



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 290 833**

51 Int. Cl.:
B41M 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05017239 .4**

86 Fecha de presentación : **16.05.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1609612**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.12.2005**

54 Título: **Método para fabricar una película con superficie microestructurada.**

30 Prioridad: **25.06.2002 US 183121**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

73 Titular/es: **3M Innovative Properties Company**
3M Center, P.O. Box 33427
St. Paul, Minnesota 55133-3427, US

72 Inventor/es: **Hanschen, Thomas P.;**
Graham, Paul D. y
Schulz, Mark F.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 290 833 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para fabricar una película con superficie microestructurada.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a artículos adhesivos imprimibles.

Antecedentes de la invención

10 La presente invención se refiere a artículos adhesivos imprimibles. La presente invención es especialmente útil para cintas y etiquetas adhesivas sin papel soporte. Imágenes y materia imprimida que incluyen señales, código de barras, símbolos y gráficos son comunes. Imágenes y datos que avisan, educan, entretienen, advierten o de algún otro modo informan, etc. se aplican a una variedad de superficies interiores y exteriores.

15 Técnicas que pueden usarse para imprimir imágenes y materia imprimidas incluyen impresión de transferencia de masa térmica (también conocidos simplemente como impresión de transferencia térmica), impresión de matriz de puntos, impresión láser, electrofotografía (incluido fotocopia) e impresión de chorro de tinta. El chorro de tinta puede incluir impresión mediante técnicas de chorro de tinta con tecnología de goteo según demanda (“drop-on-demand”) o en continuo. Técnicas de goteo según demanda incluyen chorro de tinta piezoeléctrica y chorro de tinta térmica que difiere en cómo se crean las gotas de tinta.

20 Las tintas para chorro de tinta pueden ser tintas para chorro de tinta basadas en disolventes orgánicos, acuosos (basados en agua) o sólidas (cambio de estado). Las tintas sólidas para chorro de tinta tienen una cera sólida o componente aglutinante resínico. La tinta se funde. La tinta fundida se imprime luego mediante chorro de tinta.

25 Los componentes de un sistema de chorro de tinta usado para preparar gráficos puede agruparse en tres categorías principales: la categoría del ordenador, del programa informático, y de la impresora, la categoría de la tinta y la categoría del medio receptor.

30 El ordenador, programa informático, y la impresora controlarán el tamaño, número y colocación de las gotas de tinta y transportarán el medio receptor a través de la impresora. La tinta contendrá el colorante. El medio receptor proporciona un depósito para aceptar y tener la tinta. La calidad de la imagen mediante chorro de tinta es función del sistema total.

35 La composición e interacción entre la tinta y el medio receptor es más importante en un sistema de chorro de tinta. Con impresoras ahora que exceden 2400x2400 ppp de resolución, el tamaño de la gota de chorro de tinta es más pequeña que en el pasado. Un tamaño de gota típico para esta precisión ppp, es menor de aproximadamente 10 picolitros. Algunos fabricantes de impresoras se esfuerzan por conseguir tamaños de gotas más pequeños incluso, mientras que otros fabricantes de impresoras están contentos con los tamaños mayores de gota para gráficos de formato grande.

40 Recipientes, envases, cartones, y cajas de embalaje, (generalmente referidas como “cajas”) para almacenar y enviar productos usan típicamente cinta selladora de cajas, tal como una cinta adhesiva, para asegurar las solapas o las cubiertas de tal modo que la caja no se abrirá accidentalmente durante un envío, manejo o almacenamiento normales. La cinta selladora de cajas mantiene la integridad de una caja a través de su ciclo entero de distribución. La cinta selladora de cajas puede usarse en otras partes de cajas y en otros tipos de artículo. Una cinta selladora de cajas típica comprende un refuerzo con película plástica con una superficie imprimible y una capa adhesiva sensible a la presión. Esta cinta puede imprimirse y aplicarse sobre una caja para sellar la caja. También puede imprimirse, cortarse en una etiqueta y aplicarse sobre una caja o artículo. Estas cintas pueden prepararse en forma de rollos o almohadilla, y pueden tener información imprimida o aplicada de cualquier otro modo, o contenida dentro o sobre, la cinta.

45 Estas cajas despliegan información generalmente sobre los contenidos. Esta información localizada más comúnmente sobre la caja puede incluir números de lote, códigos de fecha, información para identificación del producto, y códigos de barras. La información puede situarse sobre la caja usando varios métodos. Estos incluyen preimprimir la caja cuando se fabrica, o imprimir esta información sobre la caja en el momento de usarse. Otras aproximaciones incluyen el uso de etiquetas, típicamente papel blanco con información preimprimida o bien aplicada manualmente, o con un aplicador de etiquetas automático en red.

50 Una tendencia reciente en transmitir información referida al producto es el requerimiento de tener la información específica para cada caja. Por ejemplo, cada caja puede llevar información específica sobre sus contenidos y el destino final del producto, incluido los números de lote, números de serie, y número de pedido de cliente. La información se proporciona típicamente sobre la cinta o etiquetas que se preparan a medida y se imprime sobre pedido, generalmente en el momento de aplicación sobre la caja.

60 Una tendencia reciente en transmitir información referida al producto es el requerimiento de tener la información específica para cada caja. Por ejemplo, cada caja puede llevar información específica sobre sus contenidos y el destino final del producto, incluido los números de lote, números de serie, y número de pedido de cliente. La información se proporciona típicamente sobre la cinta o etiquetas que se preparan a medida y se imprime sobre pedido, generalmente en el momento de aplicación sobre la caja.

65 Un sistema para impresión de información implica impresión de tinta mediante transferencia térmica sobre cinta o etiquetas usando una cinta de tinta y un cabezal de impresión de transferencia de calor especial. Un ordenador controla el cabezal de impresión al proporcionar información en el cabezal, que calienta localizaciones discretas de

ES 2 290 833 T3

la cinta de tinta. La cinta de tinta se pone en contacto directamente con la etiqueta de modo que cuando se calienta un área discreta, la tinta funde y se transfiere a la etiqueta. Otra aproximación que usa este sistema es usar etiquetas que cambian de color cuando se aplica calor (etiquetas térmicas directas). En otro sistema, se imprime información variable directamente sobre una caja o etiqueta mediante una impresora de chorro de tinta que incluye un cabezal de impresión. Un ordenador puede controlar el dibujo de la tinta pulverizada sobre la caja o etiqueta.

Ambos sistemas de transferencia térmica y chorro de tinta producen imágenes definidas. Con ambos sistemas de chorro de tinta y de transferencia térmica, la calidad de la impresión depende de la superficie sobre la que se aplica la tinta. Parece que el mejor sistema para imprimir información variable es uno en el que la tinta y el sustrato de impresión pueden encajar adecuadamente para producir una imagen de calidad repetible, especialmente códigos de barra, que pueden leerse mediante un escáner electrónico con un alto grado de fiabilidad.

Independientemente de la técnica de impresión específica, el aparato de impresión incluye un sistema de manejo para guiar una banda continua de cinta hacia el cabezal de impresión lejos del cabezal de impresión después de imprimir para colocación subsecuente del artículo de interés (por ejemplo, una caja). Al final, la banda de la cinta se proporciona normalmente en una forma enrollada (“rollo suministrador de cinta”), tal que el dispositivo de impresión incluye un soporte que mantiene de forma rotatoria el rollo suministrador de cinta. Cuando el rollo de cinta es sin papel soporte, el adhesivo de la cinta está en contacto íntimo con la superficie imprimible de la siguiente envoltura de la cinta en el rollo.

Ejemplos de medios receptores de tinta microestructurados pueden encontrarse en los documentos WO 99/55537, WO 00/73083, WO 00/73082, WO 01/58697 y WO 01/58698.

