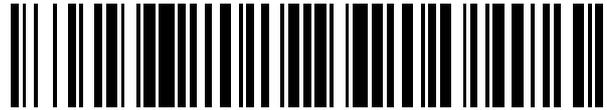


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 512**

51 Int. Cl.:

B32B 3/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2012 E 12167778 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015 EP 2522500**

54 Título: **Película de laminación**

30 Prioridad:

13.05.2011 US 201161485700 P
16.05.2011 US 201161486382 P
17.05.2011 US 201161486951 P
22.06.2011 US 201161499864 P
05.12.2011 US 201161566777 P
21.02.2012 WO PCT/CA2012/050101

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

10.11.2015

73 Titular/es:

MYLAN GROUP (100.0%)
Long Duc Industrial Park, Travinh City
Travinh Province, VietNam, VN

72 Inventor/es:

NGUYEN, MY T. y
VINH BUI, LOC

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 550 512 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

5 Película de laminación

Campo de la invención

La presente invención se refiere a una película de laminación y a adhesivos secos.

10 Antecedentes de la invención

15 Los metales, el vidrio, y los plásticos son materiales de fabricación habituales usados en muchas aplicaciones comerciales e industriales. Las superficies de estos materiales presentan una amplia gama de acabados. El acabado de estas superficies define la textura del material, que oscila entre una superficie muy pulida a una superficie visual y/o táctilmente rugosa. Además, los materiales anteriormente mencionados son no adherentes (es decir, no adhesivos) y requieren el uso de un adhesivo para adherir una superficie del material a la otra.

20 Inspirados por la capacidad del geco para adherirse a la mayoría de las superficies en cualquier ángulo, muchas instituciones han acometido intentos por desarrollar adhesivos secos que mimeticen la espátula acabada en cerdas en las almohadillas de las patas del geco. Los gecos pueden adherir y desprender instantánea y repetidamente sus almohadillas fibrilares de las patas en una amplia gama de superficies sin dejar restos. Las estrategias habituales para producir dicho adhesivo seco han consistido en el diseño y la fabricación de cerdas sintéticas de geco. No obstante, las cerdas del geco presentan una estructura ramificada complicada. Un solo geco puede tener 2 millones de cerdas en sus patas. Cada cerda se puede ramificar en cientos de terminaciones con forma de espátula. Estas terminaciones con forma de espátula tienen un diámetro de 200 nm aproximadamente. Se cree que la fuerza adhesiva de las almohadillas de las patas del geco es el resultado del efecto acumulativo de las fuerzas de van der Waals entre las millones de cerdas en las almohadillas de las patas en contacto íntimo con la superficie por la que trepa el geco.

30 En otro tema, las impresoras de inyección de tinta se han convertido en una herramienta ubicua e indispensable en hogares y oficinas pequeñas. Las impresoras de inyección de tinta baratas normalmente emplean tintas de base acuosa para imprimir sobre papel no revestido o revestido. La calidad de las imágenes impresas sobre papel revestido con una impresora de inyección de tinta ha sobrepasado el umbral visual y así puede competir con los procesos fotográficos de haluro de plata.

35 No obstante, existen una serie de problemas y/o desventajas asociados a las tintas de base acuosa. Un primer problema es que estas tintas son solubles en agua. Por tanto, la imagen impresa con dichas tintas puede no ser resistente al agua. Una pequeña gota de agua puede provocar un emborronamiento importante de la información sobre la imagen impresa. La imagen emborronada con frecuencia puede resultar dañada de forma irrecuperable y/o la información sobre la imagen se puede perder de forma permanente.

40 Otro problema asociado a las imágenes impresas con impresoras de inyección de tinta es el archivado. Las imágenes impresas con impresoras de inyección de tinta tienen una vida útil limitada debido a la baja resistencia a la luz de las tintas involucradas. Las tintas basadas en colorantes tienden a perder su color en un tiempo relativamente corto. Además, cada color tiene la tendencia a descolorarse a una velocidad diferente, lo que da lugar a un cambio en el equilibrio de color de la imagen.

45 En la técnica anterior, la resistencia al agua y/o resistencia a la luz se han mejorado con el uso de tintas a base de disolvente. Dichas tintas no son solubles en agua, y las imágenes que producen por tanto tienden a ser resistentes al agua y resistentes a la luz. No obstante, los componentes principales en la tinta disolvente son compuestos orgánicos volátiles (COV). Estos COV hacen estas tintas menos respetuosas con el medio ambiente.

50 Una solución más respetuosa con el medioambiente es laminar una película protectora sobre la imagen impresa. Las películas de laminación están disponibles en forma de película activada térmicamente y/o película no térmica sensible a la presión. Las películas activadas térmicamente normalmente contienen un adhesivo activado por calor y se aplican usando un laminador de rodillo caliente para unir irreversiblemente la película al sustrato. En dichos procesos de laminación en estado fundido caliente, el espesor de la película de laminación está limitado por restricciones en la transferencia de calor. Esto es debido a que los polímeros usados para fabricar estas películas normalmente son aislantes térmicos que no conducen el calor demasiado bien. Así, el espesor de la película estará limitado puesto que únicamente se pueden usar películas que sean suficientemente delgadas que permitan una transferencia de calor suficiente para fundir la capa adhesiva. Una película sensible a la presión contiene un adhesivo sensible a la presión (pegamento) que está protegido con una película de soporte que no se adhiere al pegamento. Cuando se retira la película de soporte, se aplica la capa adhesiva sensible a la presión con un laminador de rodillo en frío para unir irreversiblemente la película al sustrato mediante el pegamento.

65

Una desventaja de dichas películas de laminación es que normalmente se requieren equipos de laminación complejos para aplicar el calor y/o la presión necesarios a fin de adherir la película de laminación a la imagen impresa. Además, la unión entre la imagen impresa y la película de laminación en general es permanente y por tanto la película de laminación no se puede volver a ajustar o retirar una vez que el proceso de laminación se ha completado.

La presente descripción se refiere a una serie de documentos, cuyo contenido se incorpora en su totalidad en el presente documento por referencia.

Sumario de la invención

De acuerdo con la presente invención, se proporciona:

1. Un adhesivo seco que comprende:

- a. una superficie micro-característica y nano-característica, y
- b. una superficie amoldable que tiene una dureza de 60 Shore A aproximadamente o inferior,

la superficie micro-característica y nano-característica y la superficie amoldable que son capaces de formar tras su contacto una unión adhesiva seca entre sí.

2. El adhesivo seco del punto 1, en el que la superficie amoldable tiene una dureza de 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20 Shore A aproximadamente o inferior.

3. El adhesivo seco del punto 1 o 2, en el que la superficie amoldable es una superficie de un objeto fabricado de un material amoldable.

4. El adhesivo seco del punto 1 o 2, en el que la superficie amoldable es una capa de material amoldable solo o sobre un soporte.

5. El adhesivo seco del punto 1 o 2, en el que la superficie amoldable está constituida por puntos de un material amoldable sobre un soporte.

6. El adhesivo seco del punto 4 o 5, en el que el soporte tiene una superficie polimérica, tal como una superficie fabricada de PET, una superficie de papel, una superficie metálica.

7. El adhesivo seco del punto 5, en el que el soporte es la superficie micro-característica y nano-característica, con lo que el adhesivo seco es autoadhesivo.

8. El adhesivo seco de cualquiera de los puntos 3 a 7, en el que el material amoldable es un polímero.

9. El adhesivo seco del punto 8, en el que el polímero es un elastómero termoplástico o un elastómero reticulado.

10. El adhesivo seco del punto 9, en el que el polímero es un elastómero de silicona, un caucho de silicona, un elastómero de estireno-isopreno, un elastómero de estireno-butadieno, un elastómero de estireno-etileno/butileno-estireno, un elastómero de estireno-etileno/propileno-estireno, un elastómero de etileno-butadieno-estireno, un polímero de siloxano, o un poliisocianato.

11. El adhesivo seco de uno cualquiera de los artículos 1 a 10, en el que la superficie amoldable y/o la superficie micro-característica y nano-característica están reforzadas con un adhesivo convencional.

12. El adhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 1 a 11, en el que la superficie micro-característica y nano-característica tiene una rugosidad promedio en amplitud (R_a) que oscila entre 0,2 μm aproximadamente y 3,0 μm aproximadamente, entre 0,2 μm aproximadamente y 1,5 μm aproximadamente, entre 0,25 μm aproximadamente y 1,5 μm aproximadamente o entre 0,2 μm aproximadamente y 0,7 μm aproximadamente.

13. El adhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 1 a 12, en el que la superficie micro-característica y nano-característica tiene una separación promedio de irregularidades de perfil (RS_m) entre 20 μm aproximadamente y 2000 μm aproximadamente, entre 20 μm aproximadamente y 1500 μm aproximadamente, entre 20 μm aproximadamente y 1000 μm aproximadamente o entre 20 μm aproximadamente y 500 μm aproximadamente.

14. El adhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 1 a 13, en el que la superficie micro-característica y nano-característica es una superficie metálica, una superficie de vidrio, una superficie de papel, una superficie polimérica, la superficie metálica, superficie de vidrio, superficie de papel y superficie polimérica que tienen micro-características y nano-características.

15. El adhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 1 a 13, en el que la superficie micro-característica y nano-característica está comprendida por puntos micro-característicos y nano-característicos sobre un soporte.
- 5 16. El adhesivo seco del punto 15, en el que el soporte tiene una superficie metálica, una superficie de vidrio, una superficie de papel, una superficie polimérica.
17. El adhesivo seco del punto 16, en el que el soporte está fabricado de aluminio.
- 10 18. El adhesivo seco del punto 16, en el que el soporte es un papel de fotografía de inyección de tinta.
19. El adhesivo seco del punto 16, en el que el soporte es ftalato de polietileno o una lámina de vinilo, tal como una lámina de PVC.
- 15 20. El adhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 1 a 6 y 8 a 13, en el que la superficie micro-característica y nano-característica está comprendida por puntos micro-característicos y nano-característicos sobre un soporte, el soporte que es la superficie amoldable, con lo que el adhesivo seco es autoadhesivo.
- 20 21. El adhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 1, 2, 5, 6, 8 a 13, y 15-19, en el que la superficie micro-característica y nano-característica está comprendida por puntos micro-característicos y nano-característicos depositados sobre un soporte y en el que la superficie amoldable está comprendida por puntos de un material amoldable depositado en cualquier otra parte sobre dicho soporte, con lo que el adhesivo seco es autoadhesivo.
- 25 22. El adhesivo seco del punto 21, en el que el soporte es una superficie de plástico, tal como una superficie de una película de PET, una superficie metálica, o una superficie de papel que opcionalmente está reforzada con una capa de plástico.
- 30 23. Una superficie micro-característica y nano-característica para la adhesión seca de una superficie amoldable que tiene una dureza de 60 Shore A aproximadamente o inferior, la superficie micro-característica y nano-característica que es capaz de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con la superficie amoldable.
- 35 24. La superficie micro-característica y nano-característica del punto 23, en la que la micro-característica y nano-característica es como se ha definido en uno cualquiera de los puntos 1 y 11 a 19 y/o la superficie amoldable es como se define en uno cualquiera de los puntos 1 a 6 y 8 y 10.
- 40 25. Una superficie amoldable que tiene una dureza de 60 Shore A aproximadamente o inferior para la adhesión seca de una superficie micro-característica y nano-característica, la superficie amoldable que es capaz de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con la superficie micro-característica y nano-característica.
- 45 26. La superficie amoldable del punto 25, en la que la micro-característica y nano-característica es como se define en uno cualquiera de los puntos 1 y 11 a 19 y/o la superficie amoldable es como se define en uno cualquiera de los puntos 1 a 6 y 8 y 10.
- 50 27. Uso de una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1 y 11 a 19 como sustrato para la adhesión seca de una superficie amoldable de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1 a 6 y 8 y 10.
28. Uso de una superficie amoldable de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1 a 6 y 8 y 10 como sustrato para la adhesión seca de una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con una cualquiera de los puntos 1 y 11 a 19.
29. Un autoadhesivo seco que comprende:
- 55 a. una superficie micro-característica y nano-característica, y
- b. una superficie amoldable que tiene una dureza de 60 Shore A aproximadamente o inferior,
- la superficie micro-característica y nano-característica y la superficie amoldable que son capaces de formar tras su contacto una unión adhesiva seca entre sí, en la que la superficie micro-característica y nano-característica y la superficie amoldable cada una ocupan una o más áreas de una misma superficie física.
- 60 30. El autoadhesivo seco del punto 29, en el que la superficie micro-característica y nano-característica y la superficie amoldable cada una ocupan un área de la misma superficie física.
- 65 31. El autoadhesivo seco del punto 29, en el que la superficie micro-característica y nano-característica y la superficie amoldable cada una ocupan múltiples áreas discretas de la misma superficie física.

32. El autoadhesivo seco del punto 29 o 31, en el que el área(s) oscila(n) en tamaño entre 1 μm aproximadamente y 5 mm aproximadamente.
- 5 33. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 29 a 32, que comprende una o más áreas amoldables depositadas sobre una superficie micro-característica y nano-característica.
34. El autoadhesivo seco del punto 33, en el que la superficie micro-característica y nano-característica es una superficie metálica, una superficie de papel, o una superficie polimérica.
- 10 35. El autoadhesivo seco del punto 33, en el que la superficie metálica es una superficie de aluminio.
36. El autoadhesivo seco del punto 33, en el que la superficie de papel es un papel de fotografía de inyección de tinta.
- 15 37. El autoadhesivo seco del punto 33, en el que la superficie polimérica es un ftalato de polietileno o una superficie de vinilo, tal como una superficie de PVC.
38. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 33 a 37, que comprende múltiples áreas amoldables discretas espaciadas sobre la superficie micro-característica y nano-característica.
- 20 39. El autoadhesivo seco del punto 38, en el que la relación del área total ocupada por las áreas amoldables al área total ocupada por la superficie micro-característica y nano-característica en los espacios entre las áreas amoldables es de 1:1,1 o superior.
- 25 40. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 29 a 32, que comprende una o más áreas micro-características y nano-características depositadas sobre una superficie amoldable.
41. El autoadhesivo seco del punto 40, que comprende múltiples áreas micro-características y nano-características descritas separadas sobre la superficie amoldable.
- 30 42. El autoadhesivo seco del punto 41, en el que la relación del área total ocupada por las áreas micro-características y nano-características al área total ocupada por la superficie amoldable en los espacios entre las áreas micro-características y nano-características es de 1:1,1 o superior.
- 35 43. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 29 a 32, en el que una o más áreas micro-características y nano-características y una o más áreas amoldables están depositadas sobre la superficie de un soporte.
44. El autoadhesivo seco del punto 43, en el que la superficie del soporte es una superficie de plástico, tal como una superficie de una película de PET, una superficie metálica, o una superficie de papel que opcionalmente está reforzada con una capa de plástico.
- 40 45. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 29 a 44, que está reforzado con un adhesivo convencional.
- 45 46. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 29 a 45, en el que la superficie amoldable tiene una dureza de 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20 Shore A aproximadamente o inferior.
47. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 29 a 46, en el que la superficie amoldable comprende un polímero.
- 50 48. El autoadhesivo seco del punto 47, en el que el polímero comprendido en la superficie amoldable es un elastómero termoplástico o un elastómero reticulado.
- 55 49. El autoadhesivo seco del punto 48, en el que el polímero comprendido en la superficie amoldable es un elastómero de silicona, un caucho de silicona, un elastómero de estireno-isopreno, un elastómero de estireno-butadieno, un elastómero de estireno-etileno/butileno-estireno, un elastómero de estireno-etileno/propileno-estireno, un elastómero de etileno-butadieno-estireno, un polímero de siloxano, o un poliisocianato.
- 60 50. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 29 a 49, en el que la superficie micro-característica y nano-característica tiene una rugosidad promedio en amplitud (R_a) que oscila entre 0,2 μm aproximadamente y 3,0 μm aproximadamente, entre 0,2 μm aproximadamente y 1,5 μm aproximadamente, entre 0,25 μm aproximadamente y 1,5 μm aproximadamente o entre 0,2 μm aproximadamente y 0,7 μm aproximadamente.
- 65 51. El autoadhesivo seco de uno cualquiera de los puntos 29 a 50, en el que la superficie micro-característica y nano-característica tiene una separación promedio de irregularidades de perfil (RS_m) entre 20 μm aproximadamente

y 2000 µm aproximadamente, entre 20 µm aproximadamente y 1500 mm aproximadamente, entre 20 µm aproximadamente y 1000 µm aproximadamente o entre 20 µm aproximadamente y 500 µm aproximadamente.

- 5 52. Una sujeción que comprende un adhesivo seco de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1-22, una superficie de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 23-26, o un autoadhesivo seco de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 27-51.
- 10 53. Un juego o juguete que comprende un adhesivo seco de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1-22, una superficie de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 23-26, o un autoadhesivo seco de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 27-51.
- 15 54. Un tablero para presentar un anuncio que tiene una superficie amoldable como se define en uno cualquiera de los puntos 1-26 sobre su parte posterior, el tablero que tiene una superficie micro-característica y nano-característica como se define en uno cualquiera de los puntos 1-26, la superficie amoldable que es capaz de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con la superficie micro-característica y nano-característica.
- 20 55. El tablero del punto 54, en el que la superficie micro-característica y nano-característica es una superficie de aluminio.
- 25 56. El tablero del punto 54 o 55, en el que el anuncio comprende una lámina de plástico con una imagen y/o letras en su parte frontal y la superficie amoldable en su parte posterior.
- 30 57. Un tablero para montar una pantalla, el tablero y la pantalla que tienen cada uno una superficie autoadhesiva seca de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 27-51, o el tablero que comprende una de una superficie amoldable como se define en uno cualquiera de los puntos 1-26 y una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1-26, y la pantalla que comprende la otra de la superficie amoldable y la superficie micro-característica y nano-característica.
- 35 58. Un juego de dardos que comprende una diana impresa sobre una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1-26 y uno o más dardos que tienen una punta fabricada de un material amoldable y que tienen una superficie amoldable de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1-26.
- 40 59. Un juego de disparos que comprende una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1-26 integrada en un trozo de tela y uno o más proyectiles que tienen una superficie amoldable de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1-26.
- 45 60. La película de laminación para la laminación de una superficie micro-característica y nano-característica, la película de laminación que tiene una superficie amoldable con una dureza de 60 Shore A aproximadamente o inferior, la superficie amoldable que es capaz de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con la superficie micro-característica y nano-característica.
- 50 61. La película de laminación del punto 60, en la que la superficie amoldable es una superficie de una capa amoldable situada en una capa base.
- 55 62. La película de laminación del punto 60, en la que la superficie amoldable comprende puntos de un material amoldable depositado sobre una capa base.
- 60 63. La película de laminación del punto 61 o 62, en la que la capa base es una película polimérica, tal como una película de PET.
- 65 64. La película de laminación de uno cualquiera de los puntos 60 a 63 en la que la superficie amoldable tiene una dureza de 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20 Shore A aproximadamente o inferior.
- 66 65. La película de laminación de uno cualquiera de los puntos 60 a 64, en la que la superficie amoldable comprende un polímero.
- 67 66. La película de laminación del punto 65, en la que el polímero comprendido en la superficie amoldable es un elastómero termoplástico o un elastómero reticulado.
- 68 67. La película de laminación del punto 66, en la que el polímero comprendido en la superficie amoldable es un elastómero de silicona, un caucho de silicona, un elastómero de estireno-isopreno, un elastómero de estireno-butadieno, un elastómero de estireno-etileno/butileno-estireno, un elastómero de estireno-etileno/propileno-estireno, un elastómero de etileno-butadieno-estireno, un polímero de siloxano, o un poliisocianato.

68. La película de laminación de uno cualquiera de los puntos 60 a 67, en la que la superficie micro-característica y nano-característica es una superficie de papel.

69. La película de laminación del punto 68, en la que la superficie de papel es una superficie de un papel de fotografía de inyección de tinta.

5 70. Un método de fabricación de una superficie micro-característica y nano-característica, el método que comprende la creación de micro-características y la creación de nano-características sobre la superficie.

10 71. El método del punto 70, en el que las micro-características se crean mediante graneado mecánico, graneado químico, graneado electrolítico, graneado por plasma, por estiramiento de un material dúctil que comprende nano-aditivos o una de sus combinaciones.

15 72. El método del punto 70 o 71, en el que las nano-características se crean mediante anodización electrolítica, mediante la incorporación de materiales nanoporosos y/o nanoparticulados o mediante extracción selectiva de una fase en el material separado por fases.

73. El método de uno cualquiera de los puntos 70 a 72, que además comprende la creación de grupos funcionales sobre la superficie micro-característica y nano-característica.

20 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos anexos:

25 La Figura 1 es una micrografía electrónica de barrido (SEM) de una superficie de aluminio micro-característica y nano-característica de acuerdo con el Ejemplo 1;

La Figura 2 es una micrografía electrónica de barrido (SEM) de una superficie de aluminio micro-característica y nano-característica de acuerdo con el Ejemplo 2;

30 La Figura 3 es una micrografía electrónica de barrido (SEM) de una superficie de aluminio micro-característica y nano-característica de acuerdo con el Ejemplo 3;

35 La Figura 4 es una micrografía electrónica de barrido (SEM) de una superficie de aluminio micro-característica y nano-característica de acuerdo con el Ejemplo 4;

La Figura 5 es una micrografía electrónica de barrido (SEM) de una superficie de tereftalato de polietileno micro-característica y nano-característica de acuerdo con el Ejemplo 6;

40 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un proceso para la creación de micro-características y nano-características sobre una superficie de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de flujo de un proceso para la creación de micro-características y nano-características sobre una superficie de aluminio de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención;

45 La Figura 8 (A a C) muestra autoadhesivos secos de acuerdo con diversas realizaciones de la invención;

La Figura 9 es un autoadhesivo seco de acuerdo con una realización de la invención;

50 La Figura 10 es un autoadhesivo seco de acuerdo con otra realización de la invención;

La Figura 11 es un autoadhesivo seco de acuerdo con otra realización más de la invención;

La Figura 12 es un autoadhesivo seco de acuerdo con otra realización de la invención;

55 La Figura 13 muestra una película de laminación bicapa de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 14 muestra una película de laminación de cuatro capas de acuerdo con una realización de la invención;

60 La Figura 15 es una fotografía que muestra la adhesión de tres objetos con forma toroidal fabricados de un material amoldable sobre un sustrato mantenido verticalmente con una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con la invención;

La Figura 16 es una fotografía que muestra la adhesión de cuatro objetos con forma toroidal de un material amoldable sobre el mismo sustrato que la Figura 15, pero mantenido boca abajo;

65

La Figura 17 es una fotografía que muestra la adhesión de cuatro objetos con forma toroidal fabricados de un material amoldable sobre otro sustrato con una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con la invención;

5 La Figura 18 es una fotografía que muestra la adhesión de cuatro objetos con forma toroidal y un objeto filiforme fabricado de un material amoldable sobre el mismo sustrato que la Figura 17, pero mantenido boca abajo;

10 La Figura 19 es una fotografía que muestra la adhesión de cuatro objetos con forma toroidal fabricados de un material amoldable sobre otro sustrato mantenido verticalmente con una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con el Ejemplo 6;

La Figura 20 es una fotografía que muestra que el sustrato de la Figura 19 que tiene cuatro objetos con forma toroidal se puede sujetar manteniendo uno de los objetos;

15 La Figura 21 es una fotografía que muestra a uno de los inventores tirando para extraer uno de los cuatro objetos con forma toroidal de la superficie del sustrato de las Figuras 19 y 20;

20 La Figura 22 es una fotografía que muestra la adhesión de los cuatro objetos con forma toroidal fabricados de un material amoldable sobre otro sustrato mantenido verticalmente con una superficie micro-característica y nano-característica de acuerdo con la invención;

La Figura 23 (A a F) muestra el uso de una lámina autoadhesiva seca de acuerdo con el Ejemplo 8;

La Figura 24 (A a D) muestra el uso de una lámina autoadhesiva seca de acuerdo con el Ejemplo 9;

25 La Figura 25 (A a E) muestra el uso de una lámina autoadhesiva seca de acuerdo con el Ejemplo 10;

La Figura 26 (A a D) muestra el uso de un tablero de dardos y dardos de acuerdo con una realización de la invención; y

30 La Figura 27 (A a C) muestra el uso de un tablero de dardos y dardos de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada de la invención

35 Ahora se describirá la presente invención con detalle en referencia a sus realizaciones como se ilustra en los dibujos acompañantes. En la descripción siguiente, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de la presente invención. No obstante, para el experto en la materia será evidente que la presente invención se puede poner en práctica sin algunos o todos estos detalles específicos. En otros casos, para no oscurecer innecesariamente la presente invención no se han descrito con detalle etapas del proceso y/o estructuras muy conocidas.

