

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 110**

51 Int. Cl.:
B41F 27/06 (2006.01)
B41F 27/10 (2006.01)
B41N 6/00 (2006.01)
B41F 13/10 (2006.01)
B41F 27/14 (2006.01)
B41F 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09715181 .5**
96 Fecha de presentación: **19.01.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2259925**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **Acolchado flexográfico mejorado**

30 Prioridad:
26.02.2008 US 37429

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.11.2012

73 Titular/es:
NAPP SYSTEMS, INC. (100.0%)
260 South Pacific Street
San Marcos, CA 92069, US

72 Inventor/es:
CASTILLO, MARIA TERESA, A. y
KNIGHT, JEFFREY

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 390 110 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

Acolchado flexográfico mejorado

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un método para mejorar el registro de imágenes en un cilindro de impresión durante la impresión mediante planchas flexográficas.

10 **Antecedentes de la invención**

La flexografía se aplica ampliamente a procesos de impresión que utilizan un sustrato flexible que lleva una superficie en relieve elastomérica o de goma. Las planchas de impresión flexográfica son bien conocidas para su uso en impresión, particularmente sobre superficies que sean suaves y fácilmente deformables, tales como materiales de empaquetado, por ejemplo cartón, películas plásticas, etc. Las planchas de impresión flexográfica se pueden preparar a partir de materiales fotopolimerizables que comprenden un aglomerante o aglomerantes elastoméricos, uno o más monómeros y un fotoiniciador. Los elementos fotosensibles usados para fabricar las planchas de impresión flexográfica tienen en general al menos una capa de material fotopolimerizable interpuesta entre un soporte de una lámina de cobertura despegable o un elemento de cobertura de capa múltiple. Tras la exposición de la imagen a la radiación actínica, la al menos una capa fotopolimerizable polimeriza en las áreas expuestas produciendo la insolubilización de la composición fotopolimerizable expuesta. El revelado, tal como con un disolvente adecuado o mediante secado térmico, elimina las áreas no expuestas de la capa fotopolimerizable dejando por detrás un relieve de impresión que se puede usar para la impresión flexográfica.

Después del revelado, las planchas de impresión de la imagen en relieve se montan en cilindros de impresora para realizar la operación de impresión. Cuando la plancha de impresión se monta en el cilindro de impresora, es necesario un alto grado de precisión en el montaje de la plancha en el cilindro de modo que la imagen en relieve se alinee, o registre, apropiadamente. Se deben seguir normas precisas en la fijación de la plancha de impresión en el cilindro para impedir que las imágenes en el trabajo acabado queden borrosas o solapadas. El registro es especialmente crítico cuando está involucrado más de un color de tinta. Cada plancha de impresión tiene un área de cobertura diferente que contribuye a la imagen global que se está imprimiendo. Si las planchas de impresión no están en un registro apropiado, la imagen aparecerá confusa.

Históricamente, en la impresión de empaquetados, para montar las planchas flexográficas en el cilindro de impresión, se han usado hojas de vinilo que tienen adhesivos de recubrimiento sobre cada lado, comúnmente denominadas, "dorso adherente" ("stickyback"). Las planchas se montan con una capa parcial o completa de dorso adherente entre la plancha y el cilindro de impresión. Sin embargo, estas hojas de vinilo son incompresibles, delgadas y tienden a variar de calibre. Además, la plancha de impresión, el cilindro de impresión, los engranajes, el sustrato del cilindro de la impresora tienden cada uno a tener una variación en las tolerancias en cuanto a suavidad y altura o grosor de la superficie. Tales imprecisiones dictan el uso de una presión creciente en el proceso de impresión, pero la presión creciente puede a su vez producir el deterioro en la calidad de impresión debido a la cesión bajo presión de las planchas de impresión flexográficas. Pueden aparecer unos resultados no deseables incluyendo una impresión con aspecto sucio y una reproducción imprecisa de los medios tonos (por ejemplo, puntos ovales o halos alrededor de los caracteres e imágenes). El uso creciente de planchas más delgadas formadas mediante técnicas de fotopolimerización, acentúan adicionalmente los problemas resultantes asociados con la impresión con materiales no uniformes.

