

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 022**

51 Int. Cl.:

G01B 1/00 (2006.01)

G01B 3/06 (2006.01)

B29C 45/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2010 E 10164162 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012 EP 2259007**

54 Título: **Regla plegable termoplástica y elemento de la misma**

30 Prioridad:

28.05.2009 CH 8202009

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

25.03.2013

73 Titular/es:

**KUNSTSTOFFWERK AG BUCHS (100.0%)
Rheinaustrasse 7
9470 Buchs, CH**

72 Inventor/es:

**DR.-ING. MÜLLER, NORBERT;
RIEDMANN, GERHARD y
DIPL. WIRT.-ING. (FH) RUDOLPH, MARTIN**

74 Agente/Representante:

SAMMUT LINARES , Rodrigo

ES 2 399 022 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

Regla plegable termoplástica y elemento de la misma

5 La presente invención se refiere a un elemento de regla de material sintético termoplástico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, a una regla con elementos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 14 y a un método para la fabricación de un elemento de regla de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 15.

10 Los elementos de regla de material sintético termoplástico se combinan por medio de dispositivos de articulación apropiados para formar reglas con elementos de cualquier longitud. Dichas reglas de material sintético con elementos tienen la desventaja conocida de que experimentan flexión de manera más significativa que las construcciones de madera cuando la regla con elementos se dobla para abrirla. Esta propiedad de las reglas de material sintético con elementos es extremadamente impopular para los comerciantes. Por tanto, a ellos les gusta usar las reglas de madera con elementos familiares y probadas. Estas se distinguen por su bajo peso, reducida flexión e, inicialmente, buena movilidad de articulación que se hace evidente con una resistencia a la flexión ventajosa de la regla cuando se dobla para abrirla. Sin embargo, las reglas de madera con elementos tienen la desventaja de que se rompen fácilmente cuando son usadas, la resistencia de la articulación disminuye y la escala de medición aplicada a la regla con elementos se vuelve ilegible con el tiempo debido al desgaste.

20 La ventaja de las reglas de material sintético con elementos implica su bajo riesgo de rotura y su visibilidad significativamente mayor de la escala de medición que se ha aplicado, por ejemplo, por medio de estampación en caliente.

25 A partir del documento EP-A-0878689 se conoce una regla con elementos que se produce con un método de moldeo por inyección y que comprende dos componentes de material sintético de diferente dureza o elasticidad. Sin embargo, el método de producción de 4 etapas es muy complejo y la resistencia a la flexión se vuelve evidente de una manera preocupante durante su uso, resultando insuficiente la flexión de la regla con elementos completamente abierta a pesar de los 2 componentes de material sintético que se usan, en particular para la construcción y la carga de las disposiciones de articulación.

30 El documento DE 44 42 875 describe una regla con elementos que comprende elementos que tienen un componente de material interno más duro que está rodeado por capas de un componente que tiene propiedades particularmente blandas y elásticas. El componente de material interno puede consistir en un material sintético de poliamida reforzado con fibra de vidrio. La regla con elementos tiene la ventaja de que, debido a las capas blandas externas, se muestra insensible con respecto a las influencias ambientales externas y, al mismo tiempo, tiene un grado de estabilidad. Sin embargo, el componente de material interno más duro, incluso cuando se usa un material plástico de poliamida reforzado con fibra de vidrio, tiene una resistencia a la flexión inapropiada en comparación con las reglas de madera con elementos. Esto se debe a que, cuando la regla con elementos experimenta flexión, aumentan las tensiones de tracción a medida que aumenta la distancia desde la región de núcleo. Sin embargo, en las regiones en las que tienen lugar las tensiones de tracción más elevadas, la regla con elementos tiene bajos niveles de resistencia a la flexión ya que se ve debilitada en ese punto debido al componente de material externo más blando.

45 El documento DE 26 35 748 también se refiere a una regla con elementos en la que los elementos son huecos. Los espacios huecos se pueden rellenar con material sintético reforzado con fibra de vidrio y en forma de espuma. Sin embargo, el relleno posterior de los espacios huecos es complejo y mejora la resistencia a la flexión de los miembros de perfil hueco únicamente de una manera insignificante.

50 El documento US 3.490.148 describe una regla con elementos en la que los elementos individuales pueden ser de material sintético. Los elementos también se pueden producir a partir de un material sintético reforzado con fibra de vidrio con el fin de aumentar el módulo de elasticidad de los elementos. Sin embargo, la regla con elementos consiste únicamente en una sola capa que conduce a valores inapropiados de resistencia a la flexión.

55 Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar, para una regla con elementos, elementos individuales que se distinguen por resistencias a la flexión que son iguales a las de una regla de madera con elementos que no tiene su elevado riesgo de rotura. Otro objeto es proporcionar elementos de regla en los que cualquier información que se aplica, por ejemplo, una escala de medición, escritura o publicidad, es resistente a la abrasión y particularmente duradera.

60 De acuerdo con la invención, el objeto se consigue con un elemento de regla de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 en el que, con el fin de mejorar la resistencia a la flexión, el elemento de regla, sobre las superficies de los lados planos del elemento de regla o ligeramente por debajo, tiene un refuerzo de fibra que se extiende en la dirección longitudinal y que tiene fibras que tienen una longitud mínima de al menos 15 mm, configurado en forma de capas que están separadas unas de otras y que están conectadas entre sí por medio de una capa de núcleo. En el contexto de la presente invención, se pretende que las capas de recubrimiento sean entendidas como capas que se extienden en la superficie de los lados planos o ligeramente por debajo de ésta. En este caso, las capas de

recubrimiento generalmente están cubiertas por una capa de información que representa la escala del elemento de regla. Es significativo que las capas de fibra larga se encuentren separadas unas de otras. De este modo, se mejora significativamente la resistencia a la flexión del elemento de regla. Cuando el elemento de regla se somete a cargas de flexión, aparecen tensiones de tracción en las direcciones longitudinales. Las fibras que están orientadas en la dirección longitudinal pueden estar sometidas a tensión y, por tanto, absorben las tensiones de tracción que ocurran. El elemento de regla de acuerdo con la invención tiene una resistencia a la flexión en la dirección longitudinal que corresponde sustancialmente a la de las reglas de madera con elementos. Es concebible que se proporcionen fibras largas en todo el espacio, es decir, también entre las capas de recubrimiento. Otra ventaja del elemento de regla de acuerdo con la invención es que, debido a la construcción seleccionada, también se pueden usar materiales sintéticos disponibles en el mercado a bajo precio.