40 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un adhesivo seco que comprende una superficie micro-característica y nano-característica (también denominada de aquí en adelante "superficie característica"), y una superficie amoldable que tiene una dureza de 60 Shore A o inferior; la superficie característica y la superficie amoldable que se forman tras el contacto de una unión adhesiva seca entre sí.

45 En una realización, la presente invención se refiere a superficies micro-características y nano-características para la adhesión seca de una superficie amoldable que tiene una dureza de 60 Shore A o inferior. Estas superficies características son capaces de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con la superficie amoldable. La presente invención también se refiere a métodos para la producción de dichas superficies características. La presente invención también se refiere al uso de una superficie micro-característica y nano-característica como sustrato para la adhesión seca de una superficie amoldable.

50 En otra realización, la presente invención se refiere a un autoadhesivo seco basado en el adhesivo seco de la invención. En estos autoadhesivos secos, la superficie característica y la superficie amoldable se encuentran situadas cada una en una o más áreas diferentes de la misma superficie física. Así, el autoadhesivo seco comprende una superficie que tiene una o más áreas micro-características y nano-características (también denominadas de aquí en adelante "áreas características") y una o más áreas amoldables, en la que las áreas amoldables tienen una dureza de 60 Shore A o inferior. En el autoadhesivo seco, las áreas características son capaces de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con las áreas amoldables.

55 En otra realización más, también se proporciona una película de laminación basada en el adhesivo seco de la invención. La película de laminación comprende una superficie amoldable que tiene una dureza de 60 Shore A o inferior para la laminación de una superficie micro-característica y nano-característica. Esta superficie amoldable es capaz de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con la superficie característica a laminar.

65

En otras realizaciones, la presente invención se refiere a diversas aplicaciones de lo anterior.

Cabe señalar que en el presente documento, frases como "superficie micro-característica y nano-característica" y "superficie amoldable" no necesariamente indican que toda una superficie sea micro-característica y nano-característica o amoldable. Más bien, como se muestra a continuación, solo un área grande o varias áreas pequeñas de la superficie pueden ser micro-características y nano-características o amoldables. Este es el caso en especial para el autoadhesivo seco, pero también para el adhesivo seco, las superficies micro-características y nano-características para la adhesión seca y las películas de laminación. En el presente documento, a menos que se indique lo contrario, "superficie micro-característica y nano-característica" (o "superficie característica") y "superficie amoldable" designan superficies que son completamente o solo parcialmente micro-características y nano-características o amoldables, respectivamente.

También cabe señalar que la superficie micro-característica y nano-característica de la superficie amoldable pueden estar soportada simplemente sobre un sustrato; este sería el caso de papel de fotografía de inyección de tinta o de una lámina de aluminio modificada para tener micro-características y nano-características (véase a continuación para más detalles), o puede ser una superficie de un objeto, por ejemplo, la superficie amoldable puede ser una superficie de un objeto fabricado de un material amoldable.

En el presente documento, "adhesión en seco" es una adhesión en la que no se usa un adhesivo convencional. No se usa pegamento, epoxi u otro material adherente. Sin querer están limitados por la teoría, se cree que el material amoldable se adhiere a la superficie micro-característica y nano-característica debido a las interacciones físicas (por ejemplo, van der Waals) y/o interacciones químicas entre las micro-características y las nano-características y la superficie amoldable, que, al ser amoldable, se ajusta a la topografía de la superficie característica para formar un entrelazamiento mecánico reversible. Así, cuando la superficie amoldable se pone en contacto físico con la superficie característica, entre ellas se forma instantáneamente una unión adhesiva. Esta unión es reversible y las superficies se pueden separar la una de la otra.

En algunas realizaciones, la separación es no destructiva y/o sin residuos. Este puede ser el caso, por ejemplo, cuando la superficie característica está fabricada de un material duradero que no genera ninguna partícula y cuando la resistencia al desgarro de la superficie amoldable es suficientemente alta de manera que no deja ningún residuo tras de sí. En estas realizaciones, el proceso de unión y separación es completamente reversible y no destructivo y así se puede repetir un gran número de veces.

En otras realizaciones, la separación no es completamente no destructiva y/o sin residuos. Este puede ser el caso, por ejemplo, cuando la superficie característica es un papel de fotografía de inyección de tinta que tiene uno o más revestimientos frágiles. En esos casos, los inventores han observado que la separación puede provocar que parte del revestimiento frágil se desprenda. Con uniones y separaciones repetidas, el revestimiento resulta dañado y se reduce la fuerza de la adhesión. Por tanto, el proceso de unión y separación no es completamente reversible y es destructivo en parte. No obstante, la unión y separación se pueden repetir, pero no un gran número de veces. No obstante, dichas realizaciones son útiles en aplicaciones en las que no se desea poder unir y separar la superficie entre sí un gran número de veces. Este es el caso cuando la superficie amoldable se usa como película de laminación para la laminación de una superficie característica.

Se pueden escribir y dibujar palabras e imágenes usando, por ejemplo, un rotulador, o se pueden imprimir por inyección de tinta en varias realizaciones de la superficie micro-característica y nano-característica, la superficie amoldable y la superficie autoadhesiva seca.

Como norma general, cuanto más gruesa es la superficie amoldable, más fuerte será la adhesión seca. Además, cuanto menor sea la dureza Shore A del material amoldable, más fuerte será la adhesión seca.

Superficie amoldable

En el presente documento, una superficie o material "amoldable" es una superficie o material con un módulo relativamente bajo de forma que sea capaz de deformarse y ajustarse. En algunas realizaciones, el material o superficie amoldable tiene una dureza de 60 Shore A o inferior, preferentemente de 55, 50, 45, 40, 35, 30, o 25 Shore A o inferior. En estas otras realizaciones, el material o superficie amoldable tiene una dureza de 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, o 55 Shore A o superior.

En algunas realizaciones, la superficie amoldable está fabricada de un material orgánico y/o inorgánico. Ejemplos no limitantes de dichos materiales incluyen polímeros, tales como polímeros termoplásticos, elastómeros termoplásticos, y elastómeros reticulados. Polímeros adecuados incluyen, pero no están limitados a, poliisopreno natural, poliisopreno sintético, polibutadieno, policloropreno, caucho de butilo, caucho de estireno-butadieno, caucho de nitrilo, caucho de etileno-propileno, caucho de epíclorhidrina, caucho poliacrílico, caucho de silicona, caucho de fluorosilicona, fluoroelastómeros, perfluoroelastómeros, amidas de bloques de poliéter, polietileno clorosulfonado, etileno-acetato de vinilo, elastómeros de silicona, elastómeros de poliuretano, polímeros de dimetil siloxano terminados en aminopropilo, elastómeros termoplásticos de estireno-etileno/propileno-estireno (SEPS), elastómeros

termoplásticos de estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS), elastómeros termoplásticos de estireno-isopreno-estireno (SIS), elastómeros termoplásticos de estireno-butadieno-estireno (SBS), y/o elastómeros termoplásticos de estireno-etileno/butileno-estireno injertado con anhídrido maleico.

5 La Tabla I muestra ejemplos no limitantes de elastómeros termoplásticos junto con algunas de sus propiedades físicas. Los elastómeros termoplásticos se listan con su dureza (Shore A), alargamiento hasta rotura (%), y/o resistencia a la tracción (psi). Los elastómeros termoplásticos Kraton están disponibles a través de Kraton Polymers de Houston, TX. Las hojas de datos de estos polímeros están disponibles para el experto a través de la página web www.kraton.com y se incorporan por referencia.

10

Tabla I

Nombre	Dureza (Shore A)	Alargamiento hasta rotura (%)	Resistencia a la tracción MPa (psi)
KRATON® D SIS - copolímeros en bloque de estireno basado en estireno e isopreno			
Polímero KRATON® D1114 P (Copolímero tribloque lineal claro basado en estireno e isopreno con un contenido de poliestireno del 19%)	42	1300	31740 (4600)
Polímero KRATON® D1160 B (Copolímero tribloque lineal claro basado en estireno e isopreno con estireno unido al 18,5% en peso)	48	1300	32016 (4640)
Polímero KRATON® D1161 B (Copolímero de bloque lineal claro basado en estireno e isopreno con un contenido de poliestireno del 15%)	30	1300	28014 (4060)
Polímero KRATON® D1163 P (Copolímero tribloque lineal claro basado en estireno e isopreno con un contenido de poliestireno del 15%)	25	1400	10350 (1500)
KRATON® D SBS - Copolímeros de bloques compuestos por bloques de estireno y butadieno			
Polímero KRATON® D4141 K (31% de estireno)	50	1300	18975 (2750)
Polímero KRATON® D4150 K (Copolímero tribloque lineal basado en estireno y butadieno con un contenido de poliestireno del 31%)	45	1400	19320 (2800)
Polímero KRATON® D4158 K (Copolímero engrasada, radial basado en estireno y butadieno con un contenido de poliestireno del 31%)	41	1110	9177 (1330)
KRATON® G SEBS/SEPS - copolímeros de bloques estirénicos con un bloque intermedio hidrogenado de estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS) o de estireno-etileno/propileno-estireno (SEPS)			
Polímero KRATON® G1645 M (Copolímero tribloque lineal basado en estireno y etileno/butileno)	35	600	10350 (1500)
Polímero KRATON® G1657 M (Copolímero tribloque lineal claro basado en estireno y etileno/butileno con un contenido de poliestireno del 13%)	47	750	23460 (3400)
Polímero KRATON® G1702 H (Copolímero dibloque lineal claro basado en estireno y etileno/propileno con un contenido de poliestireno del 28%)	41	<100	2070 (300)
Polímero KRATON® G4609 H (copolímero tribloque lineal de aceite mineral blanco extendido basado en estireno y etileno/butileno con un contenido de poliestireno del 33%. El contenido nominal de aceite del polímero es del 45,5% en peso (90 partes/100 partes de caucho (phr)).	22	-	5520 (800)
KRATON® FG - Polímeros SEBS con el 1,0 al 1,7% en peso de anhídrido maleico (MA) injertado en el bloque central de caucho			
Polímero KRATON® FG1924 G (Copolímero tribloque lineal claro basado en estireno y etileno/butileno con un contenido de poliestireno del 13%)	49	750	23460 (3400)

15 La Tabla II muestra ejemplos no limitantes de elastómeros reticulados junto con algunas de sus propiedades físicas. Los elastómeros reticulados se listan con su dureza (Shore A), alargamiento hasta rotura (%), resistencia a la tracción (psi), y resistencia al desgarro (kN/m). Los elastómeros de silicona están disponibles a través de Dow Corning. Las hojas de datos de estos polímeros están disponibles para el experto a través de la página web www.dowcorning.com y se incorporan en el presente documento por referencia.

ES 2 550 512 T3

Tabla II

Nombre	Durómetro (Shore A)	Alargamiento (%)	Resistencia a la tracción Mpa (psi)	Resistencia al desgarro (kN/m)
Dow Corning® 3631 (Dos partes, caucho de silicona líquido sin disolvente curado con calor)	19	800	5000 (725)	16
Dow Corning® D94-20P (Dos partes, relación 1:1, adición de elastómero de silicona curado)	21	900	5280 (765)	N/A
Dow Corning® D94-30P (Dos partes, relación 1:1, adición de elastómero de silicona curado)	33	800	6900 (1000)	16,1
Silastic® LC-20-2004 (20 durómetro, 2 partes, mezcla 1:1, translúcido, FDA 21 CFR 177.2600 y BfR, XV, caucho de silicona líquida de grado de moldeo y moldeo por inyección)	20	900	6486 (940)	24
Silastic® LC-9426 (Dos partes de caucho de silicona líquida)	20	790	4202 (609)	23
Silastic® 94-595 (40 durómetro, 2 partes, mezcla 1:1, translúcido caucho de silicona líquida)	42	610	10000 (1450)	34
Silastic® 94-599 (47 durómetro, 2 partes, mezcla 1:1, translúcido, grado de moldeo, caucho de silicona líquida)	49	590	11000 (1595)	32
Silastic® LC-9434 (Dos partes de caucho de silicona líquida)	33	790	5500 (797)	32
Silastic® LC-9436 (Dos partes de caucho de silicona líquida)	29	720	5900 (855)	28
Silastic® LC-9451 (Dos partes de caucho de silicona líquida)	50	540	7600 (1102)	30
Silastic® LC-9452 (Dos partes de caucho de silicona líquida)	50	560	7000 (1015)	34
Silastic® LC-9454 (Dos partes de caucho de silicona líquida)	50	530	7200 (1044)	29
DOW CORNING Elastómeros C6-530 Clase VI (materias primas elastoméricas curadas por calor)	30	831	8200 (1189)	27,5
DOW CORNING Elastómeros C6-540 Clase VI (materias primas elastoméricas curadas por calor)	40	742	8920 (1293)	41,9
Dow Corning® S40 (Dos partes de elastómeros de silicona catalizados por platino)	40	864	8625 (1250)	31,2
Dow Corning® S50 (Dos partes de elastómeros de silicona catalizados por platino)	48	610	8800 (1275)	42,5
Dow Corning® D94-45M (Dos partes, relación 1:1, adición de elastómero de silicona curado)	45	600	7245 (1050)	45

5 Otro ejemplo de material amoldable es el elastómero de silicona curable térmicamente QLE1031 disponible en Quantum Silicones, Virginia, EE.UU. Las hojas de datos de estos polímeros están disponibles para el experto a través de la página web www.quantumsilicones.com y se incorporan en el presente documento por referencia.

10 En algunas realizaciones, como material amoldable se usan materiales inorgánicos, tales como silicona monocristalina fabricada como nano-membranas flexibles. Las nano-membranas inorgánicas de hecho se pueden ajustar a las micro-características y nano-características de la superficie característica para producir una adhesión seca instantánea y reversible.

15 La superficie amoldable puede ser la superficie de un objeto fabricado de un material amoldable. Este objeto puede ser una película o cualquier objeto tridimensional. En otras realizaciones, la superficie amoldable es una superficie de una capa amoldable soportada sobre un sustrato, por ejemplo una lámina de plástico o similar.

En estas y otras realizaciones, la superficie amoldable es suficientemente delgada para ser flexible. Como tal, se puede suministrar en diversas formas y figuras. En una realización particular, la superficie amoldable se suministra en forma de rodillo.

5 En estas y otras realizaciones, la superficie amoldable se suministra con un soporte adhesivo convencional (que se puede proteger mediante una película desprendible hasta que se use) para adherir la superficie amoldable a un sustrato.

10 Superficie micro-característica y nano-característica

En el presente documento, una superficie "micro-característica y nano-característica" (o "característica") es una superficie que tiene micro-características y nano-características. Los inventores han observado que, como se muestra en el Ejemplo comparativo 1, la presencia tanto de micro-características como de nano-características produce una unión adhesiva seca fuerte. Dichas micro-características y nano-características se pueden observar en las Figuras 1 a 5. En particular, las micro-características y nano-características pueden ser microporos y nanoporos de diferentes formas regulares o irregulares.

20 En el presente documento, "nano", como en nano-características y nanoporos, se refiere a características y poros con tamaños en el intervalo de 1 aproximadamente a 100 nanómetros (nm) aproximadamente y "micro", como en micro-características y microporos, se refiere a características y poros con tamaños superiores a 0,1 hasta 5 micrómetros (μm) aproximadamente.

25 La rugosidad de la superficie (o áreas) micro-característica y nano-característica se puede expresar usando R_a , la rugosidad promedio en amplitud, y RS_m , la separación promedio de irregularidades de perfil. Como se verá a continuación, la densidad, micro-características, nano-características, y funcionalización superficial de la superficie micro-característica y nano-característica se pueden controlar y ajustar como se describe a continuación.

30 En algunas realizaciones, R_a varía entre 0,2 μm aproximadamente y 3,0 μm aproximadamente. En realizaciones más específicas, varía entre 0,2 μm aproximadamente y 1,5 μm aproximadamente, entre 0,25 μm aproximadamente y 1,5 μm aproximadamente o preferentemente entre 0,25 μm aproximadamente y 1,0 μm aproximadamente o entre 0,2 μm aproximadamente y 0,7 μm aproximadamente. En estas y otras realizaciones, RS_m puede variar entre 20 nm aproximadamente y 2000 nm aproximadamente. En realizaciones más específicas, varía entre 20 nm aproximadamente y 1500 nm aproximadamente, o entre 20 nm aproximadamente y 1000 nm aproximadamente o entre 20 nm aproximadamente y 500 nm aproximadamente.

35 En algunas realizaciones, la superficie característica es una superficie metálica, una superficie de vidrio, una superficie de papel o una superficie polimérica. Ejemplos no limitantes de superficies metálicas incluyen superficies de aluminio, cobre, y acero inoxidable modificadas para llevar micro-características y nano-características. Ejemplos no limitantes de superficies poliméricas incluyen superficies de tereftalato de polietileno, poliolefina, poliamina, polisiloxano, poliimida y poliuretano, cada una de las cuales que comprende opcionalmente partículas orgánicas o inorgánicas. En estas y otras realizaciones, las partículas se usan para conferir micro-características y/o nano-características a la superficie. En algunas realizaciones, las partículas orgánicas e inorgánicas son nanopartículas y/o micropartículas que comprenden nanoporos. En algunas realizaciones, se usan materiales nanoporosos y/o nanoparticulados tales como carbonato de calcio, zeolitas, sílice de pirólisis, óxido de zirconio, óxido de titanio, carbonos activados, silsesquioxanos oligoméricos poliédricos (POSS), nano tubos de carbono, grafeno, alúmina (tal como Cab-O-Sperse PG008) y/o alúmina activada.

40 En algunas realizaciones, la superficie característica es a base de papel. No todos los tipos de papel tienen una superficie micro-característica y nano-característica. No obstante, muchos papeles disponibles en el mercado tienen dicha superficie. Este es el caso en especial de muchos papeles para impresión con impresoras de inyección de tinta, en particular para la impresión de fotos con dichas impresoras (de aquí en lo sucesivo "papel de fotografía de inyección de tinta"). En algunas realizaciones, la superficie característica es una superficie de un papel de inyección de tinta microporoso o un papel de inyección de tinta revestido de una resina. Existe una pluralidad de dichos papeles de inyección de tinta disponibles con diferentes marcas. Estos papeles presentan micro-características y nano-características que permiten el secado rápido de la tinta acuosa y una mejor calidad global de la fotografía impresa. Dependiendo de su método de fabricación, estos papeles tendrán uno o más revestimientos con o sin partículas orgánicas e inorgánicas. Estos revestimientos y/o partículas proporcionan las micro-características y nano-características. En algunas realizaciones, estos papeles de inyección de tinta comprenden sílice de pirólisis y/o alúmina de pirólisis, que se pueden mantener juntas con alcohol polivinílico. Dichos papeles de inyección de tinta están disponibles de forma general en Epson™, Canon™, HP™, Kodak™, y/o Ilford™. Estos papeles para fotografía pueden estar disponibles en diversos acabados tales como brillante, mate, sedoso y lustrado. Ejemplos no limitantes de papel de fotografía de inyección de tinta adecuados incluyen:

65 Epson™ Ultra-Premium Photo Paper Glossy,

Epson™ Premium Resin Coated Glossy Photo Paper,

Canon™ Matte Photo Paper,

5 Canon™ Photo Paper Plus II Glossy,

HP™ Advanced Photo Paper Glossy,

10 Kodak™ Photo Paper Glossy,

Kodak™ Photo Paper Matte,

Ilford™ Galerie Smooth Pearl Paper, e

15 Ilford™ Galerie Smooth Gloss Paper.

En una realización, la superficie es una superficie de aluminio. Dicha superficie se puede producir con un espesor de hasta 6 µm, que la hace flexible.

20 En una realización, la superficie es una superficie de ftalato de polietileno que comprende uno o más materiales nanoporosos y/o nanoparticulados.

En diversas realizaciones, la superficie micro-característica y nano-característica es suficientemente delgada para ser flexible. Como tal, se puede suministrar en diversas formas y figuras. En una realización particular, la superficie característica se suministra en forma de rodillo.

En una realización más específica, la superficie micro-característica y nano-característica se adhiere a la superficie amoldable y a continuación ambas superficies se enrollan. Así, el propio adhesivo seco se proporciona en forma de barra.

30 En estas y otras realizaciones, la superficie característica y/o la superficie amoldable se pueden suministrar con un soporte adhesivo convencional (que se puede proteger mediante películas desprendibles hasta que se use) para su adhesión a sustratos. Esto permite la adhesión de la superficie amoldable a un primer sustrato y la superficie micro-característica y nano-característica a un segundo sustrato y la adhesión reversible del primer sustrato al segundo sustrato mediante la interacción adhesiva seca de la superficie característica/superficie amoldable.

La superficie micro-característica y nano-característica permite la adhesión seca instantánea de la superficie amoldable. Esto es inesperado debido a que la superficie característica y la superficie amoldable no tienen propiedades adhesivas por sí mismas; es decir, no son adherentes.

