhesivos a profundidades diferentes
55 de modelos en el forro 20 para facilidad de instalación de una película con imagen gráfica. Esta construcción es una alternativa a los productos descritos en las patentes de Calhoun y Wilson identificadas anteriormente pero que puede funcionar de manera similar.

Las superficies de adhesivo de la presente invención mejoran el valor económico al reducir los costos de producción, reducir los costos de mano de obra durante la instalación, y al minimizar el mantenimiento requerido por
60 problemas en la interfase adhesiva.

Las superficies de adhesivo de la presente invención pueden tolerar aplicaciones a temperaturas inferiores, a las que la unión incompleta de un adhesivo a un sustrato a la temperatura inferior constituye un problema porque el adhesivo es lento en "humectar" la superficie del sustrato. Con el tiempo, la extensión del contacto adhesivo puede cambiar, posiblemente atrapando aire. Sin los microcanales proporcionados por las superficies microrreplicadas de adhesivos
65 de la presente invención, no podría salir el fluido.

ES 2 183 190 T5

Normalmente para aplicar murales o gráficos a un sustrato de soporte se usa un movimiento de frente de onda. Estos gráficos se benefician de la topografía adhesiva de la presente invención porque, sorprendentemente, los microcanales del adhesivo no sólo promueven la salida de fluidos durante la aplicación del gráfico con adhesivo al sustrato, sino que también sobreviven al proceso de aplicación que implica altas presiones transitorias para proporcionar rutas de salida de fluidos a las bolsas de aire residual.

En los Ejemplos se describen características, ventajas y realizaciones adicionales.

Ejemplos

Análisis de muestras

Se evaluaron muestras de forro y adhesivo usando un microscopio electrónico de barrido JSM 6400 (JEOL, Tokio, Japón), microscopía óptica con un microscopio de luz incidente JENA JENAVERT (Jena, Alemania) o un estereomicroscopio de Bausch and Lomb (Bausch & Lomb, Rochester, NY), o microscopía de interferometría usando un perfilador de superficie WYKO RST (WYKO S.A., Tucson, AZ). Para algunas evaluaciones de forros también se usó un perfilómetro con estilote Surtronic 3P (Rank Taylor-Hobson, Inc., Leicester, Reino Unido).

Ensayos

Ensayo de desprendimiento (también denominado ensayo de pelado): Los ensayos de adherencia fueron una modificación del método ASTM D3330 (1992) y del método PSTC-1 (1989) del Pressure Sensitive Tape Council. Se limpiaron con "PrepSol" de DuPont y se dejaron secar paneles para ensayo de aluminio atacados con sosa cáustica y limpiados con ácido (6061 T6, Q-Panel Co, Phoenix, Arizona) y paneles de aluminio pintados para ensayo (Fruehauf, Indianapolis, IN). Se cortaron muestras de adhesivo sensible a la presión y película sobre forro en tiras de 2,54 cm de ancho. Se retiró el forro desprendible y se aplicaron las tiras a los paneles usando un aplicador manual PA-1 (disponible de Minnesota Mining and Manufacturing Company (3M), St. Paul, MN) a una velocidad de aproximadamente 2,5 cm/segundo, o un estratificador de rodillos Vanquisher (Stoughton Machine and Manufacturing Co., Inc., Stoughton Wisconsin) a una presión manométrica de 2,76 bares y una velocidad de aproximadamente de 2,5 cm/segundo. Se estratificó una tira de respaldo de 2,54 cm de ancho de película adhesiva serie 3650 de 3M Scotchcal® en coincidencia sobre cada tira de muestra. La película de respaldo impidió que las películas y adhesivos sensibles a la presión de muestra experimentaran un estiramiento excesivo durante el ensayo de desprendimiento de la parte trasera. Después de 24 horas en una cámara de temperatura y humedad constantes a 22°C y 50% de humedad relativa, o después de 7 días a 66°C seguido por 24 horas de equilibrio en la cámara de temperatura y humedad constantes, se midió la adherencia al desprendimiento como un desprendimiento a 180 grados y a una velocidad de cruceta de 30,5 cm por minuto usando un aparato de ensayo de resistencia a la tracción Lloyd 500 (Lloyd Instruments, Segensworth Fareham, Inglaterra).

Ensayo de adaptabilidad de flujo: Se preparó *sándwich* de capa de adhesivo sensible a la presión (de aproximadamente 125 micrómetros de grosor) entre dos hojas de película de poli(tereftalato de etileno) de 48 micrómetros de grosor, aplicando como revestimiento el adhesivo sensible a la presión sobre una de las hojas de película de poliéster, secando 66°C hasta peso constante (al menos aproximadamente 20 minutos) para proporcionar aproximadamente la mitad del grosor del espécimen de ensayo, y doblando sobre la construcción revestida. Las piezas de ensayo se cortaron de este *sándwich*, y se determinó el grosor medio (h) de la capa de adhesivo sensible a la presión, usando un calibrador y restando el grosor de las películas de poliéster. Se cortaron y colocaron dos piezas de ensayo de igual tamaño en un reómetro de adaptabilidad de flujo de lacas paralelas, estando una pieza en cada lado de la placa central, y estando una placa exterior en contacto con la superficie expuesta de cada uno. Un extremo de la placa central se conectó a un transductor lineal variable que medía el desplazamiento de la placa (debido al flujo de material) y emitía a un registrador una señal eléctrica proporcional al desplazamiento. Las placas paralelas se colocaron según una disposición horizontal y luego las dos placas exteriores se fijaron firmemente para comprimir las capas interpuestas aproximadamente al 10%. Se unió un gancho al extremo opuesto de la placa central con un alambre flexible que se extendía horizontalmente desde el gancho y hacia abajo sobre una polea, estando las placas exteriores mantenidas en una posición fija. Un peso adecuado (suficiente para deformar la muestra apreciablemente a una distancia no mayor que su grosor) se unió al extremo libre del alambre y luego comenzó el registro. Para estos Ejemplos, el peso empleado para ejercer la tensión (f) fue 500 g. En el registrador se leyeron el tiempo (t) y el desplazamiento (X , es decir, la deformación). La adaptabilidad de flujo a una temperatura dada se calculó según la ecuación:

$$J_{(t)} = 2AX/hf$$

en la cual t es el tiempo en el que se toma la medida, A es la zona de una cara de las muestras del adhesivo sensible a la presión, h es el grosor de la masa adhesiva, X es el desplazamiento en el tiempo t (en donde X es menor que h) y f es la fuerza debida a la masa unida al alambre, conectado a la placa de la parte central. En la cual A se expresa en cm^2 , h en cm , X en cm , y f en dinas, entonces el valor de adaptabilidad $J_{(t)}$ se expresa en cm^2/dina . Por Ejemplo, una adaptabilidad de flujo cuyo valor de J se calculó a un tiempo de 3 minutos se indica aquí como $J_{(3 \text{ min.})}$. El peso se puede quitar después del tiempo t para permitir que el adhesivo sensible a la presión se relaje o recupere. Después de algún tiempo adicional $t_{\text{relajamiento}}$, se puede determinar de nuevo la adaptabilidad. Por Ejemplo, si un peso es aplicado durante 3 minutos y luego se separa y la adaptabilidad se determina después de 3 minutos adicionales, el valor de

ES 2 183 190 T5

$t_{\text{relajamiento}}$ se indica aquí como $J_{(\text{relajamiento de 3 min} + 3 \text{ min})}$. Se puede calcular también una recuperación porcentual bajo las condiciones del ensayo:

$$\% \text{ recuperación} = 100\% \times [J_{(t)} - J_{(t+t_{\text{relajamiento}})}/J_{(t)}$$

Ensayo de deslizamiento para determinar la posición: Una placa horizontal de vidrio se calentó a 40-43°C y se limpió con etil-metil-cetona (MEK, por su expresión inglesa abreviada, methyl ethyl ketone). Una muestra de ensayo (es decir, del adhesivo sensible a la presión sobre la tira de respaldo indicada), de aproximadamente 2,5 cm por 7,5 cm, se dejó caer plana sobre la placa de vidrio con el lado del adhesivo sensible a la presión hacia abajo, durante aproximadamente 10 segundos. Se levantó el borde del extremo de la muestra y se tiró de él lateralmente. Las puntuaciones del ensayo son las siguientes:

- 1 la muestra se deslizó libremente.
- 2 la muestra se deslizó fácilmente con un poco de resistencia.
- 3 la muestra se deslizó con considerable resistencia debido a la adherencia a la placa, pero se podía levantar sin daño.
- 4 la muestra se pegó a la placa y no se podía reposicionar sin daño.

Ensayo de aplicación/reaplicación en caliente: Una placa horizontal de vidrio se calentó a 40-43°C y se limpió con metil-etil-cetona (MEK). Una muestra de ensayo de aproximadamente 2,5 cm por 7,5 cm, se dejó caer en forma plana sobre la placa de vidrio con el lado del adhesivo sensible a la presión hacia abajo, durante aproximadamente 10 segundos, y los bordes se apretaron con un dedo con una “fuerza” de aproximadamente 500 g para poner en contacto uniforme la periferia (desde el borde hasta aproximadamente 0,5 cm hacia el interior) con la placa de vidrio. La muestra se presionó luego con un dedo alrededor de la periferia y hacia el centro de la muestra para evitar que el PSA se separase y evitar que la bolsa entera de aire se moviera hacia el borde de la muestra. La muestra aplicada de esta manera se evaluó entonces para la presencia o ausencia de burbujas atrapadas. La tira se desprendió (peló) despacio hacia afuera de la base y se volvió a aplicar con el mismo procedimiento. También se realizó una tercera reaplicación. Las puntuaciones del ensayo son las siguientes:

“Pobre” la muestra mostró burbujas atrapadas después de la primera aplicación (indicando ninguna propiedad perceptible de liberación de aire).

“Suficiente”, la muestra no mostró burbujas después de la primera aplicación, pero sí mostró burbujas después de la segunda o tercera reaplicación.

“Buena”, no se observó ninguna burbuja en cualquiera de las tres aplicaciones y reaplicaciones (mostrando propiedades de liberación de aire para la primera aplicación y mostrando también retención de propiedades de liberación de aire para las reaplicaciones subsiguientes). También estaban presentes microcanales en la capa de las muestras del adhesivo sensible a la presión evaluadas como “buenas”, todavía después de la primera y segunda etapas de separación.

Ensayo de aplicación en frío: Las muestras de ensayo se pre-enmascararon con cinta de enmascaramiento previo SCPM 3 (3M). Se cortaron tiras de muestra de aproximadamente 5 cm por 23 cm de las muestras de películas revestidas previamente. Las muestras y los paneles Fruehauf pintados se acondicionaron para el ensayo a la temperatura de ensayo por lo menos durante 20 minutos. Las tiras de muestra se aplicaron a los paneles de ensayo usando un aplicador manual PA-1 de una etapa, mantenido durante la aplicación a un ángulo constante de 45 grados y una velocidad constante de aproximadamente 1,5 m/min. La fuerza de aplicación constante se proporcionó por masas de 2 kg, 4 kg, o 6 kg montadas en la parte superior de un rodillo de goma. Inmediatamente se retiró la premáscara de la tira aplicada a un ángulo de 180 grados y una velocidad de pelado de aproximadamente 1,5 m/min. El panel de ensayo con las películas aplicadas se calentó entonces a 66°C durante 5 minutos para desarrollar formación de ampollas. El tamaño y magnitud de las ampollas se puntuaron en una escala de 1 a 10, siendo 1 ausencia de ampollas y siendo 10 un completo fallo de adherencia de la muestra de película. El aspecto de la muestra se corresponde directamente con su puntuación. Puntuaciones particularmente buenas son las menores o iguales a 5-6 para la masa de 2 kg, 3-4 para 4 kg y 1-3 para 6 kg.