Sumario de la invención

Usar un artículo adhesivo receptor de tinta microestructurado o microporoso sin un revestimiento ha creado problemas especiales. Generalmente, la capa adhesiva tiende a fluir en los elementos microestructurados de la superficie de microestructuras o la superficie porosa del sustrato microporoso. Bajo ciertas condiciones de tiempo, presión y temperatura, la capa adhesiva puede transferirse o unirse a la superficie de debajo. Por consiguiente, en pilas de etiquetas sin soporte papel o en un rollo de cinta, el adhesivo ya no puede separarse de la superficie microestructurada directamente debajo de ella. Esto resulta en cualquier fallo entre el adhesivo y su refuerzo o completo fallo en retirar la capa superior del artículo adhesivo.

La presente invención está dirigida a un artículo adhesivo que tiene un medio receptor que comprende una superficie microestructurada que puede apilarse en una almohadilla o enrollarse en un rollo de cinta y mantener la capacidad de retirada del artículo adhesivo superior o el borde principal de la cinta. Específicamente, la presente invención está dirigida a un artículo que comprende al menos una superficie principal que comprende una superficie microestructurada, comprendiendo la superficie microestructurada elementos microestructurados, los elementos microestructurados paredes y al menos una pared tiene altura variable con una altura máxima y una altura mínima a lo largo de la longitud de la pared.

La presente invención está dirigida adicionalmente a un artículo de múltiples capas que comprende una primera capa y una segunda capa. La primera capa comprende un primer refuerzo, comprendiendo el refuerzo una primera superficie principal y una segunda superficie principal, en la que la primera superficie principal comprende una superficie microestructurada que comprende elementos microestructurados deprimidos, en los que los elementos microestructurados tienen paredes que separan los elementos microestructurados y al menos una pared tiene altura variable a lo largo de la pared y una altura máxima y una altura mínima a lo largo de la pared; y una primera capa adhesiva sobre la segunda superficie principal del primer refuerzo. La segunda capa comprende un segundo refuerzo, comprendiendo el refuerzo una primera superficie principal y una segunda superficie principal, en la que la primera superficie principal comprende una superficie microestructurada que comprende elementos microestructurados deprimidos, en los que los elementos microestructurados tienen paredes que separan los elementos microestructurados y al menos una pared tiene altura variable a lo largo de la pared y una altura máxima y una altura mínima a lo largo de la pared; y una segunda capa adhesiva sobre la segunda superficie principal del segundo refuerzo. En el artículo de múltiples capas, la primera capa adhesiva está en contacto con la primera superficie principal del segundo refuerzo.

La presente invención está dirigida además a un método para fabricar una película que comprende extruir una resina entre un rodillo de agarre y un rodillo de moldeo bajo presión, en el que la temperatura del rodillo de moldeo durante el método (T_{Proceso}) es más baja que la temperatura requerida para la replicación total de la herramienta (T_{FR}). Generalmente la T_{Proceso} es al menos 5°C más baja que la T_{FR} .

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una imagen por microscopía electrónica de barrido de una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista de una sección transversal de la realización ilustrada en la Figura 1 a lo largo de la línea 2-2.

ES 2 290 833 T3

La Figura 3 es una vista de una sección transversal de la realización ilustrada en la Figura 1 a lo largo de la línea 3-3.

La Figura 4 es una vista de una sección transversal de una realización de la presente invención que incluye una estructura de múltiples capas.

Las Figuras 5-6 son vistas de una sección transversal a lo largo de la pared de las realizaciones adicionales de la presente invención.

10 Descripción detallada de la invención

Para el propósito de la presente invención, los términos que siguen podrán definirse:

15 “Elemento microestructurado” significa una forma geométrica reconocible que bien sobresale o está deprimido.

“Superficie microestructurada” es una superficie que comprende elementos microestructurados.

La Figura 1 es una imagen por microscopía electrónica de barrido de una realización de la presente invención. La imagen óptica ilustra los elementos microestructurados 20 y paredes 21 que incluyen los elementos microestructura-

20 dos.
La Figura 2 ilustra un artículo adhesivo que abarca las características de la invención. La Figura 2 muestra una vista de una sección longitudinal de una realización como se ha mostrado en la Figura 1 a lo largo de la línea 2-2. El artículo adhesivo comprende un refuerzo microestructurado 212 y una capa adhesiva 214. El refuerzo microestructurado 212 comprende una primera superficie principal 216 y una segunda superficie principal 218. Una capa adhesiva 214 está en contacto con la segunda superficie principal 218. La capa adhesiva 214 puede ser una capa continua o una capa discontinua (p.ej. bandas o puntos de adhesivo.)

La Figura 3 ilustra una vista de una sección longitudinal de una realización como se ha mostrado en la Figura 1 a lo largo de la línea 3-3. En la realización ilustrada en la Figura 3, la primera superficie principal 316 del refuerzo microestructurado define elementos microestructurados, en este caso elementos microestructurados deprimidos 320, en la primera superficie principal 316. Los elementos microestructurados 320 tienen una superficie 322. La superficie del elemento microestructurado 322 puede ser lisa o texturada (p.ej. surcos definidos en la superficie del elemento microestructurado 322 (no mostrada)). Los surcos pueden tener cualquier dibujo, tal como líneas rectas o líneas transversales.

Los elementos microestructurados 20 están rodeados por paredes 21. Las paredes 21 ilustradas en la Figura 1 tienen una altura variable. Las paredes 21 tienen una altura (es decir altura por encima de la superficie del elemento microestructurado 22) de aproximadamente 5 a aproximadamente 200 micrómetros, por ejemplo entre aproximadamente 5 y aproximadamente 100 micrómetros. En ciertas realizaciones, la diferencia de altura entre la altura más corta de la pared (altura mínima) y la más alta (altura máxima) está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 50 micrómetros, por ejemplo entre aproximadamente 1 y aproximadamente 30 micrómetros, y puede existir en cualquier punto a lo largo de la pared. En ciertas realizaciones, la diferencia entre la altura mínima y máxima está entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20 micrómetros. Por ejemplo, la Figura 3 ilustra en cualquier realización que las paredes 21 tienen puntos de intersección 323 (es decir donde una pared encuentra a otra pared), y la altura máxima está en el punto de intersección. En otras realizaciones, las paredes tienen un punto 325 a lo largo de las paredes entre uno cualquiera de los dos puntos de intersección, y la altura máxima está en el punto 325. En otras realizaciones, la altura mínima es cero (0) y una porción de la pared puede estar al nivel de la superficie del elemento microestructurado 322.

Las paredes tienen generalmente un espesor de entre aproximadamente 1 a aproximadamente 50 micrómetros, por ejemplo entre aproximadamente 1 y aproximadamente 30 micrómetros. En ciertos ejemplos, las paredes tienen un espesor de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 30 micrómetros.

En general, la elección de la configuración geométrica del elemento microestructurado tiene capacidad suficiente para controlar la colocación de una gota individual de tinta. En algunas realizaciones, la configuración geométrica se elige de modo que el paso del elemento microestructurado (esto es, distancia de centro a centro entre elementos microestructurados) está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 1000 micrómetros, por ejemplo entre aproximadamente 10 y aproximadamente 500 micrómetros. En realizaciones específicas, el paso está entre aproximadamente 50 y aproximadamente 400 micrómetros.

Los elementos microestructurados pueden tener cualquier estructura. Por ejemplo, la estructura para el elemento microestructurado puede ir del extremo de elementos cúbicos con paredes verticales paralelas y planas, al extremo de elementos hemisféricos, con cualquier configuración geométrica sólida posible de paredes entre los dos extremos. Ejemplos específicos incluyen elementos cúbicos, elementos cilíndricos, elementos cónicos con paredes angulares, planas, elementos de pirámides truncadas con paredes angulares y planas, elementos en forma de panel y elementos en forma trihédrica. Otros elementos microestructurados útiles se describen en publicaciones PCT WO 00/73082 y WO 00/73083.