En un esfuerzo para superar los inconvenientes de la hoja de dorso adherente, se han sugerido capas de espuma de polímero sintético como materiales de soporte o como cintas para su uso en el montaje de las planchas flexográficas sobre el cilindro de impresión. Los materiales de espuma polimérica son compresibles y por ello tienen un efecto de acolchado suficiente para compensar las variaciones en grosor o altura de la superficie de la plancha, cilindros de plancha, engranajes, sustrato y cilindro de impresión. Además, los materiales de espuma se seleccionan para tener una flexibilidad suficiente para su recuperación rápida y repetidamente hasta las dimensiones originales durante la impresión. Sin embargo, durante su uso, estos materiales de espuma de polímero pueden fatigarse, debido a que la espuma pierde compresibilidad y flexibilidad y no se pueden recuperar hasta sus dimensiones originales. Para compensar la pérdida de compresibilidad, se han usado también otros materiales compresibles, tales como materiales elastoméricos. Adicionalmente, se ha sugerido también el uso de materiales elastoméricos que tengan varias superficies en relieve tales como celdas abiertas (por ejemplo, celdas abiertas que tengan un volumen hueco total por encima del 40%, como se describe por ejemplo en la Patente de Estados Unidos N° 5.894.799 de Bart et ál.) o resaltes longitudinales, como se ha descrito por ejemplo en las Patentes de Estados Unidos 6.247.403 y 6.666.138 de Randazzo.

Por ello se puede ver que es importante que el elemento de acolchado sea suficientemente flexible para recuperarse rápida y repetidamente desde el estado comprimido hasta las dimensiones originales durante la impresión, con ninguna o sólo una mínima fatiga a lo largo del tiempo. El elemento de acolchado debe ser también insuficientemente compresible para compensar las variaciones en grosor o altura de la superficie de la plancha,

cilindro de plancha, engranajes, sustrato y cilindro de impresión durante la impresión. Sin embargo, existen aún mejoras adicionales necesarias para proporcionar un elemento de acolchado que también reduzca el tizado y mejore el registro de la imagen, especialmente durante la impresión mediante planchas flexibles de base metálica.

5 El documento US5264873 describe un aparato de impresión térmica de tono continuo y, en particular, explica las superficies de tracción para accionadores de cabestrante de impresión térmica. El documento describe un rodillo de presión y un cabestrante en cooperación. El rodillo de presión se construye a partir de un núcleo duro que se cubre con un elastómero de baja durometría que, a su vez, se cubre con una superficie de baja fricción, tal como teflón. El documento NL8302811 describe un cilindro de impresión que comprende un núcleo cilíndrico rígido, una capa de espuma plástica alrededor del núcleo y un cojinete de cilindro rígido que se dispone alrededor de la capa de espuma y lleva las planchas de impresión. El documento WO01/70505 describe un mandril de puente que incluye un tubo hueco con forma cilíndrica adaptado para ajustarse sobre un cilindro de impresión.

15 Por lo tanto, sería deseable proporcionar un elemento de acolchado mejorado que supere las deficiencias de la técnica anterior. Con este fin, los inventores de la presente invención han determinado que se puede obtener un resultado beneficioso integrando superficies de baja fricción directamente en el elemento de acolchado en sí para su uso en prensas flexográficas, especialmente aquellas diseñadas para planchas flexográficas con planchas de base metálica.

20 El proceso mejorado de la presente invención no requiere ningún rociado de la plancha de impresión en sí y no expone al operador de la prensa a ningún producto químico volátil. Además, el proceso mejorado de la presente invención no requiere ningún recubrimiento caro de la base de la plancha. Finalmente, el proceso mejorado de la presente invención permite el uso de planchas más delgadas (y menos caras) para la impresión. Junto con planchas más delgadas, la presente invención también incrementa el intervalo tonal de las planchas grabadas.

25 **Sumario de la invención**

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un elemento de acolchado para un cilindro de impresión que reduzca el tizado durante la impresión mediante planchas flexográficas, especialmente planchas flexográficas de base metálica.

Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un elemento de acolchado para un cilindro de impresión que mejore el registro durante la impresión mediante planchas flexográficas de base metálica.

35 Es otro objetivo más de la presente invención proporcionar un elemento de acolchado que permita el uso de planchas de impresión más delgadas.

Es otro objetivo más de la presente invención proporcionar un elemento de acolchado que mejore el intervalo tonal de las planchas de impresión grabadas.

40 Un primer aspecto de la presente invención proporciona un método de mejora del registro de una plancha de impresión de imagen en relieve sobre un cilindro de impresión, comprendiendo el método las etapas de:

45 a) montaje de un elemento de acolchado compresible sobre la superficie del cilindro de impresión, en el que el elemento de acolchado comprende una superficie de baja fricción que se puede conectar con la plancha de impresión de la imagen en relieve y tiene un coeficiente de fricción de menos de 0,65 y

50 b) montaje de la plancha de impresión de imagen en relieve sobre la superficie de baja fricción del elemento de acolchado comprimido,

mediante lo que la superficie de baja fricción del elemento de acolchado permite que la plancha de impresión de imagen en relieve se deslice a través de su superficie y se asiente en su posición sobre el cilindro de impresión.

55 Un segundo aspecto de la presente invención proporciona un conjunto que comprende un cilindro de impresión, un elemento de acolchado compresible y una plancha de impresión de imagen en relieve, siendo el conjunto como se define en la reivindicación 14.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

60 La presente invención se refiere en general a la integración de superficies de baja fricción en acolchados usados sobre prensas flexográficas diseñadas para planchas de base metálica. Como se ha explicado anteriormente, los acolchados se usan en la impresión flexográfica debido a sus propiedades de compresibilidad para ayudar a compensar las varias tolerancias mecánicas encontradas en el proceso de impresión. Las propiedades físicas del acolchado tal como durometría, estado de compresión y flexibilidad son importantes con respecto a la compresibilidad.