Ensayo de panel con muesca: Se realizó una muesca circular en un panel de ensayo de aluminio con un grosor de 0,7 mm, empleando un martinete hemisférico con un diámetro de punta de 2,5 cm. La muesca fue de aproximadamente 2,8 cm de diámetro en el plano del panel y de 0,6 cm de profundidad. La muestra de ensayo de 7,5 cm por 7,5 cm se centró en parte superior de la muesca, se aplicó en forma plana hacia el panel y tensada sobre la muesca. Se empleó un aplicador manual PA-1 con un manguito protector (SA-1, disponible en 3M) para presionar la muestra hacia el panel, empleando una masa de aproximadamente 1 kg. Luego, se presionó la película con el dedo pulgar hacia la muesca deprimida. Se aplicó por lo menos 3 kg de masa. La capacidad de la muestra para conformarse sobre la muesca y contactar uniformemente con la muesca deprimida del panel, se evaluó de la siguiente forma:

0, la muestra no se conforma significativamente sobre la muesca contra el aire atrapado

ES 2 183 190 T5

1, la muestra se podría presionar hacia abajo sobre la muesca a una magnitud de aproximadamente 50%

2, la muestra se podría presionar hacia abajo para conformarla con una parte considerable de la muesca, dejando pequeñas burbujas de aire

3, la muestra se podría presionar hacia abajo para conformarla despacio (más de 5 segundos) y completamente en la muesca.

4, la muestra se podría presionar hacia abajo para conformarla rápidamente (menos de 5 segundos) y completamente en la muesca.

Ensayo de panel con remaches: Una muestra de ensayo se presionó manualmente sobre un remache redondeado de 12 mm de diámetro por 2,5 mm de altura en un panel plano Fruehauf, con los remaches empezando en los bordes de la muestra a 3,8 cm del centro del remache. La muestra se presionó hacia abajo, usando ambos dedos pulgares, con una presión de pulgares en la periferia (de aproximadamente 750 g para cada dedo pulgar), empleando un movimiento circular para atrapar una bolsa grande de aire debajo de la película. Luego, la película se presionó en el borde de la bolsa de aire hacia el remache, manteniendo los pulgares en las caras opuestas del remache y realizando movimientos semicirculares en direcciones opuestas con radios decrecientes para mantener los pulgares a lo largo del reborde de la bolsa (aproximadamente 750 g para cada dedo pulgar). La fuerza se limitó para no reventar la película. Este procedimiento aseguró que se formase una bolsa grande de aire debajo de la muestra y evitó que se empujase bajo la película al borde de la muestra, por desunión del adhesivo sensible a la presión. Se determinó el tiempo requerido para disipar la bolsa de aire y conformar la película hacia dentro a 2 mm del remache. Se determinó el diámetro de la bolsa de aire, si permanecía alguna bolsa grande de aire después de 5 minutos de manipular la película. Las muestras con la mejor disipación de aire generalmente requirieron aproximadamente menos de 30 a 60 segundos para conformar la película al remache. Las muestras peores atraparon bolsas de aire de alrededor de 35 mm (o mayores) después de 5 minutos de realizar la aplicación.

Ensayo de purga de aire: Una muestra circular de ensayo de 4,4 cm de diámetro se sometió a 4 pases de un rodillo de caucho (las especificaciones se indican en los Ejemplos específicos) sobre un panel acrílico. La muestra se centró sobre un orificio de 6,4 mm de diámetro en el panel. Con el lado de la muestra hacia arriba, se selló el panel sobre una junta sujetándola para centrar el orificio sobre una cámara rebajada situada en una base de suministro de aire. Después de 5 min, la base se conectó a una tubería de aire (volumen total, 45 cm³) e inicialmente se presurizó a 127 cm de agua, que se determinó por un manómetro conectado al sistema. El sistema se cerró con una válvula, y se determinó el tiempo en que cayó la presión hasta 63,5 cm de agua. Las muestras más pobres, representativas de películas con capas de adhesivo sensible a la presión que no tenían microcanales, no mostraron purga alguna de aire, aún después de varios días. Para adhesivos sensibles a la presión de menor adherencia, se debió ajustar la presión inicial de forma tal que la muestra no se desuniese apreciablemente del panel.

Ensayo de panel ondulado/con remaches: Se aplicó manualmente una muestra sobre un panel ondulado Fruehauf, de aluminio pintado de 10 cm por 30,5 cm con cuatro remaches redondeados de 12 mm diámetro por 2,5 mm de altura. La muestra fue lo suficientemente grande para cubrir una porción sustancial del panel. Se evaluaron el grado de facilidad al presionar la muestra en los valles y su adaptabilidad sobre los remaches para evitar el atrapamiento de aire.

Ejemplos

Solución 1 de adhesivo sensible a la presión

Se preparó una solución de un adhesivo acrílico sensible a la presión (descrito como Solución 1 de Adhesivo en la patente de EE.UU. 5.296.277 y modificada con 18,5 phr de una resina Nirez[®] 2019 de Arizona Chemical Co.). El valor medio de adaptabilidad a la fluencia a 3 minutos y 21°C, $J_{(3 \text{ min})}$ del adhesivo sensible a la presión preparado a partir de esta solución fue 0,53 cm²/dina y la adaptabilidad a la fluencia a 21°C con relajamiento $J_{(3 \text{ min} + \text{relajamiento de } 3 \text{ min})}$ fue 0,08 cm²/dina.

Solución 2 de adhesivo sensible a la presión

Se preparó una solución de copolímero de acrilato de isooctilo - ácido acrílico (98:2) en acetato de etilo y heptano con un contenido de sólidos de aproximadamente 28%. El valor medio de adaptabilidad a la fluencia a 3 minutos y 21°C, $J_{(3 \text{ min})}$ del adhesivo sensible a la presión preparado a partir de esta solución fue 1,64 cm²/dina y la adaptabilidad a la fluencia a 21°C a relajamiento $J_{(3 \text{ min} + \text{relajamiento de } 3 \text{ min})}$ fue 0,52 cm²/dina.

Solución 3 de adhesivo sensible a la presión

Se preparó una solución de un adhesivo acrílico sensible a la presión (descrito como Solución 2 de Adhesivo en la patente de EE.UU. 5.296.277 y que contenía 1 parte de la solución reticuladora) con un contenido de sólidos de aproximadamente 25%.

ES 2 183 190 T5

Solución 4 de adhesivo sensible a la presión

Se combinaron la resina Kraton 1107 (20 partes y disponible en Shell Chemical Company, Westbrook, IL), Escorez 1310LC (20 partes) y tolueno (60 partes). El valor medio de adaptabilidad a la fluencia a 3 minutos y 21°C, $J_{(3 \text{ min})}$ del adhesivo sensible a la presión preparado a partir de esta solución fue 0,11 cm²/dina y la adaptabilidad a la fluencia a 21°C con relajamiento $J_{(3 \text{ min} + \text{relajamiento de 3 min})}$ fue 0,004 cm²/dina.

Solución 5 de adhesivo sensible a la presión

Se preparó un adhesivo de látex acrílico sensible a la presión (descrito en el Ejemplo 1 de la patente de EE.UU. 4.629.663) con un contenido de sólidos de aproximadamente 54%.

Solución 6 de adhesivo sensible a la presión

Se preparó una solución de látex adhesivo sensible a la presión (preparado según los procedimientos de la patente de EE.UU. 5.196.246 y que contenía aproximadamente 72% en base al peso seco del componente adhesivo acrílico sensible a la presión). El valor medio de adaptabilidad a la fluencia a 3 minutos y 21°C, $J_{(3 \text{ min})}$ del adhesivo sensible a la presión preparado a partir de esta solución fue 0,63 cm²/dina y la adaptabilidad a la fluencia a 21°C con relajamiento $J_{(3 \text{ min} + \text{relajamiento de 3 min})}$ fue 0,08 cm²/dina.

Resina 7 adhesiva, sensible a la presión

Un adhesivo sensible a la presión similar al adhesivo 1 sensible a la presión, pero sin reticulador añadido, se aisló de la solución como resina con 100% de sólidos para revestimiento por fusión en caliente.

Solución 8 de adhesivo sensible a la presión

Se preparó una solución de un adhesivo sensible a la presión (Solución 2 de Adhesivo de la patente de EE.UU. 5.296.277, modificada de forma que el componente de acrilato de alquilo fue acrilato de 2-metilbutilo y se añadieron 1,8 partes de solución de reticulador) con un contenido de sólidos de aproximadamente 35-40%.

Solución 9 de adhesivo sensible a la presión

La solución 1 de adhesivo sensible a la presión (100 phr) se modificó añadiendo 5 phr de Pycal 94 (disponible en ICI Americas, Wilmington, DE).

Solución 10 de adhesivo sensible a la presión

El copolímero de acrilato de isoocitilo - ácido acrílico (94:6) se preparó como solución en acetato de etilo y heptano con un contenido de sólidos de aproximadamente 45%. A 100 partes de la solución se le mezclaron 20 partes de Foral 85 (disponible en Hércules, Inc., Wilmington, DE), 7,5 partes de Herculyn-D (disponible en Hércules, Inc.) y 7,5 partes de Pycal 94 (disponible en ICI Americas). A 100 partes de la solución combinada se añadieron 1,5 partes de una solución de agente reticulador al 5% en tolueno (descrito en la patente de EE.UU. 5.296.277).

Ejemplos 1-4

Los siguientes Ejemplos ilustran la invención pero sólo los Ejemplos que comprenden el primer y segundo modelos están dentro del alcance de las reivindicaciones.

Un forro separable consistente en cuatro capas, siendo el núcleo poli(tereftalato de etileno) de 97 micrómetros, polietileno de 21-22 micrómetros con un acabado mate en una capa lateral trasera y polietileno de 21-22 micrómetros con un acabado brillante en el lado delantero con un revestimiento separable de silicona en el lado brillante, fue microabollonado en el lado brillante pasando el forro separable entre un durómetro 85, un rodillo de caucho de silicona de 15 cm de diámetro y un rodillo metálico grabado de 15 cm de diámetro. El modelo grabado en el rodillo metálico consistía en líneas ranuradas de intersecciones (microranuras) formando una rejilla cuadrada con las microranuras orientadas con un ángulo de 45 grados respecto a la circunferencia del rodillo. Las dimensiones nominales de las ranuras del rodillo metálico se indican en la tabla siguiente. El rodillo de caucho de silicona y el rodillo grabado se calentaron circulando aceite a través de los rodillos. Las temperaturas fijadas para el calentador de aceite se indican en la tabla siguiente. Los rodillos se apretaron por botellas de aire con una fuerza de apriete de aproximadamente 22 N/mm. El forro separable se hizo pasar a través de esta disposición a aproximadamente 1,6 cm/s. Esto formó un modelo de micronervaduras elevadas intersecantes continuas (y zonas de campos esencialmente planos entre las nervaduras elevadas) en el lado brillante revestido con silicona del forro separable. Las intersecciones también eran elevadas. Las nervaduras tenían una parte superior curvada y una unión fileteada con la base. Se relacionan las dimensiones medias de las nervaduras en la tabla siguiente. Las nervaduras se espaciaron igual que en el modelo grabado. Un forro microabollonado similar como el descrito anteriormente se analizó por espectrometría de masa iónica secundaria con "tiempo de vuelo" (abreviadamente TOF-SIMS, por su expresión inglesa, "time-of-flight secondary ion mass spectrometry") usando un haz iónico primario de ion primario pulsado de Ga⁺ de 25 keV, con un diámetro de haz de

ES 2 183 190 T5

aproximadamente 1 micrómetro, con trama rastreada en una zona de 400 X 400 micrómetros. Se observó una distribución uniforme de silicona en el forro, tanto en las zonas de las nervaduras microabollonadas, como fuera de ellas.

