

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 755**

51 Int. Cl.:

**C08L 23/06** (2006.01)

**C08L 23/12** (2006.01)

**B43K 19/14** (2006.01)

**B43K 19/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2009 E 09777130 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2313462**

54 Título: **Material de sustitución de madera, así como su empleo**

30 Prioridad:

**15.07.2008 DE 102008034013**

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

**12.04.2013**

73 Titular/es:

**J.S. STAEDTLER GMBH & CO. KG (100.0%)  
Moosäckerstrasse 3  
90427 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**LINS, NIKOLAS;  
DIESTEL, SYLVIA y  
THIES, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 400 755 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).

**DESCRIPCION**

Material de sustitución de madera, así como su empleo

5 La invención se refiere a un material de sustitución de madera para lápices engastados en madera, como lápices de grafito, pinturas o lápices cosméticos con minas colorantes, así como diversos tipos de lápices con minas, a modo de ejemplo de material de goma de borrar, etc., así como su empleo.

Mediante el material de sustitución de madera se sustituye la madera del lápiz que envuelve la mina.

10 Lápices engastados en madera, en los que la mina está envuelta, o bien revestida por madera tallada naturalmente, son conocidos desde hace tiempo. En los últimos años, debido a la escasa disponibilidad de madera, el precio de maderas de alto valor cualitativo ha aumentado, lo que se traduce directamente en costes de obtención de los lápices. Además, para la obtención de lápices se utilizan recursos de madera naturales relativamente grandes.

En el ámbito de otros sectores, por este motivo, ya desde hace años se ha intentado reemplazar las maderas naturales por materiales de sustitución de madera, que son mas económicos y cuidan los recursos de madera naturales.

15 Una forma de materiales de sustitución de madera está constituida por los denominados Wood Plastik Composites, en castellano materiales compuestos de madera-plástico, en cuyo caso se puede tratar de materiales elaborables como termoplásticos con diversas fracciones de madera, materiales sintéticos y aditivos, que se elaboran mediante procedimientos de conformado termoplásticos, como por ejemplo extrusión, moldeo por inyección o prensado.

20 En este caso, los aditivos sirven para el optimizado de las propiedades de empleo requeridas para el respectivo fin de empleo, e influyen sobre éstas decisivamente. A modo de ejemplo se emplean agentes adherentes para la mejora de la unión madera-material sintético, ceras para garantizar la procesabilidad, pigmentos para la coloración, así como agentes para garantizar la estabilidad a UV, intemperie, insectos y hongos.

Entre otros, son campos de empleo tarimas de terraza, maceteros, revestimientos, barandillas, muebles o equipamientos internos en el sector del automóvil.

25 El documento DE 102006046491 da a conocer un material de sustitución de madera para lápices engastados en madera constituido por los siguientes componentes: 20 % en peso de poliolefina, 70 % en peso de fibras de madera, 5 % en peso de agentes adherentes, 5 % en peso de cera. En el caso del agente adherente se trata de un polímero injertado con anhídrido de ácido maleico.

30 Los materiales de sustitución de madera que se encuentran en el mercado se optimizaron, además de otras propiedades, de modo que presenten propiedades de resistencia lo más elevadas posible, como resistencia a la flexión o resistencia a la abrasión.

No obstante, tales materiales de sustitución de madera no son apropiados, o lo son sólo de manera limitada, para la sustitución de madera en lápices engastados en madera, ya que tales lápices no se pueden afilar, o sólo con dificultad, con un afilalápices manual comercial.

35 Además, son conocidos materiales sintéticos espumados o materiales sintéticos con cargas inorgánicas, que sirven como material de sustitución de madera.

40 Los materiales sintéticos espumados presentan un módulo E reducido, y por lo tanto son habitualmente muy elásticos. Debido a esta elevada elasticidad, los materiales sintéticos espumados son menos apropiados como material de sustitución de madera para lápices, ya que en el caso de un revestimiento elástico de una mina convencional falta la acción de apoyo necesaria para la mina, y ésta se rompería en el empleo del lápiz. Si bien esto se puede impedir mediante acondicionamiento correspondientemente elástico de la mina, la mina presentará de este modo peores propiedades de escritura.

Por lo tanto, es tarea de la invención poner a disposición un material de sustitución de madera afilable que sea apropiado para el revestimiento de la mina de un lápiz, en lugar de madera natural.

Esta tarea se soluciona con las características según la reivindicación 1.