Preferentemente, en una realización preferida, el refuerzo de fibra se forma por medio de un material textil de fibra principalmente unidireccional o por medio de hebras de primera torsión que están orientadas en una dirección longitudinal. Las hebras de primera torsión o el material textil tejido están embebidos en una matriz de material sintético, preferentemente de termoplástico. Debido a la orientación sustancialmente unidireccional de las hebras de primera torsión o del material textil tejido en una dirección preferida, se pueden adaptar a los estados de carga respectivos. Cuando el elemento de regla experimenta flexión, los picos de tensión de las cargas de tracción o compresión están localizados en las zonas de borde y, por consiguiente, en las capas de recubrimiento del elemento de regla. Debido a que las hebras de primera torsión o el material textil tejido están dispuestos en las capas de recubrimiento, sus excelentes valores de resistencia a la tracción resultan eficaces, precisamente en aquellas localizaciones en las que las fuerzas de tracción generadas por medio de flexión son más elevadas. La matriz de material sintético sirve para recibir las tensiones de compresión que ocurren en el caso de flexión en el lado opuesto de las tensiones de tracción. De este modo, se produce una resistencia a la flexión particularmente elevada del elemento de regla.

Por ejemplo, se pueden usar las denominadas láminas de material compuesto en forma de material textil tejido. Se pretende que las láminas de material compuesto se refieran, en general, a productos semi-acabados sustancialmente de tipo placa que comprenden materiales sintéticos termoplásticos reforzados con fibra. Con el fin de que las láminas de material compuesto produzcan una buena unión adhesiva con la capa de núcleo, es concebible que la capa de núcleo consista en el mismo material que la matriz de material sintético de la lámina compuesta. Debido a que las láminas de material compuesto son productos semi-acabados de fibra de material compuesto, tienen la ventaja, debido a su estructura, de que combinan elevados valores de resistencia a la tracción y a la compresión con un peso reducido. Como ya se ha explicado de manera adicional anteriormente, cuando un elemento de regla experimenta flexión, las fibras longitudinales de la lámina de material compuesto experimentan flexión, mientras que la matriz junto con la capa de núcleo sirven para recibir las fuerzas de compresión.

De manera conveniente, las longitudes de las fibras de las capas de recubrimiento están orientadas sustancialmente en el sentido longitudinal del elemento de regla. Preferentemente, la longitud de las fibras que se extienden longitudinalmente corresponde a al menos el 30% y de forma bastante particularmente preferida al 90% de la longitud del elemento de regla. Por tanto, las fibras están orientadas de forma precisa en la dirección de las fuerzas de tracción que ocurren cuando el elemento de regla experimenta flexión. Por consiguiente, las fuerzas de tracción pueden ser recibidas por las fibras de manera óptima. Esto conduce a una resistencia a la flexión del elemento de regla que es comparable con la de los elementos de regla de madera.

En una realización preferida ejemplar, la proporción de fibras en términos de volumen de las capas de recubrimiento que se extiende en la dirección longitudinal del elemento de regla es del 65% al 95%, preferentemente del 70% al 90%, y de forma particularmente preferida del 75% al 85% del volumen total de fibras de las fibras largas en las capas de recubrimiento. Las fibras forman un material textil tejido de fibras longitudinales y fibras transversales. Debido al hecho de que una gran proporción de las fibras está orientada en la dirección longitudinal, las resistencias a tracción de las capas de recubrimiento son muy elevadas. Preferentemente, la proporción restante de las fibras está orientada ortogonalmente con respecto a las fibras longitudinales, de manera que se mantienen juntas además de con la matriz y se produce una trayectoria de fibra lineal y uniforme de las fibras longitudinales. Sin embargo, para la resistencia a la tracción de las capas de recubrimiento, las fibras transversales solo tienen una importancia secundaria.

El elemento de regla de acuerdo con la invención está en forma de barra plana que tiene en uno o en ambos extremos las disposiciones requeridas para las funciones de articulación para doblar para abrir una regla con elementos, por ejemplo, rebajes o salientes. Consiste en una estructura de espuma integral o de material compuesto, multi-capas o de intercalación, que está producida por medio de una operación de moldeo por inyección y que consiste en dos capas de recubrimiento, una capa de núcleo y, opcionalmente, una capa de información que preferentemente está impresa o estampada.

Se proporciona una capa de núcleo entre las capas de recubrimiento. De manera ventajosa, las capas de recubrimiento y de núcleo consisten en el mismo material sintético termoplástico. Cuando se usan los mismos materiales sintéticos, de manera conveniente se produce una conexión duradera y particularmente buena entre las capas de recubrimiento y la capa de núcleo.

Son materiales sintéticos preferidos poliamida, policarbonato o poliestireno y, de forma particularmente preferida, polipropileno, ya que el polipropileno tiene un peso específico bajo y es rentable producirlo.

5 En realizaciones específicas, el material sintético de la capa de núcleo se somete a formación de espuma con el fin de reducir el peso del elemento de regla y además se puede pigmentar usando una mezcla madre.

10 De manera ventajosa, la elevada resistencia a la flexión del elemento de regla se consigue por medio del refuerzo con fibra de las capas de recubrimiento fabricadas a partir de fibras del grupo de fibras de vidrio, fibras de aramida o fibras de carbono. Sin embargo, también son concebibles otras fibras cuyas resistencias a la tracción correspondan a las de las fibras anteriores.