La solución 1 de adhesivo sensible a la presión se aplicó como revestimiento sobre cada forro microabollonado separable y se secó a 66°C durante 10 minutos para formar una película adhesiva de aproximadamente 32 micrómetros de grosor. Se preparó una muestra de control usando un forro similar que no había sido microabollonado con nervaduras. La cara adhesiva expuesta de éstos se estratificó a temperatura ambiente a una película plastificada de poli (cloruro de vinilo) (PCV) flexible, blanca y conformable de 46 micrómetros de grosor, idéntica a la usada en la Graphic Marking Film Controltac® Plus serie 180-10 de 3M. Para la estratificación se usó una calandria estratificadora Vankuisher (Stoughton Machine and Manufacturing Co., Inc., Stoughton Wisconsin) a una presión manométrica de 200 kPa y una velocidad de aproximadamente 2,5 cm/s para proporcionar una construcción esencialmente plana. Después del desprendimiento del forro separable, la superficie expuesta del adhesivo sensible a la presión tenía microcanales rebajados continuos e intersecciones (correspondientes a las micronervaduras del forro separable desprendido). Las dimensiones medias de los canales se recogen en la tabla siguiente. Los resultados mostraron que los canales permitieron fácilmente presionar manualmente hacia afuera las burbujas y bolsas grandes de aire, durante o después de la aplicación de la película sobre una superficie. Así, las películas se podían aplicar mucho más rápidamente que la película de control, mientras que retenían el aspecto uniforme de la película gráfica aplicada. Las muestras se adhirieron bien a los sustratos y no mostraron ninguna señal de levantamiento indeseado del borde. La muestra de control sin microcanales requirió una aplicación más cuidadosa, de lo contrario daba como resultado burbujas de aire y un gráfico aparentemente no uniforme. Las burbujas de aire atrapadas debajo de la película de control aplicada no se podían presionar hacia afuera.

TABLA 1

Datos de los Ejemplos 1-4

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
Anchura nominal de las ranuras del rodillo grabado, (micrómetros)	75	75	75	0
Profundidad nominal de las ranuras del rodillo grabado, (micrómetros)	50	25	25	0
Espaciado nominal de las ranuras del rodillo grabado, (mm)	2,5	0,77	0,77	0
Temperatura fijada del rodillo grabado, (°C)	110	104	110	sin micro-abollonamiento
Temperatura fijada del rodillo de silicona, (°C)	121	113	121	sin micro-abollonamiento
Anchura de las nervaduras del forro, (micrómetros)	220	190	225	0
Altura de las nervaduras del forro, (micrómetros)	28	30	25	0
Anchura de los canales de PSA, (micrómetros)	195-240	150-190	200-220	0
Profundidad de los canales de PSA, (micrómetros)	23-30	23-25	15-19	0
Puntuación en el ensayo de deslizamiento	4 (pobre)	4 (pobre)	4 (pobre)	4 (pobre)
Puntuación en el ensayo de aplicación en caliente	Buena	buena	buena	Pobre
Resultados del ensayo del panel con remaches	30 segundos	10 segundos	10 segundos	39 mm después de 5 min

ES 2 183 190 T5

Ejemplo 5

Según el procedimiento general de los Ejemplos 1-3 se microabollonó un forro para proporcionar una disposición de nervaduras similar a los Ejemplos 1-3, pero teniendo dimensiones de nervadura de aproximadamente 165 micrómetros de ancho, 25-30 micrómetros de altura y espaciado de nervadura de 2,5 mm (desde un rodillo grabado de 15 cm de diámetro con dimensiones nominales de ranura de 75 micrómetros de ancho y 50 micrómetros de profundidad, espaciado de ranura de 2,5 mm). Las temperaturas fijadas de los calentadores de aceite fueron 113°C para el rodillo de silicona y 107°C para el rodillo grabado. Los rodillos se presionaron con botellas de aire con una fuerza de apriete de aproximadamente 22 N/mm. El forro separable se hizo pasar a través de este dispositivo a aproximadamente 1,6 cm/segundos. La solución 7 de adhesivo sensible a la presión se aplicó estado fundido a una temperatura de 218°C sobre el forro para proporcionar de una capa de adhesivo sensible a la presión con grosor nominal de aproximadamente 35 micrómetros. Los análisis mostraron que el adhesivo sensible a la presión extruido en caliente había llenado los campos entre las nervaduras y se había conformado bien alrededor y sobre las nervaduras. Una película blanca de PCV plastificada (descrita en los Ejemplos 1-4) de 46 micrómetros se estratificó en el forro sobre la capa de adhesivo sensible a la presión expuesta. La construcción de la película obtuvo una puntuación en el ensayo de aplicación en caliente de “buena” y una puntuación en el ensayo de panel con muesca de 4 (excelente).

Ejemplos 6-8

Una película de polipropileno de aproximadamente 68 g/m² de peso básico fue microabollonada por colada sobre un rodillo metálico ranurado enfriado para proporcionar dos juegos que intersecan de nervaduras paralelas, formando entre las nervaduras regiones de cuadrados esencialmente planos o de forma de rombo también planas. La superficie del microabollonado se revistió con silicona para que fuese separable. La solución 5 de adhesivo sensible a la presión se aplicó como revestimiento sobre el forro separable provisto de nervaduras y se secó a 66°C para proporcionar a una capa de adhesivo sensible a la presión de aproximadamente 64 micrómetros de grosor. Después de la estratificación de la película conformable indicada, el film adhesivo se puntuó en el ensayo de purga de aire. Los resultados, resumidos en la tabla siguiente, evidenciaron la propiedad deseada de purga de aire que permite presionar las burbujas pequeñas y grandes hacia fuera durante o después que fuera aplicada la película gráfica. Se aplicaron las muestras a placas de vidrio y, después de varios días a temperatura ambiente, las capas de adhesivo sensible a la presión no estaba en contacto totalmente con el vidrio en las zonas de los canales rebajados (es decir, los canales permanecieron abiertos). Las muestras evidenciaron propiedades de purga de aire cuando se separaron del sustrato y se volvieron a aplicar.

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 183 190 T5

TABLA 2

Datos de los Ejemplos 6-8

	Película confor- mable	Espaciamento entre nervaduras y canales del forro con PSA, mm	Altura nominal de las nerva- duras del forro, (micróme- tros)	Anchura de canales de PSA	Aspecto de la superficie	Ensayo de panel con rema- ches	Ensayo de purga de aire
Ej. 6	Teslin de 178 micró- metros (de PPG)	1,27	50	0,4 mm	Suficiente	15-20 s	17 s (rodillo 175 g, 5 cm) 43 s (rodillo 2,4 kg, 4,5 cm)
Ej. 7	PCV plastifi- cado, de 46 mi- crómetros	2,54	50	0,3 mm	Pobre	15 s	6 s (rodillo 175g, 5 cm)
Ej. 8	PCV plastifi- cado, de 46 mi- crómetros	2,54	13	0,3 mm	Aceptable	-	30 s (rodillo 2,4 kg, 4,5 cm)

Ejemplos 9-33

Un forro separable como el descrito en los Ejemplos 1-4 fue microabollonado con pequeños hoyos en el lado brillante revestido con silicona y los hoyos se llenaron con finas perlas de vidrio, según el procedimiento descrito en la patente de EE.UU. N° 5.362.516. Los hoyos fueron de aproximadamente 70 micrómetros de diámetro y 18-19 micrómetros de profundidad en una malla cuadrada con un espaciado de 300 micrómetros. En el forro separable se depositó segundo modelo microabollonado haciendo pasar el forro separable entre un rodillo de caucho de silicona de durómetro 85 y un rodillo metálico grabado. El modelo grabado consistió en líneas ranuradas (microranuras) con dimensiones de aproximadamente 80 micrómetros de ancho y 24 micrómetros de profundidad. Las ranuras estaban separadas 1,3 mm y formaban una rejilla cuadrada con las ranuras orientadas a 45 grados respecto a la circunferencia del rodillo. Las temperaturas fijadas de los calentadores de aceite fueron 110°C para el rodillo de silicona y 104°C para el rodillo grabado. Los rodillos se presionaron por botellas de aire con una fuerza de apriete de aproximadamente 22 N/mm. El forro separable se hizo pasar a través de este dispositivo a aproximadamente 1,6 cm/s. Esto formó un modelo de nervaduras continuas intersecadas sobre el lado brillante, revestido con silicona, del forro separable. Las formas de las nervaduras fueron similares a las de las nervaduras descritas en los Ejemplos 1-3. Las dimensiones medias de las nervaduras fueron de aproximadamente 85 micrómetros de ancho, 18-19 micrómetros de alto y espaciadas igual que el modelo grabado. Las intersecciones de las nervaduras fueron por término medio de 16-19 micrómetros de altura. Este modelo se superpuso sobre el primer modelo microabollonado y no cambió sustancialmente el primer modelo, excepto donde se levantaron hoyos individuales en la parte superior de una nervadura o se cizallaron en el lado de una nervadura (véanse las Fig. 1 y 2). El forro se analizó por espectrometría de masa iónica secundaria con "tiempo de vuelo" (abreviadamente TOF-SIMS, por su expresión inglesa, "time-of-flight secondary ion mass spectrometry") como

ES 2 183 190 T5

en los Ejemplos 1-4. Se observó una distribución uniforme de silicona sobre el forro tanto en las zonas de nervaduras microabollonadas como fuera de ellas.

El adhesivo sensible a la presión indicado se aplicó como revestimiento sobre el forro separable doblemente microabollonado, que luego se secó a 66°C durante 10 minutos para formar una capa continua agresiva y pegajosa de adhesivo sensible a la presión. Los grosores aproximados de las capas de PSA secas fueron: 30 micrómetros para PSA 1, 28 micrómetros para PSA 2, 36 micrómetros para PSA 4 y 23 micrómetros para PSA 6. Se estratificó el lado expuesto de la película adhesiva en el forro separable doblemente microabollonado a películas flexibles, en esencia impermeables, empleando una calandria estratificadora como la descrita en los Ejemplos 1-3. Las películas incluyeron PCV plastificado blanco de 46 micrómetros descrito en los Ejemplos 1-3, PCV plastificado blanco de 100 micrómetros de grosor, poli(tereftalato de etileno) transparente de 48 micrómetros de grosor, película de polietileno de 100 micrómetros de grosor y hoja impermeable de aluminio de 15 micrómetros de grosor. Las películas se conformaron en diferentes grados. Las películas de poliéster y aluminio no tuvieron alargamiento suficiente para ser evaluadas en el ensayo de panel con muesca. Los adhesivos sensibles a la presión tuvieron dimensiones medidas medias de canales de aproximadamente 80 micrómetros de ancho, aproximadamente 15-18 micrómetros de profundidad y una disposición uniforme de montículos prominentes de perlas de vidrio de 8-12 micrómetros de altura que estaban en coincidencia con los hoyos en el forro. Se usaron dos tipos de controles para comparación: Un tipo de control se preparó a partir de un “forro con sólo hoyos” (es decir, el mismo material de forro tenía solamente los hoyos rellenos del primer microabollonamiento, pero no las nervaduras con el segundo microabollonamiento); el segundo tipo de control fueron las construcciones de los Ejemplos 1-3, preparadas con “forros con sólo nervaduras”, que no tenían hoyos en el primer forro.

Se evaluaron los estratificados resultantes película/adhesivo sensible a la presión en el ensayo de deslizamiento para determinar la posición, ensayo de aplicación/reaplicación en caliente, ensayo de panel con muesca y ensayo de panel con remaches. El ensayo de desprendimiento (pelado) se realizó en muestras representativas para indicar el intervalo de adherencias (de moderadas a altas) exhibidas con el adhesivo sensible a la presión usado. Se examinaron las muestras sacadas después de 7 días a 66°C para establecer la presencia o ausencia de microcanales. Los resultados (Tabla 3) muestran con que las construcciones hechas con el forro doblemente microabollonado son más fácilmente posicionables (como indican las puntuaciones 1-3 en el ensayo de deslizamiento), que las muestras de control preparadas a partir de “revestimientos con sólo nervaduras” sin montículos prominentes de perlas de vidrio (puntuaciones de ensayo de deslizamiento de 4 - pobre). Los resultados muestran también las propiedades de purga lateral de aire (dimensiones X-Y) de las muestras de microcanales respecto a las propiedades de mínima purgas de aire de las muestras de control preparadas a partir de “revestimiento con sólo hoyos”.

