

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 116**

51 Int. Cl.:

D21H 25/00 (2006.01)

B31F 1/08 (2006.01)

B31F 1/10 (2006.01)

B31F 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2014 PCT/IB2014/001379**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2015 WO15011551**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2014 E 14759268 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2017 EP 3024977**

54 Título: **Aparato y método para realizar una tela de material fibroso**

30 Prioridad:

22.07.2013 IT VE20130038

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

01.03.2018

73 Titular/es:

**TRANI, GIORGIO (100.0%)
Giudecca 671
30100 Venezia, IT**

72 Inventor/es:

**STERNER, MARION y
CARIOLARO, FEDERICO**

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 657 116 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

Aparato y método para realizar una tela de material fibroso

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un aparato y a un método para producir una tela de material fibroso.

10 **[0002]** A partir de la patente de Estados Unidos 2624245 se conoce un método para producir telas continuas de papel extensible en una dirección principalmente longitudinal, es decir, en la dirección en la que se extiende la tela. Este método utiliza una planta que comprende un rollo calentado que tiene una superficie lisa, preferentemente cromada, y una correa de caucho de un cierto espesor que se adhiere al rollo calentado a lo largo de una cierta porción de su superficie mediante una serie de rodillos de transmisión que están al menos en parte accionados por motor. El diámetro del rodillo que hace que la correa de caucho se adhiera al comienzo de la porción en contacto con el rollo calentado (rodillo de transmisión aguas arriba) es pequeño en comparación con el diámetro de dicho rollo calentado, de tal manera que en su línea de generación de contacto la correa de caucho sufre una desviación repentina y luego una variación repentina de la concavidad. El efecto combinado de esta variación repentina de la concavidad, a la que está sometida la correa de caucho por el rodillo de transmisión aguas arriba, que hace que dicha correa se adhiera al rollo calentado, significa que cuando una tela de papel en formación, que todavía tiene un alto contenido de agua, se introduce entre la correa de caucho y el rollo calentado, se somete en la porción inmediatamente aguas abajo de la línea de generación de contacto a una compactación longitudinal vinculada a la cantidad de agua contenida, al espesor de la correa de caucho y a la relación entre el diámetro del rodillo de transmisión aguas arriba y el diámetro del rollo calentado.

15 **[0003]** A su vez, esta compactación longitudinal proporciona a la tela de papel obtenida una extensibilidad longitudinal de aproximadamente el 15 % en la práctica.

25 **[0004]** Sin embargo, el papel obtenido por este método no tiene casi extensibilidad transversal, en el sentido de que el valor de esta extensibilidad transversal es del orden de 4-5 %, es decir, prácticamente la misma que se encuentra en cualquier papel producido tradicionalmente, para una mezcla y refinación iguales. También debe tenerse en cuenta que los valores más altos de extensibilidad transversal solo pueden lograrse mediante métodos de refinado costosos a alta densidad, utilizando plantas complejas y costosas con un alto consumo de energía.

30 **[0005]** A partir del documento WO2005/100686 se conoce una máquina para producir papel extensible longitudinal y transversalmente, que al mismo tiempo es de mejor lisura que la que puede obtenerse por métodos tradicionales. Esta máquina conocida comprende una estación de compactación con un par de rodillos de contrarotación, uno de los cuales es de acero y se acciona a mayor velocidad y comprende en su superficie una serie de incisiones de desarrollo en espiral que se extienden circunferencialmente, mientras que el otro está cubierto con una capa de caucho y se acciona a menor velocidad.

35 **[0006]** Cuando se hace pasar la tela de papel en formación entre los dos rodillos, el efecto combinado de su diferente velocidad de rotación y la presencia de las incisiones en el rodillo de acero provoca la compactación longitudinal del material que forma la tela y su acumulación dentro de las incisiones del rodillo de acero, y, esencialmente, da lugar a la obtención de una tela de papel de superficie lisa que al mismo tiempo posee una buena extensibilidad longitudinal y transversal.