15 De manera ventajosa, la capa de núcleo se mezcla con fibras cortadas, que preferentemente tienen una longitud entre 1 y 3 mm. La proporción en términos de peso de las fibras cortadas está entre el 0,1 y el 40 por ciento en peso, preferentemente entre el 10 y el 30 por ciento en peso y de forma particularmente preferida entre el 15 y el 25 por ciento en peso del peso total de la capa de núcleo. Por tanto, la capa de núcleo es más rentable de producir que las dos capas de recubrimiento. Para las cargas de compresión y tracción que ocurren, en un grado reducido, en la región de núcleo, la capa de núcleo tiene una resistencia a la flexión adecuada.

20 De manera conveniente, se usan capas de recubrimiento pre-fabricadas. La proporción de fibra en las capas de recubrimiento pre-fabricadas está preferentemente entre el 20 y el 80 por ciento en volumen y, de manera ventajosa, entre el 40 y el 60 por ciento en volumen. Debido a esta proporción en volumen, por una parte existen suficientes fibras longitudinales proporcionadas en las capas de recubrimiento para absorber las fuerzas de tracción que ocurren cuando el elemento de medición experimenta flexión. Por otra parte, la matriz de material sintético cubre una proporción en volumen suficiente con el fin de conectar las fibras y de garantizar una estabilidad de compresión suficiente de las capas de recubrimiento.

25 Se ha descubierto que es ventajoso si el refuerzo de fibra de las capas de recubrimiento consiste, al menos parcialmente, en materiales de fibra que están pre-consolidados en materiales sintéticos termoplásticos. Por consiguiente, las capas de recubrimiento se pueden cortar de manera sencilla con la forma del elemento de regla.

30 De manera ventajosa, el material sintético de la capa de núcleo está pigmentado. De este modo, el elemento de regla puede obtener una coloración que constituya un fondo del material de núcleo.

35 La capa de información que comprende, de manera ventajosa, material polimérico apto para impresión o estampación, está de manera conveniente sobre la capa de recubrimiento respectiva. En realizaciones específicas, la capa de información está en la capa de recubrimiento o por debajo de ella. Esto es ventajoso cuando la capa de recubrimiento es transparente.

40 En formas específicas en las que la capa de información, de manera ventajosa, es al mismo tiempo la capa de recubrimiento, también es, de manera ventajosa, apta para impresión o estampación.

45 Otro aspecto de la invención se refiere a una regla con elementos que tiene una pluralidad de elementos de regla que están conectados entre sí, de manera articulada, de acuerdo con la reivindicación 1 o con la reivindicación 2. Debido a que los elementos de regla individuales tienen una resistencia a la flexión que es igual a la del elemento de regla de madera, la regla con elementos de acuerdo con la invención también tiene una resistencia a la flexión que es igual a la de la regla de madera con elementos.

50 Otro aspecto de la invención se refiere a un método para fabricar un elemento de regla fabricado de un material sintético termoplástico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 15, que se caracteriza por que, para mejorar la resistencia frente a la flexión, se suministra un refuerzo de fibra que se extiende en una dirección longitudinal con fibras con una longitud mínima de al menos 15 mm, configuradas en forma de capas, a un molde de inyección antes de la inyección, y las capas están conectadas entre sí por medio de una capa de núcleo fabricada de un material sintético. Por tanto, los elementos de regla se pueden producir de manera rápida y completamente automatizada, inyectando un material sintético en un molde y posteriormente retirando el elemento de regla del molde.

55 De manera ventajosa, los materiales sintéticos para el material de relleno para producir la capa de núcleo están reforzados con fibras cortadas. De manera alternativa, también se pueden usar materiales plásticos no reforzados apropiados como material de relleno. Preferentemente, el refuerzo de fibra de las capas de recubrimiento que se extiende en la dirección longitudinal se suministra al molde de inyección antes de inyectar los materiales sintéticos o se pone en su interior en un estado prefabricado. Preferentemente, las capas de recubrimiento prefabricadas se cortan de antemano con las dimensiones de un elemento de regla de materiales de lámina del material correspondiente. El suministro del refuerzo de fibra de la capa de recubrimiento y la inserción del refuerzo de fibra en el molde de inyección se pueden realizar de forma automática.

65 Por consiguiente, el método de fabricación de los elementos de regla se puede realizar de una manera extremadamente económica.

La invención se explica a continuación a modo de ejemplo haciendo referencia a las Figuras. En los dibujos esquemáticos:

La Figura 1 es una vista en planta de un elemento de regla de acuerdo con la invención,

La Figura 2 es una vista frontal del elemento de regla de la Figura 1,

La Figura 3 es una sección longitudinal a través del elemento de regla,

La Figura 4 es una vista en perspectiva del elemento de regla en el que se puede observar un primer lado plano,

La Figura 5 es una vista en perspectiva del elemento de regla en el que se puede observar un segundo lado plano,

La Figura 6 comprende dos vistas en perspectiva de un elemento de regla que se usa con una regla con elementos de acuerdo con la invención como elemento inicial o terminal,

La Figura 7 es una vista frontal de dos elementos de regla que están conectados entre sí,

La Figura 8 es una vista detallada en sección de la conexión entre los dos elementos de regla adyacentes de la Figura 7 y

La Figura 9 es una ilustración de un material textil de primera torsión usado en las capas de recubrimiento.

Las Figuras 1 a 5 ilustran a modo de ejemplo un elemento de regla 11 que tiene dos lados planos 13, 15, primero y segundo, opuestos mutuamente. Entre los lados planos 13, 15 están un primer y segundo lado estrecho 17, 19. Con una pequeña separación desde un primer extremo 21 del elemento de regla 11, se proporciona una primera abertura 23 que se extiende entre el primer y segundo lado plano 13, 15. Se proporciona la abertura 23 entre un primer y segundo rebajes geométricos 25, 27 que están orientados a lo largo del eje longitudinal 29 del elemento de regla 11. Se proporcionan los rebajes 25, 27 sobre el primer lado plano 13.