Las muestras se aplicaron también por presión con el dedo o por el aplicador manual PA-1 para aplanar los sustratos. Las muestras de adhesivo sensible a la presión con capa microacanalada no requirieron ninguna técnica de aplicación especial, se aplicaron fácilmente y proporcionaron películas gráficas uniformemente adheridas sin prácticamente ninguna burbuja de aire atrapada. Cualquier bolsa de aire formada intencionadamente, combando la película, se presionó fácilmente hacia afuera durante o después de la aplicación. La eliminación de bolsas de aire no requirió que la bolsa de aire se apretase como un abultamiento de la película hacia el borde de la muestra (es decir, no requería que el adhesivo sensible a la presión se desuniera en las zonas adyacentes a medida que se movía la bolsa). Los resultados también mostraron que la purga de aire fue en dirección lateral (dimensiones X-Y) y no requirieron la disipación de aire por el eje de Z a través de las películas, o levantando la película gráfica del sustrato. Todas las muestras se adherieron bien a los sustratos y no mostraron ninguna señal indeseable de levantamiento del borde. En comparación, las muestras de control preparadas del “forro con sólo hoyos” exigieron gran cuidado para evitar el atrapamiento de muchas burbujas de aire. Las burbujas y bolsas atrapadas bajo las muestras “forro con sólo hoyos” de control preparadas no se podían apretar hacia afuera sin levantar el gráfico y empujar la burbuja debajo de la película, hacia el borde de la muestra desuniendo el adhesivo sensible a la presión. El último proceso se hizo con dificultad para muchos de los adhesivos sensibles a la presión.

Las muestras de los Ejemplos 9 y de control 10 se sometieron al ensayo de purga de aire. El Ejemplo 9 requirió 139 segundos, mientras que el Ejemplo de control 10 no mostró ninguna caída significativa de presión después de 5,26 X 10⁵ segundos (más de 6 días).

La muestra cuadrada de 7,5 cm por 7,5 cm del Ejemplo 14 se sometió al ensayo de aplicación/reaplicación en caliente. La muestra aplicada se desprendió (peló) de la base, se sometió a 7 aplicaciones repetidas y cada vez una se observó una excelente aplicación uniforme, sin burbujas atrapadas. La película de respaldo del adhesivo sensible a la presión del Ejemplo 27 se sometió semejantemente a 30 aplicaciones repetidas con similares excelentes resultados.

El perfil de la superficie de el lado de la película de la construcción estratificada del Ejemplo 9 (usando un forro con micronervaduras de aproximadamente 18-19 micrómetros de alto) no mostró evidencia alguna del modelo microabollonado que transmitiera a través de la película vinílica delgada y conformable, cuando se comparó con el perfil de la superficie del Ejemplo 10 (control de primer tipo, sin micronervaduras en el forro). La topografía de la superficie de el lado de la película de ambas construcciones varió en aproximadamente 2 micrómetros del punto más bajo al más alto.

Tabla 3. Datos de los Ejemplos 9-33

Ej.	Solución de PSA	Película (calibre, en μm)	Forro con nervaduras con segundo abollonamiento	Ensayo de desprendimiento. Panel pintado, Anchura N/2, 54 cm			Puntuación en el ensayo de deslizamiento	Puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente	Puntuación en el ensayo de muecas	Resultados del ensayo de panel con remaches
				24 h CTH	7 días 66°C	¿Hay canales en muestra desprendida (pelada)?				
9	1	PCV (46)	Si	21	29	Si	1-2	"buena"	4	30 s
10	1	"	No				1	"pobre"	0	37 mm después de 5 min
11	1	PCV (100)	Si				3	"buena"	3	30 s
12	1	"	No				2-3	"pobre"	0	42 mm después de 5 min
13	1	PET (46)	Si	12	22	Si	2	"buena"	-	45 s
14	1	"	No				3	"pobre"	-	38 mm después de 5 min

ES 2 183 190 T5

15	1	Poliiolefina (100)	Si						2	"buena"	1-3	35 s
16	1	"	No						1-2	"pobre"	0	39 mm después de 5 min
17	1	Aluminio (15)	Si						1	"buena"	-	5-10 s
18	2	PCV (46)	Si	12	17			No	1-2	"buena"	1-2	15 s
19	2	"	No						1-2	"pobre"	0	35 mm después de 5 min
20	2	PCV (100)	Si						1-2	"buena"	3	35 s
21	2	PET (48)	Si	7	12			No	1-2	"buena"	-	25 s
22	2	Poliiolefina (100)	Si						1-2	"buena"	2	15 s
23	2	"	No						1	"pobre"	0	44 mm después de 5 min
24	4	PCV (46)	Si	23	34			No	3	"buena"	3	10 s
25	4	"	No						2	"pobre"	0	35 mm después de 5 min

26	4	PCV (100)	Si						2	"buena"	3	11 s
27	4	PET (48)	Si	4,1	5,0	No			3	"buena"	-	18 s
28	4	Poliolofina (100)	Si						2	"buena"	3	13 s
29	6	PCV (46)	Si	12	13	Si			2	"buena"	4	30 s
30	6	"	No						1	"pobre"	0	38 mm después de 5 min
31	6	PCV (100)	Si						2	"buena"	4	25 s
32	6	PET (48)	Si	6	10	Si			2	"buena"	-	60-90 s
33	6	Olefina (100)	Si						2	"buena"	4	40 s

Ejemplos 34-42

Se prepararon construcciones de películas según el procedimiento del Ejemplo 9 usando diferentes dimensiones herramientas de rodillos grabados, diferentes dimensiones de ranuras o diferentes modelos, y diferentes condiciones de abollonamiento. El modelo de ranura grabado en los rodillos de microabollonamiento usados en los Ejemplos 34-41 fue una rejilla cuadrada orientada como en el Ejemplo 9, y para el Ejemplo 42, en lugar de los cuadrados, fue una serie de hexágonos interconectados en una disposición tipo "panal de abejas". El espaciado de este último se midió entre los lados paralelos de los hexágonos. Las nervaduras del forro microabollonado tenían el mismo espaciado que los canales del rodillo grabado. El proceso de forro y estratificación fue igual que en el Ejemplo 9 para la solución 1 de adhesivo sensible a la presión y que en el Ejemplo 5 para la solución 7 de adhesivo sensible a la presión.

Tabla 4. Datos de los Ejemplos 34-42

	Ej. 34	Ej. 35	Ej. 36	Ej. 37	Ej. 38	Ej. 39	Ej. 40	Ej. 41	Ej. 42
Solución o resina de PSA	1	7	1	7	1	1	1	1	1
Disposición de rejilla	cuadrada	cuadrada	cuadrada	cuadrada	cuadrada	cuadrada	cuadrada	cuadrada	hexágono
	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Espaciado de canales (mm)	2,5	2,5	1,3	1,3	1,3	1,3	0,8	0,8	2,5
Anchura de canal de PSA (micrómetros)	150	120	130	140	80	105	130	105	500
Profundidad de canales de PSA (micrómetros)	20	18	20	10	15	7	20	19	16
Puntuación en el ensayo de deslizamiento	1	3,5	3,5	2,5	2	2	4	3,5	1
Puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente	"buena"	"suficiente"	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"
Puntuación en el ensayo de panel con muesca	3,5	3	3,5	4	4	4	3,5	3	4

ES 2 183 190 T5

Ejemplos 43-49

Un forro separable consistente en papel (de aproximadamente 114 micrómetros), polietileno (de aproximadamente 25 micrómetros) con un acabado mate en el lado trasero, polietileno (de aproximadamente 25 micrómetros) con un acabado brillante en el lado anterior, y un revestimiento de silicona en el lado brillante fue microabollonado con hoyos pequeños y los hoyos se rellenaron con perlas finas de vidrio como está descrito en la patente de EE.UU. 5.362.516. Los hoyos eran de aproximadamente 100 micrómetros de diámetro, 22 micrómetros de profundidad en una rejilla cuadrada con un espaciado de 300 micrómetros. Los forros se microabollonaron luego según los métodos de los Ejemplos 1-3, excepto el forro del Ejemplo 43 que no fue microabollonado y no tenía nervaduras continuas. Los forros de los Ejemplos 45, 46 y 49 tenían formas de nervaduras similares a los Ejemplos 1-3 con el espaciado y orientación indicados en la Tabla 5 siguiente. Los forros de los Ejemplos 44, 47, y 48 tenían nervaduras bimodales con una ranura abajo en el centro de la nervadura, que no era tan profunda como la altura de la nervadura en los bordes de la nervadura. Para los Ejemplos 43-48, la solución 1 de adhesivo sensible a la presión se aplicó como revestimiento sobre el forro, se secó a 66°C y se estratificó a una película plastificada, moldeada y blanca de PCV de 46 micrómetros. Para el Ejemplo 49, se usó la solución 3 de adhesivo sensible a la presión. La microscopía mostró claramente tanto montículos prominentes que proporcionaron claramente características de deslizamiento, como canales rebajados entrecruzados en las capas expuestas del adhesivo sensible a la presión, después de la separación del forro. Los Ejemplos 44, 47 y 48 mostraron canales bimodales con un centro poco profundo, adyacente a rebajos más profundos. Las anchuras medias de los canales registradas incluyen la distancia combinada entre los bordes exteriores, y las profundidades de los canales se determinaron desde las regiones más profundas del valle de los canales. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 183 190 T5

TABLA 5

Datos de los Ejemplos 43-49

Ejemplo	43	44	45	46	47	48	49
Temp. del rodillo de grabado (°C)	-	107	111	111	110	110	107
Temp. del rodillo de silicona (°C)	-	121	116	116	116	116	121
Fuerza de apriete (N/mm)	-	11	11	11	11	11	16,5
Anchura nominal de los canales del rodillo grabado, (micrómetros)	-	76	51	51	127	127	76
Ángulo de nervadura de la circunferencia del rodillo	-	45	0	0	45	45	45
Anchura de las nervaduras del forro. (micrómetros)	0	150-160	100	100	250	250	150-160
Altura de las nervadura del forro, (micrómetros)	0	18-20	10-18	10-15	15-20	15-20	15-20
Grosor de PSA, (micrómetros)	32	30	48	33	41	30	25
Espaciamiento del forro/canal de PSA (mm)	0	0,77	0,77	0,77	1,27	1,27	0,77
Profundidad de los canales de PSA	0	14	14	9	10	13	-
Anchura de los canales de PSA, (micrómetros)	0	170	87	75	220	250	-
Ensayo de panel con remaches	40 mm después de 5 min	10 s	20 s	30 s	25-30 s	30 s	20 s
Ensayo de purga de aire. Rodillo 175g/ 5 cm (s)	>3600	< 1	40	-	21	--	--
Ensayo de purga de aire. Rodillo 1235 g/5 cm	> 1730 00	< 1	50	--	22	-	31
Ensayo de panel con remaches/ondulado	pobre	muy buena	bastante buena	-	suficiente	suficiente	-

ES 2 183 190 T5

Ejemplos 50- 58

Se prepararon construcciones estratificadas de películas según los procedimientos generales de los Ejemplos 9 y 44 usando un forro separable hecho tanto de poli(tereftalato de etileno) (PET, por su expresión inglesa abreviada, poli(ethylene terephthalate)) con doble microabollonado, revestido con polietileno, como de papel revestido con polietileno con un forro separable de silicona. El adhesivo sensible a la presión y película fueron los mismos que los del Ejemplo 9. En la tabla a continuación se indican el modelo y orientación de los dos juegos de nervaduras paralelas intersecadas en el forro y los correspondientes microcanales del adhesivo sensible a la presión. Las dimensiones resultantes de los canales de la capa del adhesivo sensible a la presión se cambiaron, sea cambiando las dimensiones de los ranuras de la placa grabada usada para el abollonamiento del forro separable, o cambiando las condiciones (temperatura y presión) del microabollonado. Se muestran los resultados de las evaluaciones en la tabla siguiente.