45 El material de sustitución de madera según la invención se forma a partir de los componentes que se definen en la reivindicación 1.

Tal combinación de ceras y agentes adherentes proporciona un material de sustitución de madera afilable, que puede reemplazar en especial madera natural en lápices engastados en madera para la envoltura de la mina. Este no es el caso con los materiales de sustitución de madera conocidos según el estado de la técnica. La

## ES 2 400 755 T3

particularidad en el material de sustitución de madera según la invención consiste en que los lápices formados con el mismo, efectuándose un revestimiento de la mina con el material de sustitución de madera en lugar de madera, presentan todas las propiedades habituales de lápices engastados en madera conocidos.

5 Por consiguiente, la citada combinación de materias primas proporciona un material que es apropiado en medida especial para la obtención de envolturas o revestimientos afilables de minas bajo formación de lápices para escritura y/o lápices cosméticos.

10 Por consiguiente, el material de sustitución de madera según la invención es apropiado como revestimiento para minas para la obtención de lápices, ya que un lápiz formado con el mismo es afilable con un afilalápices manual comercial, con energía reducida, y el lápiz presenta simultáneamente la resistencia a la rotura por flexión necesaria para el uso como útil de escritura. Además, el material de sustitución de madera presenta un módulo de elasticidad relativamente elevado, de modo que con éste se pueden envolver tanto minas poco elásticas, como también elásticas.

15 Para valorar la aptitud para afilado del material de sustitución de madera y su aptitud para la obtención de lápices, a partir del mismo se obtuvieron cuerpos macizos, y se afilaron los mismos. En este caso, el empleo de un material de sustitución de madera valorado como convenientemente afilable conduce a que un lápiz obtenido a partir del mismo se pueda afilar con esfuerzo reducido. En este caso es válido como afilable con esfuerzo reducido un lápiz, y en especial un material de sustitución de madera, que en el ensayo, o bien afilado, presenta un denominado momento de afilado menor que 10 Ncm. El momento de afilado se determina en una máquina de ensayo desarrollada con este fin, afilándose un cuerpo de ensayo en forma de un lápiz o de un cuerpo macizo constituido por material de sustitución de madera continuamente durante 20 s. El momento de giro medio determinado durante el afilado [en Ncm], que es necesario para el afilado continuo de un cuerpo de ensayo con un diámetro de  $7,6 \pm 0,2$  mm con un índice de revoluciones de 43 rpm, en el caso de cono puntiagudo ya presente, es decir, ya afilado en el ángulo deseado, en un afilador comercial con cuchilla nueva, se denomina momento de afilado.

25 El principio de un dispositivo para la medida del momento de afilado se representa en la figura 1 como explicación. Un afilador 1 se fija a tal efecto en un soporte 3 unido a un dispositivo de medida con momento de giro 2. Un cuerpo de ensayo 5 se pone a disposición en un alojamiento 4 de manera giratoria, y se introduce en el afilador 1. Se efectúa un desplazamiento neumático del cuerpo de ensayo giratorio 5 en el sentido del afilador 1 por medio de un dispositivo de avance 6, que actúa sobre el alojamiento 4 del cuerpo de ensayo 5 con una fuerza de avance de 20 N (véase flecha a la derecha en la figura). El momento de giro medido durante el proceso de afilado del cuerpo de ensayo 5 por el dispositivo de medida de momento de giro 2 se registra y se toma el promedio a través del tiempo de ensayo, para determinar el momento de afilado.

30 La resistencia a la rotura por flexión del material de sustitución de madera, deseada para el empleo como envoltura para minas de lápices, se sitúa en especial en al menos 50 MPa. El módulo de elasticidad se sitúa preferentemente en al menos 5000 MPa. La determinación de la resistencia a la rotura por flexión y del módulo de elasticidad se efectúa en el ensayo de flexión de 3 puntos en ajuste a DIN 52186 (control de ensayo de flexión de madera):

40 En la figura 2 se representa un dispositivo de medida para la puesta en práctica de tal ensayo de flexión de 3 puntos. Se emplean cuerpos de ensayo cilíndricos 7 en forma de lápices o cuerpos macizos de material de sustitución de madera con un diámetro de  $7,6 \pm 0,2$  mm y una longitud de  $180 \pm 5$  mm. El cuerpo de ensayo 7 se aloja sobre rodillos móviles 8 con una anchura de apoyo de 100 mm (distancia de puntos medios de los rodillos 8). La introducción de energía se efectúa de manera centrada con un émbolo de ensayo 9. Rodillos 8 y émbolo de ensayo 9 tienen un radio de 15 mm. Durante el control se carga uniformemente el cuerpo de ensayo 7, hasta que el cuerpo de ensayo 7 se rompe. A partir de la fuerza de rotura necesaria y de la flexión medida del cuerpo de ensayo 7, bajo carga creciente, se determinan la resistencia a la rotura por flexión y el módulo de elasticidad del cuerpo de ensayo 7.