40 **[0007]** Esta solución conocida ha demostrado ser válida desde un punto de vista teórico, pero ha resaltado los límites e inconvenientes en su aplicación práctica, en particular en el logro de la alta tasa de producción para la que están dimensionadas las máquinas de fabricación de papel actuales (aproximadamente 1000 m/min). Teniendo en cuenta el hecho de que en la línea de contacto entre el rodillo de caucho y el rodillo de acero la capa de caucho está sometida a una compresión local temporal, es evidente que un rodillo de caucho normal de 500 mm de diámetro está sometido a 637 ciclos de compresión por minuto, es decir, más de 10 compresiones por segundo. Sin embargo las pruebas experimentales llevadas a cabo bajo condiciones de funcionamiento reales han demostrado que si el número de compresiones excede de 2 por segundo, la vida del rodillo sufre, incluso con el uso de complejos sistemas de enfriamiento costosos.

45 **[0008]** Por lo tanto para reducir a este valor el número de compresiones del rodillo de caucho, deberían utilizarse rodillos de un diámetro de al menos 2500 mm, con considerables problemas de dimensión de la máquina y sustitución periódica de la capa de caucho, una operación que no puede llevarse a cabo en las fábricas de papel, que por lo general no están equipadas para funcionar con rodillos de tales dimensiones, sino solo por las industrias especializadas.

50 **[0009]** Además, los rodillos recubiertos de caucho de estas dimensiones presentan dificultades considerables para su sustitución por otros con su capa exterior de un caucho de diferentes propiedades tal como se requiere para la obtención de telas de papel de características particulares.

55 **[0010]** A partir del documento GB 868391 también se conoce producir una tela de papel extensible haciendo pasar la tela de papel en formación entre un rodillo de caucho y un rodillo de acero hechos para girar en direcciones

opuestas a la misma velocidad periférica. La compresión de la tela de papel en el paso entre los dos rodillos da lugar a una reducción local temporal en la sección transversal, por lo que aumenta su velocidad de paso. Cuando a la salida de los dos rodillos la tela de papel en formación recupera su sección transversal original, la consiguiente reducción de la velocidad, acompañada por su adherencia al rodillo de caucho, da lugar a su compactación longitudinal. Este es un principio técnico totalmente diferente del que se conoce a partir del documento WO2005/100686, que en su lugar utiliza la diferente velocidad periférica de dos rodillos de caucho y acero contrarrotatorios para producir la compactación longitudinal de la tela de papel en formación y la acumulación simultánea de la misma en incisiones provistas en el rodillo de acero; y este principio diferente hace que sea imposible combinar las enseñanzas que se derivan de los dos documentos mencionados anteriormente.

[0011] Un objetivo de la invención es obtener una tela de material fibroso que supere los límites y desventajas del estado de la técnica y que presente una alta extensibilidad longitudinal, en particular hasta un 20 % y también una alta extensibilidad transversal, en particular superior al 6 %, sin el uso de refinación de alta densidad.

[0012] Otro objetivo de la invención es obtener una tela de material fibroso con un aparato que no requiera un mantenimiento costoso y, en particular que no requiera una sustitución frecuente y costosa de componentes hechos de materiales que se desgastan.

[0013] Otro objetivo de la invención es obtener una tela de material fibroso formada a partir de fibras de celulosa, de fibras vegetales en general y/o de fibras sintéticas, y en cualquier caso con características que puedan modificarse dentro de ciertos límites, de acuerdo con los requisitos.

[0014] Estos y otros objetivos, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción, se alcanzan de acuerdo con la invención, mediante un aparato para producir una tela de material fibroso de alta extensibilidad longitudinal y transversal, como se indica en la reivindicación 1.

[0015] Un método para producir una tela de material fibroso de alta extensibilidad longitudinal y transversal se indica en la reivindicación 14.

[0016] La presente invención se aclara adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra esquemáticamente un aparato para producir una tela de material fibroso de acuerdo con la invención,
 la figura 2 es una vista frontal de un rollo del mismo que comprende incisiones circunferenciales continuas,
 la figura 3 es una vista frontal de un rollo del mismo que comprende incisiones espirales continuas,
 la figura 4 es una vista frontal de un rollo del mismo que comprende incisiones circunferenciales discontinuas,
 la figura 5 muestra una sección longitudinal parcial ampliada a través de una porción del rollo con incisiones y, en una posición correspondiente con las incisiones, el patrón de las fibras de una porción de la tela de papel obtenida por el aparato de acuerdo con la invención, y
 la figura 6 muestra esquemáticamente una variante del aparato para producir una tela de material fibroso.