TABLA 6

Datos de los Ejemplos 50-58

Ejemplo	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Tipo de forro	PET	PET	PET	PET	PET	PET	PET	papel	Papel
Modelo	cuadrado	cuadrado	cuadrado	cuadrado	cuadrado	cuadrado	cuadrado	rombo	cuadrado
Orientación	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	30°	0°
Espaciamiento de canal (mm)	2,5	2,5	2,5	2,5	1,3	1,3	1,3	2,5	0,8
Anchura de los canales de PSA, (micrómetros)	120	110	100	90	100	95	110	450 (canal bimodal)	75
Profundidad del los canales de PSA, (micrómetros)	12	11	8	7	7-11	6-9	5-8	10	6-9
Altura de las clavijas, μm	5-9	7-9	7-10	6-10	10-13	8-10	10-13	hasta 16	13-18
Ensayo de aplicación/reaplicación en caliente	2	1-2	1	1	2	2	2	1	2
Ensayo de panel con muesca	3	2	1-2	1	3	2-3	0	0	0-1
Ensayo de panel con remaches	---	--	---	-	90 s	120 s	195 s	20 s	30 s
Ensayo de deslizamiento	1	2	2	2	2	2-3	1-2	1	1

* Orientación hacia la circunferencia del rodillo

ES 2 183 190 T5

Ejemplos 59-66

El forro con micronervaduras del Ejemplo 9 se revistió con la solución 1 de adhesivo sensible a la presión como en el Ejemplo 9, a diferentes grosores como se ve de la Tabla 7, y se estratificó a una película blanca plastificada de PCV de 46 micrómetros de grosor. Todos mostraron buenas propiedades de aplicación, independientemente del grosor del adhesivo. Sorprendentemente, los microcanales para la salida de fluidos permanecieron independientemente del grosor del adhesivo.

TABLA 7

Datos de los Ejemplos 59-66

Ejemplo	59	60	61	62	63	64	65	66
Grosor nominal de PSA (micrómetros)	18	25	30	36	43	46	51	58
Ensayo de aplicación/re-aplicación en caliente	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"	"buena"

Ejemplo 67

Se cortaron muestras de las construcciones de forro/adhesivo sensible a la presión/película de los Ejemplos 9, 13, 18, 21, 24, 27, 29, y 32. Se limpiaron placas de vidrio con limpiador, se enjuagaron con agua y secaron con una toallita de papel. Se cortaron piezas (7,5 cm por 7,5 cm) del primer juego de muestras de películas, se desprendió el forro separable con micronervaduras, y se aplicó sobre el vidrio usando un rodillo de caucho de 1,235 g, durómetro 40, y 7,5 cm de ancho. La anchura de los "canales" que no se ponían en contacto con el vidrio se determinó por examen microscópico a través del vidrio. La zona porcentual representada por los canales abiertos respecto al zona total de contacto de la muestra en la interfase de vidrio se calculó a partir de las anchuras de canales, los espaciado de canales y el porcentaje estimado de canales originales todavía abiertos. Los paneles de placas de vidrio con las muestras adheridas se pusieron en un recinto de humedad relativa (abreviadamente CTH por su expresión inglesa relative humidity room) a 22°C y 50%, o en un horno a 66°C. Después de los tiempos de permanencia indicados, se examinaron los canales para ver si en su mayoría permanecían abiertos y continuos, y se calculó el área aproximada de los canales. Para estos Ejemplos, cuando el área porcentual calculada descendía aproximadamente 5% o menos, los canales individuales tendían a cerrarse al azar haciendo difícil de medir la cobertura de zona. Un cálculo de 0% indica que no quedaba esencialmente ningún canal.

TABLA 8

Datos del Ejemplo 67

			% de área como microcanales abiertos en la interfase de vidrio.				
Muestra del	PSA	Película	1 h. a CTH	24 h. a CTH	8 días a CTH	24 h. a 66° C	8 días a 66°C
Ej. 9	1	PCV (46 Micrómetros)	14	11	11	11	11
Ej. 13	1	PET (48 Micrómetros)	11	11	11	10	10
Ej. 18	2	PCV	10	<5	0	0	0
Ej. 21	2	PET	11	5	<1	0	0
Ej. 24	4	PCV	12	12	12	7	0
Ej. 27	4	PET	10	12	12	10	<5
Ej. 29	6	PCV	12	12	-	10	9
Ej. 32	6	PET	12	12	-	11	10

ES 2 183 190 T5

Ejemplo 68

Se cortaron muestras de las construcciones de forro/adhesivo sensible a la presión/película de los Ejemplos 9, 13, 18, 21, 24, 29, y 32 (usando películas de PCV de 46 micrómetros o de PET de 48 micrómetros). Las piezas se sometieron al ensayo de aplicación/reaplicación en caliente y de deslizamiento, y se anotaron como resultados iniciales. Se desprendieron los forros con micronervaduras y se estratificaron las muestras de películas a forros separables de papel relativamente lisos, revestidos con silicona, usando una calandria estratificadora Vanquisher a 200 kPa y una velocidad de aproximadamente 2,5 cm/s. También se evaluaron muestras de control que retenían el forro con micronervaduras, para los Ejemplos 18 y 24. Las muestras se pusieron en un horno a 66°C durante 1 semana y luego se retiraron del horno para equilibrarlas a temperatura ambiente. Se desprendió el forro separable y se examinó el adhesivo sensible a la presión para determinar presencia de microcanales interconectados esencialmente continuos. Las muestras se sometieron a los ensayos de deslizamiento y de aplicación/reaplicación en caliente.

(Tabla pasa a página siguiente)

Tabla 9. Datos del Ejemplo 68

Muestras del	PSA	Película	Resultados iniciales antes del cambio de forro			Muestras de forros cambiados después de 7 días a 66°C			Controles de forros con micronevaduras después de 7 días a 66°C		
			Puntuación en el ensayo de deslizamiento	¿Hay presentes canales?	Puntuación en el ensayo de aplicación/re-aplicación en caliente	Puntuación en el ensayo de deslizamiento	¿Hay presentes canales?	Puntuación en el ensayo de aplicación/re-aplicación en caliente	Puntuación en el ensayo de deslizamiento	¿Hay presentes canales?	Puntuación en el ensayo de aplicación/re-aplicación en caliente.
Ej. 9	1	PCV	1-2	Si	"buena"	4	Si	"buena"	-	-	-
Ej. 13	1	PET	2	Si	"buena"	4	Si	"buena"	-	-	-
Ej. 18	2	PCV	1-2	Si	"buena"	4	No	"pobre"	1	Si	"buena"
Ej. 21	2	PET	1-2	Si	"buena"	4	No	"pobre"	-	-	-
Ej. 24	4	PCV	3	Si	"buena"	4	No	"pobre"	1	Si	"buena"
Ej. 29	6	PCV	2	Si	"buena"	4	Si	"buena"	-	-	-
Ej. 32	6	PET	2	Si	"buena"	4	Si	"buena"	-	-	-

ES 2 183 190 T5

Ejemplos 69-72

La solución 9 de adhesivo sensible a la presión y la solución 10 de adhesivo sensible a la presión se aplicaron como revestimiento cada una por separado sobre el forro separable de micronervaduras descrito en el Ejemplo 9 y se secaron a 66°C durante 10 minutos para proporcionar correspondientes capas de adhesivos sensibles a la presión de 37 micrómetros y 32 micrómetros de grosor. Se estratificó una película blanca plastificada de PCV de 46 micrómetros sobre las superficies expuestas de adhesivo sensible a la presión. Se prepararon en forma similar muestras de control usando el forro del Ejemplo 10 con sólo hoyos rellenos del primer microabollonado. Los datos en la tabla de abajo indican el comportamiento mejorado de aplicación de los Ejemplos de la invención respecto a las muestras de control.

TABLA 10

Datos de los Ejemplos 69-72

Ej.	Solu- ción de PSA	Forro con nervaduras del segundo microabollon- amiento	Puntuación en el ensayo de deslizamient o	Puntuación en el ensayo de aplica- ción/reapli- cación en caliente	Puntuación en el ensayo de panel con muesca	Resultados en el ensayo de panel con remaches
69	9	Si	2	"buena"	1-2	20 s
70	9	No	2	"pobre"	0	36 mm, después de 5 min
71	10	Si	3	"suficiente"	1	20 s
72	10	No	3	"pobre"	0	36 mm, después de 5 min

Ejemplo 73

Se preparó un forro separable desprovisto de hoyos del primer microabollonamiento con una disposición de micronervaduras como la descrita en los Ejemplos 1-3. Las micronervaduras se encontraban espaciadas a 1,27 mm, tenían aproximadamente 110 micrómetros de ancho y aproximadamente 15 micrómetros de alto. Se preparó una construcción translúcida de un rótulo gráfico revistiendo el forro de micronervaduras con la solución 8 de adhesivo sensible a la presión, secando a 66°C durante 10 minutos para proporcionar una capa de 33 micrómetros de grosor, y estratificando una película de vinilo roja y translúcida de 50 micrómetros (tal como la usada en la serie Translucent Film 3630-33 de Scotchcal®) sobre la superficie expuesta de la capa de adhesivo sensible a la presión. Se preparó un control usando el forro del Ejemplo 4. Las construcciones resultantes se desprendieron del forro separable y se aplicaron con un aplicador manual PA-1 sobre paneles claros de policarbonato. La muestra de control tenía burbujas y parecía no uniforme, particularmente cuando se observaba desde el lado del policarbonato, mientras se iluminaba desde el lado de la película. La muestra de la presente invención parecía uniforme y visualmente aceptable. Las muestras se colocaron en un horno a 93°C durante 5 minutos. No se observó cambio alguno en la muestra de la presente invención, mientras que la muestra de control mostró más burbujas. Otras muestras sobre policarbonato se colocaron en un horno a 66°C durante 3 días. De nuevo, la muestra de la presente invención parecía uniforme, mientras que la de control presentaba ampollas grandes.

Ejemplo 74

Se cortaron construcciones de las películas de los Ejemplos 18-23 en piezas de 2,5 cm X 7,5 cm. Cada pieza se dejó caer flojamente, pero uniformemente sobre una placa limpia de vidrio caliente a 40°C y se presionaron sus bordes con un dedo con una "fuerza" de aproximadamente 500 g para poner en contacto uniforme la periferia (desde el borde hasta aproximadamente 0,5 cm hacia adentro) con la placa de vidrio. (Este fue el mismo procedimiento empleado

ES 2 183 190 T5

para el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente). Se dejó permanecer cada muestra en la placa caliente, sin una aplicación ulterior de presión. La capa de adhesivo sensible a la presión se dejó que humectase la placa de vidrio para proporcionar contacto con el resto de la muestra. Las muestras de control, desprovistas de microcanales en la capa de adhesivo sensible a la presión, atraparon burbujas grandes de aire e impidieron que las muestras se unieran uniformemente y planas sobre la placa de vidrio. Las muestras provistas de microcanales en la capa de adhesivo sensible a la presión empaparon en forma plana y se unieron uniformemente con la placa de vidrio, después de un tiempo de permanencia menor que 10 minutos.

10 Ejemplos 75-77

Se prepararon muestras por el método descrito en los Ejemplos 38, 39 y 10 respectivamente. Se cortaron tiras de 2,54 cm por 18 cm del material de las muestras con la dimensión más larga correspondiente a la dirección de la máquina. Se desprendió aproximadamente 7,6 cm del forro de una tira y el lado del adhesivo se aplicó a sustratos rígidos con ayuda de un aplicador manual 3M PA-1. La técnica de aplicación es más representativa de la presente técnica de aplicación de imágenes gráficas. Los sustratos fueron Al de Alodine, Al tipo Fruehauf pintado de blanco, películas de la serie 180-10 3M® Graphic Marking Film Controltac® Plus, montada sobre Al, y películas de la serie 180-10 Graphic Marking Film Controltac™ Plus impresas con tinta 3M® 9720 UV montada sobre Al. Los resultados se presentan en la Tabla 11. Los resultados muestran que se obtuvieron esencialmente los mismos resultados de adherencia frente al desprendimiento (pelado) para las muestras con PSA microacanalado y para las muestras de control.