ES 2 290 833 T3

El dibujo de la topografía puede ser regular, aleatorio o una combinación de los dos. “Regular” significa que el dibujo es plano y reproducible. “Aleatorio” significa que una o más características de los elementos microestructurados han variado de una manera no regular. Ejemplos de características que varían incluyen por ejemplo, paso de elemento microestructurado, distancia entre pico y valle, profundidad, altura, ángulo de la pared, radio del borde, y similares.

5 Dibujos de combinación pueden comprender por ejemplo dibujos que son aleatorios sobre un área que tiene un radio mínimo de diez anchuras de elemento microestructurado a partir de cualquier punto, pero estos dibujos aleatorios pueden reproducirse sobre distancias más largas en todo el dibujo. Los términos “Regular”, “Aleatorio” y “Combinación” se usan en este texto para describir el dibujo impartido a la longitud de la banda mediante una distancia repetida de la herramienta que tiene un dibujo microestructurado encima. Por ejemplo, cuando la herramienta es un rollo cilíndrico, una distancia repetida corresponde a una revolución del rollo. En otra realización, la herramienta puede ser un plato y la distancia repetida podría ser corresponder a una o ambas dimensiones del plato.

15 El volumen de un elemento microestructurado puede ir de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 000 pL, por ejemplo de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 000 pL. Ciertas realizaciones tienen un volumen de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 000 pL, por ejemplo de aproximadamente 30 a aproximadamente 10 000 pL, como de aproximadamente 300 a aproximadamente 10 000 pL. Los volúmenes de los elementos microestructurados pueden decrecer según la tecnología de impresión conduce a un tamaño de gota de tinta más pequeño.

20 Para aplicaciones en las que las impresoras de chorro de tinta de sobremesa (tamaño de gota típico de 3-20 pL) se usarán para generar la imagen, los volúmenes del elemento microestructurado van generalmente de aproximadamente 300 a aproximadamente 8000 pL. Para aplicaciones en las que las impresoras de chorro de tinta de formato grande (tamaño de gota típico de 10-200 pL se usarán para generar la imagen, los volúmenes del elemento microestructurado van generalmente de aproximadamente 1 000 a aproximadamente 10 000 pL.

25 Otro medio para caracterizar la estructura de los elementos microestructurados es describir los elementos microestructurados en términos de relaciones de aspecto. Una “relación de aspecto” es la relación de la altura de un elemento microestructurado y la anchura de un elemento microestructurado. Relaciones de aspecto útiles para un elemento deprimido van de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 2, por ejemplo de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 1, y en realizaciones específicas de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,8. Relaciones de aspecto útiles para un elemento que sobresale van de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 15, por ejemplo de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 10, y en realizaciones específicas de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 8.

35 La altura total de los elementos microestructurados dependen de la forma, relación de aspecto, y volumen deseado del elemento microestructurado. La altura del elemento microestructurado va de aproximadamente 5 a aproximadamente 200 micrómetros. En algunas realizaciones, la altura va de aproximadamente 20 a aproximadamente 100 micrómetros, por ejemplo de aproximadamente 30 a aproximadamente 90 micrómetros.

40 El paso del elemento microestructurado va de aproximadamente 1 a aproximadamente 1000 micrómetros. Ciertas realizaciones tienen un paso de elemento microestructurado de aproximadamente 10 a aproximadamente 500 micrómetros, por ejemplo de aproximadamente 50 a aproximadamente 400 micrómetros. El paso del elemento microestructurado puede ser uniforme, pero no siempre es necesario o deseable para el paso que sea uniforme. Se reconoce que en algunas realizaciones de la invención, puede no ser necesario, o deseable, que el paso del elemento uniforme observada entre elementos microestructurados, ni que todas sus características sean idénticas. De este modo, una variedad de tipos diferentes de características, por ejemplo, elementos microestructurados con, quizás, una variedad de pasos puede comprender la superficie microestructurada. El rango de las distancias de pico a valle de elementos individuales es de aproximadamente 1 a aproximadamente 200 micrómetros.

50 La Figura 4 muestra una realización de la presente invención en una estructura de múltiples capas 400. La Figura 4 ilustra dos capas de una estructura de múltiples capas con un primer artículo adhesivo 410a y un segundo artículo adhesivo 410b. El primer artículo adhesivo 410a comprende un refuerzo microestructurado 412a y una capa adhesiva 414a. El refuerzo microestructurado 412a comprende una primera superficie principal 416a y una segunda superficie principal 418a. El segundo artículo adhesivo 410b comprende un refuerzo microestructurado 412b y una capa adhesiva 414b. El refuerzo microestructurado 412b comprende una primera superficie principal 416b y una segunda superficie principal 418b. La primera capa adhesiva 414a está en contacto directo con la primera superficie principal 416b del segundo refuerzo microestructurado 412b. Por consiguiente, con el fin de retirar la primera capa adhesiva 410a del segundo artículo adhesivo 410b, la primera capa adhesiva 414a se libera de la primera superficie principal de 416b del segundo refuerzo microestructurado 412b.

60 Las Figuras 5 y 6 ilustran realizaciones diferentes de una sección de un artículo de la presente invención.

Refuerzo microestructurado

65 El refuerzo microestructurado comprende típicamente un polímero. El refuerzo puede ser una película sólida. El refuerzo puede ser transparente, translúcido, u opaco, dependiendo del uso deseado. El refuerzo puede ser claro o tintado, dependiendo del uso deseado. El refuerzo puede ser ópticamente transmisivo, ópticamente reflexivo, u ópticamente retroreflexivo, dependiendo del uso deseado.

ES 2 290 833 T3

Ejemplos ilimitados de películas poliméricas útiles como refuerzo en la presente invención incluyen termoplásticos tal como poliolefinas (p.ej. polipropileno, polietileno), poli(cloruro de vinilo), copolímeros de olefinas (p.ej. copolímeros de propileno), copolímeros de etileno con acetato de vinilo o alcohol vinílico, termoplásticos fluorados tal como copolímeros y terpolímeros de hexafluoropropileno y sus versiones modificadas de superficie, poli(tereftalato de etileno) y sus copolímeros, poliuretanos, poliimididas, acrílicos, y versiones rellenas de las anteriores usando cargas tal como silicatos, sílices, aluminatos, feldespato, talco, carbonato de calcio, dióxido de titanio, y similares. Son también útiles en la aplicación películas coextruídas y películas laminadas preparadas a partir de materiales enumerados anteriormente. Más específicamente, el refuerzo microestructurado está formado a partir de poli(cloruro de vinilo), polietileno, polipropileno, y sus copolímeros.

Las propiedades del refuerzo usado en la presente invención pueden aumentarse con recubrimientos opcionales que mejoran el control de la receptividad de la tinta de la superficie microestructurada del refuerzo. Cualquier variedad de recubrimientos es conocida por el experto en la técnica. Es posible emplear cualquiera de estos recubrimientos en combinación con la superficie microestructurada de la presente invención.

Uno puede emplear un sistema de administración fluido que tiene una variedad de tensioactivos o se pueden elegir polímeros para proporcionar superficies adecuadas particularmente para componentes fluidos particulares de las tintas pigmentadas para chorro de tinta. Los tensioactivos pueden ser catiónicos, aniónicos, no iónicos, o zwitteriónicos. Muchos tipos de tensioactivos están ampliamente disponibles para el experto en la técnica. De acuerdo con esto, se puede emplear cualquier tensioactivo o combinación de tensioactivos o polímero(s) que vuelvan un superficie polimérica hidrófila.