[0017] El aparato de acuerdo con la invención para producir una tela de material fibroso de alta extensibilidad longitudinal y transversal, por ejemplo de material de papel, puede insertarse en una planta en línea para la producción de papel, en cuyo caso se alimenta con una lámina de fibra de celulosa (virgen, recuperada o mezclada) para formar la tela, o puede consistir en un aparato autoportante, en cuyo caso se alimenta con una tela de papel ya formada, previamente sometida a humectación a un contenido de agua entre el 82 % y el 30 %.

[0018] También pueden utilizarse un aparato y una planta similar para producir telas de fibra vegetal, telas de tela no tejida o telas de fibra sintética; en este caso, no es posible hablar de contenido de agua de la lámina de mezcla de fibras de celulosa o de la tela de papel rehumedecido, sino de la flexibilidad de la tela de material fibroso y esencialmente de su temperatura de reblandecimiento.

[0019] Independientemente de ello, el aparato comprende un rollo cilíndrico 2, de material metálico, posiblemente cubierto con una capa de material que presenta diferentes características mecánicas (por ejemplo material cerámico), y en cualquier caso comprende en su superficie cilíndrica una serie de incisiones 4 que se extienden a lo largo de líneas circunferenciales paralelas o a lo largo de líneas espirales, y en cualquier caso que se extienden con un patrón que tiene un componente circunferencial.

[0020] Las figuras 2-4 muestran diferentes disposiciones de estas incisiones, que pueden ser de patrón circunferencial (figura 2), en espiral (figura 3) o continuo o discontinuo (figura 4).

[0021] Pueden tener una profundidad entre 0,01 y 2 mm, preferentemente entre 0,05 y 0,5 mm, una anchura entre 0,01 y 2 mm, preferentemente entre 0,07 y 0,9 mm, y un paso entre 0,01 y 10 mm, preferentemente entre 0,125 y 1,25 mm. Además, en el caso de las incisiones en espiral, el ángulo de inclinación puede ser desde el valor mínimo permitido por la anchura de la incisión hasta un máximo de 45 °, preferentemente entre 5 ° y 20 °, con el patrón en

espiral siendo el mismo a lo largo de toda la longitud axial del rollo 2 o siendo opuesto en las dos mitades del rodillo.

[0022] Como una alternativa a la forma cilíndrica, el rollo 2 puede tener una forma convexa (no mostrada) que ha demostrado ser particularmente útil para compensar la flexión de su árbol resultante de las fuerzas aplicadas a sus extremos para ejercer presión sobre el rodillo opuesto, como es evidente de aquí en adelante.

[0023] El rollo 2 está hecho para girar a una velocidad periférica v_1 sustancialmente igual a la velocidad operativa de la estación aguas arriba, es decir, a la velocidad con la que se alimenta una lámina de material fibroso 6 a procesar.

[0024] El aparato de acuerdo con la invención también comprende una correa 8 de caucho o de diferente material elástico estirada entre rodillos motorizados 10 y que tiene un espesor entre 1 cm y 10 cm, preferentemente entre 2,5 cm y 5 cm, y una dureza entre 24 °Shore y 70 °Shore, preferentemente entre 29 °Shore y 50 °Shore.

[0025] Los rodillos 10 presentan un grado de fricción contra la correa de caucho 8 suficiente para asegurar su accionamiento a una velocidad v_2 menor que la velocidad periférica v_1 del rollo 2. En particular, la relación v_1/v_2 varía entre 1,05 y 1,40.

[0026] La correa 8 es sustancialmente inextensible longitudinalmente (durante el funcionamiento presenta una elongación máxima del 5 %) al menos en el lado adherido a los rodillos 10, cuya inextensibilidad puede conseguirse, por ejemplo, incorporando alambres de acero longitudinales en la correa o aplicando una tela inextensible a la correa.

[0027] Además, la correa 8 debe tener una estabilidad dimensional a lo largo de toda su longitud, para evitar posibles deformaciones, dado que en un lado está en contacto con el rollo 2, que tiene una velocidad periférica v_1 , mientras que en el otro lado está hecha para avanzar a una velocidad $v_2 < v_1$, y por lo tanto está frenada longitudinalmente.