TABLA 11

Datos de los Ejemplos 75-77

Sustrato	Condiciones de permanencia	Fuerza de pelado para una anchura de 25 cm/desviación estándar (N)		
		Ej. 75	Ej. 76	Control, Ej. 77
Aluminio	Sin envejecer	36/3	36/3	37/1
"	21°C, 24 h.	38/1	39/2	40/2
"	66°C, 7 días	40/1	39/1	40/4
"	32°C /90% HR, 14 días	38/1	39/4	39/1
Aluminio pintado	Sin envejecer	24/1	24/2	25/1
"	21°C, 24 h.	28/1	29/1	29/1
"	66°C, 7 días	33/1	32/3	35/1
"	32°C/90% HR, 14 días	29/1	28/3	30/1
Película Controltac® Plus	Sin envejecer	24/1	26/2	24/1
"	21°C, 24 h.	30/1	28/1	26/1
"	66°C, 7 días	21/3	21/1	21/2
Película revestida con tinta UV Controltac® Plus	Sin envejecer	12/1	12/2	12/1
"	21°C, 24 h.	21/1	19/1	21/1
" "	66°C, 7 días	28/ 1	28/ 1	28/4

ES 2 183 190 T5

Ejemplos 78-83

Se prepararon las muestras según los Ejemplos 38, 39 y 10 respectivamente, sólo que para los Ejemplos 78, 79, y 80 la película estratificada al forro revestido fue una lámina reflexiva usada en la 3M® Scotchlite® Reflective Sheeting Series 580. Para los Ejemplos 81, 82, y 83, la película usada fue una lámina reflexiva usada en la 3M® Reflective Sheeting Scotchlite™ series 690. Una muestra de cada construcción reflexiva se unió a un panel de aluminio que se había pintado recientemente con pintura de uretano de dos envases. La pintura deliberadamente no se había curado. A los paneles pintados con la película se les permitió envejecer y curar durante la noche lo que permitió liberar CO₂ de la pintura de uretano. Después de 24 horas, se contó el número de ampollas que se habían formado debajo de la construcción de la película. Un resultado excelente sería cero ampollas. Los datos se muestran en la tabla siguiente. Los resultados de los ensayos con desgasificación muestran que las muestras con la capa con microcanales de los adhesivos sensibles a la presión proporcionaron excelentes resultados, mientras las muestras de control presentaban formación de ampollas

TABLA 12

Datos de los Ejemplos 78-83

Ejemplo	78	79	80	81	82	83
Preparación:	Ej.38	Ej.39	Ej.10	Ej.38	Ej.39	Ej.10
Forro con nervaduras	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Series de películas reflexivas	580	580	580	680	680	680
Ampollas por m ²	0	0	4500-8000	0	0	4500-8000

Ejemplo 84

Una construcción de película del Ejemplo 9 se sometió a ensayo de aplicación en frío. Para comparación, se sometió a ensayo una muestra de control sin microcanales. Las películas de la invención se pueden aplicar a temperaturas inferiores sin sacrificar el aspecto del rótulo. Los datos se resumen en la Tabla 13.

TABLA 13

Datos de los Ejemplos 84 y control

Temp. de aplicación, (°C)	Masa de aplicación (kg)	Ensayo de aplicación en frío - Ej. 84	Ensayo de aplicación en frío - control
10	6	1	2
10	4	1	3
10	2	1	7
4,4	6	1	-
4,4	4	1	5
4,4	2	1	-

ES 2 183 190 T5

Ejemplo 85

Una muestra de 12,7 cm x 3,8 cm del Ejemplo 48 se aplicó a una botella sellada de 500 ml de polietileno Nalgene® (Nalge de Rochester, NY) conteniendo gasolina. Aun después de 2 semanas, no se había formado bajo la muestra ampolla alguna de degasificación de gasolina, mientras que bajo una muestra de control de película de la serie 180 de 3M® Controltac® Plus (que no tenían canales ranurados en la capa del adhesivo sensible a la presión) se habían formado ampollas grandes. Las muestras de los Ejemplos 71 y 72 (50 cm por 75 cm) se ensayaron de manera similar. Después de 3 días, la muestra del Ejemplo 71 mostró una sola ampolla grande y pocas ampollas menores, mientras que la muestra de control del Ejemplo 72 mostró muchas ampollas grandes

Ejemplos 86-89

Los próximos cuatro Ejemplos muestran la versatilidad de uso de los productos de la invención en varios procesos de formación de imágenes.

Ejemplo 86

Una muestra del Ejemplo 36 se imprimió usando el proceso de estratificación en caliente, Scotchprint®. Un medio de transferencia Media Transfer 8601 de 3 M® Scotchprint®, impreso con anterioridad, se puso con el lado de impresión hacia abajo sobre la película de vinilo. El sándwich del forro microabollonado, adhesivo, película de vinilo de 46 micrómetros y del papel de silicona impreso se alimentó a través de un estratificador en caliente modelo "C", de Scotchprint® (3M Co.). Las condiciones del estratificador fueron: temperatura 96°C, presión manométrica 440 kPa, y una velocidad de alimentación de aproximadamente 1 cm por segundo. Una vez pasado el estratificador, se desprendió (peló) el papel de silicona para dejar la imagen de color unida a la película de vinilo. Los posteriores datos de WYKO RST mostraron que los microcanales de la capa de adhesivo sensible a la presión tenían una anchura nominal de 80 micrómetros y una profundidad media de 14 micrómetros. Estos datos indican que el proceso de estratificación en caliente no alteró significativamente la forma o dimensiones de los microcanales. La construcción de imagen en película de vinilo tuvo una puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente de "buena". Aún más, los microcanales no afectaron negativamente el proceso de transferencia o la estética de la imagen gráfica.

Ejemplo 87

Una película gráfica respaldada con adhesivo sensible a la presión del Ejemplo 9 (aproximadamente 25 cm por 30 cm) se imprimió con estarcido, usando un tamiz de malla 390 con tinta 3M® Scotchcal® UV Screen Printing Ink serie 9700, curada por enfoque con una unidad de exposición de American Ultraviolet Co. (Murray Hill, NJ) a 0,168 J/cm², impresa con estarcido con sobreimpresión transparente y curada de nuevo. La imagen gráfica resultante mostró un excelente aspecto visual. Se evaluaron muestras de la imagen gráfica y tuvieron excelentes propiedades de aplicación. La puntuación en el ensayo de deslizamiento fue 2, la puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente fue "buena", la puntuación en el ensayo de panel con muesca fue 4, y el ensayo de panel con remaches requirió sólo 25 segundos

Ejemplo 88

Este Ejemplo se preparó según los procedimientos del Ejemplo 9 excepto que se usó una película blanca, en la que podía formarse una imagen con chorro de tinta, de PET de 58 micrómetros, que tenía el mismo forro receptor de chorro de tinta que la película 3M® Scotchprint® 8501 Clear Ink Jet Film. La construcción se imprimió en una impresora de chorro de tinta Hewlett Packard Design Jet 755 CM con los ajustes "Mejor" y "modo de película transparente". Se produjo una imagen a color aceptable. La película se evaluó y dio una puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente de "buena" y una puntuación 3 en el ensayo de deslizamiento.

Ejemplo 89

Se cortaron letras (3 y 4 cm de altura) en la película gráfica del adhesivo sensible a la presión del Ejemplo 9 con un cortadora de cuchilla de lecho plano. El peso se ajustó para que la cuchilla hiciera también un ligero corte superficial en el forro separable. La zona alrededor de las letras (maleza) se separaba fácilmente. Se estratificó manualmente una cinta con pre-espacio (3M™ SCPS 2) sobre algunas de las letras de la película. Se separó el forro y se aplicaron manualmente las letras de las películas con la cinta con pre-espacio adherida sobre el panel de policarbonato transparente y liso, sin usar un rodillo de goma. (Este proceso en la práctica usual conduce a peores resultados de aplicación). Se desprendió (peló) la cinta con pre-espacio y las letras se presionaron manualmente hacia abajo para proporcionar una aplicación uniforme sin observarse burbujas atrapadas debajo de las letras. En un proceso que normalmente proporcionaría pobres resultados de aplicación, también se aplicaron las letras sin usar la cinta con pre-espacio. De nuevo, se logró un contacto uniforme del adhesivo sensible a la presión contra el panel, produciendo rótulos aplicados de forma uniforme. Tampoco se formó burbuja alguna después de que el panel estuvo colocado en un horno a 66°C durante 2 horas

ES 2 183 190 T5

Ejemplo 90

Se usó el procedimiento general de los Ejemplos 1-3 para microabollonar el forro separable de PET polirrevestido con un rodillo metálico que tenía un modelo grabado de ranuras en V, paralelas, sin intersecciones a 90 grados (separadas 1,3 mm), y orientadas en paralelo a la circunferencia del rodillo. Esto proporcionó un forro separable con nervaduras triangulares de aproximadamente 80 micrómetros de ancho y 17 micrómetros de alto. Se aplicó como revestimiento el adhesivo 1 sensible a la presión sobre el forro y se estratificó a un PCV blanco plastificado de 46 micrómetros como se ha descrito en los Ejemplos 1-3 para proporcionar una construcción de película lisa. Después de retirar el forro, la capa de adhesivo sensible a la presión tenía microcanales con ranuras en V, paralelas, de aproximadamente 85 micrómetros de ancho y 17 micrómetros de profundidad. La evaluación de la construcción de la película dio una puntuación de 4 en el ensayo de deslizamiento, la puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente fue “buena”, con los microcanales orientados transversalmente o a lo largo de la longitud de la tira, la puntuación en el ensayo de panel con muesca fue 3, y el tiempo de ensayo de panel con remaches fue 85 segundos. Durante el ensayo de panel con muesca se aplicó una solución de jabón alrededor de la periferia de la muestra. Se formaron finas burbujas indicativas del escape de aire, formadas en los dos bordes de la muestra conectados por los microcanales a la muesca circular.

Ejemplo 91

Se repitieron los procedimientos del Ejemplo 90, pero el forro separable microabollonado fue el forro de papel polirrevestido descrito en los Ejemplos 43-49 con hoyos llenos del primer microabollonado. Los microcanales medidos del adhesivo sensible a la presión fueron de aproximadamente 86 micrómetros de ancho y 18 micrómetros de profundidad, y los postes prominentes de aproximadamente 14 micrómetros de altura. La evaluación de la construcción de película dio una puntuación de 1 en el ensayo de deslizamiento, una puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente, con microcanales orientados transversalmente, de “buena” y una puntuación de “suficiente” a lo largo de la longitud de la tira, la puntuación en el ensayo de panel con muesca fue 3, y un tiempo de ensayo de panel con remaches de 90 segundos.

Ejemplo 92

Un forro separable de papel polirrevestido, similar al forro separable microabollonado del Ejemplo 44 excepto que los hoyos del primer microabollonado no estaban llenos con perlas de vidrio, fue microabollonado para proporcionar micronervaduras continuas intersecantes separadas 1,3 mm, de aproximadamente 100 micrómetros de ancho, 17 micrómetros de alto y orientadas 45 grados respecto a la circunferencia del rodillo en una disposición de rejilla cuadrada. Se preparó la construcción de la película a partir de este forro por el procedimiento del Ejemplo 44. Sorprendentemente, los análisis mostraron tanto microcanales ranurados, como clavijas sobresaliente del adhesivo sensible a la presión. La muestra mostró posicionabilidad a temperatura ambiente y una puntuación de 3 en el ensayo de deslizamiento. La puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente fue “buena”, la puntuación en el ensayo de panel con muesca fue 3-4, y un tiempo de ensayo de panel con remaches de 20 segundos.