- La presente invención incorpora una superficie de baja fricción en el acolchado para permitir que la plancha de impresión se deslice libremente a través de su superficie. Esto facilita su vez la capacidad de la plancha para asentarse en su posición óptima en el cilindro de prensa. Las planchas que no pueden moverse libremente con frecuencia no reposan uniformemente y/o no encuentran su posición óptima. Las planchas que no reposan uniformemente a menudo tiznan el área sin imagen y las planchas que descansan en la posición incorrecta producen un registro de imagen pobre. El elemento de acolchado se usa para soportar la plancha de impresión en su sitio durante la impresión. Es necesario que la plancha se pueda recolocar fácilmente para asegurar que el documento final está en registro y se dispone tan uniformemente como sea posible.
- Los materiales elastoméricos son aquellos que a temperatura ambiente se pueden deformar bajo una tensión baja y que volverán a su o sus dimensiones tras la retirada de la tensión. Cualquier material elastomérico es adecuado para su uso como el elemento de acolchado que proporciona un relieve de celdillas abiertas que se pueden formar en el material. Los materiales elastoméricos incluyen gomas vulcanizadas, tanto naturales como sintéticas, así como polímeros altos modificados. Los materiales elastoméricos adecuados incluyen, pero sin limitarse a, polibutadieno; poliisopreno; policloropreno y copolímeros de olefina tales como copolímeros de estireno-butadieno, gomas de nitrilo (por ejemplo, copolímero de acrilonitrilo-butadieno), copolímeros de etileno-propileno y goma de butilo (por ejemplo, copolímero de isobutileno-isopreno). Los elastómeros que sean termoplásticos son también adecuados como capa de acolchado e incluyen, pero sin limitarse a, copolímeros de estireno-dieno-estireno tribloque, tales como poliestireno-polibutadieno-poliestireno (SBS), poliestireno-poliisopreno-poliestireno (SIS) o poliestireno-poli(etileno-butileno)-poliestireno (SEBS); elastómeros termoplásticos de poliéster y poliuretano y gomas de poliolefina termoplástica (mezclas de poliolefina). Los elastómeros adecuados incluyen también polietileno clorosulfonado, polisulfuro, óxidos de polialquileño, polifosfacenos, polímeros elastoméricos y copolímeros de acrilatos y metacrilatos, y copolímeros elastoméricos de vinil acetato y sus derivados parcialmente hidrogenados.
- El elemento de acolchado puede incluir también un soporte para la capa comprimida. El soporte se puede realizar de cualquier material de película metálica o de polímero que sea dimensionalmente estable. Típicamente, el soporte tendrá una superficie promotora de la adhesión o una capa de adhesivo para asegurar que la capa comprimida se adhiere al soporte. Además, el soporte se puede tratar con tratamiento de llama o tratamiento de electrones para promover la adhesión entre el soporte y la capa compresible.
- La superficie de baja fricción se puede proporcionar sobre la capa compresible mediante o bien a) incorporar un aditivo de baja fricción en la capa compresible o bien b) proporcionar una capa superior sobre la capa compresible, denominada capa superior que comprende un aditivo de baja fricción.
- Los aditivos y materiales de baja fricción incluyen, por ejemplo, organosiliconas, polímeros de silicona, acrilatos de uretano siliconado, surfactantes de silicio, acrilatos de silicona, metacrilatos de silicona, acrilatos fluorados, metacrilatos fluorados, fluorocarbonos, fluoropolímeros, ceras, sílices, vidrio, cerámica o microesferas de polímeros y similares usados por separado o en combinación. En una realización preferida de la invención el aditivo de baja fricción son microesferas de cerámica de Zeeosphere W610 de 3M y acrilato de silicona uretano SR-990 de Sartomer Company. Estos aditivos de baja fricción se pueden añadir directamente al material de acolchado (es decir directamente al elastómero, goma o espuma) de modo que la superficie natural del acolchado sea de baja fricción o usarse en una capa superior aplicada sobre la superficie de la capa de elastómero subyacente.
- Si se usa el enfoque de la capa superior, la capa superior se puede aplicar en cualquiera de un cierto número de formas conocidas para los expertos en la materia, que incluyen por ejemplo el rociado, recubrimiento por rodillo, extrusión, recubrimiento en cortina, etc. sobre el material de acolchado. La capa se puede también secar en su posición o curar térmicamente o con UV, siempre que se fije firmemente al material de acolchado subyacente.
- El recubrimiento de baja fricción de la invención se selecciona de modo que el elemento de acolchado tenga un ángulo de deslizamiento menor de aproximadamente 33° (coeficiente de fricción (COF) < 0,65) y preferiblemente menos de aproximadamente 30° (COF < 0,58), en base a una modificación del método T-815 de la norma TAPPI. Las mediciones del ángulo de deslizamiento se realizan usando una muestra de sustrato de plancha de impresión metálica fijada al plano inclinado y el acolchado de la invención fijado al bloque deslizante. Además, es deseable también que el elemento de acolchado de la invención tenga una durometría Shore A de entre aproximadamente 40 y 80 (método D2240 de ASTM) y una flexibilidad (método D2632 de ASTM) de entre aproximadamente 10 y 65%.
- La superficie de los acolchados puede ser continua o compuesta de un relieve de celdillas abiertas, como se describe por ejemplo en la Patente de Estados Unidos N° 5.894.799 de Bart et ál. o con salientes longitudinales como se describe por ejemplo en las Patentes de Estados Unidos N° 6.247.403 y 6.666.138 de Randazzo. Son utilizables también otras configuraciones de superficie en la práctica de la presente invención. Si se usan salientes, el acolchado se puede montar de modo que los salientes se acoplen a la parte inferior de la plancha de impresión flexográfica o a la inversa de modo que los salientes se acoplen a la superficie del cilindro de plancha. Preferiblemente, los salientes se acoplarán con la superficie del cilindro de impresión y estarán esencialmente invertidos respecto a la superficie de la plancha de presión flexográfica. Sin embargo, en cualquier configuración, es importante que las tiras de salientes se dispongan para transcurrir paralelas o en la dirección de la rotación circunferencial del tambor.