Sobre un primer eje transversal 31, que es ortogonal con respecto al eje longitudinal 29 y que se extiende a través del punto central de la abertura 23, se proporcionan dos rebajes 33, 35 ovalados mutuamente opuestos. Los rebajes 33, 35 son tangenciales con respecto a la abertura 23 y están abiertos en la dirección hacia los lados estrechos 17 y 19, respectivamente.

Con una pequeña separación desde un segundo extremo 37 del elemento de regla 11, se proporciona un rebaje alargado 39 en el primer lado plano 13, que se extiende a lo largo del eje longitudinal 29. La profundidad del rebaje alargado 39 aumenta hacia el centro del rebaje 39 (Figura 3). En el rebaje alargado 39, se proporciona una segunda abertura 41 de manera central.

La Figura 5 muestra precisamente ese rebaje alargado 39 sobre el segundo lado opuesto 15, se proporcionan dos salientes ovalados 43, 45 y dos salientes ovalados 47, 49 para complementar los rebajes 25, 27, 33, 35. Los salientes ovalados 43, 45 están orientados a lo largo del eje longitudinal 29 y los salientes ovalados 47, 49 a lo largo de un segundo eje transversal 50. Se proporciona la segunda abertura 41 de forma central entre los salientes 43, 45, 47, 49.

Los salientes 43, 45, 47, 49 están dimensionados y dispuestos en el segundo lado plano 15 de manera que pueden co-operar con los rebajes 25, 27, 33, 35 de un segundo elemento de regla 11 (Figura 7 y Figura 8). Con el fin de conectar dos elementos de regla 11, se inserta una clavija de conexión 51 a través de la primera abertura 23 de un primer elemento de regla 11 y la segunda abertura 41 de un segundo elemento de regla 11 adyacente. En la clavija de conexión 51, con una separación reducida desde el primero de sus extremos, se proporciona un orificio transversal para recibir una clavija 53 de conexión elástica. El primer lado plano 13 de un primer elemento de regla 11 y el segundo lado plano 15 de un segundo elemento de regla 11 están orientados uno con respecto al otro. La clavija 53 es recibida de forma elástica en el rebaje alargado 39. En el segundo extremo de la clavija de conexión 51, se proporciona un collar 52 por medio del cual los elementos de regla 11 adyacentes se mantienen juntos. De este modo, los dos elementos de regla 11 están conectados entre sí, rotatoriamente, por medio de la clavija de conexión 51.

Para que la separación entre el primer lado plano 13 de un primer elemento de regla 11 y el segundo lado plano 15 de un segundo elemento de regla 11 sea flexible cuando los dos elementos de regla 11 rotan uno con respecto al otro, se pretensiona la clavija de conexión 51 por medio de la clavija 53 (Figura 8). Debido a la clavija 53, la clavija de conexión 51 se pretensiona de nuevo en la posición inicial cuando los salientes 43, 45, 47, 49 de un primer elemento de regla 11 y los rebajes 25, 27, 33, 35 de un segundo elemento de regla 11 están conectados de forma operativa entre sí.

En primer lugar se coloca una pluralidad de elementos 11 de regla doblados hacia el interior en una regla con elementos, unos encima de otros. La regla con elementos tiene la longitud de un elemento de regla 11. Los extremos de una regla con elementos están formados por elementos 55 iniciales o terminales que son ligeramente más cortos que los elementos 11 de regla restantes (Figura 6). Dichos elementos 55 tienen salientes 43, 45, 47, 49 o rebajes 25, 27, 33, 35 únicamente en un extremo, dependiendo de si los salientes 43, 45, 47, 49 o los rebajes 25, 27, 33, 35 están provistos sobre el elemento de regla 11 que está en posición contigua al elemento 55 inicial o terminal, en el extremo del mismo que está orientado en la dirección hacia el miembro 55 inicial o terminal, respectivamente.

5 Cuando los elementos de regla 11 se doblan hacia afuera, los salientes 47, 49 de un elemento de regla 11 se acoplan en primer lugar en el interior de los rebajes ovalados 25, 27 del elemento de regla 11 adyacente. En esta posición, dos elementos de regla 11 adyacentes son ortogonales entre sí y son retenidos cuatro veces. Esta posición resulta ventajosa si, por ejemplo, se pretende marcar un ángulo recto.

10 Para que los elementos de regla 11 adyacentes queden fijados de manera fiable entre sí en la posición completamente doblada hacia afuera, los salientes 43, 45, 47, 49 del primer elemento de regla 11 se acoplan en los rebajes 25, 27, 33, 35 del segundo elemento de regla 11. En esta posición, los elementos de regla 11 adyacentes también son retenidos cuatro veces (Figura 8).

15 Para que la flexión de los elementos de regla 11 individuales a lo largo de sus ejes longitudinales se reduzca en el estado doblado hacia afuera de la regla con elementos, los elementos de regla 11 están contruidos en una estructura compuesta de 3 capas. Preferentemente, los elementos de regla 11 se moldean por inyección de espuma. En una realización preferida, el elemento de regla 11 tiene unas dimensiones externas de 236 x 15 x 3,3 mm.

20 Los lados planos 13, 15 de un elemento de regla 11 están contruidos en forma de capas 13, 15 de recubrimiento reforzadas con fibra. Preferentemente, las denominadas láminas de material compuesto se usan como capas de recubrimiento. Las láminas de material compuesto que se usan en este ejemplo son materiales de fibra compuestos que comprenden una matriz, preferentemente un material sintético termoplástico y una capa de fibra principalmente unidireccional. La capa de fibra también puede estar contruida en forma de un material textil de primera torsión que está embebido en la matriz. De manera sinérgica, los valores muy buenos de resistencia a la tracción del material textil de primera torsión están ligados a las propiedades de conexión y de absorción de presión de la matriz. Los materiales compuestos están adaptados, con respecto a su dimensionado en términos del espesor de la matriz, longitud de fibra, orientación de fibra y materiales usados, a las cargas que ocurren en un elemento de regla. Además, las láminas de material compuesto usadas se pueden adaptar fácilmente y los salientes 25, 27, 33, 35 y los rebajes 43, 45, 47, 49 se pueden someter a estampación en las mismas o se pueden ubicar libremente. La Figura 9 muestra la estructura del material textil de primera torsión de las capas de recubrimiento 13, 15. El material textil de primera torsión tiene fibras longitudinales 56 y fibras transversales 57. Las fibras longitudinales 56 se pueden considerar como hilos de urdimbre, mientras que las fibras transversales 57 son los hilos de trama. La Figura 9 muestra también que las fibras transversales 57 no están distribuidas de una manera uniforme a lo largo de la longitud de las capas de recubrimiento 13, 15, sino que están empaquetadas.