45 A continuación se indican acondicionamientos ventajosos del material de sustitución de madera según la invención.

Respecto a resistencia y aptitud para afilado es especialmente ventajoso un material de sustitución de madera en el que la proporción entre el agente adhesivo, al menos uno, y la cera, al menos una, está comprendida en el intervalo de 1 : 2,5 a 1 : 4,5.

50 Además se ha mostrado que, respecto a aptitud para afilado, resistencia y procesabilidad, resultan propiedades especialmente buenas en la siguiente composición:

|                   |   |
|-------------------|---|
| 20 - 25 % en peso | de al menos un agente aglutinante polímero, |
| 65 - 75 % en peso | de al menos una carga orgánica,             |
| 1 - 5 % en peso   | de al menos una carga inorgánica,           |

## ES 2 400 755 T3

- |                  |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| 1 - 2 % en peso  | de al menos un agente adhesivo,      |
| 2 - 12 % en peso | de al menos una cera,                |
| 1 - 4 % en peso  | de al menos un pigmento colorante, y |
| 0 - 5 % en peso  | de al menos un aditivo.              |

- 5 Para la aptitud para afilado es ventajoso que al menos una cera sea seleccionada a partir del grupo de ceras que comprende ceras de amida, ácidos grasos, como por ejemplo ácido esteárico y ácido palmítico, ceras de montana, estearatos, ésteres de ácido graso, ceras de parafina.

Para la aptitud para afilado es especialmente ventajoso que al menos una cera sea seleccionada a partir de cera de amida y/o ácido esteárico.

- 10 Para la aptitud para afilado, el más ventajoso de los casos consiste en que al menos una cera esté formada por una combinación de cera de amida y ácido esteárico, situándose una proporción de cera de amida respecto a ácido esteárico en el intervalo de 1 : 0,5 a 1 : 2.

Para la mejor comprensión de la invención, a partir de la siguiente tabla se compararán materiales de sustitución de madera con materiales conforme al estado de la técnica. Los cuerpos de ensayo a los que se recurre como comparación poseen la misma geometría de sección transversal, y presentan un diámetro de  $7,6 \pm 0,2$  mm.

- 15

|                           | Madera natural | Materiales de sustitución de madera no espumados (estado de la técnica) | Material de sustitución de madera (según la invención) |
|---------------------------|----------------|---|--|
| Momento de afilado en Ncm | 7 a 12         | > 14  | $\leq 10$  |

El agente aglutinante polímero, al menos uno, es seleccionado a partir del grupo de poliolefinas según la invención.

Para que el material de sustitución de madera adquiera un carácter similar al de la madera, la carga orgánica, al menos una, está formada por madera y/o celulosa según la invención.

- 20 Para la unión de madera, que presenta una superficie polar, y agente aglutinante polímero, que presenta una superficie apolar, como por ejemplo poliolefinas, es necesario un agente adhesivo. Ya que en el mercado se encuentran agentes adhesivos para polietileno (PE) y polipropileno (PP), es ventajoso que el agente aglutinante polímero, al menos uno, esté formado por polietileno (PE) y/o polipropileno (PP).

- 25 Para la unión de madera y PE ha dado buen resultado un agente adhesivo que está formado por un polietileno (PE) con anhídrido de ácido maleico injertado.

Para la consecución de una resistencia a la rotura por flexión de más de 50 MPa y un módulo de elasticidad de más de 5000 MPa, es especialmente ventajoso que al menos un agente aglutinante polímero esté formado por polietileno de alta densidad (PE-HD).

- 30 En la figura 3 se representa esquemáticamente el modo de función del agente adhesivo para la combinación de madera y PE.

En la figura 3, en la parte superior, se representa una molécula de ácido maleico en estructura básica.

- 35 En la parte central se representa madera con su superficie polar en forma de grupos OH, así como una molécula de agente adhesivo, que se presenta en forma de una molécula de anhídrido de ácido maleico modificada con PE injertado, que se aproxima la superficie de madera. En este contexto y ejemplo, modificado significa que polietileno (PE) está injertado sobre ácido maleico.