- La tecnología de acolchado mejorada de la invención se diseña para trabajar particularmente bien con planchas flexográficas de base metálica que se fijan a cilindros de prensa mediante cierres magnéticos y/o mecánicos como es bien conocido generalmente en la técnica. El sustrato metálico proporciona una estructura de base estable para la capa fotopolimerizable, permite el revelado en caliente a temperaturas más altas y permite un montaje efectivo sobre la prensa de impresión. El sustrato metálico puede comprender varios metales o aleaciones, incluyendo, pero sin limitarse a, acero, acero inoxidable, aluminio, níquel, cobre y aleaciones de uno o más de los precedentes. El grosor del sustrato metálico depende de la aplicación particular pero está típicamente en el intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,3 mm (4 a aproximadamente 12 milésimas de pulgada).
- 5
- 10 La plancha de impresión grabada en relieve flexográfica de base metálica comprende típicamente la capa de sustrato metálico y una o más capas fotopolimerizables dispuestas sobre ella. Se puede disponer una lámina de cobertura extraíble sobre la capa fotopolimerizable para proteger el elemento de impresión durante el almacenamiento y manejo. Además, aunque se pueden usar planchas de impresión con grosores de desde aproximadamente 0,3 a 2,7 mm (12 a 107 milésimas de pulgada) con los acolchados de la invención, los beneficios son más significativos para planchas que sean menores de aproximadamente 0,635 mm (aproximadamente 25 milésimas de pulgada) de grosor total.
- 15
- La capa fotopolimerizable permite la creación de la imagen deseada y proporciona una superficie de impresión. Los fotopolimerizadores usados en la capa fotopolimerizable comprenden aglutinantes, monómeros, fotoiniciadores y otros aditivos de mejora. Las composiciones de fotopolímeros utilizables en la práctica de la invención incluyen por ejemplo las descritas en el documento WO 2005/062126 de Roberts et ál., así como las composiciones descritas en las referencias citadas por Roberts et ál. Son preferidos varios fotopolímeros tales como los basados en poliestireno-isopreno-estireno, poliestireno-butadieno-estireno, poliuretanos y/o tiolenos como aglutinantes. Los aglutinantes especialmente preferidos incluyen el poliestireno-isopreno-estireno y el poliestireno-butadieno, estireno, especialmente copolímeros en bloque de estos compuestos.
- 20
- 25

REIVINDICACIONES

1. Un método de mejora del registro de una plancha de impresión de imagen en relieve sobre un cilindro de impresión, comprendiendo el método las etapas de:

a) montaje de un elemento de acolchado compresible sobre la superficie del cilindro de impresión, en el que el elemento de acolchado comprende una superficie que se puede poner en contacto con la plancha de impresión de imagen en relieve y

b) montaje de la plancha de impresión de la imagen en relieve sobre la superficie del elemento de acolchado compresible,

caracterizado por que la superficie del elemento de acolchado es una superficie de baja fricción y tiene un coeficiente de fricción de menos de 0,65;

en el que la superficie de baja fricción del elemento de acolchado permite que la plancha de impresión de la imagen en relieve se deslice a través de su superficie y se asiente en su posición sobre el cilindro de impresión.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el elemento de acolchado compresible comprende:

a) una capa adhesiva que se puede fijar sobre la superficie del cilindro de impresión y

b) una capa compresible que comprende un material seleccionado de entre el grupo que consiste en un elastómero, goma, espuma y combinaciones de uno o más que los precedentes y que tiene la superficie de baja fricción proporcionada sobre la misma mediante un método que comprende uno de entre:

i) la incorporación de un aditivo de baja fricción sobre la capa compresible o

ii) proporcionar una capa superior sobre la capa compresible, denominada capa superior que comprende un aditivo de baja fricción.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la capa compresible tiene el aditivo de baja fricción disperso en ella para proporcionar la superficie de baja fricción sobre la capa compresible.

4. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la capa superior que comprende un aditivo de baja presión se dispone sobre la capa compresible.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el aditivo de baja fricción se selecciona de entre el grupo que consiste en organosiliconas, polímeros de silicona, acrilatos de uretano siliconado, surfactantes de silicio, fluorocarbonos, acrilatos de silicona, metacrilatos de silicona, acrilatos fluorados, metacrilatos fluorados, fluoropolímeros, ceras, sílices, microesferas de vidrio, microesferas de cerámica, microesferas de polímeros y combinaciones de uno o más de los precedentes, en los que opcionalmente el aditivo de baja fricción comprende al menos un material seleccionado de entre el grupo que consiste en microesferas cerámicas, acrilatos de uretano silicona y mezclas de los mismos.

6. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el ángulo de deslizamiento de la superficie de baja fricción del elemento de acolchado es menor de aproximadamente 33°, opcionalmente menor de aproximadamente 30°.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 4 en el que la capa superior se aplica a la capa compresible del elemento de acolchado mediante un método seleccionado de entre el grupo que consiste en rociado, recubrimiento por rodillo, extrusión, recubrimiento de cortina y combinaciones de uno o más de los precedentes, opcionalmente la capa superior se seca en su lugar o se cura térmicamente o por UV, en el que la capa superior se fija firmemente a la capa compresible.

8. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la flexibilidad del elemento de acolchado está entre aproximadamente 10 y aproximadamente 65%.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la superficie del elemento de acolchado que se pone en contacto con la plancha de impresión de imagen en relieve es continua.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la superficie del elemento de acolchado que se pone en contacto con la plancha de impresión flexográfica comprende un relieve de celdillas abiertas o salientes longitudinales.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de acolchado tiene una durometría Shore A de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 80.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la plancha de impresión de imagen en relieve comprende una capa de sustrato metálico y una capa fotopolimerizable.

ES 2 390 110 T3

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12 en el que la plancha de impresión de imagen en relieve tiene un grosor de entre aproximadamente 0,3 a 2,7 mm (aproximadamente entre 12 y 107 milésimas de pulgada), opcionalmente menos de aproximadamente 0,365 mm (aproximadamente 35 milésimas de pulgada).

5 14. Un conjunto que comprende un cilindro de impresión, un elemento de acolchado compresible y una plancha de impresión de imágenes en relieve, comprendiendo el elemento de acolchado:

a) una capa adhesiva fijada a una superficie del cilindro de impresión y

10 b) una capa compresible que comprende un material seleccionado de entre el grupo que consiste en un elastómero, goma, espuma y combinaciones de uno o más que los precedentes y que tiene una superficie sobre la que se monta la plancha de impresión de imagen en relieve;

caracterizado por que la superficie de la capa compresible es una superficie de baja fricción proporcionada sobre la capa compresible mediante un método que comprende uno de entre:

15 i) la incorporación de un aditivo de baja fricción sobre la capa compresible o

ii) proporcionar una capa superior sobre la capa compresible, comprendiendo dicha capa superior un aditivo de baja fricción,

20 en el que la superficie de baja fricción tiene un coeficiente de fricción menor de 0,65.

15. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la capa compresible tiene el aditivo de baja fricción disperso en ella para proporcionar la superficie baja fricción sobre la capa compresible.

25 16. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 14, en el que una capa superior que comprende un aditivo de baja fricción se dispone sobre la capa compresible.

17. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el aditivo de baja fricción se selecciona de entre el grupo que consiste en organosiliconas, polímeros de silicona, acrilatos de uretano siliconado, surfactantes de silicio, fluorocarbonos, acrilatos de silicona, metacrilatos de silicona, acrilatos fluorados, metacrilatos fluorados, fluoropolímeros, ceras, sílices, microesferas de vidrio, microesferas de cerámica, microesferas de polímeros y combinaciones de uno o más de los precedentes, en los que opcionalmente el aditivo de baja fricción comprende al menos un material seleccionado de entre el grupo que consiste en microesferas cerámicas, acrilatos de uretano silicona y mezclas de los mismos.

35 18. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 14 en el que el ángulo de deslizamiento de la superficie de baja fricción del elemento de acolchado es menor de aproximadamente 33°, opcionalmente menor de aproximadamente 30°.