35 Entre las capas de recubrimiento, 13, 15, se proporciona una capa de núcleo 58 que está preferentemente reforzada con fibras de material sintético y que está en forma de espuma. Se pueden proporcionar capas de información que no se muestran con más detalle a continuación, en el interior o sobre una de las capas de recubrimiento, respectivamente. Sin embargo, preferentemente, las capas de información están dispuestas sobre las capas de recubrimiento 13, 15. Las capas de información se producen a partir de material sintético que puede estar estampado o impreso. También es concebible que las capas de recubrimiento se construyan al mismo tiempo que las capas de información.

40 Al mismo tiempo, la invención comprende un método para producir el elemento de regla de acuerdo con la invención a partir de un material sintético termoplástico reforzado con fibra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 12 con un material compuesto multi-capas, o una estructura integral con forma de espuma por medio de moldeo por inyección o moldeo por inyección de espuma. Las capas de recubrimiento 13, 15 se prefabrican preferentemente mediante corte a la longitud y anchura de un elemento de regla 11 a partir de la lámina de material compuesto. Posteriormente, las capas de recubrimiento se ponen en un molde y se inyecta el molde con un material sintético.

Realización ejemplar de la estructura del elemento de regla 11:

Capas de recubrimiento

50 Material sintético de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, 47 por ciento en volumen de proporción de fibra, proporción de fibra dependiente del volumen distribuida sobre el 80 por ciento en volumen en una dirección longitudinal (hebras de primera torsión) y el 20 por ciento en volumen en una dirección transversal).

Capa de núcleo

55 Material sintético de polipropileno en forma de espuma moldeado por inyección, reforzado con fibra de vidrio, 20 por ciento en peso de fibras cortadas.

Capa de información

60 Aplicada a las capas de recubrimiento por medio de un método de estampación en caliente o un método de impresión.

65 En resumen, se puede afirmar lo siguiente. Se proporciona un elemento de regla de material sintético termoplástico reforzado con fibra con un material compuesto multi-capas o estructura de espuma integral y un método para su producción. El elemento de regla tiene una capa de núcleo y dos capas de recubrimiento y, opcionalmente, al menos una capa de información. Al menos en las capas de recubrimiento, se incorpora preferentemente un material textil tejido principalmente unidireccional o hebras de primera torsión que están orientadas en una dirección longitudinal.

Leyenda:

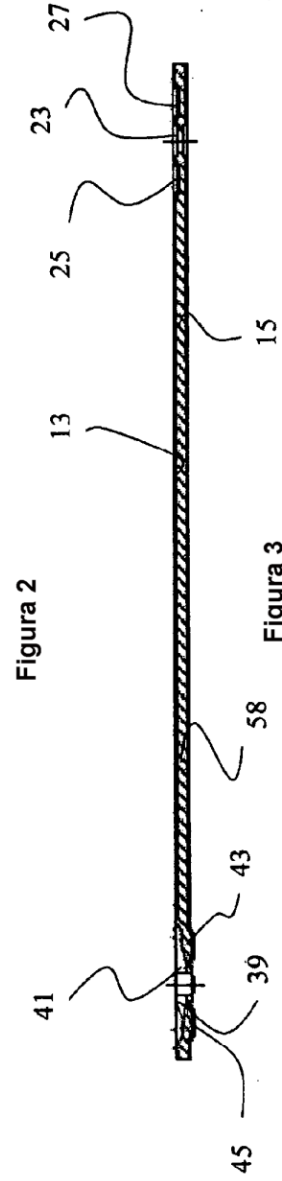
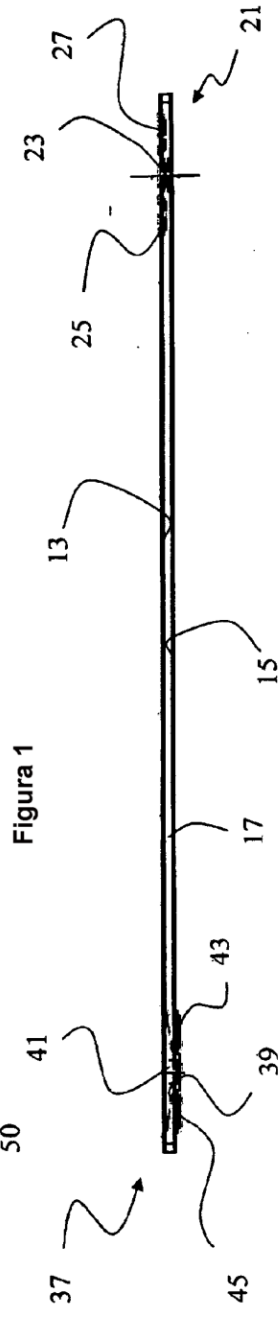
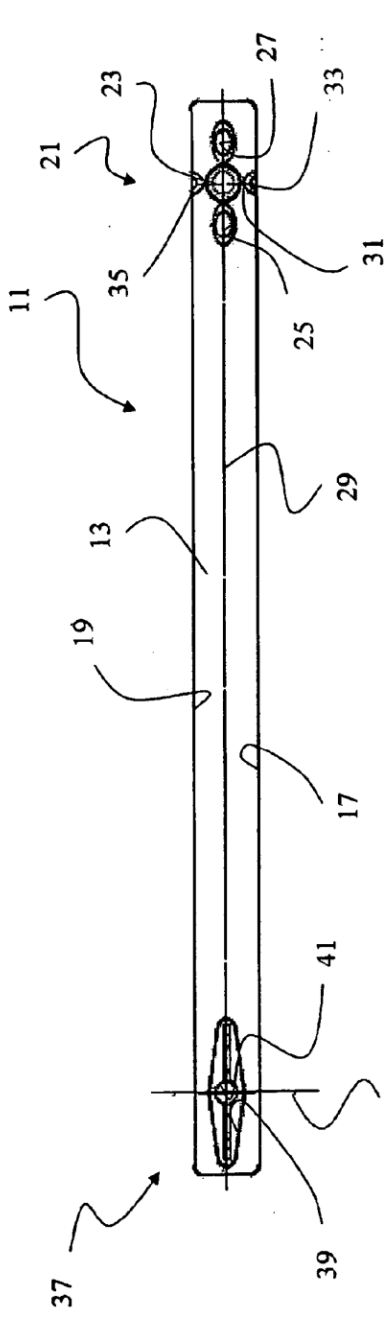
- 11 Elemento de regla
- 13 Primer lado plano, primera capa de recubrimiento
- 5 15 Segundo lado plano, segunda capa de recubrimiento
- 17 Primer lado estrecho
- 19 Segundo lado estrecho
- 21 Primer extremo
- 23 Primera abertura
- 10 25 Primer rebaje ovalado
- 27 Segundo rebaje ovalado
- 29 Eje longitudinal
- 31 Primer eje transversal
- 33, 35 Rebajes semi-circulares
- 15 37 Segundo extremo
- 39 Rebaje alargado
- 41 Segunda abertura
- 43, 45 Salientes ovalados
- 47, 49 Salientes semi-circulares
- 20 50 Segundo eje transversal
- 51 Clavija de conexión
- 52 Collar
- 53 Elemento elástico de flexión
- 55 Elemento inicial o final
- 25 56 Hilos longitudinales, hilos de urdimbre
- 57 Fibras en la dirección transversal, hilos de trama
- 58 Capa de núcleo