Ejemplo 93

Se preparó una construcción de película como se ha descrito en el Ejemplo 9, excepto que se estratificó una película flexible de polietileno de 13 micrómetros (el respaldo de la cinta Tegaderm® de 3M) sobre la capa de adhesivo sensible a la presión en el forro separable de microabollonado doble. Se preparó una muestra de control sin micronervaduras en el forro (sin microcanales en el adhesivo sensible a la presión) usando la misma película. Las muestras de 5 cm por 5 cm se pegaron sobre la piel de la espalda de una persona. Después de la producción provocada de un intenso sudor durante una sesión de ejercicios, las muestras se examinaron para acumulación de agua después de 5 minutos y se evaluaron en una escala de 1-5, siendo 1 la óptima. La muestra con microcanales del adhesivo sensible a la presión tuvo una puntuación de 2. La muestra de control tuvo una puntuación de 5 y mostró ampollas de agua entre la capa del adhesivo sensible a la presión y la piel.

Ejemplos 94-96

La cinta para sellado Brand 3565 de Highland™ (película de polipropileno con PSA de resina de caucho de 3M) se estratificó sobre el forro separable doblemente microabollonado con micronervaduras del Ejemplo 9 usando una calandria con rodillo de caucho Shore A de durómetro 85 a temperatura ambiente y un rodillo de respaldo liso de metal a una temperatura de aproximadamente 93°C, una fuerza de apriete de 16 N/mm, y velocidad de 1 metro/minuto. De forma similar, la cinta se estratificó a dos tipos de forros separables de control sin micronervaduras: uno que tenía el mismo material del forro del primer microabollonado con sólo hoyos llenos (Ejemplo 95), y otro que no tenía hoyos en el primer microabollonado (Ejemplo 96). Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

ES 2 183 190 T5

TABLA 14

Datos de los Ejemplos 94-96

Ejemplo	Microcanales de PSA	Clavijas sobresalientes en PSA	Puntuación en el ensayo de deslizamiento	Puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente	Puntuación en el ensayo de panel con remaches
94	Si	Si	1-2	"buena"	75 s
95	No	Si	1	"pobre"	34 mm después de. 5 min
96	No	No	4	"pobre"	-

Ejemplo 97

Una muestra de película 3M® Graphic Marking Film Controltac® Plus se puso con el lado de película hacia abajo sobre una placa de vidrio. Se presionó un estilete de madera en el lado del forro para marcar dos juegos de líneas paralelas intersectadas (disposición de rejilla cuadrada) separadas aproximadamente 1,6 mm de forma como se describió en general en el Ejemplo 1 de la patente de EE.UU. N° 5.268.228 (Orr). El lado de la película del estratificado mostró visibles nervaduras sobresalientes. La muestra se aplicó sobre una placa de vidrio a temperatura ambiente y se aplicó en un proceso similar al del ensayo de aplicación/reaplicación en caliente. En la muestra quedaron atrapadas burbujas de aire y se sellaron muchos canales. Se formaron más burbujas después de 16 horas de permanencia a temperatura ambiente.

Ejemplos 98-100

El Ejemplo 98 se realizó usando un adhesivo sensible a la presión con memoria de forma consistente en 90 partes de acrilato de isooctilo, 10 partes de ácido acrílico, 0,05 partes de diacrilato de hexanodiol, 0,30 partes de fotoiniciador Irgacure 651 de Ciba-Geigy (Hawthorne, NY) y 4 partes de poli(acrilato de octadecilo) preparado y curado entre un forro separable liso y una película de respaldo de PET de 50 micrómetros por el método descrito en la solicitud de patente de EE.UU. serie N° 08/660.219 (Silver *et al*), solicitada el 3 de junio de 1996, para obtener una cinta de aproximadamente 120 micrómetros de un adhesivo sensible a la presión con memoria de forma sobre un respaldo.

El forro separable liso se separó de la cinta y se empleó una liberación microabollonada del Ejemplo 39 para microabollonar la superficie libre del adhesivo, presionando el adhesivo caliente contra un forro separable microabollonado a temperatura ambiente en un estratificador WG36 (Robert L. Greig Co., Stoughton, WI) con el rodillo superior a 65°C y el rodillo inferior a 25°C. La cinta tenía una envoltura a 90° alrededor del rodillo superior y el forro abollonado no tenía envoltura en ningún rodillo. La presión de aire en las experiencias se ajustó en 550 kPa. El examen de la cinta mostró un modelo de microcanales en la superficie del adhesivo y postes sobre la superficie que correspondían al modelo del forro separable. No se midieron sus dimensiones. El ensayo de aplicación/reaplicación en caliente dio una puntuación "suficiente" cuando se realizó rápidamente. Una muestra calentada a aproximadamente 40-43°C durante 10 min. perdió su topografía microabollonada y tuvo una puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente de "pobre". Una muestra ensayada a 25°C tuvo una puntuación de "buena". La puntuación en el ensayo de deslizamiento fue 2 a 3.

El Ejemplo 99 fue idéntico al Ejemplo 98 excepto que se usó un forro separable microabollonado del Ejemplo 73. Los resultados de ensayos fueron iguales que los del Ejemplo 98, excepto que la puntuación en el ensayo de deslizamiento fue 4.

El Ejemplo 100 fue idéntico al Ejemplo 98, excepto que se usó una tela no tejida (como la usada en la cinta 3M™ Micropore™ Tape, revestida con liberación de silicona) como herramienta para el microabollonamiento. La tela no tejida separable revestida dio un modelo aleatorio de microcanales en la superficie del adhesivo. La muestra dio una puntuación de "buena" en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente cuando se realizó a 25°C. Pero cuando se calentó a 40-43°C, los microcanales desaparecieron y la puntuación en el ensayo de aplicación/reaplicación en caliente fue "pobre". Estos adhesivos termomórficos (forma activada por calor) muestran como se puede controlar una topografía adhesiva en la cuarta dimensión: un periodo eficaz de tiempo.

ES 2 183 190 T5

Ejemplo 101

El procedimiento general de los Ejemplos 1-3 se usó para preparar tanto forros de PET polirrevestidos con silicona como forros separables de papel polirrevestidos, que tenían una disposición paralela de nervaduras triangulares de aproximadamente 4-6 micrómetros de alto y 54 micrómetros de ancho, separados 1,3 mm. Estos forros se colocaron sobre el lado adhesivo de una película 3M® Scotchcal® Heat Activated Translucent Film Series 825 y se hicieron pasar por un estratificador de apriete en caliente a 93°C, 30 cm/min, y una fuerza de apriete de 1,7 N/cm. Las hojas (aproximadamente 30 cm por 60 cm) del material resultante microacanalado y del material de control sin microcanales se pusieron con el lado de adhesivo hacia abajo sobre un sustrato 3M® Panaflex® Substrate Series 945 GPS, en un lecho de aplicación de vacío, con estratificación en caliente, a 46°C, y se cerró el diafragma de vacío. Después de un ciclo de vacío de 5 minutos, la temperatura se aumentó a 93°C durante 2 minutos. La película de control exhibió un atrapamiento significativo de aire causado por el borde de la película pegajosa al adherirse al sustrato durante la aplicación inicial antes de eliminar el aire bajo la muestra. La muestra con los microcanales no mostró ninguna retención de aire, y el aspecto de la película aplicada en el sustrato no se alteró perceptiblemente por presencia de los canales de liberación de aire.

La invención no se limita a las realizaciones anteriores, sino que su alcance se determina por los términos de las reivindicaciones

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar la topografía de una superficie de adhesivo, que comprende:

poner en contacto un modelo microabollonado, el cual es una superficie que tiene un modelo tridimensional eficaz que genera una diferencia máxima menor que $45\ \mu\text{m}$ en la dimensión plana superficial en un adhesivo continuo respecto a una capa de adhesivo y

formar una superficie microrreplicada continua de un adhesivo sensible a la presión, que tiene una topografía en al menos una superficie principal sustancialmente continua, que esencialmente es la inversa del modelo microabollonado con el cual se pone en contacto la superficie de adhesivo,

de forma que cuando se establece una interfase de adherencia entre la capa del adhesivo y un sustrato de soporte, el adhesivo tiene una zona de contacto de 35% a 99% y se puede agotar el fluido del plano de la interfase de adherencia,

en donde la superficie de adhesivo sensible a la presión microrreplicada comprende una serie de microcanales separados por regiones que determinan dicha zona de contacto, en donde el modelo microabollonado incluye una serie de nervaduras que forman los microcanales cuando están en contacto con el adhesivo, y

en donde el modelo microabollonado además incluye una disposición que proporciona una disposición de clavijas sobre la superficie de adhesivo sensible a la presión.

2. El método según la reivindicación 1, en el cual la etapa de puesta en contacto se selecciona del grupo que consiste en técnicas de colada, técnicas de revestimiento y técnicas de compresión.

3. El método según la reivindicación 2, en el cual la técnica de colada comprende usar una herramienta que tiene un modelo microabollonado, en el cual la técnica de revestimiento comprende revestir un adhesivo sobre un forro separable que tiene un modelo microabollonado, en el cual la técnica de compresión comprende pasar a través de una calandria estratificadora para comprimir el adhesivo sensible a la presión contra un forro separable.

4. El método según la reivindicación 3, en el cual el modelo microabollonado se conforma en la herramienta por ataque químico, fotolitografía, estereolitografía, micromecanización, moleteado, rayado o corte.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el cual el modelo microabollonado reside en un forro separable o en el respaldo de una cinta.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el cual la reología del adhesivo retiene la superficie microrreplicada del adhesivo durante un tiempo eficaz para permitir el agotamiento de fluidos del plano de la interfase de adherencia.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende adicionalmente la etapa de poner en contacto la superficie microrreplicada del adhesivo con el sustrato de soporte para proporcionar una salida controlada de fluidos desde la interfase entre la superficie del adhesivo y el sustrato de soporte.

8. Un artículo que comprende:

una capa de adhesivo sensible a la presión que tiene una superficie de adhesivo microrreplicada que tiene a su vez una topografía en al menos una superficie principal sustancialmente continua, que tiene un modelo tridimensional con una diferencia máxima menor que $45\ \mu\text{m}$ en la dimensión plana superficial,

de forma que cuando se establece una interfase de adherencia entre la capa del adhesivo y un sustrato de soporte, el adhesivo tiene una zona de contacto de 35% a 99% y se puede agotar el fluido del plano de la interfase de adherencia,

en donde la superficie de adhesivo sensible a la presión microrreplicada comprende una serie de microcanales separados por regiones que determinan dicha zona de contacto, en donde los microcanales se forman poniendo en contacto el adhesivo con un modelo microabollonado que incluye una serie de nervaduras y

en donde el artículo comprende además una disposición de clavijas.

9. Un artículo según la reivindicación 8, en el que por lo menos dos características tridimensionales en dicho modelo intersecan causando en la superficie del adhesivo la formación microrreplicada de una intersección de la inversa de tales características tridimensionales

10. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que la reología del adhesivo retiene la topografía de la superficie del adhesivo durante un tiempo eficaz para permitir el agotamiento de fluidos del plano desde la interfase de adherencia.

ES 2 183 190 T5

11. El artículo según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende adicionalmente un sustrato de soporte y una interfase entre el sustrato de soporte y la superficie del adhesivo, en el que la topografía de la superficie del adhesivo permite el agotamiento de fluidos del plano de la interfase de adherencia.

12. Un método de usar un forro separable que tiene un modelo microabollonado que incluye una serie de nervaduras, que comprende las etapas de:

(a) poner en contacto el modelo microabollonado que es una superficie que tiene un modelo tridimensional eficaz que genera una diferencia máxima de $45\text{ }\mu\text{m}$ en la dimensión plana superficial en un adhesivo continuo respecto a una capa de adhesivo sensible a la presión, y

(b) formar una superficie microrreplicada de adhesivo sensible a la presión que tiene una topografía en al menos una superficie principal sustancialmente continua que es esencialmente la inversa del modelo microabollonado con el cual la superficie del adhesivo se pone en contacto y tiene una zona de contacto de 35% a 99%,

en donde la superficie de adhesivo microrreplicada comprende una serie de microcanales separados por regiones que determinan dicha zona de contacto, en donde los microcanales se forman mediante las nervaduras del modelo microabollonado, y

en donde el modelo microabollonado además incluye una disposición que proporciona una disposición de clavijas sobre la superficie de adhesivo sensible a la presión.