40 Método para producir una superficie micro-característica y nano-característica

Como se ha indicado anteriormente, la superficie micro-característica y nano-característica puede ser un producto disponible en el mercado tal como papel de fotografía de inyección de tinta. Esta superficie también se puede producir modificando una superficie de un material para crear micro-características y nano-características sobre la misma.

Así, pasando ahora a un método de fabricación de superficies micro-características y nano-características, la Figura 6 muestra un diagrama de flujo de un proceso para crear micro-características y nano-características sobre una superficie de acuerdo con una realización de la invención. Este diagrama de flujo ilustra un proceso de alto nivel 100 para crear superficies de, por ejemplo, metal, plástico y/o vidrio con micro-características y nano-características. En este proceso, las etapas 102, 104, 110, 112, y 114 son opcionales.

55 Como se muestra en la Figura 6, el proceso 100 puede comenzar con la etapa opcional 102, en la que un operador selecciona, si es necesario, el material a procesar.

En la etapa opcional 104, el material seleccionado se trata para preparar la superficie del material seleccionado según sea necesario.

60 Consideremos la situación en la que, por ejemplo, el material seleccionado es metal o vidrio. El material seleccionado se puede pretratar para limpiarlo y así eliminar los contaminantes acumulados en su superficie tales como particulados y/o aceites y grasas. Esta limpieza puede comprender un único aclarado con agua desionizada o una pluralidad de subetapas. Por ejemplo, puede comprender, pero no está limitado a, uno o más aclarados con agua desionizada, desengrasado con una solución detergente neutra, ácida y/o alcalina, aclarado con agua desionizada, y secado. Una persona con conocimientos en la materia apreciará que la etapa de pretratamiento 104

se puede modificar para conseguir el nivel de limpieza deseado dependiendo del material seleccionado y del nivel y la naturaleza de la contaminación de la superficie del material seleccionado.

5 Consideremos otra situación en la que, por ejemplo, el material seleccionado es un polímero en bruto en forma de gránulos. En ese caso, el polímero en bruto se puede componer, en la etapa de pretratamiento 104, con otros aditivos a una concentración eficaz para conseguir las propiedades del usuario final deseadas. Para simplificar la descripción, estos aditivos no se describen con detalle puesto que aditivos tales como plastificantes, agentes de relleno, colorantes, adyuvantes de procesamiento, antioxidantes, y retardantes de la llama son muy conocidos por los expertos en la materia, que apreciarán que se pueden seleccionar dependiendo de la aplicación de uso final.

10 En una realización, como aditivos se emplean materiales nanoporosos y/o nanoparticulados, tales como carbonato de calcio, zeolitas, sílice de pirólisis, óxido de zirconia, óxido de titanio, carbonos activados, silsesquioxanos oligoméricos poliédricos (POSS), nanotubos de carbono, grafeno, y/o alúmina activada, en la etapa de pretratamiento 104. Los nano-aditivos se componen con el polímero en bruto anteriormente mencionado para formar una composición para etapas de procesamiento posterior.

15 Como se muestra en la Figura 6, la etapa 106 entraña la creación de micro-características sobre la superficie del material seleccionado. Ejemplos no limitantes de tratamientos que permiten la creación de micro-características sobre la superficie incluyen graneado mecánico, graneado químico, graneado electrolítico, graneado por plasma y sus combinaciones.

20 En algunas realizaciones, el graneado mecánico se realiza sobre la superficie del material seleccionado mediante abrasión mecánica, tal como frotamiento y/o chorro de arena. El graneado con arena y/o piedra pómez se puede realizar usando cepillos de alambre o canicas sobre la superficie del material seleccionado. La superficie graneada resultante puede ser relativamente áspera. En otras realizaciones, la superficie del material seleccionado se hace rugosa mediante el chorreo a alta presión de una corriente de materiales abrasivos.

25 En algunas realizaciones, el graneado químico se realiza sobre la superficie del material seleccionado mediante ataque químico o fresado químico al exponer la superficie del material seleccionado a una solución cáustica (tal como una solución de hidróxido sódico) y/o una solución ácida (tal como una solución de ácido clorhídrico). Por ejemplo, el vidrio se puede granear químicamente al exponer la superficie de vidrio a una crema de fluoruro sódico.

30 En una realización, el graneado electrolítico se realiza sobre la superficie del material seleccionado, por ejemplo, un metal tal como aluminio, al exponer la superficie del material seleccionado a la acción de una corriente eléctrica en una solución electrolítica acuosa. La superficie graneada resultante del graneado electrolítico puede ser muy fina y uniforme.

35 En otra realización, el graneado por plasma se puede realizar al exponer la superficie del material seleccionado a plasma de radiofrecuencia (RF) a baja temperatura. Por ejemplo, la cámara de plasma se puede evacuar de 10^{-3} aproximadamente a 10^{-6} torr aproximadamente y el plasma de RF está alimentado en el intervalo de 500 kHz aproximadamente a 10 MHz aproximadamente.

40 Como alternativa, se pueden emplear otros métodos para crear micro-características sobre la superficie del material seleccionado. Consideremos la situación en la que, por ejemplo, el material seleccionado es un material dúctil tal como polipropileno. En esos casos, se pueden añadir selectivamente nano-aditivos en la etapa de pretratamiento 104 para su composición. De acuerdo con una realización de la invención, a continuación la película de polipropileno se puede estirar uniaxial o biaxialmente para inducir la cavitación en torno a los nano-aditivos y así crear microporos.

45 Como se puede apreciar de lo anterior, se pueden emplear diversos métodos para crear selectivamente micro-características sobre la superficie del material seleccionado. Un experto en la materia apreciará que la etapa 106 de creación de micro-características se puede modificar para conseguir la micro-topografía deseada.

50 La etapa 108 de la Figura 6 entraña la creación de nano-características sobre la superficie del sustrato seleccionado de la etapa 102. En un ejemplo no limitante, se crean nano-características sobre una superficie del material seleccionado mediante anodización electrolítica y/o mediante la incorporación de materiales nanoporosos y/o nanoparticulados en el material.

55 En una realización, se puede realizar anodización electrolítica sobre el sustrato del material seleccionado, tal como un metal. Consideremos la situación en la que el material seleccionado es aluminio. La anodización es un proceso electroquímico en el que la superficie del material seleccionado, el aluminio, se expone a la acción de una corriente eléctrica en una solución electrolítica ácida acuosa, tal como, por ejemplo, ácido sulfúrico diluido. La superficie resultante de la anodización de ácido sulfúrico tendrá una capa porosa de óxido de aluminio. La capa porosa de óxido de aluminio idealizada se puede representar mediante una estructura celular con un poro central en cada celda. El espesor de la película de óxido de aluminio, el tamaño de la celda y el tamaño de poro dependerán de las condiciones del proceso tales como la composición de la solución electrolítica ácida acuosa, la temperatura, y/o la densidad de corriente. La capa de óxido de aluminio procedente de la anodización electrolítica puede producir

superficies con altas densidades de nanoporos. Las celdas pueden tener un diámetro en el intervalo de 50 aproximadamente a 300 nm aproximadamente. Los poros pueden tener un diámetro en el intervalo de 15 aproximadamente a 150 nm aproximadamente. La densidad de celdas puede oscilar entre 10 aproximadamente y 100 celdas por μm^2 .

5 Consideremos la situación en la que el material seleccionado es vidrio. Este vidrio puede ser, por ejemplo, el producto de extracción de vidrio de silicato de sodio y boro separado por fases. En una realización, el vidrio de silicato de sodio y boro separado por fases se puede hacer poroso con tamaños de poro en el intervalo de 1 aproximadamente a 500 nm aproximadamente.

10 Como alternativa, se pueden emplear otros métodos para crear nano-características sobre la superficie del material seleccionado. Consideremos la situación en la que, por ejemplo, el material seleccionado es un material polimérico tal como una película de polietileno, polipropileno, poliamida, poliimida o tereftalato de polietileno. En una realización, los aditivos nano- y micro-particulados se pueden añadir selectivamente en la etapa de pretratamiento 104 para su composición. De acuerdo con una realización de la invención, el aditivo particulado puede ser óxido de sílice de pirólisis. El óxido de sílice de pirólisis normalmente puede tener un tamaño que oscila entre 5 aproximadamente y 2000 nm aproximadamente con una superficie que oscila entre 50 aproximadamente y 600 m^2/g aproximadamente.

20 Como se puede apreciar de lo anterior, se pueden emplear una pluralidad de métodos para crear selectivamente nano-características sobre la superficie del material seleccionado. Un experto en la materia apreciará que la etapa 108 de creación de nano-características se puede modificar para conseguir la nano-topografía deseada.

25 La etapa 110 de la Figura 6 es opcional y entraña la creación de grupos funcionales sobre la superficie del sustrato seleccionado. En un ejemplo no limitante, la funcionalización sobre una superficie del material seleccionado se puede crear al emplear agentes químicos funcionales diferentes. Ejemplos no limitantes de dichos grupos funcionales incluyen fluoruro de fosfato (obtenido, por ejemplo, al tratar aluminio después de la anodización con una solución de NaH_2PO_4 y NaF). Otros tratamientos incluyen el tratamiento con ácido polivinil fosfórico y/o ácido vinilfosfórico-ácido metacrílico además de tratamientos con soluciones acuosas que contienen silicato de sodio.

30 La etapa 112 de postratamiento de la Figura 6 opcionalmente se puede realizar en el proceso 100 para llevar a cabo diversos tratamientos. En un ejemplo no limitante, la superficie del material seleccionado se puede limpiar, aclarar, neutralizar, colorear, sellar, y/o cortar para conseguir los requisitos de uso final.

35 Como se muestra en la Figura 6, el proceso 100 termina en la etapa 114. La superficie tratada del material seleccionado está lista para su uso.

40 El aluminio es un material en bruto ventajoso debido a algunas de sus características que incluyen ligereza, resistencia específica, mecanizado, y capacidad de tratamiento superficial. La Figura 7 muestra un diagrama de flujo del proceso 200 para crear micro-características y nano-características sobre una superficie de aluminio de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención. Para facilitar su comprensión, la Figura 7 se describirá con relación a la Figura 6 para ilustrar cómo se pueden aplicar las etapas en la Figura 7 a la superficie de aluminio. En esta Figura, las etapas 202, 204, 212, 214 y 216 son opcionales. Además, cualquiera o las dos etapas 206 y 208 se pueden realizar en el proceso 200.

45 De acuerdo con una realización de esta invención, el proceso de tratamiento superficial 200 para el aluminio se puede realizar en una línea de producción continua con una velocidad de, por ejemplo, 10 m/min aproximadamente. De acuerdo con otra realización de la invención, el proceso de tratamiento superficial 200 es un proceso discontinuo.

50 Como se muestra en la Figura 7, el proceso 200 comienza con la etapa 202 opcional, en la que un operador selecciona el aluminio para su procesamiento.

De acuerdo con una o más realizaciones, la superficie del aluminio de la etapa 202 se puede pretratar en la etapa opcional 204 de la Figura 7.

55 En la etapa de pretratamiento 204, la superficie de aluminio por ejemplo se puede limpiar. La etapa 204 de la Figura 7 corresponde a la etapa de pretratamiento 104 de la Figura 6. En una realización, la superficie de aluminio se puede limpiar mediante desengrasado. El desengrasado puede incluir el lavado de la superficie de aluminio con una solución alcalina que contiene una concentración eficaz de solución cáustica para eliminar aceites y grasas. En un ejemplo no limitante, la concentración eficaz de la solución cáustica puede ser de 3,85 g/l aproximadamente el hidróxido sódico (NaOH) y/o 0,95 g/l aproximadamente del gluconato sódico. Un ejemplo no limitante de las condiciones del proceso para el desengrasado es lavar la superficie del aluminio en la solución cáustica a 70 °C aproximadamente durante 3 minutos aproximadamente. En una realización, el desengrasado además puede incluir la neutralización de la superficie del aluminio desengrasada con una solución ácida eficaz. En un ejemplo no limitante, la concentración eficaz de la solución ácida puede ser de 0,5 g/l aproximadamente de ácido clorhídrico (HCl). La superficie del aluminio neutralizado además se puede aclarar con agua desionizada. El experto en la

materia apreciará que la etapa 204 se puede modificar para conseguir el nivel de limpieza deseado dependiendo del material seleccionado y de los contaminantes sobre la superficie de aluminio.

5 De acuerdo con una realización, se emplean una o dos de la etapa 206 de granado mecánico y etapa 208 de granado electrolítico en el proceso 200 para crear micro-características sobre la superficie del aluminio. Las dos de la etapa 206 y la etapa 208 de la Figura 7 corresponden a la etapa 106 de la Figura 6.

10 En una realización, se pueden crear micro-características sobre la superficie del aluminio mediante la etapa 206 de granado mecánico. En un ejemplo no limitante, la etapa 206 de granado mecánico se puede realizar empleando rodillos de cepillado de nailon sobre la superficie de aluminio en una suspensión acuosa que contiene polvo de piedra pómez de malla 400 aproximadamente. La superficie del aluminio granado mecánicamente a continuación se puede lavar con agua desionizada.

15 Además o como alternativa, se pueden crear micro-características sobre la superficie del aluminio mediante la etapa 208 de granado electrolítico. En un ejemplo no limitante, la etapa 208 de granado electrolítico se puede realizar empleando electrodos de carbono y diferentes soluciones de electrolitos ácidos eficaces a 25 °C aproximadamente con una densidad de corriente alterna eficaz diferente. En ejemplos no limitantes, las soluciones de electrolitos ácidos eficaces pueden comprender al menos una de 6,0 g/l aproximadamente de una solución de ácido clorhídrico, 8,0 g/l aproximadamente de ácido clorhídrico y 16,0 g/l aproximadamente de una solución de ácido acético (CH₃COOH), y/o 10 g/l aproximadamente de una solución de ácido nítrico (HNO₃). En un ejemplo, la densidad de corriente alterna eficaz puede oscilar entre 160 aproximadamente y 1250 C/dm² aproximadamente.

20 En una realización, la etapa 208 de granado electrolítico además incluye la neutralización de la superficie granada electrolíticamente con una solución alcalina acuosa eficaz. En un ejemplo no limitante, la concentración eficaz de la solución alcalina acuosa puede ser de 3,0 g/l aproximadamente de hidróxido sódico. La superficie de aluminio neutralizado a continuación se puede aclarar con agua desionizada. El experto en la materia apreciará que las condiciones usadas en la etapa 206 de granado mecánico y etapa 208 de granado electrolítico se pueden modificar para conseguir el nivel deseado de micro-características dependiendo de los requerimientos de aplicación del usuario final. Además, se puede invertir el orden de estas operaciones de granado.

25 Como se muestra en la Figura 7, la etapa siguiente es la etapa 210 de anodización electrolítica, que entraña la creación de nano-características sobre la superficie del aluminio. La etapa 210 de la Figura 7 corresponde a la etapa 108 de la Figura 6. Se crean nano-características sobre la superficie del aluminio mediante anodización electrolítica, que forman una capa de óxido de aluminio que tiene una estructura nanoporosa y endurece la superficie del aluminio granado. En un ejemplo no limitante, la etapa 210 de anodización electrolítica se puede realizar usando electrodos de acero inoxidable 316 y diferentes soluciones de electrolitos ácidos eficaces a 20 °C aproximadamente con diferentes intensidades de corriente continua eficaces. En algunas realizaciones, las soluciones de electrolitos ácidos eficaces pueden ser al menos una de 140,0 g/l aproximadamente de una solución de ácido sulfúrico (H₂SO₄) y/o de 160 g/l aproximadamente de una solución de ácido fosfórico (H₃PO₄). En un ejemplo, la densidad de corriente continua eficaz oscila entre 5,6 y 7 A/dm² aproximadamente. En una realización, la etapa 210 de anodización electrolítica de la Figura 7 además puede incluir el aclarado de la superficie de aluminio anodizado electrolíticamente con agua desionizada. El experto en la materia apreciará que las condiciones usadas para la anodización electrolítica se pueden modificar para conseguir la nano-topografía deseada.

30 Como se muestra en la Figura 7 de acuerdo con una realización, opcionalmente se puede realizar la etapa 212 de funcionalización superficial para crear grupos funcionales sobre la superficie del aluminio. La etapa 212 de la Figura 7 corresponde a la etapa 110 de creación de la funcionalización superficial de la Figura 6.

35 En una realización, la funcionalización de la superficie del aluminio en la etapa 212 de funcionalización superficial se realiza para potenciar las interacciones intermoleculares y mejorar la adhesión a la superficie. En un ejemplo no limitante, la funcionalización superficial se puede realizar sumergiendo la superficie del aluminio en una solución acuosa eficaz que contiene una pluralidad de agentes químicos funcionalizados en su superficie a 60 °C aproximadamente. En ejemplos no limitantes, soluciones acuosas eficaces que contienen agentes químicos funcionalizados pueden comprender al menos uno de 50,0 g/l aproximadamente de una solución de fosfato monosódico (NaH₂PO₄) y/o 0,80 g/l aproximadamente de una solución de fluoruro sódico (NaF) y/o 0,30 g/l aproximadamente de una solución de copolímero vinilfosfórico y acrílico. En una realización, la etapa 212 de funcionalización superficial además puede incluir el aclarado de la superficie de aluminio funcionalizado con agua desionizada y/o el secado de la superficie de aluminio funcionalizado a 120 °C aproximadamente con aire caliente. El experto en la materia apreciará que la etapa 212 opcional de funcionalización de la superficie se puede modificar para conseguir las funcionalidades superficiales deseadas.

40 La etapa 214 de postratamiento opcional de la Figura 7 comprende diversos tratamientos del sustrato de aluminio. En algunas realizaciones, la superficie se puede limpiar, aclarar, neutralizar, colorear, sellar, y/o cortar para conseguir los requisitos del usuario final.

65

En una realización específica, la superficie del aluminio tratado se puede colorear por inmersión en una solución colorante antes de sellarla para crear una superficie coloreada. Por ejemplo, la superficie tratada se puede colorear en rojo con 2,0 g/l aproximadamente a 10 g/l aproximadamente de solución colorante con un pH de 4 aproximadamente a 6 aproximadamente durante 1 aproximadamente a 30 minutos aproximadamente a una temperatura entre 60 aproximadamente y 71 °C aproximadamente. El colorante puede ser, por ejemplo, un colorante azo libre de metales tal como OrcoAluminum™ Red CW.

El experto en la materia apreciará que la etapa 214 de postratamiento se puede modificar para conseguir las características de superficie deseadas.

Como se muestra en la Figura 7, el proceso 200 se puede detener en la etapa 216. La superficie del aluminio tratado está lista para su uso.

El experto en la materia apreciará que el proceso 200 de la Figura 7, en particular, el proceso 100 de la Figura 6, en general, se puede modificar para conseguir las características de superficie deseadas de una pluralidad de materiales.

Como se puede apreciar de lo anterior, los materiales seleccionados se tratan para crear micro-características y nano-características y funcionalidades superficiales opcionales, que producen superficies micro-características y nano-características que actúan como adhesivo seco para superficies amoldables secas no adherentes. De forma ventajosa, los procesos de tratamiento anteriores se pueden emplear sobre materias primas populares, tales como el aluminio, para permitir una adhesión inesperada a elastómeros disponibles habitualmente, en contraste con los intentos actuales para crear adhesivos secos. Así, la adhesión de la superficie tratada (fabricada de materias primas disponibles habitualmente) a materiales amoldables disponibles de forma general permite la implementación en masa de la invención.

Autoadhesivo seco

En una realización particular del adhesivo seco anterior, la superficie característica y la superficie amoldable que tienen una dureza de 60 Shore A o inferior está localizada cada una sobre una o más áreas diferentes de la misma superficie física. En este caso, el área(s) micro-característica(s) y nano-característica(s) es capaz de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con el área(s) amoldable(s), y el adhesivo seco así es autoadhesivo.

Por lo tanto, la presente invención también proporciona un autoadhesivo seco. Este autoadhesivo seco comprende una superficie que lleva una o más áreas micro-características y nano-características y una o más áreas amoldables, que de aquí en adelante se denominarán superficie autoadhesiva seca. Esta superficie autoadhesiva seca se puede adherir a sí misma o a otras superficies como ella misma simplemente poniendo en contacto físico el área(s) amoldable(s) con el área(s) característica(s). La superficie que lleva estas áreas así es un autoadhesivo seco en el sentido de que se puede adherir a sí mismo y/o a otras superficies autoadhesivas como ella misma mediante una unión adhesiva seca (sin el uso de ningún adhesivo convencional).

Dependiendo del uso previsto del autoadhesivo seco, las áreas características y las áreas amoldables pueden ser áreas, por ejemplo, de varios cientos de micrómetros a unos pocos milímetros de tamaño. Para una tira de cinta estrecha, las áreas pueden ser bastante pequeñas y tener, por ejemplo, un diámetro de tan solo 1 µm. Como alternativa, para un juguete de bloques de construcción grande, por ejemplo, un bloque de Lego™, las áreas pueden tener un diámetro de varios centímetros.

El autoadhesivo seco se puede adherir a sí mismo cuando se dobla de forma que el área(s) amoldable(s) se pone en contacto físico con el área(s) micro-característica(s) y nano-característica(s). En realizaciones en las que el autoadhesivo seco no se puede doblar, se corta de manera que al menos parte del área(s) micro-característica(s) y nano-característica(s) y parte del área(s) amoldable(s) estén separadas entre sí. Las partes cortadas a continuación se colocan frente a frente de forma que el área(s) amoldable(s) se pone(n) en contacto físico con el área(s) micro-característica(s) y nano-característica(s).

En diversas realizaciones, el autoadhesivo seco es suficientemente delgado para ser flexible. Como tal, se puede proporcionar en diversas formas y figuras. En una realización particular, la superficie del autoadhesivo seco se suministra en forma de barra.

En estas y otras realizaciones, el autoadhesivo seco se proporciona con un soporte adhesivo convencional (que se puede proteger mediante una película desprendible hasta que se use) para la adhesión del autoadhesivo seco a uno o más sustratos. Esto permite la adhesión reversible de estos diversos sustratos entre sí mediante la interacción del autoadhesivo seco consigo mismo.