[0028] La correa 8 se mantiene presionada contra el rollo 2 mediante un rodillo prensador 12, hecho preferentemente de acero, posiblemente cubierto con una capa superficial de características mecánicas adecuadas. Puede estar inactivo o motorizado, pero en cualquier caso debe tener una velocidad periférica de v_2 . La presión con la que el rodillo 12 presiona la correa 8 contra el rollo 2 se controla mediante medios conocidos mecánicos, neumáticos o hidráulicos adecuados. Esta presión es de entre 1 kg y 200 kg por centímetro de anchura de la correa 8, y preferentemente es de entre 20 kg y 40 kg.

[0029] El aparato de acuerdo con la invención funciona de la siguiente manera.

[0030] En la fase inicial, es decir, antes de que se alimente el aparato con la lámina de material fibroso 6, el rollo 2 y los rodillos 10, 12 giran a la misma velocidad periférica v_1 con el rodillo 12 simplemente descansando sobre el rollo 2.

[0031] En estas condiciones, la lámina de material fibroso 6, que tiene un contenido de agua entre el 82 % y el 30 % en el caso de celulosa o fibra vegetal en general, o a una temperatura no inferior a la temperatura de reblandecimiento inicial en el caso de fibras sintéticas, y que avanza a la velocidad v_1 , se introduce entre el rodillo de caucho 8 y el rollo 2; los rodillos 10 y 12 se elevan progresivamente a la velocidad $v_2 < v_1$, y el rodillo 12 se presiona con una presión creciente contra el rollo 2, para apretar la correa 8 y la lámina de material fibroso 6 que se adhiere a ella.

[0032] El efecto combinado del frenado longitudinal y del aplastamiento en la dirección del espesor es hacer que la lámina 6 llene localmente las incisiones 4 del rollo 2, y se acumule longitudinalmente en bandas correspondientes a las incisiones y con líneas de compactación curvas 14, del tipo ilustrado en la figura 5.

[0033] A su vez, esta acumulación longitudinal y la disposición particular de las fibras determinan la extensibilidad longitudinal y transversal de la tela de material fibroso formada, cuando alcanza el contenido de humedad final del papel en el caso de fibras vegetales, o su estabilidad dimensional en el caso de fibras sintéticas.

[0034] El grado de extensibilidad longitudinal y transversal depende de la relación entre las velocidades v_1 y v_2 , de la fuerza con la que se presiona la correa 8 contra el rollo 2, de las características de las incisiones 4 en el rollo 2, de la flexibilidad de la lámina 6 al comienzo y terminación del tratamiento y de las características físicas y geométricas de la correa de caucho 8.

[0035] Las pruebas experimentales llevadas a cabo para probar la efectividad del método han permitido obtener papel con un grado de extensibilidad longitudinal de aproximadamente el 20 % y de extensibilidad transversal de aproximadamente el 15 %.

[0036] Si el aparato de acuerdo con la invención se inserta en una línea de producción de tela de papel, la planta

también comprende, de manera tradicional, estaciones para tensar la correa de caucho 8, para su centrado, para su enfriamiento, y para su rectificación para mantener su espesor uniforme.

5 [0037] Antes de que la lámina de material fibroso 6 se enganche entre la correa de caucho 8 y el rollo 2, se impregna con aditivos específicos capaces de proporcionar características y propiedades particulares a la tela final obtenida.

10 [0038] Finalmente, el rollo 2 y/o los rodillos 10 y/o 12 se someten a enfriamiento o calentamiento durante el funcionamiento, de acuerdo con requisitos tecnológicos específicos y/o con las propiedades que la tela de material fibroso debe presentar.

15 [0039] De lo anterior resulta evidente que el aparato y el método para obtener telas de material fibroso de acuerdo con la invención son particularmente ventajosos, por que permiten obtener telas con características de alta extensibilidad tanto longitudinal como transversal mediante aparatos simples de baja instalación, bajos costes de funcionamiento y de mantenimiento, y con la posibilidad de modificar las características de extensibilidad de la tela obtenida, sobre la base de requisitos específicos.

20 [0040] Para obtener telas de material fibroso de diferentes características y rendimiento, la lámina de material fibroso 6 puede someterse a más de un tratamiento de compactación del tipo descrito, en el sentido de que la tela que sale de un aparato puede insertarse, después de someterse posiblemente a otros tratamientos intermedios, en otro aparato en el que la correa de caucho 8 y/o las incisiones en la superficie del rollo 2 y/o las velocidades en juego y/o las presiones en juego pueden ser diferentes.