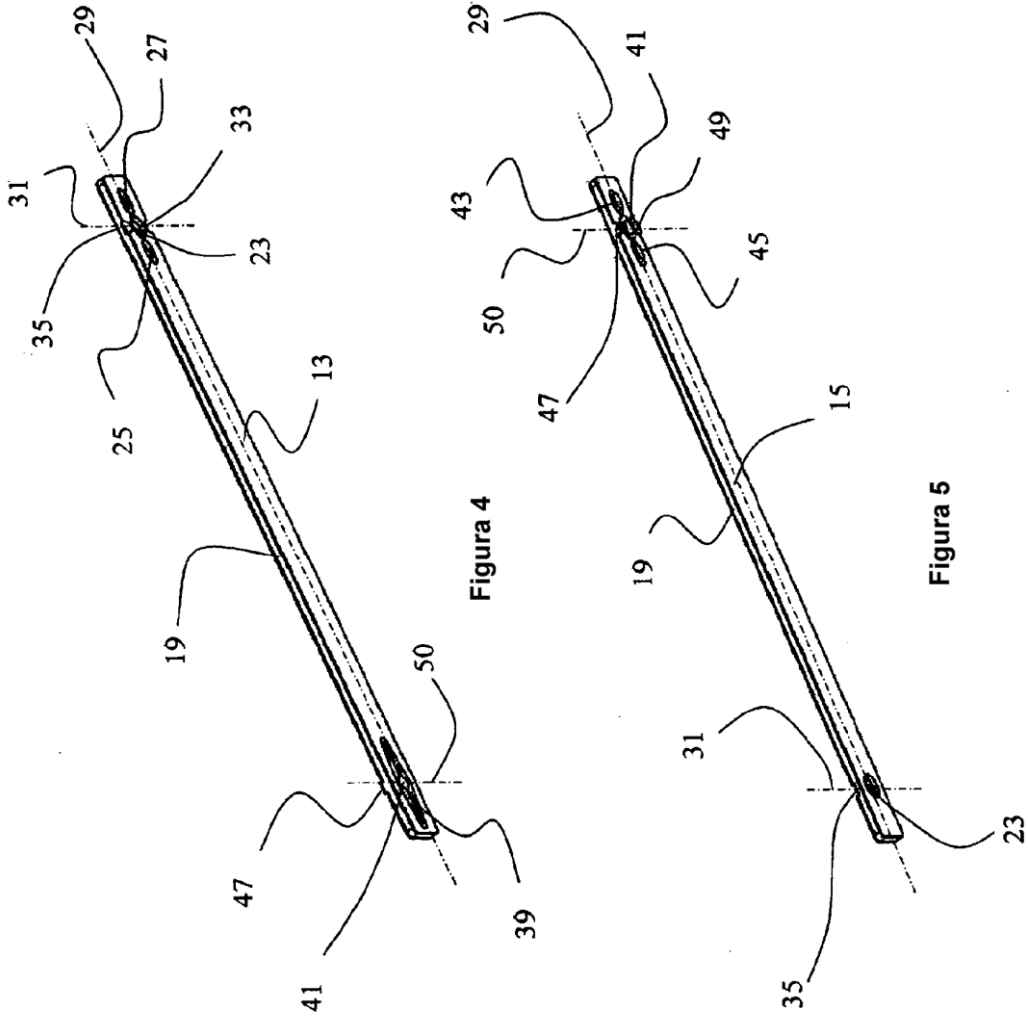
REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento de regla (11) hecho de una estructura de material compuesto fabricada por moldeo por inyección o de una estructura de espuma integral hecha de material sintético termoplástico en la forma de una barra plana y con medios (25, 27, 33, 35, 43, 45, 47, 49) sobre al menos un extremo del elemento de regla (11) para la conexión articulada con al menos un elemento de regla (11) adicional, **caracterizado por que**, para mejorar la resistencia contra la flexión, el elemento de regla (11) tiene encima, o justo por debajo de las superficies de los lados planos del elemento de regla (11), un refuerzo de fibra en la dirección longitudinal con fibras con una longitud mínima de al menos 15 mm, configurado en forma de capas (13, 15), capas (13, 15) que están separadas entre sí y están conectadas entre sí por medio de una capa de núcleo (57).
- 15 2. Elemento de regla (11) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el refuerzo de fibra, preferentemente, está formado por un material textil de fibras principalmente unidireccionales o por hebras de primera torsión orientadas en la dirección longitudinal.
- 20 3. Elemento de regla (11) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la longitud de las fibras orientadas en la dirección longitudinal es mayor que la anchura del elemento de regla, de forma que tienen preferentemente al menos el 30% y particularmente preferentemente el 90% de la longitud del elemento de regla.
- 25 4. Elemento de regla (11) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el material sintético termoplástico es polipropileno o un material sintético del grupo de poliéster, poliamida, los copolímeros de los mismos, policarbonato, poliestireno o polipropileno.
- 30 5. Elemento de regla (11) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** se proporciona una capa de núcleo (57) entre las capas (13, 15), con lo que el material sintético termoplástico usado en las capas (13, 15) y la capa de núcleo es el mismo.
- 35 6. Elemento de regla (11) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la capa de núcleo (57) está hecha de material sintético termoplástico en forma de espuma.
- 40 7. Elemento de regla (11) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el refuerzo de fibra de las capas (13, 15) está hecho de fibras del grupo de las fibras de vidrio, fibras de aramida o fibras de carbono.
- 45 8. Elemento de regla (11) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** se colocan las capas pre-fabricadas (13, 15), con lo que la proporción del refuerzo de fibra en las capas (13, 15) está en el intervalo entre el 20 y el 80% por ciento en volumen y, de forma ventajosa, entre el 40 y el 60 por ciento en volumen.
- 50 9. Elemento de regla (11) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** el refuerzo de fibra de las capas (13, 15) está hecho al menos parcialmente de materiales de fibra que se pre-consolidan en materiales sintéticos termoplásticos y que pueden pre-fabricarse.
- 55 10. Elemento de regla (11) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** el material sintético usado para la fabricación de la capa de núcleo no está reforzado o está reforzado con fibras cortadas.
- 60 11. Elemento de regla (11) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** la capa de núcleo (57) está mezclada con fibras cortadas con una longitud entre 1 y 3 mm, con lo que la proporción en términos de peso es entre el 0,1 y el 40 por ciento en peso, preferentemente entre el 10 y el 30 por ciento en peso y particularmente preferentemente entre el 15 y el 25 por ciento en peso.
- 65 12. Elemento de regla (11) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se pone al menos una capa de información sobre cada una de las capas (13, 15).
13. Elemento de regla (11) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** la proporción de fibras en términos de volumen de las capas de recubrimiento que se extiende en la dirección longitudinal del elemento de regla supone del 65% al 95%, preferentemente del 70% al 90% y particularmente preferentemente del 75% al 85% del volumen total de fibras de las fibras largas en las capas de recubrimiento.
14. Regla con elementos con una pluralidad de elementos de regla (11) conectados de forma articulada entre sí de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
15. Método para fabricar un elemento de regla (11) hecho de material sintético termoplástico y una estructura de material compuesto de múltiples capas o de espuma integral de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 13 por moldeo por inyección o por moldeo por inyección de espuma, **caracterizado por que**, para mejorar la resistencia contra la flexión, se suministra un refuerzo de fibra en la dirección longitudinal con fibras con una longitud mínima de al menos 15 mm, configurado en forma de capas (13, 15), a un molde de inyección antes de la inyección y las capas (13,15) están conectadas entre sí por medio de una capa de núcleo (57) hecha de material sintético.