La Figura 8 (A a F) muestra autoadhesivos secos de acuerdo con diversas realizaciones de la invención. En una realización mostrada en la Figura 8A, la superficie comprende diversas áreas micro-características y nano-características (cuadrados sombreados) y diversas áreas amoldables (cuadrados de puntos). En otra realización

mostrada en la Figura 8B, las áreas micro-características y nano-características y las áreas amoldables están separadas entre sí en lugar de ser continuas. En la Figura 8C, la forma de las áreas micro-características y nano-características es diferente de las áreas amoldables. Cabe señalar que las áreas micro-características y nano-características y las áreas amoldables pueden tener forma regular o irregular. En la Figura 8D, las áreas micro-características y nano-características y las áreas amoldables están dispuestas de forma irregular. Para el experto en la materia será evidente que las áreas micro-características y nano-características y las áreas amoldables se pueden distribuir de forma aleatoria o regular a lo largo de la superficie. Además, el número de áreas micro-características y nano-características es diferente del número de áreas amoldables. En la Figura 8E, la superficie autoadhesiva seca comprende únicamente un área micro-característica y nano-característica (rectángulo sombreado) y un área amoldable (rectángulo de puntos). Esta superficie adhesiva seca se puede cortar, por ejemplo, como se muestra en las Figuras 8F y 8G de manera que al menos parte del área micro-característica y nano-característica y parte del área amoldable estén separadas entre sí.

La Figura 9 muestra una realización del autoadhesivo seco. En esta Figura, las áreas amoldables 304 están esparcidas sobre una superficie 302 micro-característica y nano-característica (por ejemplo, la superficie modificada de una lámina de aluminio). Cabe señalar que también es posible tener áreas 304 micro-características y nano-características esparcidas sobre una superficie 302 amoldable.

La Figura 10 muestra otra realización del autoadhesivo seco. En esta Figura, las áreas 304 amoldables están dispersas sobre la superficie 302 micro-característica y nano-característica de una lámina de papel 306 reforzada con una capa de plástico 308.

La Figura 11 muestra otra realización del autoadhesivo seco. Esta realización es similar a la realización mostrada en la Figura 10, excepto por que una capa 310 adhesiva (adherente) regular cubre la capa de plástico 308 y por que una capa desprendible 312 cubre la capa adhesiva 310. Durante su uso, esta realización particular de la invención se puede adherir permanentemente a una superficie desprendiendo la capa desprendible 312 y poniendo la capa adhesiva 310 en contacto con la superficie. Las áreas 304 amoldables y la superficie 302 micro-característica y nano-característica a continuación permiten la adhesión de otras superficies con áreas amoldables y/o áreas micro-características y nano-características.

La Figura 12 muestra otra realización del autoadhesivo seco. En esta realización, una superficie 316 lleva áreas 304 amoldables y áreas 314 micro-características y nano-características. La superficie 316 puede ser, por ejemplo, una lámina de plástico o de papel.

En realizaciones en las que se alternan las áreas características y las áreas amoldables, tales como por ejemplo cuando están dispuestas en un patrón a cuadros, en la que un tipo de área está elevada en comparación con el otro tipo de área (véase, por ejemplo, Figura 9), el tamaño de las áreas elevadas preferentemente es algo más pequeño que la separación entre ellas para así permitir que las áreas elevadas se ajusten mejor a la separación. Esto permite un mejor contacto físico entre los dos tipos o áreas y así la adhesión seca deseada. Una forma de describir estos autoadhesivos secos es definir una "relación de áreas", que es la relación del área total ocupada por las áreas elevadas al área total ocupada por las áreas del otro tipo. En algunas realizaciones, esta relación de áreas es de 1:1,1 o superior.

Como resulta evidente de lo anterior, el autoadhesivo seco se puede producir imprimiendo o revistiendo un material amoldable sobre un sustrato micro-característico y nano-característico para así formar un área(s) amoldable(s) o imprimiendo o revistiendo un material micro-característico y nano-característico sobre un sustrato amoldable para así formar un área(s) micro-característica(s) y nano-característica(s). En otra realización, tanto el área(s) micro-característica(s) y nano-característica(s) como el área(s) amoldable(s) se pueden imprimir por revestimiento sobre un sustrato, tal como por ejemplo, una lámina de plástico, de papel o de metal.

Películas de laminación

La presente invención también se refiere a películas de laminación que presentan el adhesivo seco. Más específicamente, la presente invención se refiere a películas de laminación que tienen una superficie amoldable con una dureza de 60 Shore A o inferior para la laminación de una superficie micro-característica y nano-característica.

La superficie amoldable no adherente de la película de laminación es capaz de formar tras su contacto una unión adhesiva seca con la superficie micro-característica y nano-característica no adherente a laminar. Por lo tanto, cuando la superficie amoldable se pone en contacto físico con la superficie característica, se forma instantáneamente una unión adhesiva seca. Puesto que este proceso tiene lugar a temperatura ambiente, la superficie característica se puede laminar a temperatura ambiente, que es ventajoso en comparación con algunas otras películas de laminación. Además, la película de laminación de forma ventajosa se puede aplicar sin presión; una simple pasada con la mano es suficiente para realizar la laminación. En consecuencia, no es necesario el uso de equipo de laminación. Además, en contraste con las películas de laminación por fusión en caliente de la técnica anterior, el espesor de la película de laminación de la invención no está limitado por restricciones en la transferencia

de calor. Por último, todo esto facilita el uso de materias primas más baratas para las diversas capas de la película de laminación como se describe a continuación.

5 Como se explica con respecto al adhesivo seco anterior, la adhesión seca es, en muchas realizaciones, reversible. En ese caso, la película de laminación con la superficie amoldable se puede desprender de la superficie micro-característica y nano-característica de forma no destructiva. El proceso de desprendimiento estará libre de residuos cuando las fuerzas de desgarro de la superficie amoldable y la superficie micro-característica y nano-característica sean ambas suficientemente altas. Así, si se desea, una película de laminación retirada de una superficie micro-característica y nano-característica se puede volver a aplicar a la misma o a otra superficie micro-característica y nano-característica. En algunas realizaciones, la adhesión es completamente reversible, lo que significa que la película de laminación se puede laminar y deslaminar de forma repetida de una o más superficies micro-características y nano-características. En algunas realizaciones, la adhesión es parcialmente reversible, lo que significa que la película de laminación se puede laminar y deslaminar de una o más superficies micro-características y nano-características solo un cierto número de veces o que la superficie micro-característica y nano-característica se puede laminar y deslaminar mediante una o más películas de laminación solo un cierto número de veces. Una ventaja de esta reversibilidad (incluso la reversibilidad limitada) es que la película de laminación se puede aplicar, retirar, ajustar, y/o reutilizar.

20 La superficie micro-característica y nano-característica a laminar es de la misma naturaleza que la superficie micro-característica y nano-característica descrita anteriormente. Para simplificar la descripción, en el presente documento no se repite la descripción de este material. No obstante, en algunas realizaciones, la superficie micro-característica y nano-característica de forma ventajosa es a base de papel, tal como el papel de fotografía de inyección de tinta descrito anteriormente. Es una ventaja de la presente película de laminación que se pueda usar sobre papeles de inyección de tinta populares disponibles en el mercado.

25 En muchas realizaciones, la superficie característica lleva información o una imagen que debe ser preservada por la laminación.

30 La superficie amoldable de la película de laminación es de la misma naturaleza que la superficie amoldable descrita anteriormente. Para simplificar la descripción, en el presente documento no se repite la descripción de este material. En una realización, la superficie amoldable está fabricada de un elastómero y/o una composición elastomérica que tiene una dureza inferior a 60 Shore A tal como las de la Tabla I y II anterior.

35 En algunas realizaciones, la película de laminación comprende una pluralidad de capas. El experto en la materia será capaz de seleccionar el número de capas en la película de acuerdo con su funcionalidad deseada. En una realización, la película de laminación comprende una película base sobre la que se encuentra localizada una capa amoldable. En algunas realizaciones, la capa amoldable está revestida o extruida sobre la película base.

40 En algunas realizaciones, la película base puede comprender o estar compuesta de, por ejemplo, PET, PP, PE (polietileno) o cualquier película de plástico transparente. En algunas realizaciones, la película base puede comprender o estar compuesta de un polímero que comprende principalmente, pero no está limitado a, polipropileno (PP), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno, copolímeros de tereftalato de polietileno-isoftalato, poliimida, poliimidas, triacetilcelulosa, resinas acrílicas, sulfonas de poliéter, cloruros de polivinilo, copolímeros de cloruro de vinilo-cloruro de vinilideno, poliestireno, y/o copolímero de poliestireno. El experto en la materia apreciará que se pueden emplear estos y otros polímeros para la película base, bien solo o en forma de mezcla. Por ejemplo, se puede usar un polímero(s) transparente(s) si la superficie a laminar tiene información visual que se deba representar, tal como una imagen impresa. Como alternativa, se pueden seleccionar polímeros traslúcidos y/o transparentes si la información visual sobre el sustrato a proteger no necesita ser mostrada.

50 La película base además puede comprender un absorbente UV. En una realización, este absorbente UV se incorpora a la película base durante su extrusión. Este absorbente UV retrasará la decoloración de las imágenes impresas debido a los rayos UV. Ejemplos no limitantes de absorbente UV incluyen benzofenona, oxanilida, benzotriazol, hidroxifeniltriazina y sus mezclas.

55 Ejemplos no limitantes de benzofenona incluyen 2,4-dihidroxibenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 2-hidroxi-4-n-(octiloxi)benzofenona, 2,2',4,4'-tetrahidroxibenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxi-5-sulfobenzofenona y sus mezclas.

60 Ejemplos no limitantes de oxanilida incluyen 2,2',4,4'-tetranitrooxanilida y/o N,N'-difeniloxamida y sus mezclas.

Ejemplos no limitantes de benzotriazol e hidroxifeniltriazinas incluyen 2-(2-hidroxi-5-metilfenil)benzotriazol, 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenona, 2-ter-butyl-6-(5-cloro-2H-benzotriazol-2-il)-4-metilfenona, 2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-di-ter-pentilfenol, 2-(3,5-di-ter-butyl-2-hidroxifenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-[2H-benzotriazol-2-il]-4,6-bis(1-metil-1-feniletíl)-fenol, 2-[3,5-di-ter-butyl-2-hidroxifenil]-2H-benzotriazol, 2,2'-metilenbis[6-(2H-benzotriazol-2-il)-4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)fenol], 2-(3-sec-butyl-5'-ter-2-hidroxifenil)-2H-benzotriazol y sus mezclas.

En una realización, la película base comprende uno o más aditivos. Por ejemplo, estos pueden mejorar la resistencia a la luz de una imagen impresa sobre la superficie a laminar. Por ejemplo, se pueden emplear estabilizantes frente a la luz de aminas impedidas (HALS) para captar radicales libres generados durante el proceso de oxidación térmica. En otro ejemplo, se pueden emplear antioxidantes para terminar las reacciones de oxidación que tienen lugar durante el proceso de oxidación térmico.

Como se puede apreciar de lo anterior, los estabilizantes frente a la luz se pueden emplear directamente y/o en combinaciones para prevenir y/o minimizar los efectos de la fotooxidación. El experto en la materia será capaz de seleccionar cualquier estabilizante frente a la luz o sus combinaciones dependiendo del polímero seleccionado para la capa base y/o la imagen impresa sobre la superficie a laminar.

En una realización, existe una capa que promueve la adhesión entre la película base y la capa amoldable para promover la adhesión entre estos dos elementos. Esta capa que promueve la adhesión también puede proporcionar sitios reactivos que permitan que la película base forme uniones cohesivas con la capa amoldable. En una realización, la capa que promueve la adhesión comprende un absorbente UV tal como los descritos anteriormente.

En algunas realizaciones, la capa que promueve de la adhesión comprende una resina de polietileno modificada con grupos funcionales anhídrido. En un ejemplo no limitante, se puede emplear Admer QF551E disponible en Mitsui Chemicals, Tokio, Japón, como esta resina de polietileno. En el mercado hay disponibles otras resinas que promueven la adhesión incluidas, por ejemplo, Bynel® de E.I. du Pont, Plexar® de Equistar, y Amplify™ de the Dow Chemical Company.

En algunas realizaciones, la capa que promueve la adhesión comprende una resina de polipropileno modificada por ácido. Ejemplos no limitantes del componente ácido de estas resinas son el ácido carboxílico y/o anhídridos de ácidos carboxílicos insaturados. En algunas realizaciones del polímero de propileno modificado por ácido, el intervalo del componente ácido puede estar entre el 0,05% en peso aproximadamente y el 0,45% en peso aproximadamente, la resina de propileno modificada por ácido puede ser un copolímero de propileno-alfa-olefina. En algunas realizaciones, la resina de propileno modificada por ácido además puede comprender un copolímero de etileno-acetato de vinilo y/o sus derivados modificados por ácido o un copolímero de etileno-éster (met)acrílico y/o sus derivados modificados por ácido.

En realizaciones adicionales, la superficie amoldable se puede cubrir con una película protectora, que protege la película de laminación hasta su uso. En algunas realizaciones, la película protectora es un material polimérico (ventajosamente barato), tal como polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, acetato de etilenvinilo, y/o tereftalato de polietileno amorfo.

La Figura 13 muestra una película de laminación de acuerdo con una realización de la invención. En esta Figura, la película de laminación comprende la película base 402 y una capa amoldable 404.

La Figura 14 muestra una película de laminación de cuatro capas de acuerdo con una realización de la invención. La película de laminación de nuevo comprende la película base 402 y una capa amoldable 404. Existe una capa 406 que promueve la adhesión entre la película base 402 y la capa amoldable 404. Además, la capa amoldable 404 está cubierta por una película protectora 408.

En la fabricación de la película de laminación se puede emplear cualquier técnica conocida. Ejemplos no limitantes de métodos para la fabricación de la película de laminación son la preparación de capas de espesor uniforme mediante coextrusión o coestiramiento. Para ciertas capas también se pueden usar métodos de revestimiento.

Tableros, adhesivos diarios e industriales, juegos y juguetes y diversas otras aplicaciones

Como apreciará el experto en la materia, existe una miríada de aplicaciones para el adhesivo seco anterior y sus realizaciones de autoadhesivo seco y de superficie micro-característica y nano-característica. De hecho, sus aplicaciones comerciales e industriales están limitadas únicamente por la imaginación. A continuación se describen ejemplos no limitantes de estas posibles aplicaciones.

Las aplicaciones para el adhesivo seco son numerosas. Ejemplos no limitantes de aplicaciones incluyen productos reforzados con adhesivos, adhesivos extraíbles, costura y artesanía, correas y tiras, césped y jardín, amarres, sustitución de botones, lengüetas de pañales, papelería y artesanía de papel, tableros, álbumes, protección temporal de alfombras, juguetes, automoción, electrónica, construcción, pegamento industrial, ropa, calzado, pantallas, envases, manipulación de materiales, militar, cuidado de la salud, agricultura, industria aeroespacial, deportes, recreación, protección superficial, sellado, cintas adhesivas, etc.

El adhesivo seco (incluyendo el autoadhesivo seco) se puede emplear en aplicaciones actuales en las que normalmente se utilizan materiales adhesivos y sujeciones convencionales (tales como por ejemplo, diversos pegamentos y sujeciones de gancho y bucle). De hecho, la invención es particularmente útil en aplicaciones que

requieren sujeciones ciegas (es decir, en la que no se producen orificios o daños similares en los objetos para su adhesión entre sí) y/o en las que se desea una unión reversible.

En particular, existen numerosas aplicaciones para realizaciones:

5 ▪ en las que se suministra el autoadhesivo seco con un soporte adhesivo convencional para adherir el autoadhesivo seco a uno o más sustratos y así permitir la adhesión reversible de estos diversos sustratos entre sí; o

10 ▪ en las que la superficie micro-característica y nano-característica de la superficie amoldable se proporciona con un soporte adhesivo convencional que permite la adhesión de la superficie amoldable a un primer sustrato y la superficie micro-característica y nano-característica a un segundo sustrato y la adhesión reversible del primer sustrato al segundo sustrato.

15 Por ejemplo, dichas realizaciones se pueden usar para sustituir sujeciones de tipo Dual Lock™ 3M™ y de tipo Velcro™ (gancho y bucle), así como masilla de montaje en muchas de sus aplicaciones.

20 Las aplicaciones incluyen el montaje de señales o anuncios o paneles de sujeción (por ejemplo, en las paredes), el montaje de pantallas, el ensamblaje de diversos elementos de un objeto (en la fabricación industrial, en juguetes, etc.), y el montaje/mantenimiento de los elementos decorativos en su lugar. Otra aplicación es asegurar varios objetos en su sitio en el hogar, en la oficina y también en el espacio donde las condiciones de gravedad cero provocan que todos los objetos floten si no se encuentran asegurados en su sitio.

25 La invención se podría usar en ropa y calzado para sustituir las sujeciones de gancho y bucle, sujeciones de broches a presión, botones e incluso cremalleras.

Otros usos incluyen mantener los cables agrupados y el uso como cierres de pañales.

30 Otro uso es en paneles tales como vallas de publicidad como las de las paredes y a los bordes de las carreteras. En algunas realizaciones, la superficie de la valla es una superficie micro-característica y nano-característica, por ejemplo, aluminio micro-característico y nano-característico. Una lámina tiene un anuncio u otra imagen impresa en su parte frontal, mientras que su parte posterior lleva una capa de material amoldable para así formar una superficie amoldable. En algunas realizaciones, la lámina es una lámina de plástico. Por ejemplo, puede ser una lámina de vinilo tal como una lámina de PVC, una lámina de PET o una lámina fabricada de otro polímero. La capa de material amoldable puede ser, en algunas realizaciones, de 5 a 50 µm de espesor. El anuncio o la imagen se pueden imprimir mediante inyección de tinta usando tintas de disolvente o de base UV. En algunas realizaciones, en las que estas tintas son pigmentos y resistentes al agua, no es necesario proteger la imagen con una cubierta superior. En otras realizaciones, se suministra dicha cubierta superior protectora. Durante su uso, la lámina se une al panel mediante adhesión seca, de esta forma no son necesarios clavos, pegamento o tornillos. La lámina se puede extraer del panel según sea necesario (por ejemplo, para alinearla o para cambiar el anuncio).

45 Otro uso más es el montaje de pantallas (anuncios y similares) sobre vidrio. En una realización, una capa amoldable se adhiere a un lado del vidrio por medios convencionales, por ejemplo, un adhesivo regular transparente (preferentemente invisible). A continuación, una superficie micro-característica y nano-característica de la pantalla (por ejemplo, un anuncio impreso) se pone en contacto con la capa amoldable para montar eficazmente la pantalla sobre el vidrio. En algunas realizaciones, la capa amoldable es transparente y la superficie micro-característica y nano-característica lleva una imagen que se presenta a través del vidrio. De forma ventajosa, la pantalla tiene dos caras y lleva imágenes para su visualización por ambas caras (al menos una cara de la pantalla que tiene, naturalmente, una superficie micro-característica y nano-característica). En este caso, las dos imágenes son visibles al tiempo que la pantalla está sujeta de forma invisible sobre el vidrio. La pantalla se puede extraer fácilmente y sustituir por otra pantalla. Esto sería útil en entornos comerciales. Esto también podría ser un juguete para niños con la pantalla que son letras o varias imágenes pre-formadas. En este caso, la pantalla también podría ser un dibujo infantil sobre un sustrato con una superficie micro-característica y nano-característica (por ejemplo, papel fotográfico de inyección de tinta).

55 Otra aplicación del adhesivo seco es para tabloncillos de anuncios y objetos similares. En una realización, se proporciona un tabloncillo con una superficie micro-característica y nano-característica. Sobre el tabloncillo se pueden visualizar de forma reversible diversos objetos con una superficie amoldable. Los objetos con una superficie amoldable pueden ser tridimensionales. También pueden ser láminas de papel o de plástico reforzadas con una superficie amoldable. Se puede escribir tanto sobre las láminas de papel como de plástico y/o llevar escritos y/o imágenes. En una realización, las láminas de plástico se pueden escribir y borrar cuando se usan, por ejemplo, con rotuladores de borrado en seco.

65 En una realización similar, se proporciona un tablero con una superficie amoldable y sobre el mismo se pueden visualizar de forma reversible objetos con una superficie micro-característica y nano-característica. Los objetos con una superficie micro-característica y nano-característica pueden ser tridimensionales. También pueden ser láminas

de diversos materiales. Pueden ser cualquiera de las láminas de papel descritas anteriormente con superficies micro-características y nano-características. También pueden ser láminas de plástico o de metal con una superficie micro-característica y nano-característica tales como las descritas anteriormente. Estas pueden ser grabables y/o llevar escritos y/o imágenes o se pueden presentar con un sustrato que es grabable y/o lleva escritos y/o imágenes (con la parte posterior que es la superficie micro-característica y nano-característica que se adherirá a la superficie amoldable del tablero).

En otras realizaciones, tanto el tablero como los objetos tienen una superficie autoadhesiva seca. Los objetos pueden ser tridimensionales o pueden ser láminas de diversos materiales. Estos pueden ser grabables y/o llevar escritos y/o imágenes o se pueden presentar con un sustrato que sea grabable y/o que lleve escritos y/o imágenes (con la parte posterior que es la superficie autoadhesiva seca que se adherirá a la superficie autoadhesiva seca del tablero).

Estos tableros se pueden usar en diversos entornos. Se pueden usar para mostrar anuncios, mensajes, menús de restaurantes, o diversas otras notas (por ejemplo, en casa o en un lugar de trabajo, por ejemplo, una oficina), etc. En algunas realizaciones, los objetos son similares a notas adhesivas.

En algunas realizaciones, el tablero puede ser toda una pared o un tabique o un tablero sobre los que se pueden presentar diversos objetos (piezas de arte, anuncios, pósters tales como los usados en conferencias).

El tablero y los objetos anteriores se pueden proporcionar por separado o juntos en forma de kit. Por tanto, la presente invención los cubre juntos y por separado.

En otras aplicaciones, el adhesivo seco se puede emplear en placas de circuitos. Normalmente se usan diversos adhesivos cuando se fabrican placas de circuitos; estos pueden ser, por ejemplo, epoxis y cintas. El adhesivo seco puede sustituir dichos materiales.

En una realización de la invención, se proporciona un juego o un juguete que comprende el adhesivo seco anterior, incluyendo su realización de autoadhesivo seco. El juego o juguete puede estar destinado a adultos, adolescentes y/o niños.

En algunas realizaciones, el juego o juguete es un juego de dardos, en el que la superficie micro-característica y nano-característica tiene la imagen de una diana en la que la superficie amoldable es una superficie de la punta de un dardo, con la punta que está fabricada de un material amoldable.

Este juego se puede jugar de la misma forma que se juega a los juegos de dardos convencionales. Además, los dardos se pueden sustituir por proyectiles de cualquier forma adecuada, por ejemplo, bolas u otros. Los dardos se pueden lanzar a mano o se pueden disparar con una pistola de juguete tal como una de uso infantil o una pistola más eficaz, tal como la usada para la práctica del paintball. Por lo tanto, en algunas realizaciones, el juego o juguete de la invención es un juego para practicar y mejorar las habilidades de lanzamiento manual y/o habilidades de tiro con pistola.

En aún otras realizaciones, el juego o juguete es un juego de disparo, en el que la superficie nano- y micro-característica está insertada en una pieza de ropa, y en la que la superficie amoldable es una superficie de un proyectil.