Estos tensioactivos pueden estar recubiertos o aplicados de algún otro modo sobre la superficie del elemento microestructurado de los elementos microestructurados en la superficie microestructurada. Se han usado varios tipos de tensioactivos en los sistemas de recubrimiento. Estos pueden incluir pero no se limitan a los basados en fluoroquímicos, silicona e hidrocarburos en los que dichos tensioactivos pueden ser catiónicos, aniónicos o no iónicos. Además, el tensioactivo no iónico puede usarse tal cual o en combinación con otro tensioactivo, tal como un tensioactivo aniónico en un disolvente orgánico o en mezcla de agua y disolvente orgánico, siendo dichos disolventes orgánicos elegidos entre el grupo de alcohol, amida, cetona y similares.

Se pueden usar varios tipos de tensioactivos no iónicos, incluyendo pero sin ser limitantes: fluorocarbonos, copolímeros en bloque de etileno y óxido de propileno sobre una base de etilenglicol, ésteres de ácidos grasos de polioxietileno de sorbitán, octilfenoxi-polietoxietanol, tetrametil-decinediol, tensioactivos de silicona y similares conocidos por el experto en la técnica.

Se puede aplicar adicionalmente un recubrimiento de liberación (refuerzo de baja adhesión) a la superficie microestructurada. El recubrimiento de liberación puede ser una capa continua o una capa discontinua (p.ej. bandas y puntos) El recubrimiento de liberación puede aplicarse sobre la superficie microestructurada entera, incluyendo los elementos microestructurados, o solamente sobre ciertas áreas de la superficie microestructurada. Por ejemplo, en realizaciones que comprenden elementos microestructurados deprimidos, el recubrimiento de liberación puede aplicarse solamente sobre la superficie y no en los elementos microestructurados. En algunas realizaciones, se puede combinar un material de liberación con el material usado para preparar el refuerzo microestructurado e incorporar en el refuerzo.

Otros materiales de recubrimiento pueden usarse con la intención de mejorar la apariencia o durabilidad de la imagen imprimida sobre la superficie microestructurada. Por ejemplo, se puede usar un recubrimiento receptor para chorro de tinta. El recubrimiento receptor para chorro de tinta puede comprender una o más capas. Recubrimientos receptores de tinta útiles son adsorbentes de tinta hidrófila y acuosa. Tales recubrimientos incluyen, sin ser limitantes, polivinilpirrolidona, homopolímeros y copolímeros y sus derivados sustituidos, polietilenimina y derivados, copolímeros de acetato de vinilo, por ejemplo, copolímeros de vinil-pirrolidona y acetato de vinilo, copolímeros de acetato de vinilo y ácido acrílico, y similares, y sus derivados hidrolizados; poli(alcohol vinílico), homopolímeros y copolímeros de ácido acrílico; co-poliésteres; homopolímeros y copolímeros de acrilamida; polímeros celulósicos; copolímeros de estireno con alcohol alílico, ácido acrílico, y/o ácido maleico o sus ésteres, polímeros y copolímeros de óxido de alquileno; gelatinas y gelatinas modificadas; polisacáridos, y similares. Si la impresora enfocada imprime tintas con colorantes acuosos, luego se puede recubrir un mordiente adecuado sobre la superficie microestructurada con el fin de inmovilizar o "fijar" los colorantes. Mordientes que se pueden usar consisten generalmente en, sin ser limitantes, aquellos encontrados en las patentes tales como US 4 500 631, US 5 342 688; US 5 354 813; US 5 354 813; y US 5 712 027. Un ejemplo específico de un recubrimiento receptor para chorro de tinta es una solución que contiene polímeros de polivinilo y copolímeros que contienen vinil-piridina tal como se describe en la solicitud de patente provisional de EE.UU. en tramitación número 60/357863 presentada el 19 Febrero de 2002. Varias combinaciones de estos materiales con otros materiales de recubrimiento, por ejemplo una combinación de un agente de liberación y un receptor para chorro de tinta, enumerados en este texto están también dentro del alcance de la invención.

Adicionalmente, afectar directamente el sustrato por medios generalmente conocidos por el experto en la técnica puede emplearse en el contexto de esta invención. Por ejemplo, superficies tratadas con llama, superficies tratadas con corona (aire y nitrógeno), o superficie deshidroclorado poli(cloruro de vinilo) pueden prepararse en un refuerzo microestructurado como un sustrato imprimible.

ES 2 290 833 T3

Adhesivo

El refuerzo microestructurado puede formarse en un artículo adhesivo mediante la adición de una capa adhesiva sobre la segunda superficie principal del refuerzo microestructurado. El adhesivo puede ser un adhesivo sensible a la presión. Cualquier composición de adhesivo sensible a la presión adecuada puede usarse para esta invención. Los adhesivos sensibles a la presión pueden ser cualquier adhesivo sensible a la presión convencional que se adhiere a ambos refuerzo microestructurado y la superficie que recibe el artículo adhesivo. El componente del adhesivo sensible a la presión puede ser cualquier material que tiene propiedades de adhesivo sensible a la presión que incluyen lo siguiente: (1) pegajosidad, (2) adherencia a un sustrato con solamente la presión de los dedos, y (3) habilidad suficiente para sujetarse sobre un adherente. Además, el componente adhesivo sensible a la presión puede ser un adhesivo sensible a la presión único o el adhesivo sensible a la presión puede ser una combinación de dos o más adhesivos sensibles a la presión.

Los adhesivos sensibles a la presión útiles en la presente invención incluyen, por ejemplo, aquellos basados en cauchos naturales, cauchos sintéticos, copolímeros en bloque de estireno, poli(éteres de vinilo), poli(met)acrilatos (incluidos ambos acrilatos y metacrilatos), poliolefinas, y siliconas.

El adhesivo sensible a la presión puede ser intrínsecamente pegajoso. Si se desea, se pueden añadir pegamentos a un material base para formar el adhesivo sensible a la presión. Pegamentos útiles incluyen, por ejemplo, resinas de éster rosina, resinas de hidrocarburos aromáticos, resinas de hidrocarburos alifáticos, y resinas de terpeno. Se pueden añadir otros materiales para propósitos especiales, incluido, por ejemplo, aceites, plastificantes, antioxidantes, estabilizantes de ultravioleta ("UV"), caucho de butilo hidrogenado, pigmentos, y agentes de endurecimiento.

En una realización específica, el adhesivo sensible a la presión está basado en copolímero en bloque de estireno-isopreno-estireno.

En una realización, el adhesivo es un adhesivo de flujo lento. Se muestra un adhesivo de flujo lento en la solicitud de patente de EE.UU. No de serie. 60/391 497, presentada el 25 de Junio de 2002.

Una realización específica de la invención tiene un adhesivo sensible a la presión reforzado con fibra tal como se describe en solicitud de patente de EE.UU. en tramitación No de serie. 09/764478, presentada el 17 de Enero de 2001 y la continuación en parte en la solicitud de patente de EE.UU. No de serie. 10/180 784, presentada el 25 de Junio de 2002. En tal realización, cualquier composición de adhesivo sensible a la presión adecuada puede usarse como una matriz de adhesivo para el adhesivo reforzado con fibra. El adhesivo sensible a la presión puede ser un adhesivo de flujo lento, pero algunos adhesivos sensibles a la presión que no son adhesivos de flujo lento también puede ser adecuados como una matriz para el adhesivo sensible a la presión reforzado con fibra. El adhesivo sensible a la presión se refuerza luego con un material reforzante fibroso. Varios materiales reforzantes pueden usarse para poner en práctica la presente invención. En realizaciones específicas, el material reforzante es un polímero. En ciertas realizaciones, el material reforzante es elastomérico. Ejemplos del material reforzante incluyen un polímero de olefina, tal como polietileno de densidad ultra baja.