En la parte inferior de la figura 3 se representa entonces la unión de la molécula de anhídrido de ácido maleico modificada a la superficie polar de madera. A consecuencia de esto, el PE injertado del agente adhesivo se acopla al agente aglutinante polímero en forma de PE, de modo que se consigue una unión convenientemente adherente entre la madera y el PE.

- 40 En una forma de ejecución de la invención, el agente adhesivo, al menos uno, está formado por un copolímero de etileno-anhídrido de ácido maleico (cera de metaloceno-polietileno injertada con anhídrido de ácido maleico).

## ES 2 400 755 T3

Para que el material de sustitución de madera adquiriera un carácter similar al de la madera, anteriormente se indicó que la carga orgánica, al menos una, está formada por madera y/o celulosa.

Según la invención, la carga orgánica, al menos una, está formada por partículas de carga con un tamaño de partícula máximo de 100 µm a lo sumo, lo que es ventajoso para la aptitud al afilado.

- 5 Para el aclarado del tono de color del material de sustitución de madera ha dado buen resultado que el material de sustitución de madera contenga un 1 a un 3 % en peso de pigmento blanco.

Para el aclarado del tono de color se mostró ventajoso que el pigmento blanco esté formado por dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>).

- 10 Para el ajuste del tono de color deseado es ventajoso que el material de sustitución de madera contenga un 0,1 a un 5 % en peso de pigmento policromo.

Para el ajuste de la fragilidad y de las propiedades de deslizamiento en el afilado es ventajoso que la carga inorgánica, al menos una, sea seleccionada a partir del grupo de cargas que comprende silicatos estratificados, sulfato de calcio, carbonato de calcio, nitruro de boro, esteatita, grafito.

- 15 Para conseguir propiedades especiales y satisfacer requisitos especiales es ventajoso que el aditivo, al menos uno, sea seleccionado a partir del grupo de aditivos que comprende agentes deslizantes, plastificantes, sustancias tensioactivas, estabilizadores térmicos, estabilizadores UV.

A continuación se indican dos recetas de ejemplo para el material de sustitución de madera, que han dado buen resultado.

### Receta de ejemplo 1

|    |  |                 |
|----|--|-----------------|
| 20 | Polietileno de alta densidad (PE-HD)                 | 25,0 % en peso, |
|    | polvo de madera                                      | 65,0 % en peso, |
|    | polietileno con anhídrido de ácido maleico injertado | 2,0 % en peso,  |
|    | cera de amida  | 3,0 % en peso,  |
|    | ácido esteárico                                      | 3,0 % en peso,  |
| 25 | dióxido de titanio                                   | 2,0 % en peso.  |

### Receta de ejemplo 2

|    |  |                 |
|----|--|-----------------|
|    | Polipropileno (PP)                                   | 20,0 % en peso, |
|    | polvo de madera                                      | 70,0 % en peso, |
|    | polietileno con anhídrido de ácido maleico injertado | 1,0 % en peso,  |
| 30 | cera de amida  | 3,0 % en peso,  |
|    | ácido esteárico                                      | 1,0 % en peso,  |

- 35 El empleo de un material de sustitución de madera según la invención para la obtención de lápices engastados en madera, en especial de lápices o pinturas o lápices cosméticos, que presentan una mina colorante y un revestimiento de madera para la mina, substituyéndose el revestimiento de madera por un revestimiento del material de sustitución de madera, es ideal. En este caso se emplean en especial minas que presentan una unión de polímero.

- 40 Además es ideal un empleo de un material de sustitución de madera según la invención para la obtención de lápices engastados en madera, que presentan una mina constituida por material de goma de borrar y un revestimiento de madera para la mina, substituyéndose el revestimiento de madera por un revestimiento del material de sustitución de madera.

En la formación de lápices con minas colorantes, o minas constituidas por material de goma de borrar, es especialmente preferente que el revestimiento del material de sustitución de madera se forme por extrusión. En

## ES 2 400 755 T3

este caso se forman mediante extrusión en especial también las minas. La extrusión es un procedimiento de obtención continuo, y por lo tanto es extraordinariamente apropiado para la producción en masa económica de minas.

- 5 Un lápiz que presenta una envoltura de un material de sustitución de madera unido a polímero y una mina unida a polímero, se puede obtener en especial en el procedimiento de co-extrusión. En este caso, las minas y el revestimiento se forman in situ en una extrusora, y se extraen a través de una boquilla conjuntamente en la geometría deseada en cada caso como barra continua, que se debe dividir aún en lápices aislados.