En este juego, el proyectil puede ser un dardo, una bola o cualquier otro proyectil adecuado. El proyectil se puede disparar con una pistola de juguete tal como una de uso infantil o una pistola más eficaz, tal como la usada para la práctica del paintball. En algunas realizaciones, la ropa es una camiseta de entrenamiento, un par de pantalones, un casco, unas gafas de protección, un traje y similares. Por ejemplo, la ropa puede ser un traje tal como el utilizado para la práctica del paintball. Este juego puede ser similar al comercializado por Hasbro™ con la marca comercial Nerf Dart Tag™.

En otras realizaciones del juego o juguete, la superficie micro-característica y nano-característica lleva una imagen a la que le falta una parte en una de sus localizaciones y la superficie amoldable se encuentra en la parte posterior de un sustrato que lleva una imagen de la parte que falta, el juego que comprende la colocación correcta de la parte que falta en dicha localización. En algunas realizaciones, la imagen sobre la superficie micro-característica y nano-característica falta en muchas partes y la superficie amoldable se encuentra en la parte posterior de muchos sustratos, cada uno de ellos que lleva una de estas partes que faltan. En una realización, tanto la superficie que lleva una imagen a la que le falta una o más partes como la superficie de la parte posterior del sustrato que lleva una imagen de la parte que falta son superficies autoadhesivas secas. En estas realizaciones, tanto la superficie micro-característica como nano-característica y el sustrato con una superficie amoldable en su parte posterior se pueden sustituir con una superficie autoadhesiva seca. Juguetes similares pueden adoptar la forma de rompecabezas u obras de arte.

Este juego o juguete puede ser un juego para que niños muy pequeños aprendan las diferentes partes de un objeto. Puede ser un rompecabezas. También puede ser un tipo de juego "Ponle la cola al burro" en el que un jugador intenta colocar correctamente la(s) parte(s) que falta(n) sobre la imagen en la superficie nano- y micro-característica sin mirar.

5 En otras realizaciones, el juego o juguete es un juego de construcción en el que algunas de las partes tienen una superficie micro-característica y nano-característica y algunas otras partes tienen una superficie amoldable y ambos tipos de partes se usan para construir un objeto, por ejemplo, un modelo de un vehículo o un edificio. En algunas realizaciones, algunas o todas las partes de este juego de construcción llevan ambos tipos de superficies juntas y/o en algunos de sus lados. En estas realizaciones, tanto la superficie micro-característica y nano-característica como la superficie amoldable se pueden sustituir por una superficie autoadhesiva seca.

15 En otra realización, el juego o juguete es un juego de arte y artesanía en el que algunas de las piezas tienen una superficie nano- y micro-característica y algunas otras piezas tienen una superficie amoldable y ambos tipos de piezas se usan para construir un proyecto de arte y artesanía. En algunas realizaciones, algunas o todas las piezas de este juego de arte y artesanía tienen ambos tipos de superficies juntas y/o en algunos de sus lados. En estas realizaciones, tanto la superficie micro-característica y nano-característica como la superficie amoldable se pueden sustituir por una superficie autoadhesiva seca.

20 En otras realizaciones, el juego o juguete es un tablero (o más en general una superficie de juego, o incluso un libro o un álbum) con cartas u objetos acompañantes a colocar sobre el tablero, el tablero que lleva sobre una de sus caras una de la superficie nano- y micro-característica y la superficie amoldable y las cartas u objetos que llevan en su reverso la otra superficie nano- y micro-característica y la superficie amoldable. En estas realizaciones, tanto la superficie micro-característica y nano-característica como la superficie amoldable se pueden sustituir por una superficie autoadhesiva seca.

25 Este tablero puede ser portátil y se puede usar, por ejemplo, sobre una mesa o sobre el suelo. El tablero también se puede fijar a una pared. En todos los casos, el tablero puede llevar diversas imágenes y escritos.

30 En algunas realizaciones, el tablero se sustituye por un libro o un álbum "de pegatinas" sobre el cual se pueden unir y separar cartas y/u objetos a medida que se cuenta una historia o a medida que se coleccionan.

35 Por ejemplo, las cartas pueden llevar palabras o letras. En este caso, el tablero/libro puede tener líneas para colocar las palabras y letras. Así, este juego se puede usar para enseñar a leer a un niño. Para enseñar matemáticas se puede usar una versión con números y operadores matemáticos.

Las cartas pueden estar en forma de diversas piezas de tela y accesorios de moda. En este caso, el tablero puede llevar la imagen de una Figura a vestir en un juego de vestir.

40 Las cartas también pueden ser piezas de rompecabezas y el tablero puede recoger estas piezas. Esto permitiría retirar el rompecabezas cuando no se esté usando sin perder las piezas del rompecabezas y sin tener que poner las piezas del rompecabezas en una caja. Esto también permitiría colgar el rompecabezas de una pared.

45 El lugar o junto con las cartas, se pueden usar objetos sobre el tablero. Por ejemplo, se pueden colocar cartas con los nombres de niños sobre el tablero y junto al nombre de cada niño se pueden poner objetos con forma de coches, estrellas, y similares, por ejemplo, como premio por su buen comportamiento o por terminar una tarea tal como aprender algo. Como alternativa, el tablero puede llevar el calendario de un niño y se puede mover una figura del niño (u otra tarjeta u objeto que represente al niño) en el tablero de acuerdo con la hora del día. En otra realización, el tablero es un tablero de juego (por ejemplo, un tablero de ajedrez) con objetos de acompañamiento (por ejemplo, piezas de ajedrez) que se adherirán al tablero. Esto permite jugar a un juego en el tablero, mientras el tablero no se encuentra apoyado sobre una mesa, por ejemplo, en un coche, en una sala de espera, etc.

50 En otras realizaciones más, el juego es un juego o un vehículo para jugar con figuras (humanas u otras). Por ejemplo, un juego de coches para jugar con coches, un camión de bomberos con bomberos y su equipo, un juego de construcción con materiales de construcción y figuras humanas, un juego de granja para jugar con figuras de animales y humanas, y similares. Diversas partes del juego y de las figuras pueden tener una superficie nano- y micro-característica y/o una superficie amoldable, que permite su adhesión en seco. Por ejemplo, el extremo funcional de una grúa puede tener una superficie nano- y micro-característica a la cual se pueden adherir materiales de construcción simulados con una superficie amoldable o fabricados enteramente de una superficie amoldable. En otro ejemplo, una figura de acción se mantiene en un coche de juguete mediante la adhesión en seco entre una superficie nano- y micro-característica y una superficie amoldable. En estas realizaciones, tanto la superficie micro-característica y nano-característica como la superficie amoldable se pueden sustituir con una superficie autoadhesiva seca.

65 Para el experto en la materia será evidente que la invención puede sustituir al pegamento, los imanes y/o el Velcro™ en muchos casos en los que se usan en juguetes y juegos.

También será evidente que en muchos casos anteriores, la superficie nano- y micro-característica y la superficie amoldable pueden intercambiar su posición sin afectar al funcionamiento del juego o juguete. También será evidente para el experto en la materia que en muchos casos la superficie nano- y micro-característica y la superficie amoldable se pueden sustituir ambas con las superficies autoadhesivas secas incluso cuando no se menciona explícitamente. La presente invención pretende cubrir dichas variaciones.

En el presente documento, "aproximadamente" tiene su significado habitual. Por ejemplo, puede significar más o menos el 5% del valor numérico calificado por este término.

En el presente documento, "que comprende" es un término abierto que significa "que incluye, pero no está limitado a".

Otros objetos, ventajas y características de la presente invención serán más evidentes tras la lectura de la siguiente descripción no restrictiva de sus realizaciones específicas, proporcionadas a modo de ejemplo únicamente con referencia a los dibujos acompañantes.

Descripción de realizaciones ilustrativas

La presente invención se ilustra con mayor detalle mediante los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos 1 a 5 – Superficies micro-características y nano-características

La superficie de láminas de aluminio de un espesor de 0,30 mm aproximadamente se trató de acuerdo con el proceso 200 como se ha descrito anteriormente usando diversas condiciones. Estas diferentes condiciones del proceso se muestran en la Tabla III continuación.

Tabla III

Fases de elaboración	Condiciones	EJEMPLOS				
		1	2	3	4	5
Desengrasado	NaOH y Gluconato de sodio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Graneado mecánico	Cepillo de nailon y polvo de piedra pómez	No	No	Sí	No	Sí
Graneado electrolytico (C/dm ²)	HCl (6,00 g/l)	1000				
	HCl (8,00 g/l) y CH ₃ COOH (16,0 g/l)		1250	270		276
	HNO ₃ (10 g/l)				160	
Anodización (A/dm ²)	H ₂ SO ₄ (140 g/l)	5,60	5,60		5,60	5,60
	H ₃ PO ₄ (160 g/l)			7,00		
Funcionalización	NaH ₂ PO ₄ (50,0 g/l) y NaF (0,80 g/l)	Sí	Sí			Sí
	Copolímero vinil fosfórico y acrílico (0,30 g/l)			Sí		
Peso de óxido (g/m ²)			2,70	1,80	2,70	2,20
R _a (µm)		0,65	0,52	0,27	0,42	0,60
RS _m (nm)		24	26	220	44	200

En el Ejemplo 1, la superficie de la lámina de aluminio se pretrató mediante desengrasado, se micro-caracterizó mediante graneado electrolytico en 6,0 g/l de una solución de HCl con 1000 C/dm² de densidad de corriente alterna, se nano-caracterizó mediante anodización electrolytica en 140 g/l de una solución de H₂SO₄ con 5,60 A/dm² de densidad de corriente continua, y se funcionalizó con 50,0 g/l de una solución de NaH₂PO₄ y 0,80 g/l de NaF. La Figura 1 muestra una micrografía electrónica de barrido (SEM) del sustrato de aluminio tratado en la que son visibles las micro-características y nano-características creadas selectivamente sobre la superficie de aluminio. Para esta superficie, la R_a es de 0,65 µm y la RS_m es de 24 nm.

En el Ejemplo 2, la superficie de la lámina de aluminio se pretrató mediante desengrasado, se micro-caracterizó mediante graneado electrolytico en 8,0 g/l de una solución de HCl y 16,0 g/l de una solución de CH₃COOH con 1250 C/dm² de densidad de corriente alterna, se nano-caracterizó mediante anodización electrolytica en 140 g/l de una solución de H₂SO₄ con 5,60 A/dm² de densidad de corriente continua, y se funcionalizó con 50,0 g/l de una solución de NaH₂PO₄ y 0,80 g/l de NaF. La Figura 2 muestra una micrografía electrónica de barrido (SEM) del sustrato de aluminio tratado en la que son visibles las micro-características y nano-características creadas selectivamente. Para esta superficie, la R_a es de 0,52 µm y la RS_m es de 26 nm. El peso de óxido es de 2,70 g/m².

En el Ejemplo 3, la superficie de la lámina de aluminio se pretrató mediante desengrasado, se micro-caracterizó mediante graneado mécanico y graneado electrolytico en 8,0 g/l de una solución de HCl y 16,0 g/l de una solución de CH₃COOH con 270 C/dm² de densidad de corriente alterna, se nano-caracterizó mediante anodización electrolytica en 160 g/l de una solución de H₃PO₄ con 7,0 A/dm² de densidad de corriente continua, y se funcionalizó con 0,30 g/l de una solución de copolímero vinil fosfórico y acrílico. La Figura 3 muestra una micrografía electrónica de barrido (SEM) del sustrato tratado en la que son visibles las micro-características y nano-características creadas selectivamente. Para este sustrato, la R_a es de 0,27 µm y la RS_m es de 220 nm. El peso de óxido es de 1,80 g/m².

En el Ejemplo 4, la superficie de la lámina de aluminio se pretrató mediante desengrasado, se micro-caracterizó mediante graneado electrolítico en 10,0 g/l de una solución de HNO₃ con 160 C/dm² de densidad de corriente alterna, se nano-caracterizó mediante anodización electrolítica en 140 g/l de una solución de H₂SO₄ con 5,6 A/dm² de densidad de corriente continua. La Figura 4 muestra una micrografía electrónica de barrido (SEM) del sustrato tratado en la que son visibles las micro-características y nano-características creadas selectivamente. Para este sustrato, la R_a es de 0,42 μm y la RS_m es de 44 nm. El peso de óxido es de 2,70 g/m².

En el Ejemplo 5, la superficie de la lámina de aluminio se pretrató mediante desengrasado, se micro-caracterizó mediante graneado mecánico y graneado electrolítico en 8,0 g/l de una solución de HCl y 16,0 g/l de una solución de CH₃COOH con 276 C/dm² de densidad de corriente alterna, se nano-caracterizó mediante anodización electrolítica en 140 g/l de una solución de H₂SO₄ con 5,6 A/dm² de densidad de corriente continua, y se funcionalizó con 50,0 g/l de una solución de NaH₂PO₄ y 0,80 g/l de NaF. Para este sustrato tratado, la R_a es de 0,60 μm y la RS_m es de 200 nm. El peso de óxido es de 2,20 g/m².

Ejemplo 6 - Superficie micro-característica y nano-característica

Una película de tereftalato de polietileno (PET) orientada biaxialmente con un espesor de 30 μm y que contiene el 30% de zeolita A (tamaño medio de partícula de 1,0 μm) y el 5% de carbonato cálcico (tamaño medio de partícula de 2,0 μm) se extruyó a 260 °C en una extrusora de doble tornillo. A continuación, se estira a una relación de 3:1 a 130 °C. A continuación, la película estirada se sumergió en una solución de ácido clorhídrico 2 M a 40 °C durante 24 horas para disolver parcialmente el carbonato de calcio, que crea microporos en la superficie. A continuación, la película tratada se lavó con agua y se secó en un horno de aire caliente a 110 °C. A continuación, se sumergió en una solución polimérica acuosa que contiene el 5% de partículas coloidales de sílice (Ludox HS40 y Ludox SK, disponible en DuPont, EE.UU.), y se secó en un horno de aire caliente a 120 °C. Esto creó nanoporos en la superficie. Para esta superficie, la R_a es de 0,50 μm aproximadamente y la RS_m es 400 nm. La Figura 5 muestra una micrografía electrónica de barrido de la película de PET tratada.

Observaciones relativas a los Ejemplos 1-6

Las superficies tratadas de acuerdo con la invención, incluyendo las de los Ejemplos 1 a 6, se sometieron a ensayo. Se usaron objetos con forma toroidal y objetos filiformes fabricados de un material flexible (Polímero KRATON® D1161 B). Estos objetos eran no pegajosos; no se adhieren a las manos del usuario. Las superficies tratadas también eran no pegajosas; el usuario podía frotarlos fácilmente sin sentir ninguna pegajosidad.

Cuando se ponen o se lanzan sobre las superficies tratadas, los objetos amoldables se adhieren a ellas. La adhesión era suficientemente fuerte para permitir desplazar las superficies tratadas (colocándolas sobre uno de sus lados, poniéndolas bocabajo, boca arriba, etc.) sin que los objetos se caigan. Había que tirar de los objetos para separarlos de las superficies tratadas. En algunos casos, se hubo de aplicar una fuerza significativa para que el objeto amoldable se separase de la superficie tratada.

En la mayoría de los casos, los objetos amoldables no dejan ningún residuo sobre las superficies tratadas cuando se separan de ellas. En algunos casos, era visible una huella muy ligera en las superficies tratadas.

La Figura 15 es una imagen que muestra tres objetos con forma toroidal amoldables que se adhieren a un sustrato de aluminio mantenido verticalmente con una superficie de acuerdo con la invención. Esta superficie tenía una R_a de 0,51 μm y una RS_m de 65 nm y se había funcionalizado con fluoruro de fosfato (PF). La Figura 16 es una fotografía que muestra la adhesión de cuatro objetos con forma toroidal fabricados de un material amoldable sobre el mismo sustrato que la Figura 15. Esta vez, el sustrato se mantiene bocabajo. Se puede observar que los objetos no se caen.

La Figura 17 es una fotografía que muestra la adhesión de cuatro objetos con forma toroidal fabricados de un material amoldable sobre otro sustrato de aluminio con una superficie de acuerdo con la invención. La Figura 18 es una fotografía que muestra la adhesión de los mismos cuatro objetos con forma toroidal además de un objeto filiforme fabricados de un material amoldable sobre el mismo sustrato que la Figura 17. Esta vez, el sustrato se mantiene boca abajo. Se puede observar que los objetos no se caen.

La Figura 19 es una fotografía que muestra la adhesión de cuatro objetos con forma toroidal fabricados de un material flexible sobre un sustrato en posición vertical con una superficie de acuerdo con la invención. Este sustrato era un sustrato de PET que incorpora una zeolita descrita en el Ejemplo 6 anteriormente. La Figura 20 es una fotografía que muestra que el sustrato de la Figura 19 que tiene cuatro objetos con forma toroidal se puede apoyar manteniendo únicamente uno de los objetos con forma toroidal. Incluso cuando se agita, la superficie permanecía adherida al objeto retenido. La Figura 21 es una fotografía que muestra a uno de los inventores tirando de un objeto para retirarlo del sustrato de las Figuras 19 y 20. Era necesario tirar de los objetos; de lo contrario permanecían adheridos a la superficie.

La Figura 22 es una fotografía que muestra la adhesión de cuatro objetos con forma toroidal fabricados de un material amoldable sobre otro sustrato en posición vertical con una superficie de acuerdo con la invención. Esta era una superficie de aluminio con una $R_a = 0,50 \mu\text{m}$, $RS_m = 26 \text{ nm}$, un tratamiento con fluoruro de fosfato y una capa de óxido de aluminio de $2,4 \mu\text{m}$.

5 Se realizaron los vídeos (n.º 12052011018, 12052011019, 12052011020, 12052011021, 12052011022, y 12052011023) de algunos ensayos sobre diversos sustratos con superficies de acuerdo con la invención.

Ejemplo Comparativo 1

10 Se observó que los objetos amoldables no se adherían en absoluto a las partes traseras (sin tratar) de las superficies tratadas de los Ejemplos 1 a 6.

Los objetos amoldables no se adherían a una superficie de aluminio que comprende solamente microporos, que se preparó mediante técnicas de granado y chorro de arena. Del mismo modo, los objetos amoldables no se adherían a una superficie de aluminio que comprende solamente nanoporos, que se preparó por anodización.

15 Ejemplo 7 - Autoadhesivo

Se proporciona una lámina de aluminio anodizado (tamaño $20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$, espesor de $0,15 \text{ mm}$) que comprende micro-características y nano-características (R_a de $0,25 \mu\text{m}$ y RS_m de 26 nm) de acuerdo con lo anterior. La lámina se sumergió en una solución de etanol que contiene 5 g/l de trietoxisilano y trazas de ácido clorhídrico a temperatura ambiente. La lámina se secó en un horno de aire caliente a $80 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 3 minutos. Se serigrafió una composición de elastómero de silicona curable por calor (QLE1031, disponible en Quantum Silicones, Virginia, EE.UU.) sobre la lámina de aluminio tratada para formar un patrón de puntos redondos que tienen un diámetro de $2,0 \text{ mm}$. La separación entre los puntos redondos era de $4,0 \text{ mm}$. La lámina se curó a $150 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 20 minutos en un horno de aire caliente para producir puntos amoldables de silicona de superficie no adherente que tienen un espesor de $30 \mu\text{m}$ aproximadamente y que se adherían fuertemente a la lámina de aluminio poroso. Se midió la dureza de los puntos amoldables de silicona y se comprobó que era de 25 Shore A aproximadamente.

30 Se preparó una segunda lámina de aluminio de una manera similar.

La primera y segunda láminas de aluminio se presionaron una contra otra. Se adhirieron fuertemente entre sí y se podían desprender sin dañarlas, es decir, sin deslaminación de los puntos amoldables de silicona.

35 Ejemplo 8 - Autoadhesivo

Se usó una lámina de aluminio anodizado (el mismo que en el Ejemplo 7). La mitad de la misma se dejó como estaba, mientras que la otra mitad se serigrafió con una solución de elastómero de etileno-butadieno-estireno (dureza 27 Shore A, disponible en Mylan Group, Travin, Vietnam) en tolueno para formar un patrón de puntos redondos. Se usó una pantalla de malla 110 para producir puntos de alrededor de 790 micrómetros con una separación de 870 micrómetros aproximadamente. A continuación se secó con aire caliente a $80 \text{ }^\circ\text{C}$.

45 Ambas mitades de la lámina de aluminio autoadhesiva seca producida de este modo se cortaron y se pusieron frente a frente. Las mitades se adhirieron muy bien entre sí. Posteriormente se desprendieron sin deslaminación de los puntos amoldables. Este proceso de adhesión/desprendimiento se repitió varias veces con una buena adhesión y un desprendimiento fácil.

La Figura 23 (A a F) muestra imágenes estáticas extraídas de un vídeo (MVI_9987). Muestran diversas etapas de un ensayo de la lámina de aluminio adhesivo seco. La lámina de aluminio adhesivo seco se muestra en Figura 23A. Era no pegajosa; por ejemplo, el experimentador puede pasar fácilmente los dedos sobre ella. La parte superior de la lámina era no porosa, mientras que la parte inferior era porosa, es decir, no revestida con el elastómero. Ambas mitades se cortaron entre sí como se muestra en la Figura 23B. Una parte de una de las mitades se pliega para producir un gancho improvisado en la Figura 23C. Ambas mitades se colocaron frente a frente como se muestra en la Figura 23D. La adhesión era tan buena que podía soportar un catálogo pesado de Aldrich con la mitad de un gancho improvisado mientras se mantiene únicamente la otra mitad (véase Figura 23E). Finalmente, las dos mitades se separan fácilmente como se muestra en la Figura 23F. Este proceso se repitió varias veces con el mismo buen éxito.

60 Ejemplo 9 - Autoadhesivo

Se preparó mediante serigrafiado una lámina autoadhesiva seca que tiene una superficie que comprende áreas porosas y áreas amoldables de una composición elastomérica de silicona curable térmicamente (QLE1031, disponible en Quantum Silicones, Virginia, EE.UU.) sobre un papel de fotografía de inyección de tinta (Ultra Premium Photo Paper Glossy, disponible en Epson) para formar un patrón de puntos redondos con un diámetro de $2,0 \text{ mm}$ aproximadamente. La separación entre los puntos redondos era de unos $4,0 \text{ mm}$. La lámina se curó a $150 \text{ }^\circ\text{C}$ durante 20 minutos en un horno de aire caliente para producir puntos amoldables de silicona de superficie no

adherente que tienen un espesor de 30 µm aproximadamente y que se adherían fuertemente a la lámina de aluminio poroso. Se midió la dureza de los puntos amoldables de silicona a 25 Shore A aproximadamente.