Se pueden incluir capas adicionales de adhesivo en la capa adhesiva opuesta al refuerzo microestructurado. Por ejemplo, una segunda capa de adhesivo puede ser recubierta sobre la capa de adhesivo de flujo lento. La segunda capa de adhesivo puede ser o no un adhesivo de flujo lento. Por ejemplo, una segunda capa de adhesivo que no es un adhesivo de flujo lento puede ser beneficioso en una capa delgada para maximizar la pegajosidad del artículo adhesivo.

Método de preparación de la cinta

La cinta comprende una película microestructurada y una capa adhesiva. La película microestructurada tiene una primera superficie principal que comprende una superficie microestructurada y una segunda superficie principal. La superficie microestructurada puede prepararse mediante varias vías, tal como usar técnicas de colada, recubrimiento, o compresión. Por ejemplo, microestructurar la primera superficie principal del refuerzo puede conseguirse mediante al menos cualquier (1) colada de un termoplástico fundido usando una herramienta que tiene un dibujo microestructurado, (2) recubrimiento de un fluido sobre una herramienta que tiene un dibujo microestructurado, solidificar el fluido, y retirar la película resultante, o (3) pasar una película termoplástica a través de un rodillo de agarre para comprimir contra una herramienta que tiene un dibujo microestructurado. La herramienta puede formarse usando cualquiera de varias técnicas conocidas por el experto en la técnica, elegidas dependiendo en parte del material y de las características de la herramienta y de las características de la topografía deseada. Técnicas ilustrativas incluyen grabar (por ejemplo, vía grabado químico, grabado mecánico, u otros medios ablativos tal como ablación con láser o grabado iónico reactivo, etc.), fotolitografía, estereolitografía, micromecanización, moleteado (por ejemplo, moleteado por corte o moleteado mejorado con ácido), perforación o incisión, etc. Métodos alternativos para formar la superficie microestructurada incluyen extrusión termoplástica, métodos de recubrimiento con fluido curable, y capas termoplásticas de grabado en relieve que también pueden ser curadas.

El método de compresión usa una prensa caliente familiar a aquellos expertos en la técnica de moldeo por compresión. La presión ejercida en la prensa va típicamente de aproximadamente 48 kPa a aproximadamente 2400 kPa. La temperatura de la prensa en la superficie del molde va típicamente de aproximadamente 50°C a aproximadamente 200°C, por ejemplo de aproximadamente 110°C a aproximadamente 170°C.

ES 2 290 833 T3

El tiempo de duración en la prensa va típicamente de aproximadamente un segundo a aproximadamente 5 minutos. La presión, temperatura y tiempo de duración usados dependen primeramente del material particular que está siendo grabado, y del tipo de elemento microestructurado que se genera tal como es conocido por el experto en la técnica.

Las condiciones del procedimiento podrán ser suficientes para causar que el material fluya y tome generalmente la forma de la superficie de la herramienta que se usa. Se puede usar cualquier prensa de calor comercial disponible generalmente.

El método de extrusión implica pasar el material extruído o sustrato preformado a través de una zona de agarre creada mediante un rodillo enfriado y un rodillo de moldeo grabado con un dibujo inverso de la microestructura deseada. O, se alimenta una película de entrada en una máquina para recubrimiento y extrusión o extrusora. Se recubre una capa polimérica (extruída) mediante termofundido sobre la película de entrada. La capa polimérica se forma luego en una superficie microestructurada.

Se pueden usar extrusoras monohusillo o de doble husillo. Las condiciones se eligen para reunir los requerimientos generales entendidos por el experto en la técnica. Por ejemplo, el perfil de temperatura en la extrusora puede ir de 100°C a 250°C dependiendo de las características de fundido de la resina. La temperatura en el troquel va de 150°C a 250°C dependiendo de las características de la resina. La presión ejercida en la zona de agarre puede ir de aproximadamente 140 a aproximadamente 1380 kPa y preferentemente de aproximadamente 350 a aproximadamente 550 kPa. La temperatura en el rodillo de agarre puede ir de aproximadamente 5°C a aproximadamente 150°C, por ejemplo de aproximadamente 10°C a aproximadamente 100°C, y la temperatura del rodillo grabador puede ir de aproximadamente 25°C a aproximadamente 100°C, por ejemplo de aproximadamente 40°C a aproximadamente 60°C. Generalmente la temperatura del rodillo grabador durante el procedimiento ($T_{\text{procedimiento}}$) es más baja que la temperatura requerida para una replicación completa de la herramienta (T_{FR}). T_{FR} es la temperatura que el rodillo grabador debería tener para asegurar la replicación completa del dibujo de la herramienta en la película de la resina. T_{FR} depende de muchos factores, incluida la resina usada, la velocidad de línea y la presión en la zona de agarre. Un experto en la técnica puede determinar T_{FR} para cualquier condición de procedimiento dada. La $T_{\text{procedimiento}}$ es generalmente al menos 5°C más baja que T_{FR} . La velocidad de movimiento a través de la zona de agarre va típicamente de aproximadamente 0,25 a aproximadamente 500 metros/min, pero generalmente se moverá tan rápido como las condiciones lo permitan.

El calandrado puede acometerse en un procedimiento continuo usando una zona de agarre, tal como se conoce en la técnica de manejo de películas. En la presente invención, se pasa una banda que tiene una superficie adecuada, y que tiene un espesor suficiente para recibir el dibujo de la microestructura deseada a través de una zona de agarre formada mediante dos rodillos cilíndricos, uno de los cuales tiene una imagen inversa al grabado deseado grabado en su superficie. La capa de la superficie está en contacto con el rodillo grabado en la zona de agarre. La banda se calienta generalmente hasta temperaturas de 100°C hasta 540°C con, por ejemplo, fuentes de calor radiante (por ejemplo, lámparas de calor, calentadores de infrarrojo, etc.) y/o mediante uso de rodillos calentados en la zona de agarre. Una combinación de calor y presión en la zona de agarre (típicamente, 100 a 500 lb/pulgada (1,8 kg/centímetro a 9 kg/centímetro)) se usa generalmente al poner en práctica la presente invención.

La segunda superficie principal del refuerzo microestructurado es un adhesivo recubierto con una composición de adhesivo tal como se ha descrito anteriormente. Esto se puede llevar a cabo usando cualquier técnica de recubrimiento conocida por el experto en la técnica.

El artículo adhesivo resultante puede incluir un revestimiento de liberación sobre la capa de adhesivo (no mostrada), aunque un revestimiento de liberación no es necesario. Revestimientos de liberación son conocidos y comercialmente disponibles a partir de una variedad de fuentes. Ejemplos de revestimientos de liberación incluyen papel de envolver recubierto de silicona, papel recubierto de polietileno recubierto de silicona, materiales poliméricos no recubiertos o recubiertos de silicona tal como polietileno o polipropileno. Los materiales base mencionados anteriormente pueden recubrirse también con agentes poliméricos de liberación tal como urea de silicona, polímeros fluorados, uretanos, y alquil-acrilatos de cadena larga.

Artículo imprimible

El artículo adhesivo descrito es deseable para imprimir. Los elementos microestructurados contienen cualquier recubrimiento receptivo de tinta y cualquier tinta aplicada a la superficie microestructurada, dando como resultado una imagen controlada.

Método para impresión

El artículo adhesivo puede ser imprimido mediante cualquier método conocido en la técnica. Específicamente, el presente artículo adhesivo puede situarse en una impresora de chorro de tinta e imprimirse a altas velocidades (es decir velocidades que exceden 5 cm/segundo) mientras que se mantiene una imagen clara.

Los ejemplos siguientes describen con más detalle realizaciones de la invención.