Otra posibilidad consiste en revestir una mina ya presente, lo que se puede efectuar igualmente por medio de extrusión.

- 10 Los procedimientos de extrusión ofrecen la ventaja de poder obtener casi todas las geometrías de sección transversal.

# ES 2 400 755 T3

## REIVINDICACIONES

1.- Material de sustitución de madera para lápices engastados en madera, constituido por los siguientes componentes:

|    |                   |   |
|----|-------------------|---|
|    | 15 - 30 % en peso | de al menos un agente aglutinante polímero, |
| 5  | 50 - 80 % en peso | de al menos una carga orgánica,             |
|    | 0 - 20 % en peso  | de al menos una carga inorgánica,           |
|    | 0,5 - 5 % en peso | de al menos un agente adhesivo,             |
|    | 1 - 30 % en peso  | de al menos una cera,                       |
|    | 0 - 10 % en peso  | de al menos un pigmento colorante, y        |
| 10 | 0 - 10 % en peso  | de al menos un aditivo,                     |

siendo seleccionado el agente aglutinante polímero, al menos uno, a partir del grupo de poliolefinas, y

estando formada la carga orgánica, al menos una, por madera y/o celulosa, y

estando formada la carga orgánica, al menos una, por partículas de carga con un tamaño de partícula máximo de 100 µm a lo sumo, y

15 ascendiendo la suma de carga orgánica e inorgánica como máximo a un 80 % en peso, y

estando formado el agente adhesivo, al menos uno, por un polietileno (PE) con anhídrido de ácido maleico injertado o por un polipropileno (PP) con anhídrido de ácido maleico injertado, o por un copolímero de etileno-anhídrido de ácido maleico, cera de metaloceno-polietileno injertada con anhídrido de ácido maleico, y

20 formando el agente adhesivo, al menos uno, un enlace químico entre el agente aglutinante polímero, al menos uno, y la carga orgánica, al menos una,

desarrollándose una proporción entre el agente adhesivo, al menos uno, y la cera, al menos una, en el intervalo de 1 : 2,5 a 1 : 6.

2.- Material de sustitución de madera según la reivindicación 1, caracterizado porque la proporción entre el agente adhesivo, al menos uno, y la cera, al menos una, está comprendida en el intervalo de 1 : 2,5 a 1 : 4,5.

25 3.- Material de sustitución de madera según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque está contenido

|    |                   |   |
|----|-------------------|---|
|    | 20 - 25 % en peso | de al menos un agente aglutinante polímero, |
|    | 65 - 75 % en peso | de al menos una carga orgánica,             |
|    | 1 - 5 % en peso   | de al menos una carga inorgánica,           |
| 30 | 1 - 2 % en peso   | de al menos un agente adhesivo,             |
|    | 2 - 12 % en peso  | de al menos una cera,                       |
|    | 1 - 4 % en peso   | de al menos un pigmento colorante, y        |
|    | 0 - 5 % en peso   | de al menos un aditivo.                     |

35 4.- Material de sustitución de madera según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la cera, al menos una, es seleccionada a partir del grupo de ceras que comprende ceras de amida, ácidos grasos, como por ejemplo ácido esteárico y ácido palmítico, ceras de montana, estearatos, ésteres de ácido graso, ceras de parafina.

5.- Material de sustitución de madera según la reivindicación 4, caracterizado porque la cera, al menos una, está formada por cera de amida y/o ácido esteárico.