5 Se preparó una segunda lámina de aluminio de la misma forma. La primera y segunda láminas adhesivas secas se presionaron una contra otra. Se adhirieron fuertemente entre sí y se podían desprender sin deslaminación de los puntos amoldables de silicona.

10 La Figura 24 (A a D) muestra imágenes estáticas extraídas de un vídeo (MVI_9982). Muestran diversas etapas de un ensayo de la lámina adhesiva seca. La lámina adhesiva seca era no pegajosa y el experimentador puede pasar fácilmente los dedos sobre ella (Figura 24A). La lámina se pliega alrededor de una pluma y un cable que sostiene un catálogo pesado de Aldrich y se pliega parcialmente sobre sí misma como se muestra en la Figura 24B. La adhesión era tan buena que el catálogo pesado de Aldrich se podía sujetar con la lámina plegada mientras el experimentador únicamente sujetaba un lado de la lámina plegada (véase Figura 24C). Por último, la lámina se desplegaba fácilmente (véase Figura 24D). Este proceso se repitió varias veces con el mismo buen éxito.

15 Ejemplo 10 - Autoadhesivos

20 Se preparó mediante serigrafiado una lámina de autoadhesivo seco que tiene una superficie que comprende áreas porosas y áreas amoldables de una solución en tolueno que contiene un elastómero de etileno-butadieno-estireno (dureza 27 Shore A, disponible en Mylan Group, Travin, Vietnam) sobre un papel fotográfico de inyección de tinta (Ultra Premium Photo Paper Glossy, disponible en Epson) para formar un patrón de puntos redondos. Se usó una pantalla de malla 110 para producir puntos de 790 micrómetros aproximadamente con una separación de 870 micrómetros aproximadamente. La lámina se seca con aire caliente a 80 °C.

25 Se preparó una segunda lámina de autoadhesivo seco de la misma manera. La primera y segunda láminas adhesivas secas se presionaron una contra otra. Se adhirieron fuertemente entre sí y se podían desprender sin deslaminación de los puntos amoldables de silicona.

30 La Figura 25 (A a E) muestra imágenes estáticas extraídas de un vídeo (MVI_9984). Muestran diversas etapas de un ensayo de la lámina adhesiva seca. La lámina adhesiva seca (Figura 25A) era no pegajosa y el experimentador puede pasar fácilmente los dedos sobre ella. La lámina se pliega alrededor de una pluma y un cable que sostiene un catálogo pesado de Aldrich y se pliega parcialmente sobre sí misma como se muestra en la Figura 25B y C. La adhesión era tan buena que el catálogo pesado de Aldrich se podía sujetar con la lámina plegada mientras el experimentador únicamente sujetaba un lado de la lámina plegada (véase Figura 25D). Por último, la lámina se desplegaba fácilmente (véase Figura 25E). Este proceso se repitió varias veces con el mismo buen éxito.

35 Ejemplo 11 - Autoadhesivos

40 Una lámina de membrana de polisulfona (tamaño de poro 0,45 µm, espesor de 200 µm, disponible en Sigma Aldrich, Ontario, Canadá) se serigrafió para formar un patrón de puntos cuadrados con una composición acuosa que contiene el 35% de alcohol polivinílico (Celvol 523, disponible en Air Products, EE.UU.), el 60% de partículas de alúmina (Cab-O-Sperse PG008, disponible en Cabot, EE.UU.) y el 5% de ácido bórico. A continuación la lámina se secó con aire caliente a 80 °C. A continuación, se serigrafió una solución en tolueno que contiene un elastómero de etileno-butadieno-estireno (dureza 27 Shore A, disponible en Mylan Group, Travin, Vietnam) para formar un patrón de puntos redondos en la superficie de la membrana de polisulfona impresa previamente sin superponerse con los puntos cuadrados. Se usó una pantalla de malla 110 para producir puntos de 790 micrómetros aproximadamente con una separación de 870 micrómetros aproximadamente. La lámina se seca con aire caliente a 80 °C. Los puntos cuadrados porosos y los puntos redondos amoldables no pegajosos se adhirieron muy bien a la lámina de la membrana de polisulfona.

50 Se preparó una segunda lámina de membrana de polisulfona de la misma manera. Estas dos láminas impresas se adhirieron muy bien entre sí cuando se colocan una contra otra. También se desprendían fácilmente sin deslaminación de los puntos cuadrados y redondos.

55 Ejemplos 12-14 - Películas de laminación

La Tabla IV muestra las materias primas empleadas en los Ejemplos 12-14.

Elasto-100A	Mezcla de polímeros de dimetil siloxano terminados en aminopropilo de bajo y alto peso molecular, disponibles en Mylan Grupo, Travin, Vietnam. PM 10.000 g/mol
Elasto-100B	Mezcla de compuestos de di-isocianato y poli-isocianato, disponible en Mylan Group, Travin, Vietnam.
Sabic FC112	Resina de tereftalato de polietileno, disponible en Saudi Basic Industries Corporation, Reino de Arabia Saudita.
Tinuvin 360	Absorbente ultravioleta, disponible en BASF, Alemania.

Admer QF551E	Resina de polietileno modificada con un grupo funcional anhídrido, disponible en Mitsui Chemicals, Tokio, Japón
PET-360	Película de plástico de dos capas que comprende una capa de 50 µm de tereftalato de polietileno (97% de Sabic FC112 y 3% de Tinuvin 360) y una capa de 20 µm de polietileno funcionalizado con anhídrido (Admer QF5551), que se co-extruyeron en una línea de termoformado Reifenhauer, disponible en Mylan Optoelectrónica, Travinh, Vietnam.
Kraton D1161	Copolímero de estireno-butadieno-estireno, disponible con el nombre comercial Kraton D1161 de Kraton Polymers, Houston, TX 77032

Ejemplo 12

5 Se produjo una película de laminación de tereftalato de polietileno (PET) mediante el revestimiento de una mezcla de Elasto-100A (80% en peso) y Elasto-100B (20% en peso) sobre un sustrato de PET-360 usando una estación de revestimiento cilíndrica enrollada con un cable sobre una línea de revestimiento (Modelo Combi-Horizontal, disponible en Nordmeccanica SPA, Piacenza, Italia) a una velocidad de 100 metros por minuto. La película revestida se curó con aire caliente a 120 °C para dar una película de laminación a base de PET con una claridad excelente que tiene una capa elastomérica no pegajosa de 20 µm. La dureza medida de esta capa amoldable era de 32 Shore A. La película de laminación de PET resultante se adhiere muy bien cuando se lamina a temperatura ambiente sobre una lámina impresa de Ultra Premium Photo Paper Glossy de Epson™.

Ejemplo 13

15 Se produjo una película de laminación de tereftalato de polietileno de forma similar al Ejemplo 1 con una relación diferente entre Elasto-100A (65% en peso) y Elasto-100B (35% en peso) para dar una película de laminación a base de PET con una claridad excelente que tiene una capa elastomérica no pegajosa de 20 µm. La dureza de esta capa amoldable medida era de 43 Shore A. La película de laminación de PET resultante se adhiere muy bien cuando se lamina a temperatura ambiente sobre una lámina impresa de Ultra Premium Photo Paper Glossy de Epson™.

Ejemplo 14

25 Se produjo una película de laminación de tereftalato de polietileno mediante la extrusión de un copolímero Kraton D1161 a 175 °C sobre un sustrato de PET-360 usando una línea de laminación por extrusión (Lamikor, disponible en Reifenhauer, Troisdorf, Alemania). Esto produjo una película de laminación a base de PET con una claridad excelente con una capa elastomérica no pegajosa de 20 µm. La dureza medida de esta capa amoldable era de 37 Shore A. La película de laminación de PET resultante se adhiere muy bien cuando se lamina a temperatura ambiente sobre una lámina impresa de Ultra Premium Photo Paper Glossy de Epson™.

30 Ejemplo 15 - Tablero de dardos y Dardos

Se produjo un tablero de dardos mediante la creación de micro-características y nano-características sobre una lámina de aluminio e imprimiendo a continuación una diana sobre la lámina. Los dardos se fabricaron colocando un tapón realizado de un material amoldable (Kraton D1163) sobre el extremo de un cilindro de espuma.

35 La Figura 26 muestra imágenes estáticas tomadas de un vídeo (DSCN4637). La Figura 27 muestra imágenes estáticas tomadas de otro vídeo similar (DSCN4639).

40 Estas Figuras muestran el uso del tablero de dardos anterior y sus dardos asociados. En la Figura 26A, una persona sostiene el tablero de dardos, cuya parte trasera es visible. En la Figura 26B, se muestra la parte frontal del tablero de dardos. En la Figura 26C, se ha lanzado un dardo y ahora está unido al tablero de dardos. La Figura 26D muestra un primer plano de un dardo unido al tablero de dardos. El dardo se podía retirar fácilmente del tablero de dardos.

45 En la Figura 27A, cuatro (4) dardos están unidos al tablero de dardos después de ser lanzados; el tablero de dardos está sujeto por un soporte. En la Figura 27B, una persona retira fácilmente los cuatro dardos. La Figura 27C es un primer plano de un dardo que muestra el tapón amoldable sobre el extremo del cilindro de espuma.

50 Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente por medio de sus realizaciones específicas, se puede modificar, sin apartarse del espíritu y la naturaleza de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de una película de laminación que tiene una superficie amoldable no adherente con una dureza de 20 Shore A o superior y 60 Shore A o inferior para la laminación de una superficie no adherente micro-característica y nano-característica que tiene microporos y nanoporos, los microporos que oscilan en tamaños de 0,1 a 5 µm, los nanoporos que oscilan en tamaños de 1 a 100 nm, la superficie micro-característica y nano-característica que tiene una rugosidad promedio en amplitud (R_a) que oscila entre 0,2 µm y 3,0 µm y una separación promedio de irregularidades de perfil (RS_m) que oscila entre 20 nm y 2000 nm, la superficie amoldable que tras el contacto con la superficie micro-característica y nano-característica forma una unión adhesiva seca mediante entrelazamiento mecánico reversible de la superficie amoldable en los microporos y nanoporos.
- 15 2. El uso de la reivindicación 1, en el que la superficie amoldable es una superficie de una capa amoldable situada sobre una capa base.
- 20 3. El uso de la reivindicación 1, en el que la superficie amoldable comprende puntos de material amoldable depositado sobre una capa base.
- 25 4. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la superficie amoldable comprende un polímero.
- 30 5. El uso de la reivindicación 4, en el que el polímero comprendido en la superficie amoldable es un elastómero termoplástico o un elastómero reticulado.
- 35 6. El uso de la reivindicación 5, en el que el polímero comprendido en la superficie amoldable es un elastómero de silicona, un caucho de silicona, un elastómero de estireno-isopreno, un elastómero de estireno-butadieno, un elastómero de estireno-etileno/butileno-estireno, un elastómero de estireno-etileno/propileno-estireno, un elastómero de etileno-butadieno-estireno, un polímero de siloxano, o un poliisocianato.
7. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la superficie micro-característica y nano-característica es una superficie de papel, preferentemente una superficie de un papel de fotografía de inyección de tinta.