ES 2 290 833 T3

La invención se resume mediante los siguientes puntos:

1. Un artículo que comprende al menos una superficie principal que comprende una superficie microestructurada, comprendiendo la superficie microestructurada elementos microestructurados, los elementos microestructurados comprendiendo paredes y al menos una pared tiene una altura variable con una altura máxima y una altura mínima a lo largo de la pared.
2. El artículo del punto 1 en el que al menos dos paredes se cruzan, y la altura de la pared en el punto de intersección es la altura máxima a lo largo de la pared.
3. El artículo del punto 2 en el que entre cualquiera de los dos puntos de intersección a lo largo de una pared es un punto que tiene la altura máxima a lo largo de la pared.
4. El artículo del punto 2 en el que el punto a mitad de camino entre cualquier dos puntos de intersección a lo largo de una pared es un punto central, y el punto central es la altura mínima a lo largo de la pared.
5. El artículo del punto 1 en el que la altura máxima está entre aproximadamente 5 y aproximadamente 200 micrómetros.
6. El artículo del punto 1 en el que la altura mínima está entre aproximadamente 0 y aproximadamente 200 micrómetros.
7. El artículo del punto 1 en el que la diferencia entre la altura máxima y la altura mínima está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 50 micrómetros.
8. El artículo del punto 1 en el que la diferencia entre la altura máxima y la altura mínima está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 30 micrómetros.
9. El artículo del punto 1 en el que la diferencia entre la altura máxima y la altura mínima está entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20 micrómetros.
10. Un artículo de múltiples capas que comprende una primera capa que comprende un primer refuerzo, comprendiendo el refuerzo una primera superficie principal y una segunda superficie principal que comprende una superficie microestructurada que comprende elementos microestructurados deprimidos, en la que los elementos microestructurados tienen paredes que separan los elementos microestructurados y al menos una pared tiene una altura variable a lo largo de la pared y una altura máxima y una altura mínima a lo largo de la pared; y una primera capa adhesiva sobre la segunda superficie principal del primer refuerzo; y una segunda capa que comprende un segundo refuerzo, comprendiendo el refuerzo una primera superficie principal y una segunda superficie principal, en el que la primera superficie principal comprende una superficie microestructurada que comprende elementos microestructurados deprimidos, en la que los elementos microestructurados tienen paredes que separan los elementos microestructurados y al menos una pared tiene una altura variable a lo largo de la pared y una altura máxima y una altura mínima a lo largo de la pared; y una segunda capa adhesiva sobre la segunda superficie principal del segundo refuerzo en la que la primera capa adhesiva está en contacto con la primera superficie principal del segundo refuerzo.
11. Un método para preparar una película que comprende extraer una resina entre un rodillo de agarre y un rodillo de moldeo bajo presión, en el que la temperatura del rodillo de moldeo durante el método (T_{Proceso}) es más baja que la temperatura requerida para la replicación total de la herramienta (T_{FR}). Generalmente la T_{Proceso} es al menos 5°C más baja que la T_{FR} .
12. El método del punto 10 en el que T_{Proceso} es al menos 5°C más baja que T_{FR} .

ES 2 290 833 T3

Ejemplos

Métodos de Ensayo

5 *Imágenes sobre película microestructurada y Diferencial de altura de pared*

Imágenes de la película con microestructura que proporciona un relieve tridimensional se obtuvieron usando Microscopía Electrónica de Barrido con un aumento de aproximadamente 40 a aproximadamente 250 X. El diferencial de altura de las paredes que forman los huecos se obtuvieron mediante interferometría de luz blanca. Para los ejemplos 1 (Comparativo) y 2 se empleó un interferómetro Wyko y para los Ejemplos 3 (Comparativo) y 4-10 se usó un interferómetro Zygo.

Fuerza de resistencia a la adhesión (Inicial)

15 Un ejemplo de película microestructurada extruída que medía 2 pulgadas de ancho por 5 pulgadas de largo (5,08 por 12,7 cm) se sujetó a un plato de acero (2 x 5 x 1/16 pulgadas (5,08 x 12,7 x 0,16 cm)) usando una cinta adhesiva por ambos lados tal que la superficie microestructurada queda expuesta. Esta y muestras de Cinta Selladora de Cajas de 3M Scotch® No. 311 (una cinta selladora de cajas de aplicación general que tenía un adhesivo acrílico sensible a la presión de espesor de 0,00095 pulgadas (24 micrómetros) sobre un refuerzo de polipropileno orientado biaxialmente de espesor de 0,0011 pulgadas (28 micrómetros), disponible en 3M Company, St. Paul, MN) fueron acondicionados durante 24 horas a 77°F (25°C) y 50% de humedad relativa. Luego, un trozo de la cinta que medía aproximadamente 7 pulgadas (17,8 cm) de largo por 1 pulgada (2,54 cm) de ancho se situó a lo largo del lado adhesivo boca abajo sobre la superficie microestructurada de la película tal que aproximadamente 2 pulgadas (5,08 cm) de la cinta extendida pasó el borde del sustrato de la película. Esta porción se dobló por la parte de atrás para proporcionar una lengüeta de una pulgada (2,54 cm). Se pasó un rodillo de caucho de 4,5 libras (2,04 kg) mecánicamente sobre la cinta una vez en cada dirección (hacia adelante y hacia atrás) a una relación de 12 pulgadas/minuto (30,5 cm/minuto). Este montaje se usó luego par medir la fuerza de resistencia a la adhesión en ángulo de 90° a temperatura ambiente usando un SINTECH 6 (disponible en MTS Systems Corporation, Research Triangle Park, NC) equipado con una celda de carga de 25 libras (11,34 kg) a una relación de separación de mandíbula de 50 pulgadas/minuto (127 cm/minuto). El valor descrito fue una media de 3 muestras. Este procedimiento se empleó también usando una cinta selladora de cajas Superior Performance 3M Scotch® No. 375 (una cinta de embalaje de eficacia superior que tenía un adhesivo de fundido en caliente sensible a la presión de un espesor de 0,0011 pulgadas (28 micrómetros) sobre refuerzo de polipropileno orientado biaxialmente de espesor de 0,002 pulgadas (51 micrómetros), disponible en 3M Company, St. Paul, MN) en lugar de la cinta 311.

35 *Fuerza de Resistencia al Desprendimiento (Envejecido)*

Las fuerzas de resistencia al desprendimiento se midieron sobre montajes de plato de acero/ película microestructurada/cinta adhesiva que se prepararon tal como se ha descrito anteriormente en “Fuerza de Resistencia al Desprendimiento (Inicial)” y se envejeció tal como sigue. Los montajes se envejecieron a 150°F (66°C) durante 24 horas luego se equilibraron durante 24 horas a 77°F (25°C) y 50% de humedad relativa antes de ensayarlos para fuerza de resistencia al desprendimiento tal como se ha descrito previamente.

45 Ejemplo 1

(Comparativo)

Se preparó una película microestructurada que exhibía una altura esencialmente uniforme por ambas paredes y puntos de intersección de las paredes colocadas perpendicular a la otra. Más específicamente, una mezcla 83: 17 (p: p) de una resina de polipropileno claro (FINA 3376, una resina de homopolímero de polipropileno que contenía estearato de calcio que tenía una relación de flujo de fundido (por ASTM D1238,230C/2,16 kg de carga) de entre aproximadamente 2,5 y aproximadamente 3,1 g/10 minutos, un Color Hunter “b” de 2,0 o menos, y solubles xileno de entre aproximadamente 3,5 y 4,5%, obtenido a partir de ATOFINA Petrochemical Company, Dallas, TX) y una resina de polipropileno pigmentada blanca (una 1: 1 mezcla en peso de dióxido de titanio y PP4792 EL, una resina de polipropileno que tenía un caudal de fundido de 2,7 g/10 minutos (230°C/2,16 kg), disponible en ExxonMobil Chemical, Houston, TX) se extruyeron en dos rodillos de agarre calientes localizados cerca del troquel usando una extrusora monohusillo Killion (disponible en Davis Standard Killion, Pawcatuck, CT). La extrusora tenía un diámetro de 3,18 centímetros (cm) (1,25 pulgadas), una relación longitud/diámetro de 30:1, y cinco zonas calientes que estaban fijadas como sigue: Zona 1, 124°C (255°F); Zona 2, 177°C (350°F); Zona 3, 235°C (455°F); Zona 4, 243°C (470°F); y Zona 5, 249°C (480°F); La temperatura del troquel se estableció en 249°C (480°F). La resina fundida salía del troquel y era atraída hacia los rodillos de agarre cerrados bajo presión. El rodillo de agarre superior era un rodillo recubierto de caucho y el rodillo de agarre más bajo era un rodillo con herramienta de metal que tenía un dibujo microestructurado grabado en su superficie. Ambos rodillos de agarre tenían un diámetro de aproximadamente 30,5 cm (12 pulgadas) y estaban huecos para permitir calentar o enfriar los rodillos al pasar un fluido a través de sus interiores. El valor de referencia del rodillo superior era 38°C (100°F) y el valor de referencia del rodillo inferior era 110°C (230°F). La velocidad de la banda estaba entre aproximadamente 3,0 y 3,7 metros/minuto (9,8 a 12,1 pies/minuto).