## ES 2 400 755 T3

- 6.- Material de sustitución de madera según la reivindicación 5, caracterizado porque la cera, al menos una, está formada por una combinación de cera de amida y ácido esteárico, situándose la proporción de cera de amida respecto a ácido esteárico en el intervalo de 1 : 0,5 a 1 : 2.
- 5 7.- Material de sustitución de madera según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el agente aglutinante polímero, al menos uno, está formado por polietileno (PE) y/o polipropileno (PP).
- 8.- Material de sustitución de madera según la reivindicación 7, caracterizado porque el agente aglutinante polímero, al menos uno, está formado por polietileno de alta densidad (PE-HD).
- 9.- Material de sustitución de madera según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el material de sustitución de madera contiene un 1 a un 3 % en peso de pigmento blanco.
- 10 10.- Material de sustitución de madera según la reivindicación 9, caracterizado porque el pigmento blanco está formado por dióxido de titanio (TiO<sub>2</sub>).
- 11.- Material de sustitución de madera según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el material de sustitución de madera contiene un 0,1 a un 5 % en peso de pigmento polícromo.
- 15 12.- Material de sustitución de madera según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la carga inorgánica, al menos una, es seleccionado a partir del grupo de cargas que comprende silicatos estratificados, sulfato de calcio, carbonato de calcio, nitruro de boro, esteatita y grafito.
- 13.- Material de sustitución de madera según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el aditivo, al menos uno, es seleccionado a partir del grupo de aditivos que comprende agentes deslizantes, plastificantes, sustancias tensioactivas, estabilizadores térmicos, estabilizadores UV.
- 20 14.- Empleo de un material de sustitución de madera según una de las reivindicaciones 1 a 13 para la obtención de lápices engastados en madera, en especial de lápices de grafito o pinturas o lápices cosméticos, que presentan una mina colorante y un revestimiento constituido por el material de sustitución de madera, que reemplaza un revestimiento de madera para la mina.
- 25 15.- Empleo de un material de sustitución de madera según una de las reivindicaciones 1 a 13 para la obtención de lápices engastados en madera, que presentan una mina constituida por material de goma de borrar y un revestimiento de material de sustitución de madera, que reemplaza un revestimiento de madera para la mina.
- 16.- Empleo según la reivindicación 14 o la reivindicación 15, caracterizado porque el revestimiento se forma a partir del material de sustitución de madera mediante extrusión.

30

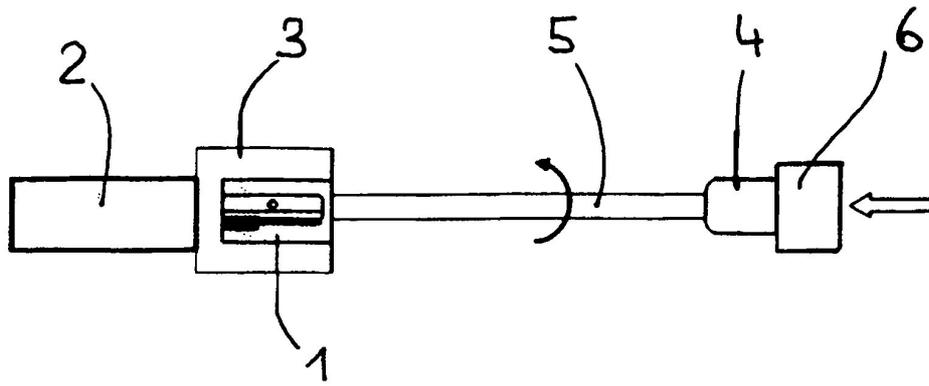


Figura 1

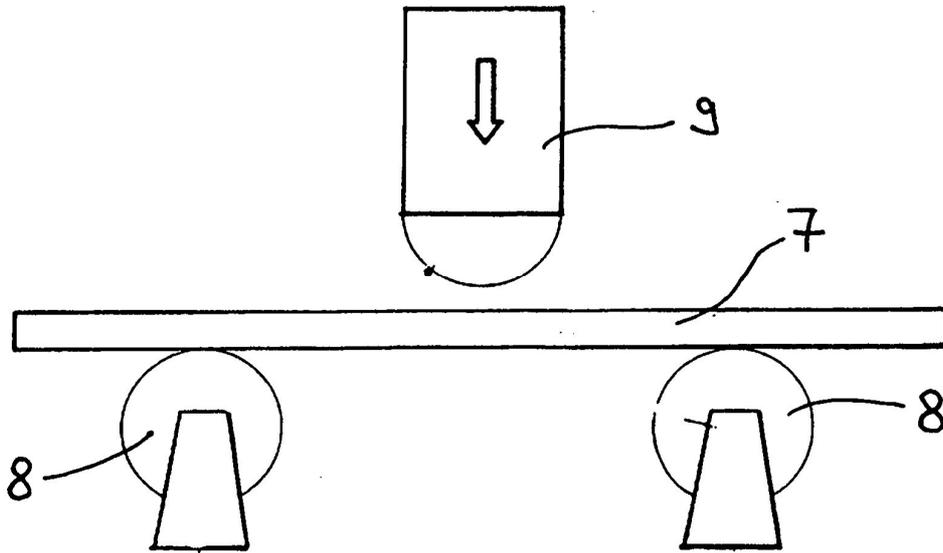


Figura 2