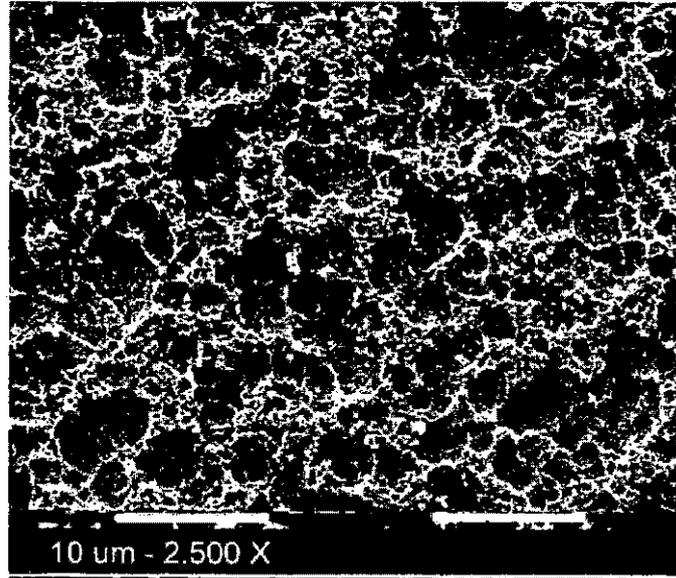


Figura 1

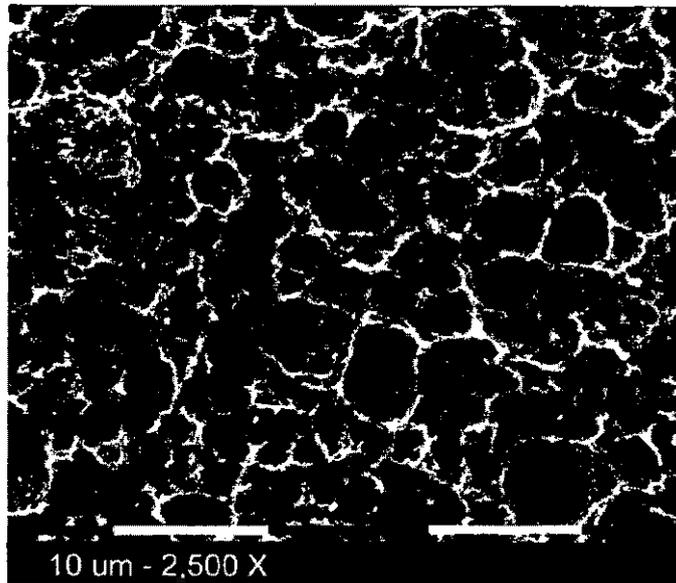


Figura 2

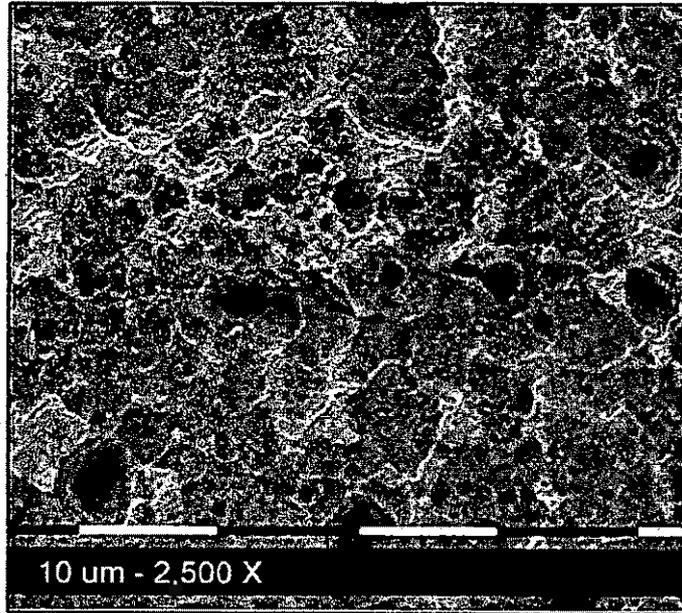


Figura 3

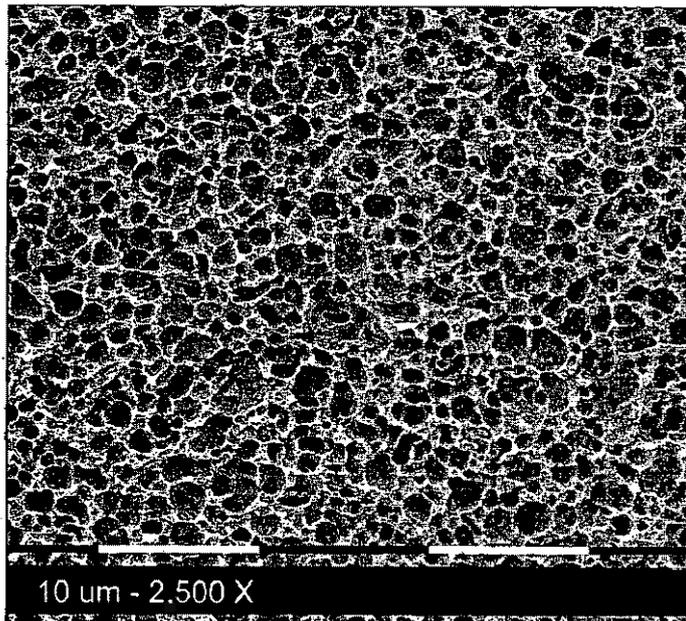


Figura 4

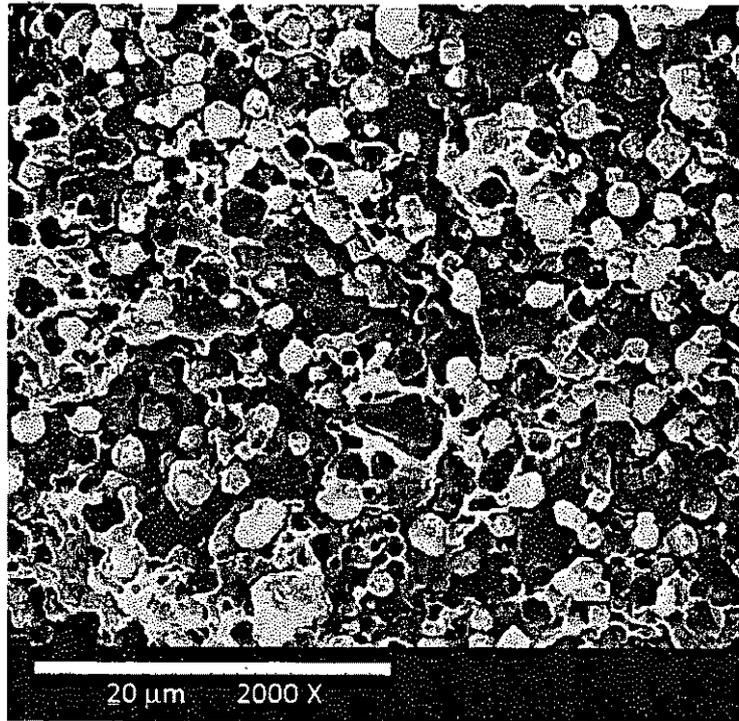


Figura 5

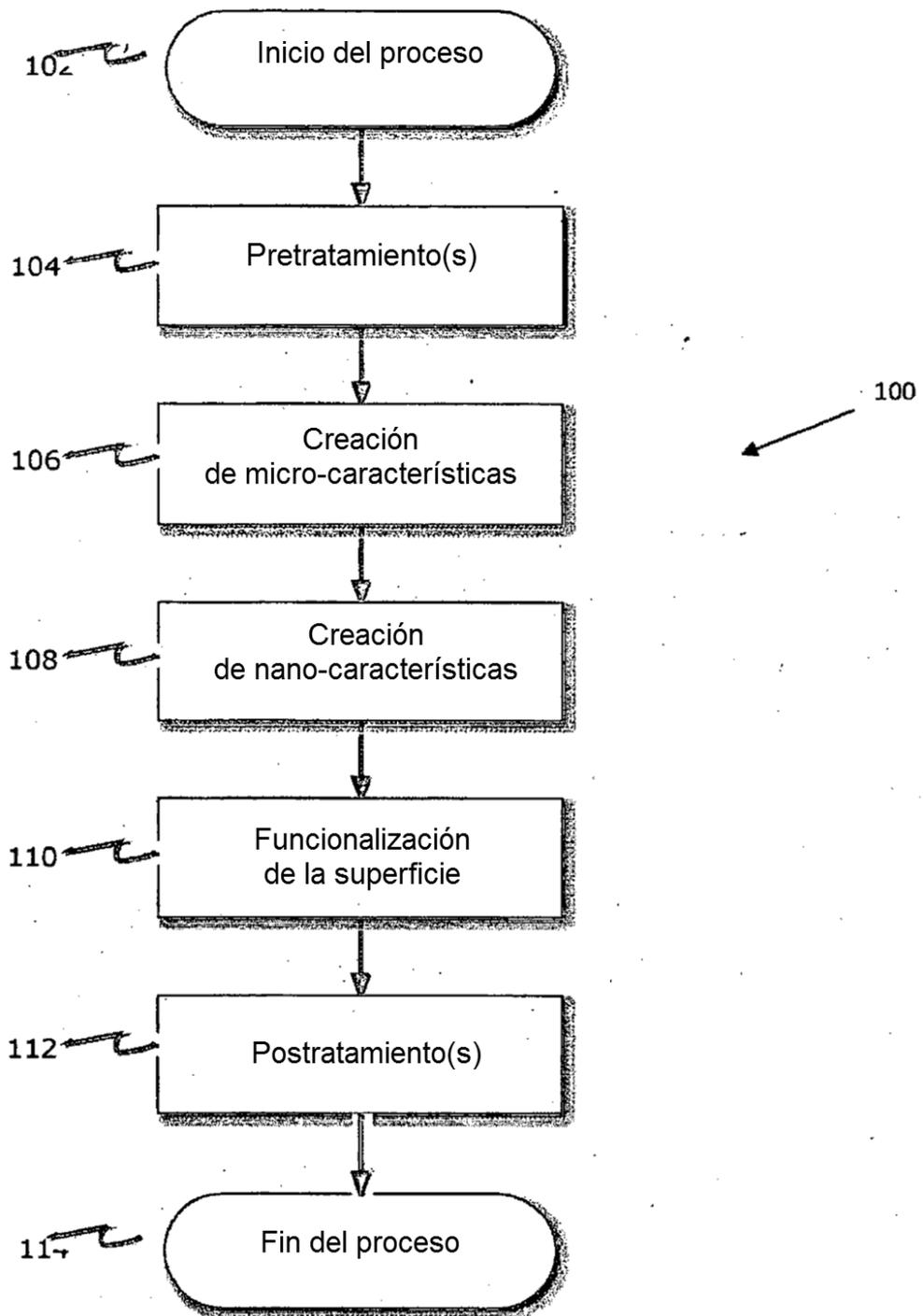


Figura 6

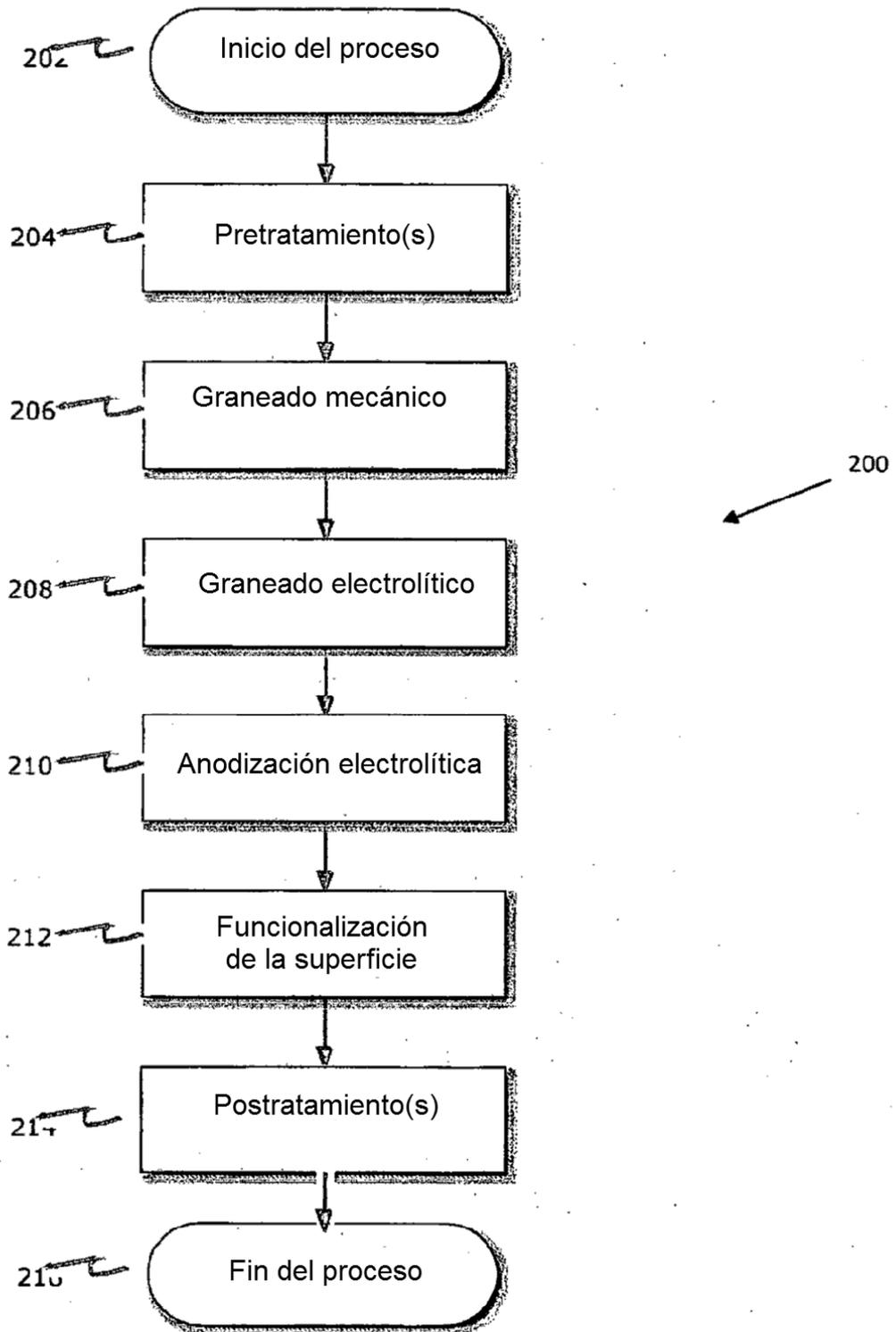


Figura 7

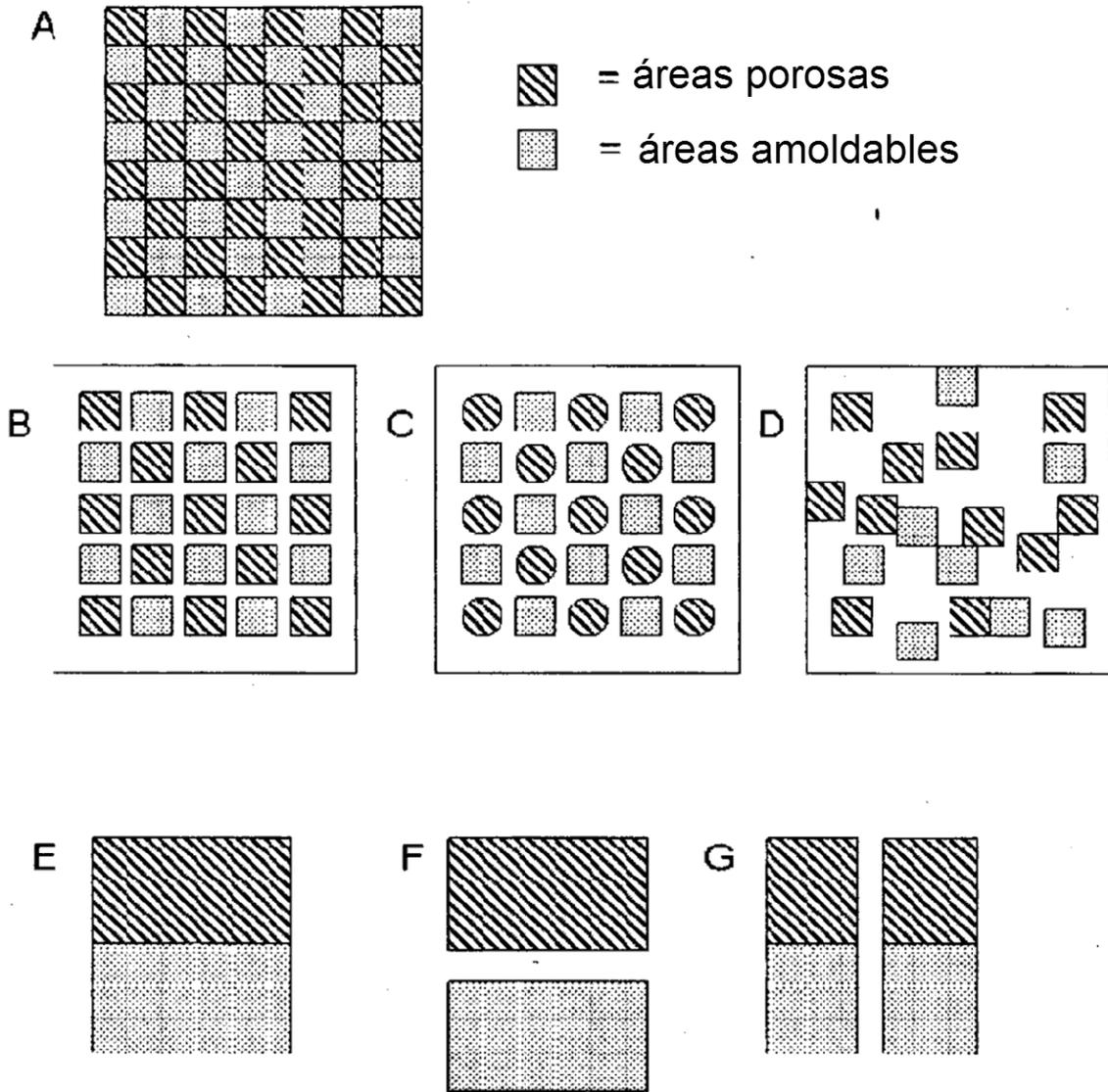


Figura 8

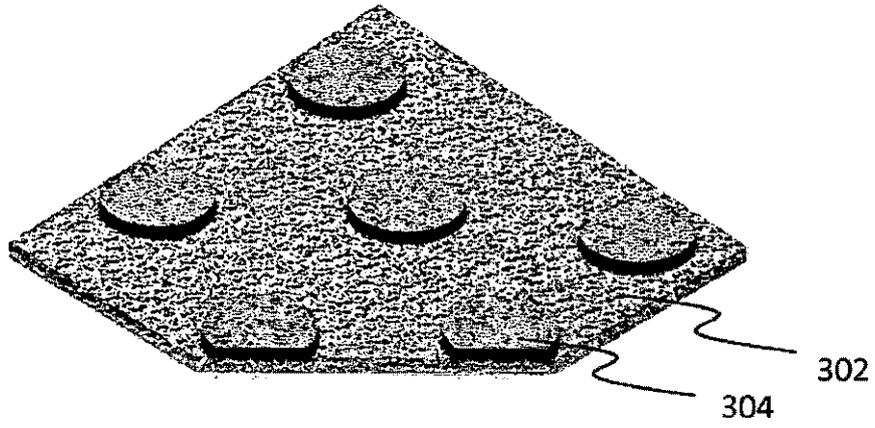


Figura 9

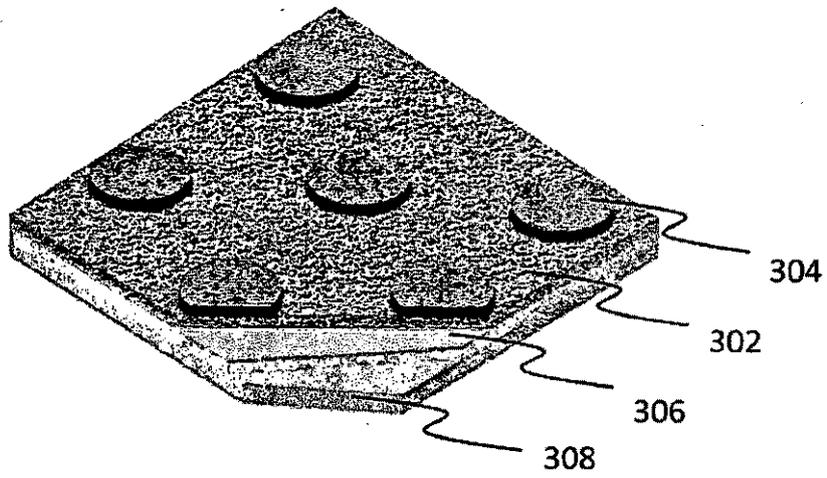


Figura 10

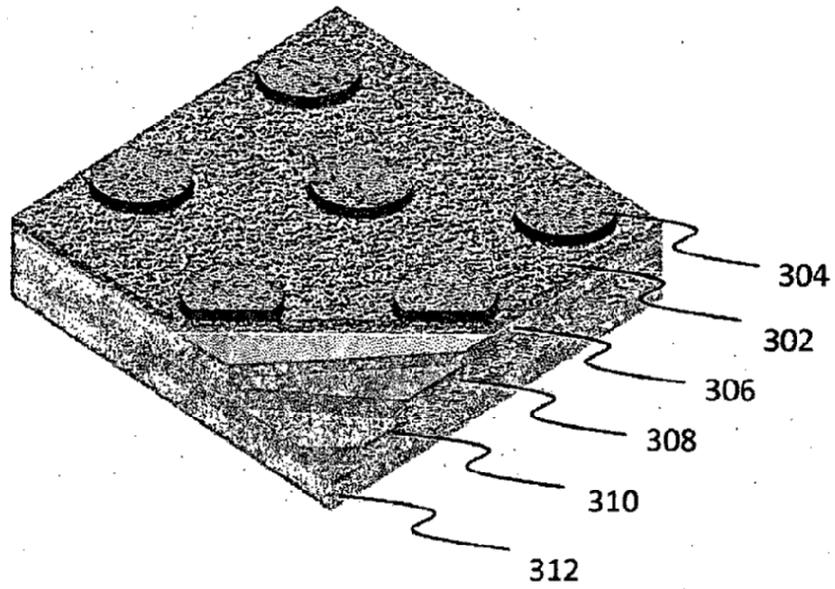


Figura 11

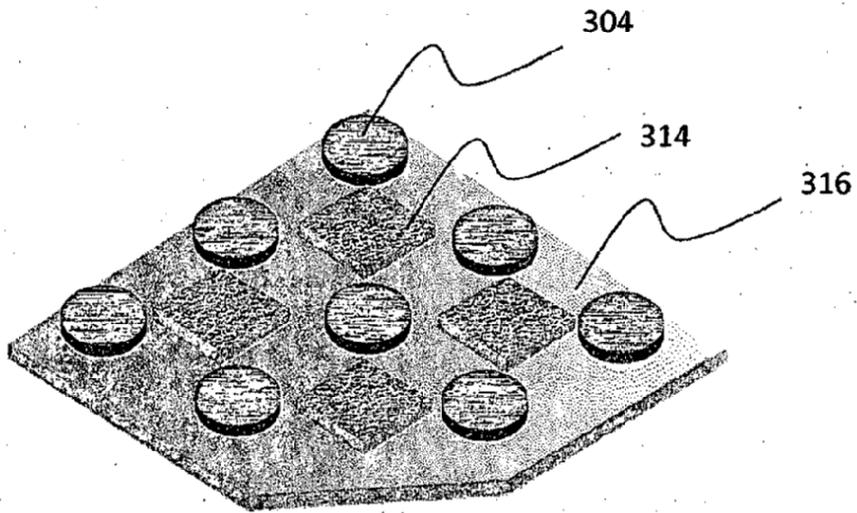


Figura 12

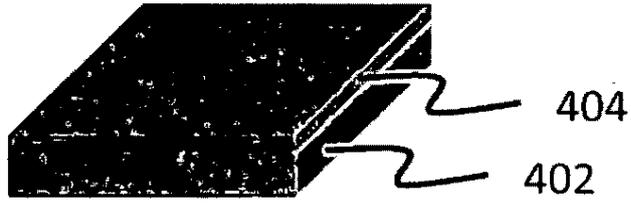


Figura 13

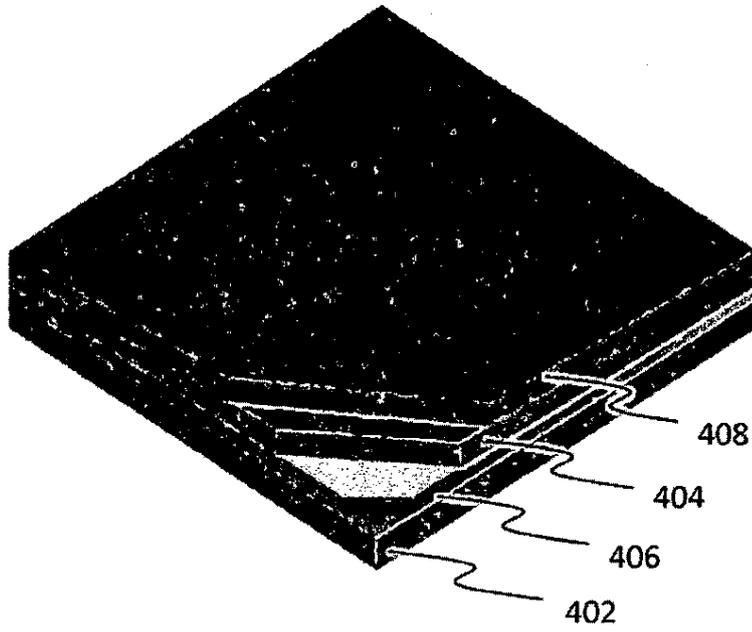
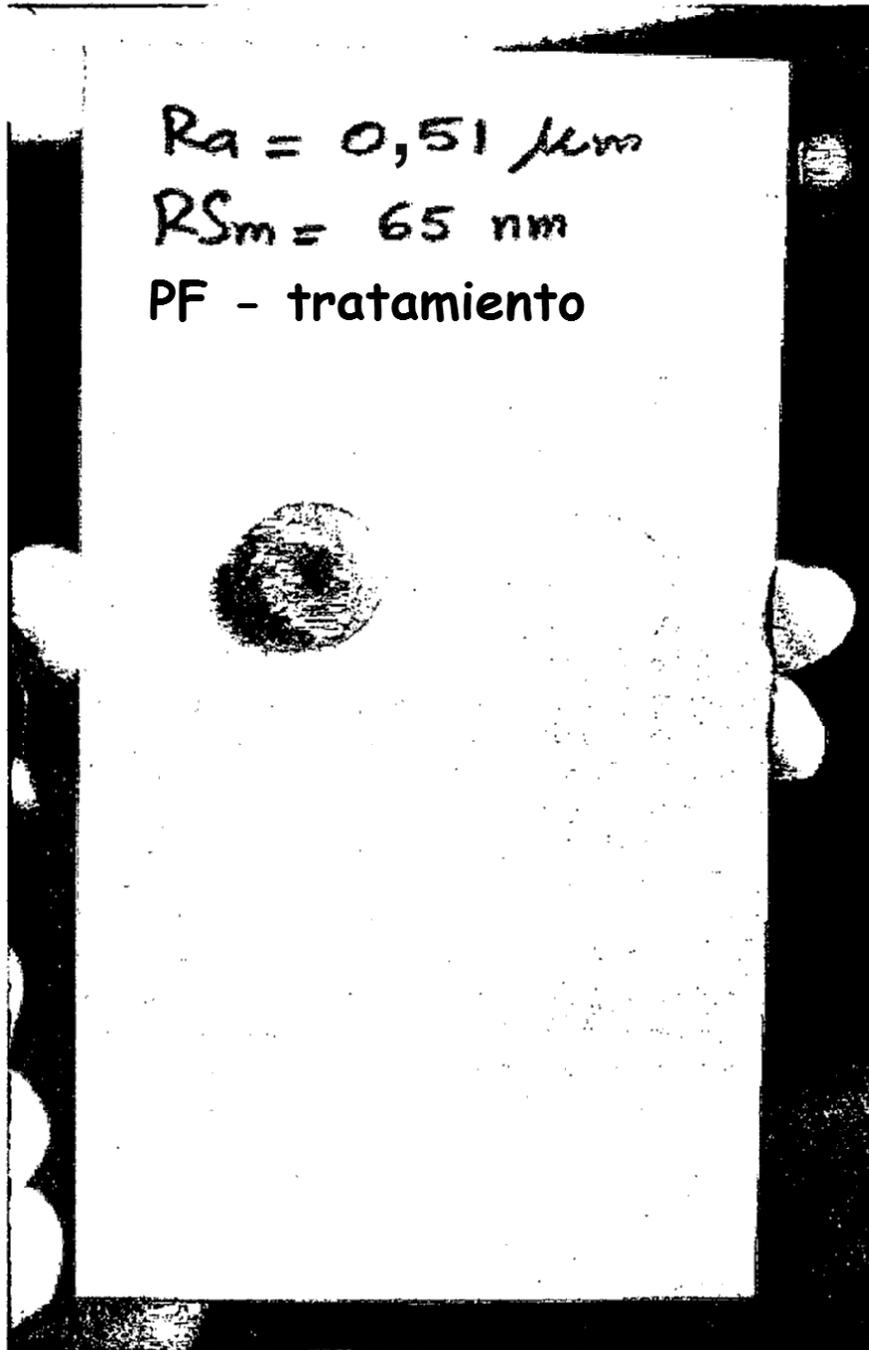