13. Un forro separable que tiene una superficie que tiene una topografía tridimensional con una diferencia máxima menor que $45\text{ }\mu\text{m}$ en la dimensión plana superficial y la cual genera una zona de contacto de 35% a 99% en un adhesivo continuo sensible a la presión aplicado al mismo,

en donde la topografía comprende (a) una serie de nervaduras separadas por regiones y (b) una disposición de depresiones situadas en estas regiones.

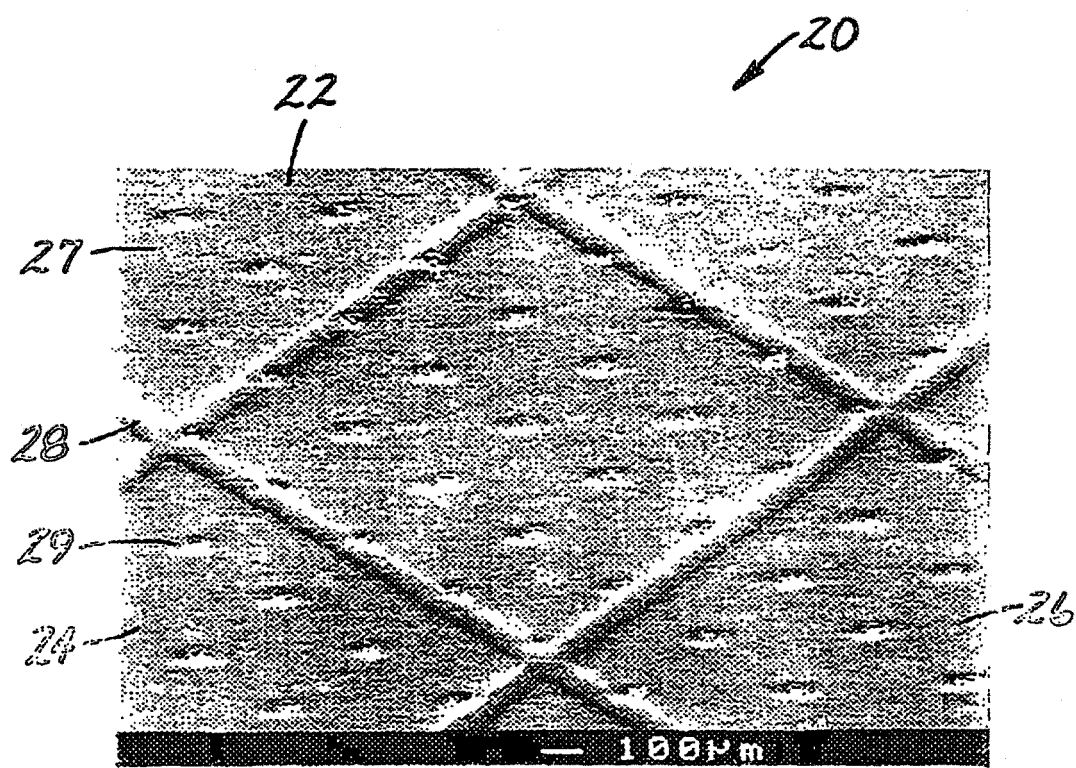


FIG.1

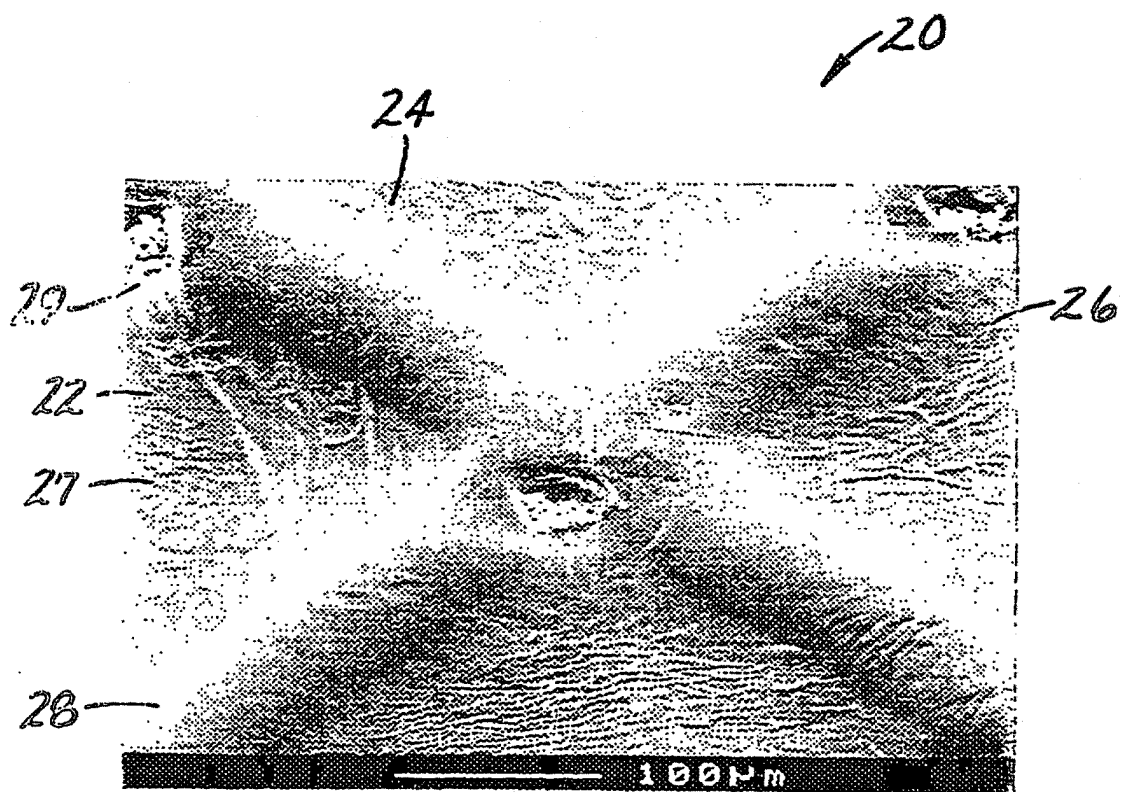


FIG.2

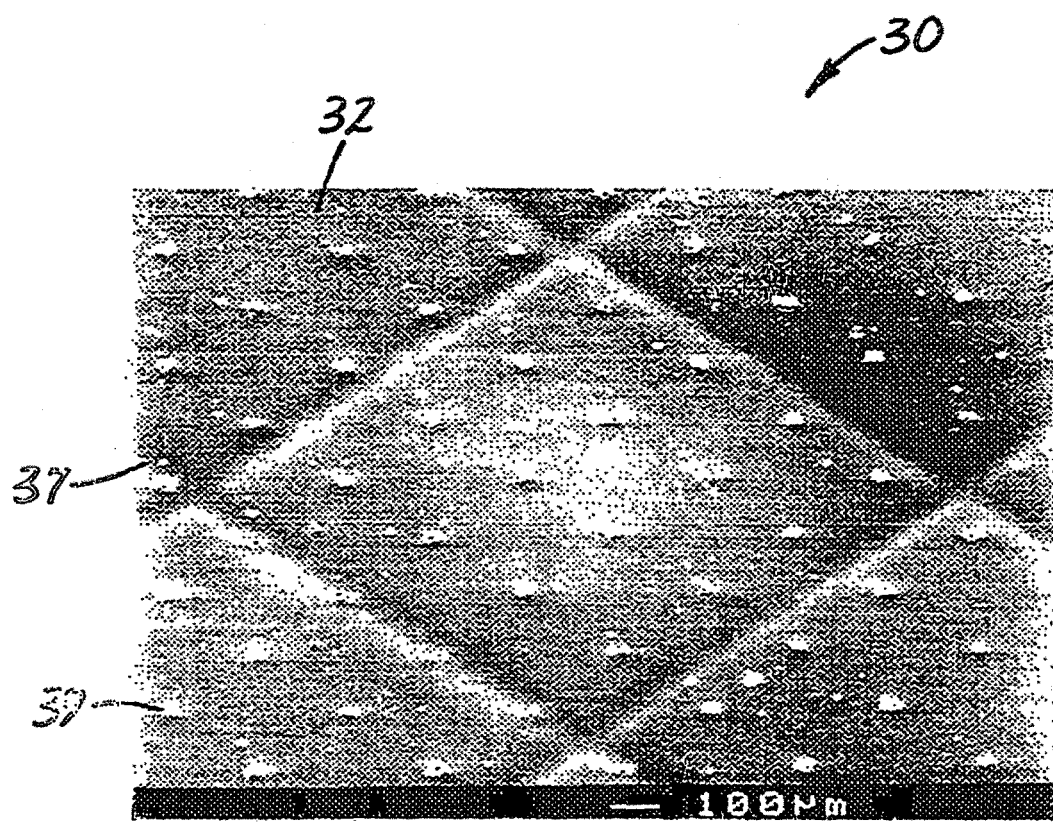


FIG.3

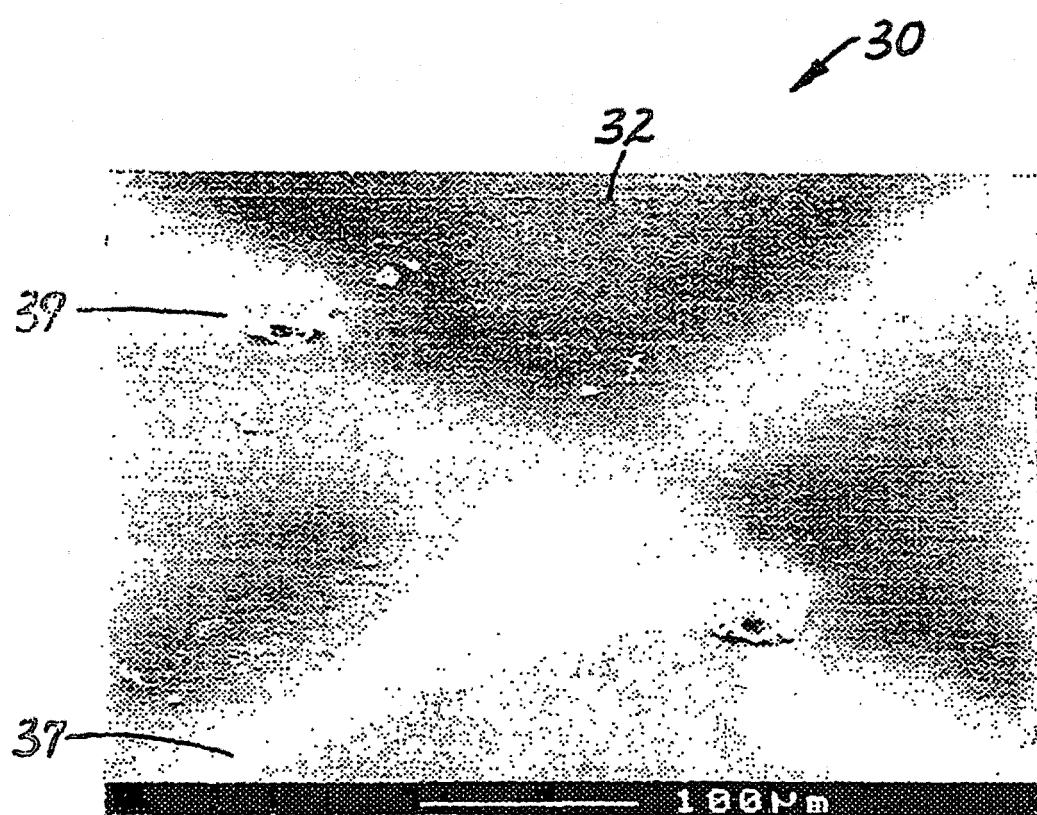


FIG.4