ES 2 290 833 T3

El rodillo con herramienta de metal se grabó con tres conjuntos de surcos. Había dos conjuntos de surcos paralelos, que estaban perpendiculares el uno al otro y referido de aquí en adelante como los surcos principales. Estos dos conjuntos perpendiculares de surcos helicoidales corrían con un ángulo de aproximadamente 45° al eje del rodillo, y tenían una profundidad de aproximadamente 75 micrómetros (micras, o μm), una anchura de aproximadamente 18 μm en el fondo y 38 μm arriba, y estaban separados aproximadamente por 125 μm . El tercer conjunto de surcos, de aquí en adelante referidos como los surcos menores, corrían con un ángulo de aproximadamente 90° al eje del rodillo (es decir, paralelo a la dirección de la banda) y tenía una profundidad de entre aproximadamente 8 y aproximadamente 10 micrómetros, una anchura de aproximadamente 8 micrómetros en el fondo y aproximadamente 11 micrómetros arriba, y estaban separados aproximadamente por 35 μm .

La superficie microestructurada del rodillo con herramienta grababa la resina de polipropileno extruída para proporcionar un película de polipropileno que tenía una primera superficie principal con un dibujo microestructurado encima, y una segunda superficie principal. La película grabada así obtenida, tenía un espesor total de aproximadamente 0,0056 pulgadas (142 micrómetros), se enfriaba antes de alcanzar un rodillo de enrollado. El dibujo grabado sobre la película comprendía pozos o huecos separados por paredes. Los huecos eran rombohédricos en forma con una profundidad nominal de 75 μm y las paredes estaban situadas a 45° de la dirección de la máquina (dirección de la banda) de la película microestructurada. Además, el fondo de los huecos contenían crestas que corrían con un ángulo de 45° de la dirección de las paredes de los huecos (esto es, corrían paralelos a la dirección de la banda) y que tenían una altura nominal de entre 8 y 10 μm , una profundidad arriba de aproximadamente 8 micrómetros y en el fondo de aproximadamente 11 micrómetros, y que estaban separados aproximadamente por 35 μm . La inspección con un microscopio con interferómetro Wyco (Modelo RST, obtenido en Veeco Metrology Group, Tucson, AZ) reveló esencialmente alturas de paredes uniformes a lo largo de sus longitudes incluidos los puntos de intersección donde las paredes corrían perpendiculares a cada uno cruzado. Las alturas de las crestas también aparecían uniformes.

Ejemplo 2

El Ejemplo 1 se repitió con la siguiente modificación. El rodillo con herramienta de metal tenía una temperatura de referencia de 99° (210°F). La película microestructurada así obtenida, tenía un espesor total de 0,0050 pulgadas (127 micrómetros), examinada mediante el interferómetro. Se observó que las paredes poseían una forma de silla de montar con respecto a su altura. Había un mínimo en la altura de la pared en una posición entre los puntos de intersección y un máximo en la región de los puntos de intersección, siendo el diferencial de altura aproximadamente de 14 μm . Las crestas en el fondo de los huecos exhibían una altura uniforme.

Ejemplos 3 (Comparativo) y 4-7

Las películas microestructuradas se prepararon para exhibir grados variados de diferencial de altura entre los puntos de intersección de las paredes que corrían perpendicular a la otra y un punto a lo largo de la longitud de la pared entre los puntos de intersección. Estos se evaluaron por sus características de liberación de cintas adhesivas ambas inicialmente y después envejecidas a temperatura elevada y para diferencial de altura de pared. Más específicamente, la resina de polipropileno clara (Resina de moldeo por inyección de Homopolímero 4018 tenía un caudal de fundido de 13,5 g/10 minutos (230°C/2,16 kg), disponible en BP Amoco Polymers, Naperville, IL) fue extruída entre dos rodillos de agarre calientes localizados cerca de la salida del troquel usando una extrusora monohusillo Davis Standard (disponible en Davis Standard Killion, Pawcatuck, CT). La extrusora tenía un diámetro de 6,35 centímetros cm (2,50 pulgadas), una relación longitud/diámetro de 38/1, y seis zonas calientes que estaban situadas tal como muestra la Tabla 1 a continuación. También se muestran en la Tabla 1 el actual bloque de alimentación y temperaturas del troquel.

La resina fundida que salía del troquel era atraída entre dos rodillos de agarre cerrados bajo presión. El rodillo de agarre superior era un rodillo recubierto de caucho y el rodillo de agarre más bajo era un rodillo con herramienta de metal que tenía un dibujo microestructurado grabado en su superficie. Este dibujo comprendía dos surcos menores como se describe en el Ejemplo 1 con la siguiente modificación. El conjunto de surcos menores tenía una profundidad entre aproximadamente 4 y aproximadamente 5 micrómetros, una anchura de aproximadamente 8 μm en el fondo y aproximadamente 11 μm arriba, y estaban separados por aproximadamente 35 μm . Ambos rodillos de agarre tenían un diámetro de aproximadamente 45,7 cm (18 pulgadas) y estaban huecos para permitir calentar o enfriar los rodillos al pasar un fluido a través de sus interiores. Las temperaturas del rodillo de caucho superior y el metal inferior, al igual que las velocidades de la banda, se dan para cada ejemplo en la Tabla 1 a continuación.

El espesor de la película total para los Ejemplos 1-10 se muestra en la Tabla 3 a continuación. Las películas resultantes microestructuradas se evaluaron para su diferencial de altura de pared y sus características de liberación a partir de una cinta adhesiva ambos inicialmente y después de envejecer a elevada temperatura tal como se describe en los métodos de ensayo anteriores. Los resultados se muestran en la Tabla 4 a continuación.