16. Método de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** los materiales sintéticos para el material de relleno se mezclan con fibras cortadas antes de la inyección.

- 5 17. Método de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** las capas prefabricadas (13, 15) se ponen en un molde de inyección y se inyectan con un material sintético.





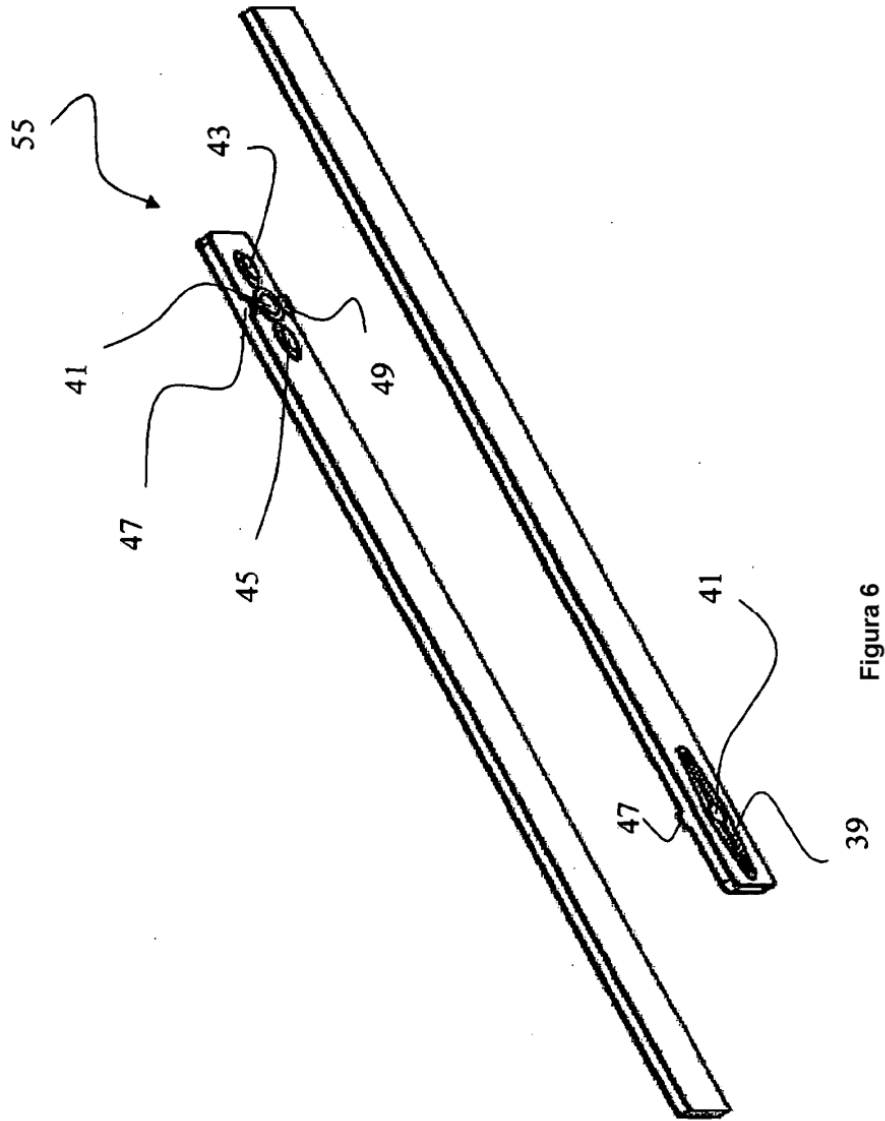


Figura 6

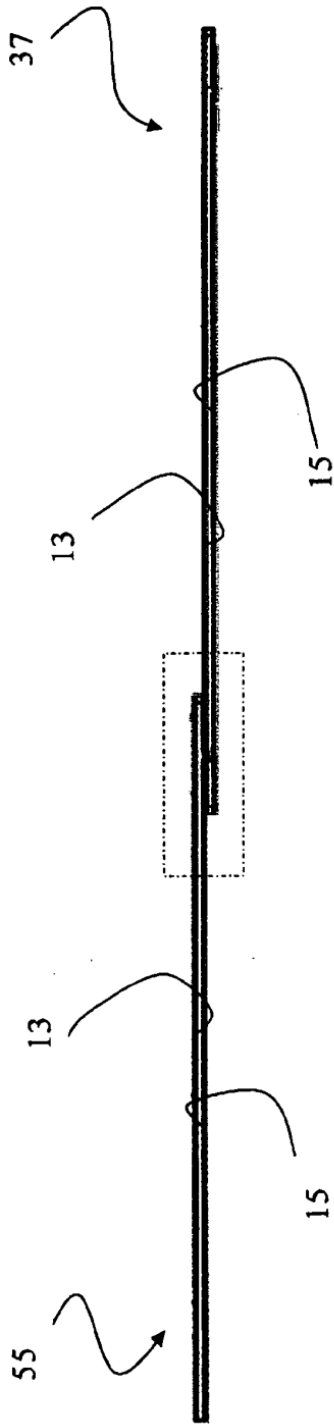


Figure 7

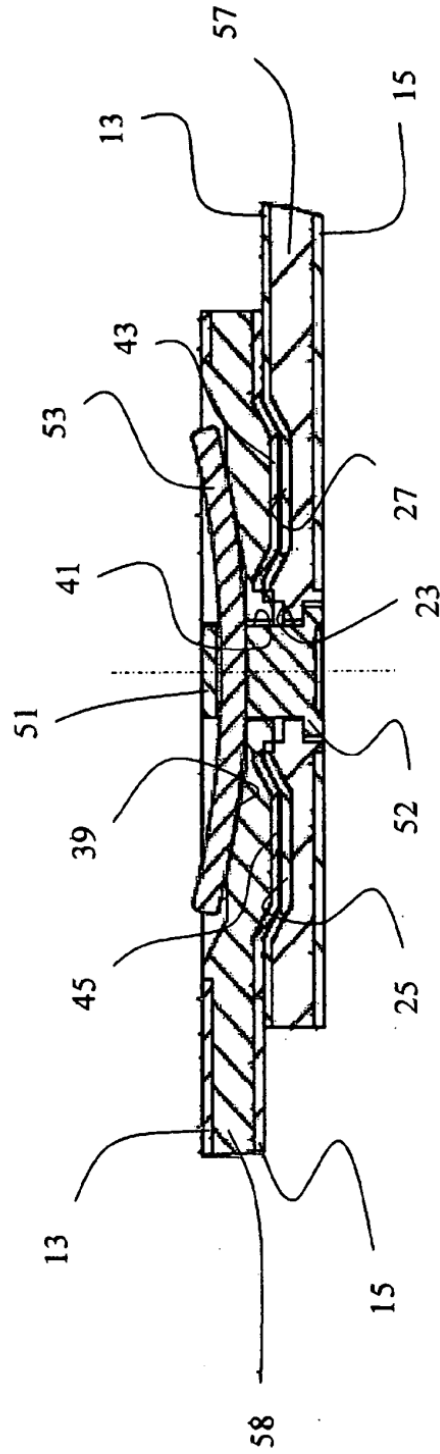


Figure 8

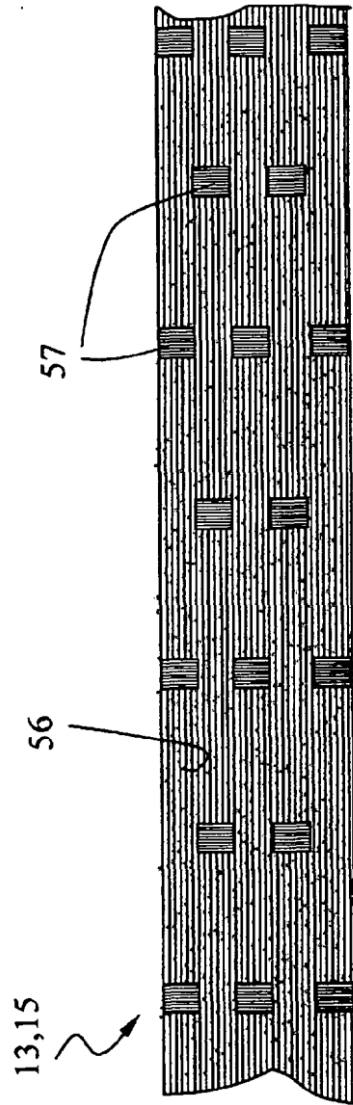


Figura 9