Figura 14



$R_a = 0,51 \mu\text{m}$

$R_{Sm} = 65 \text{ nm}$

PF - tratamiento

Figura 15



Figura 16

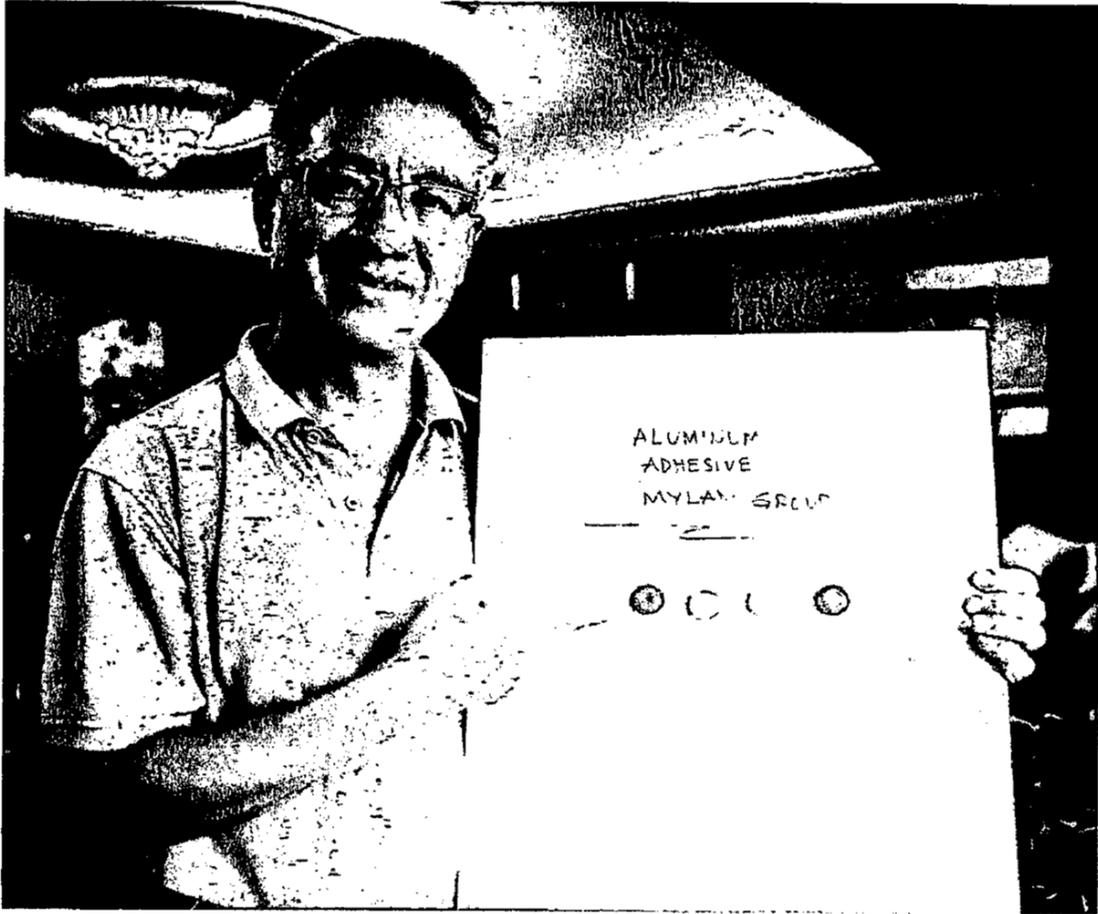


Figura 17

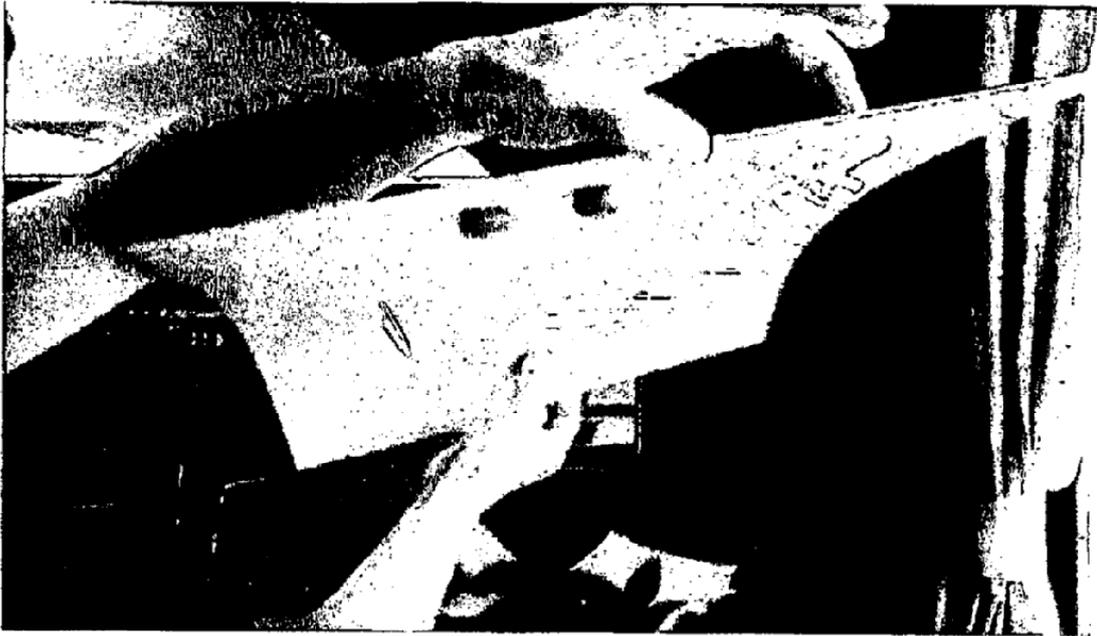


Figura 18

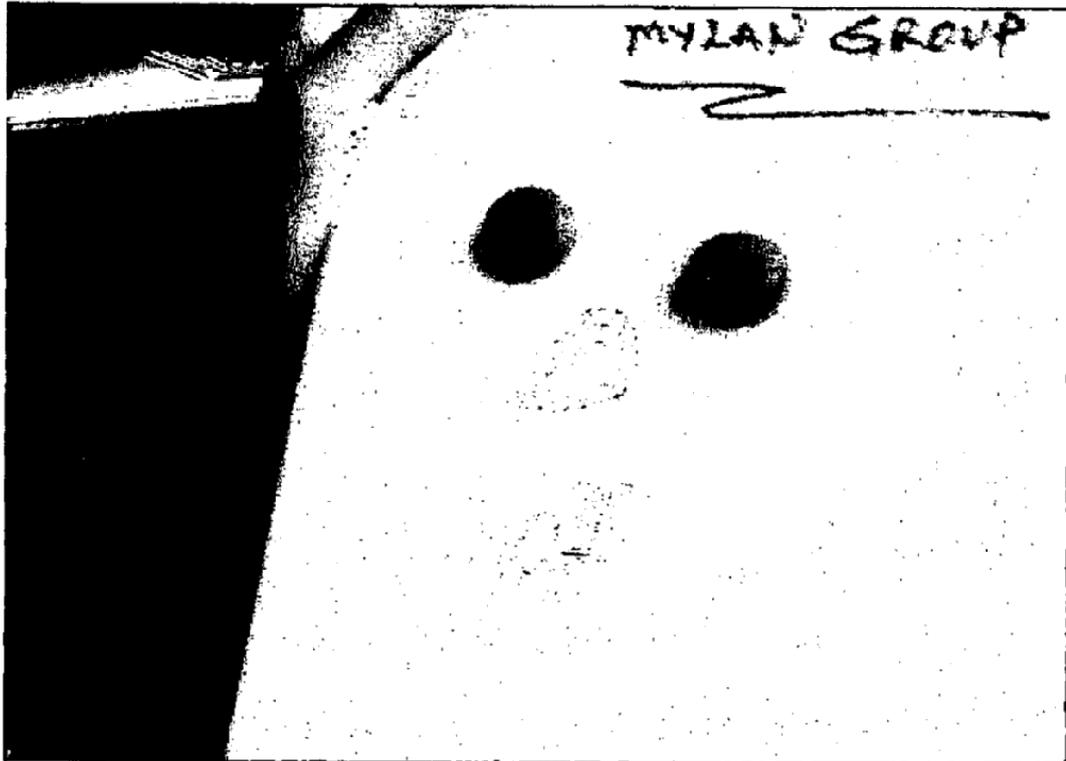


Figura 19

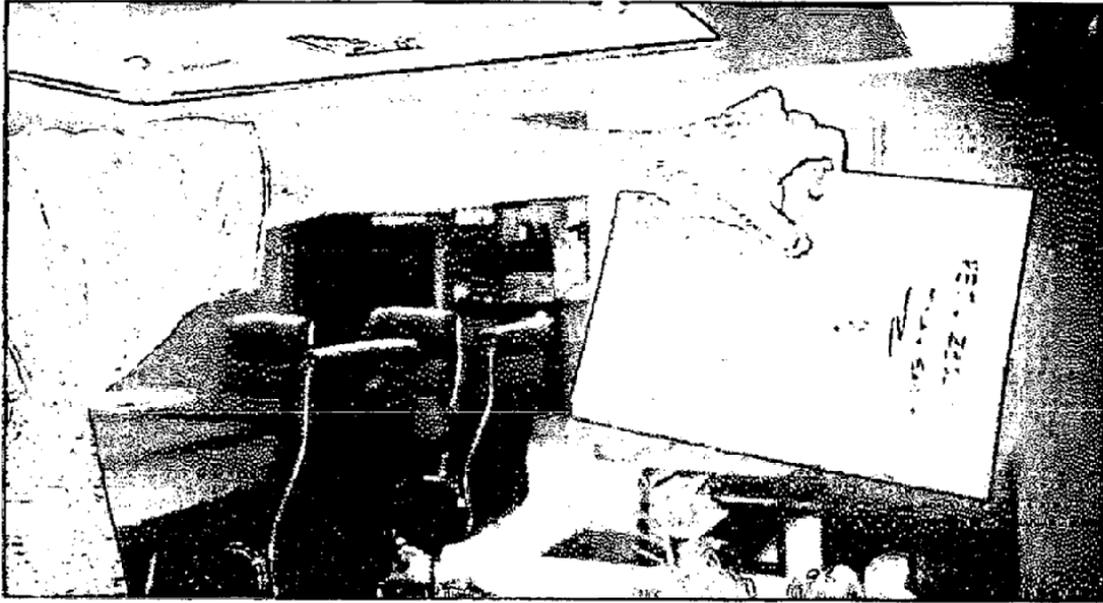


Figura 20

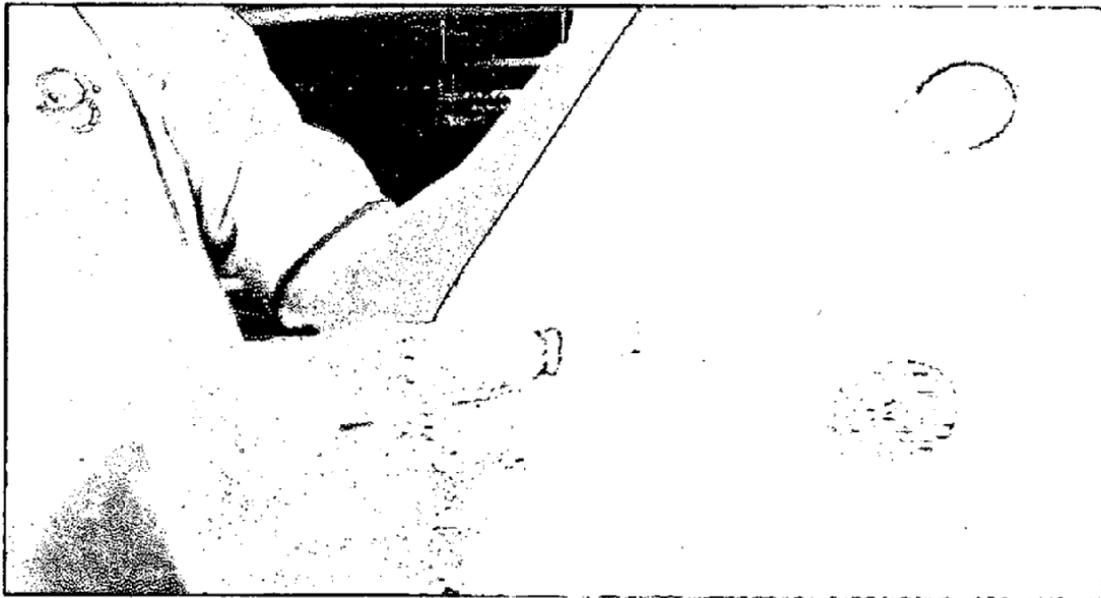


Figura 21

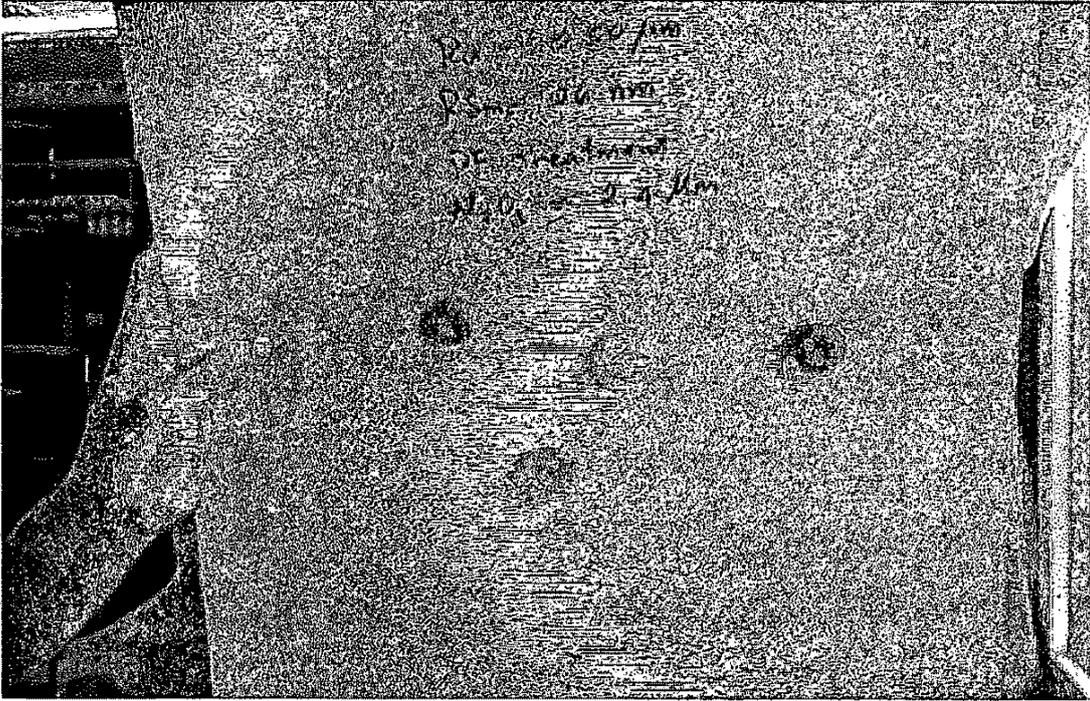


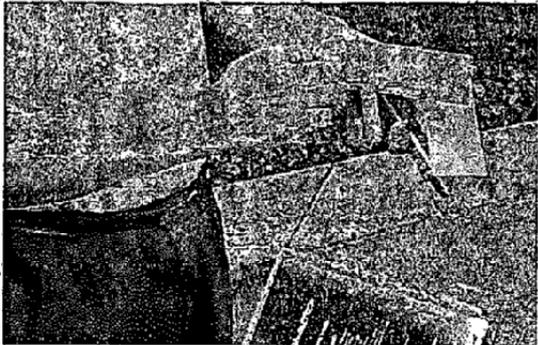
Figura 22



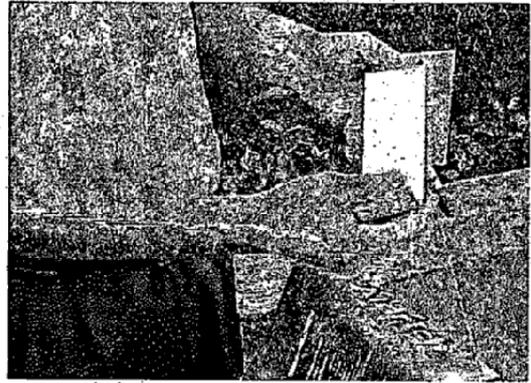
A



B



C



D



E



F

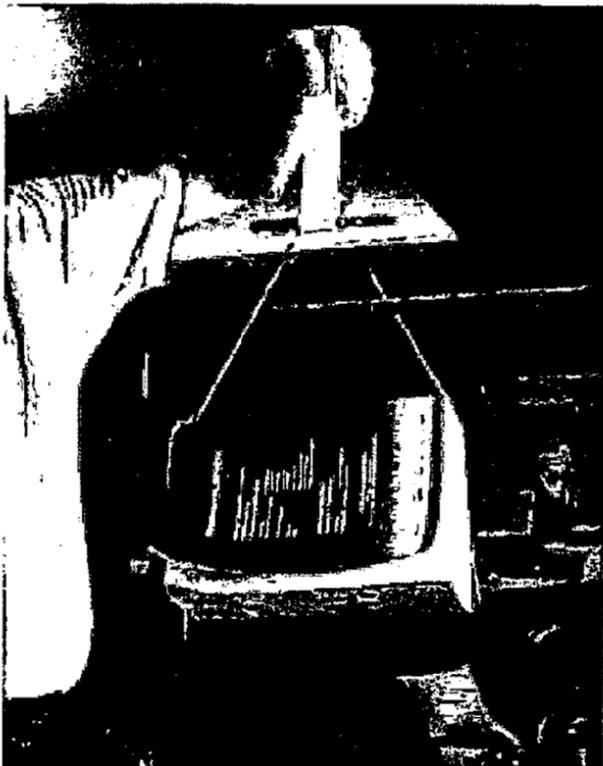
Figura 23



A



B



C



D

Figura 24

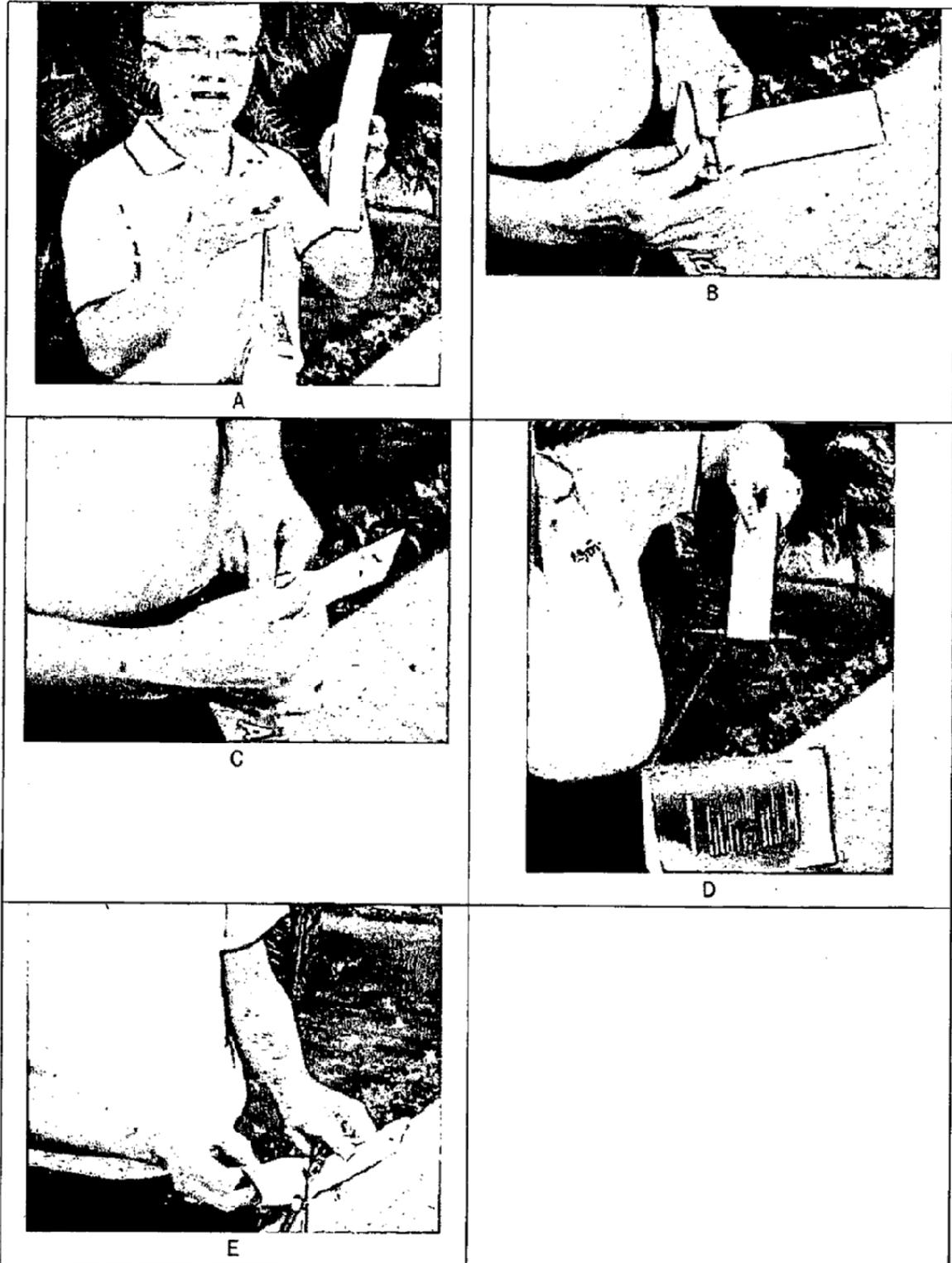
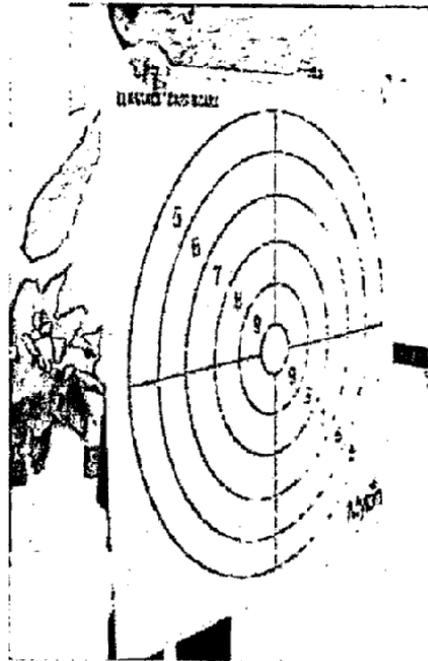


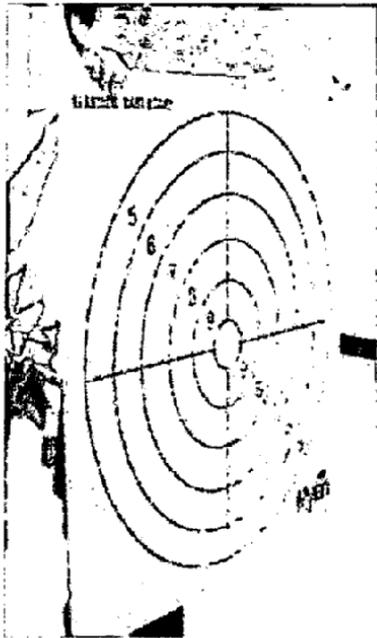
Figura 25



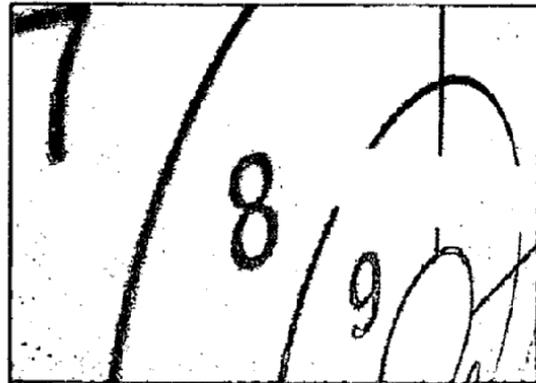
A



B



C



D

Figura 26

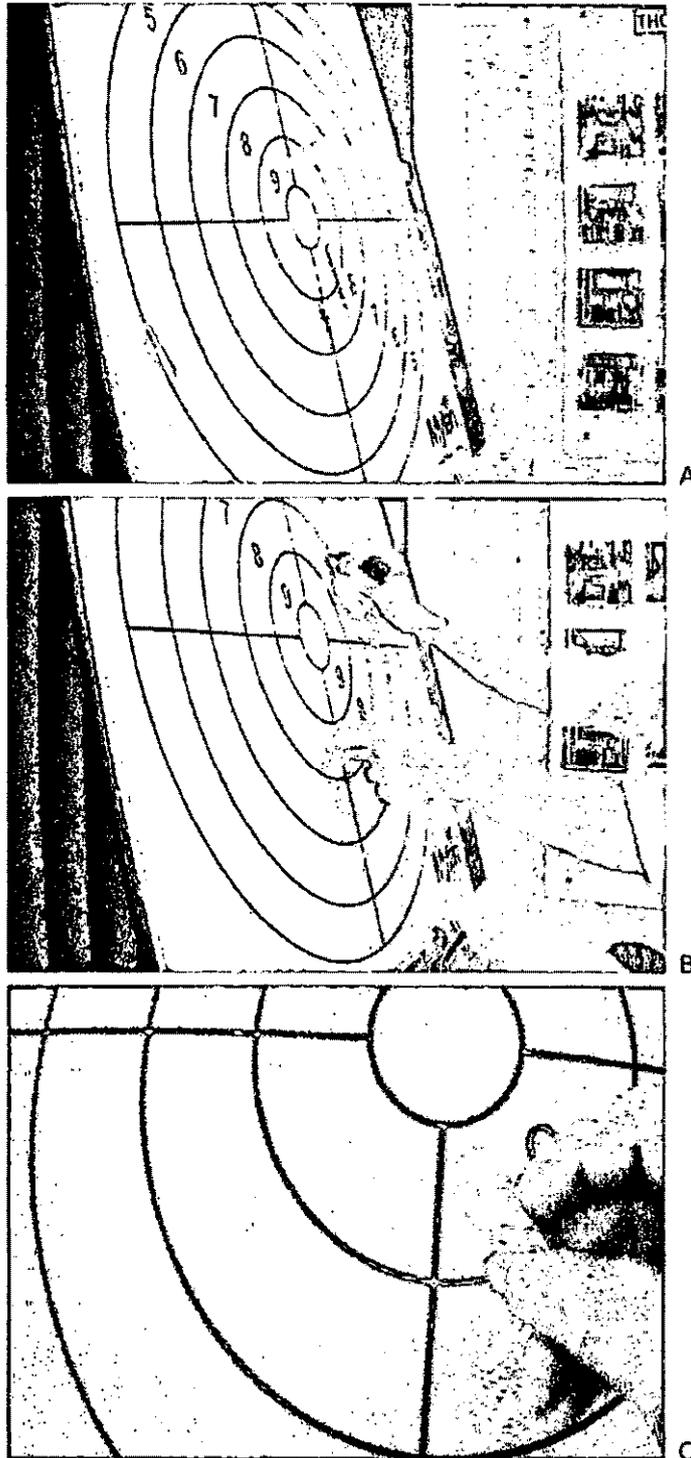


Figura 27