ES 2 290 833 T3

TABLA 1

Parámetros	Ejemplo				
	3 (Comparativo)	4	5	6	7
Bloque de alimentación °C (°F)	238 (460)	238 (460)	238 (460)	238 (460)	238 (460)
Zona 1 °C (°F)	108 (226)	108 (226)	120 (248)	147 (297)	147 (297)
Zona 2 °C (°F)	182 (360)	182 (360)	182 (360)	183 (360)	182 (360)
Zona 3 °C (°F)	204 (400)	204 (400)	204 (400)	204 (400)	204 (400)
Zona 4 °C (°F)	216 (420)	216 (420)	216 (420)	216 (420)	215 (419)
Zona 5 °C (°F)	216 (420)	216 (420)	216 (421)	216 (420)	216 (420)
Zona 6 °C (°F)	216 (420)	216 (420)	216 (420)	216 (420)	214 (418)
Troquel °C (°F)	238 (460)	238 (460)	238 (460)	238 (460)	238 (460)
Rodillo de caucho °C (°F)	21 (70)	22 (71)	16 (61)	16 (61)	16 (61)
Rodillo de herramienta °C (°F)	77 (170)	77 (170)	71 (160)	63 (145)	57 (135)
Velocidad de la banda metros/minuto (pies/minuto)	5,36 (17,6)	9,14 (30,0)	13,7 (45,0)	18,3 (60,0)	22,9 (75,0)

Ejemplo 8-10

Las películas microestructuradas se prepararon para exhibir grados variados de diferencial de altura entre los puntos de intersección de las paredes que corrían perpendicular a la otra y un punto a lo largo de la longitud de la pared entre los puntos de intersección. Estos se evaluaron para sus características de liberación de cintas adhesivas ambas inicialmente y después envejecidas a temperatura elevada y para diferencial de altura de pared. Más específicamente, una mezcla 83: 17 (p: p) de una resina de polipropileno clara (Resina de moldeo por inyección de Homopolímero 4018, disponible en BP Amoco Polymers, Naperville, IL) y una resina de polipropileno pigmentada blanca tal como se usa en el en el Ejemplo 1 fue extruída en una película microestructurada usando el procedimiento descrito para los Ejemplos 3 (Comparativo) y 4-7 anteriores. Las temperaturas de zona, bloque de alimentación, troquel, rodillo de caucho, y del rodillo de metal, al igual que las velocidades de la banda, se muestran en la Tabla 2 a continuación.

Las películas resultantes microestructuradas así obtenidas, que tenían un espesor total de aproximadamente 0,0055 pulgadas (140 micrómetros), se evaluaron su diferencial de altura de pared y sus características de liberación de cinta adhesiva ambas inicialmente y después envejecidas a temperatura elevada tal como se describe en los métodos de ensayo anteriores. Los resultados se muestran en la Tabla 4 a continuación.

ES 2 290 833 T3

TABLA 2

Parámetros	Ejemplo		
	8	9	10
Bloque de alimentación °C (°F)	238 (460)	227 (440)	227 (440)
Zona 1 °C (°F)	153 (308)	158 (316)	158 (316)
Zona 2 °C (°F)	182 (360)	193 (380)	193 (380)
Zona 3 °C (°F)	204 (401)	204 (400)	204 (400)
Zona 4 °C (°F)	216 (421)	216 (420)	216 (420)
Zona 5 °C (°F)	216 (421)	227 (440)	227 (440)
Zona 6 °C (°F)	216 (420)	227 (440)	227 (440)
Troquel °C (°F)	238 (460)	227 (440)	227 (440)
Rodillo de caucho °C (°F)	54 (130)	54 (130)	54 (130)
Rodillo de herramienta °C (°F)	57 (135)	57 (135)	57 (135)
Velocidad de la banda metros/minuto (pies/minuto)	22,9 (75,0)	22,9 (75,0)	22,9 (75,0)

TABLA 3

Ejemplo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor Pulgadas/1000)	5,6	5,0	8,5	5,9	5,9	6,3	5,6	5,5	5,5	5,5
Espesor (μm)	142	127	216	150	150	160	142	140	140	140

ES 2 290 833 T3

TABLA 4

Ejemplo	Diferencial de Altura (micrómetros)	Cinta 311 Inicial (oz./pulgada) (5 N/cm)	Cinta 311 Envejecida (oz./pulgada) (N/cm)	Cinta 375 Inicial (oz./pulgada) (N/cm)	Cinta 375 Envejecida (oz./pulgada) (N/cm)
3 comparativo	0	9,0 (0,975)	16,7 (1,81)	23,7 (2,57)	17,0 (1,84)
4	1	9,7 (1,05)	17,0 (1,84)	27,3 (2,96)	17,7 (1,92)
5	3	9,0 (0,975)	15,3 (1,66)	25,7 (2,78)	17,3 (1,87)
6	3	8,7 (0,942)	14,3 (1,55)	28,7 (3,11)	16,0 (1,73)
7	10	7,3 (0,791)	16,0 (1,73)	27,3 (2,96)	15,0 (1,62)
8	14	5,3 (0,574)	11,7 (1,27)	24,0 (2,60)	13,3 (1,44)
9	13	5,0 (0,541)	11,0 (1,19)	22,3 (2,42)	12,7 (1,38)
10	13	6,3 (0,682)	13,0 (1,41)	22,7 (2,46)	13,3 (1,44)

Varias modificaciones y alteraciones de la presente invención serán evidentes al experto en la técnica sin desviarse del espíritu y alcance de la invención.

ES 2 290 833 T3

REIVINDICACIONES

1. Un método de preparación de una película microestructurada que comprende

5

extruir una resina entre un rodillo de agarre y un rodillo de moldeo bajo presión, teniendo dicho rodillo de moldeo un diseño microestructurado, en el que la temperatura del rodillo de moldeo durante el método (T_{Proceso}) es más baja que la temperatura requerida para la replicación del diseño en la herramienta de la película de resina (T_{FR}).

10

2. El método de la reivindicación 1, en el que T_{Proceso} es al menos 5°C más baja que T_{FR} .

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

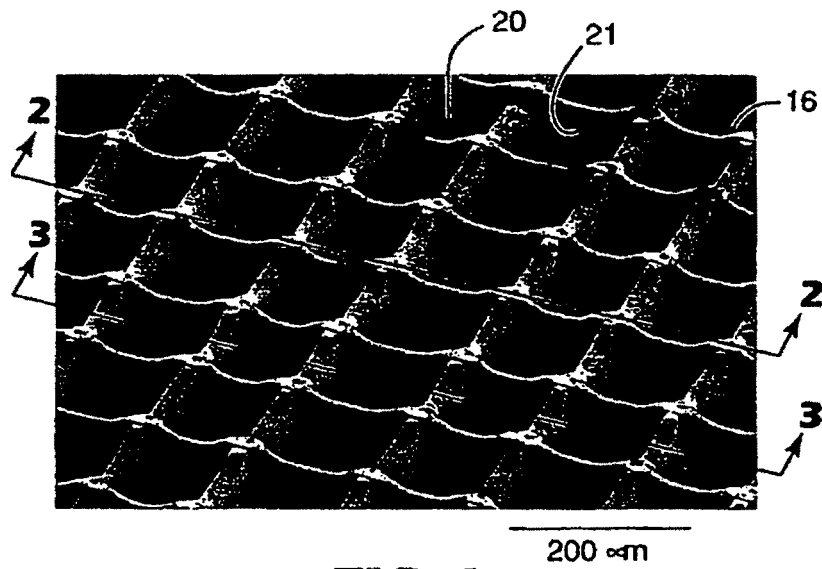


FIG. 1

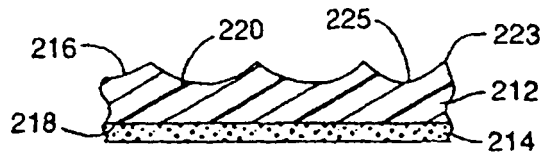


FIG. 2

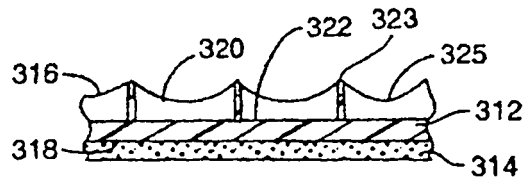


FIG. 3

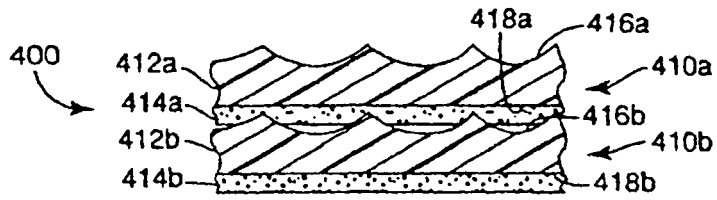


FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6