25 [0041] En la variante ilustrada en la figura 6, un aparato que comprende un solo rollo 2 que tiene en su superficie una pluralidad de incisiones 4 está provisto de dos correas de caucho 8, 8' hechas para adherirse a dicho rollo 2 a lo largo de diferentes líneas de generación. En particular, se hace que una primera correa de caucho 8 se adhiera al rollo 2, que tiene su velocidad periférica v_1 , mediante un primer rodillo prensador 12 que al mismo tiempo está hecho para avanzar a una velocidad $v_2 < v_1$. Se hace que una segunda correa de caucho 8 se adhiera al mismo rollo 2 mediante un segundo rodillo prensador 12' hecho para avanzar a una velocidad $v_3 < v_2$. De nuevo, en este caso, las relaciones de velocidad v_1/v_2 y v_1/v_3 se encuentren independientemente entre 1,05 y 1,40.

35 [0042] La lámina de material fibroso 6, que entra a lo largo de una primera línea de generación de contacto entre la primera correa de caucho 8 y el rollo 2 a la velocidad v_1 los deja a la velocidad $v_2 < v_1$, compactada tanto en la dirección longitudinal como en la dirección transversal. Dicha lámina 6, que se retira en su salida a lo largo de esta primera línea de generación de contacto a la velocidad v_2 , se hace entrar a lo largo de una segunda línea de generación de contacto entre la segunda correa de caucho 8', que avanza a una velocidad $v_3 < v_2$, y dicho rollo 2, y se somete a un segundo tratamiento de compactación.

40 [0043] Como solo hay un rollo 2, solo hay un único conjunto de incisiones 4 para determinar los dos tratamientos de compactación en la lámina de material fibroso 6. Sin embargo, como las dos correas de caucho 8, 8' pueden ser diferentes, las presiones con las que se presionan contra el rollo 2 pueden ser diferentes y las velocidades en juego son diferentes, el segundo tratamiento dará a la lámina 6 características y rendimiento que son diferentes de los obtenidos por el primer tratamiento.

45 [0044] A partir de lo anterior, es evidente que el aparato y el método para producir papel extensible de acuerdo con la presente invención son mucho más ventajosos que los del estado de la técnica, y en particular que los de los documentos US 2624245, WO2005/100686 y GB 868391, por que:

- 50 – permiten obtener altos valores de extensibilidad longitudinal y transversal, junto con un alto grado de lisura del papel,
- permiten obtener altas tasas de producción (del orden de 1000 m/min), permitiendo así que el aparato se inserte en plantas modernas de fabricación de papel,
- 55 – debido al uso de una correa de caucho en lugar de un rodillo recubierto de caucho, su sustitución en caso de desgaste, además de ser mucho menos frecuente, es muy rápida y fácil, y puede llevarse a cabo en las propias fábricas de fabricación de papel, es decir, donde el aparato se usa realmente,
- de nuevo, debido al uso de la correa, que comprende grandes porciones lejos de la zona de trabajo y libre en ambos lados, esta puede someterse, si así se solicita, a una serie de tratamientos (enfriamiento, limpieza, rectificación, succión, etc.) que en el caso de un rodillo recubierto de caucho sería difícil, si no imposible; en particular, el enfriamiento, a menudo requerido debido a la gran cantidad de calor que puede desarrollarse durante la operación, puede llevarse a cabo de manera muy simple, sin tener que usar los complicados sistemas que de otro modo se requieren dentro de los rodillos recubiertos de caucho,
- 60 – el diámetro del rodillo que presiona la correa de caucho contra el rodillo de acero se hace independiente de las variaciones en la velocidad de funcionamiento del aparato, lo que significa que la línea de contacto entre el caucho y el acero puede ser de anchura constante aunque esta velocidad varíe, en contraste con lo que ocurre en el caso de un rodillo recubierto de caucho, en el que, como se ha indicado, el diámetro del rodillo recubierto

ES 2 657 116 T3

de caucho debe aumentarse cuando varía la velocidad del aparato,

- la correa puede sustituirse fácil y rápidamente en el sitio, sin tener que usar industrias externas especializadas y sin paradas prolongadas del aparato,
 - las correas de repuesto almacenadas ocupan poco espacio y se sustituyen fácilmente,
- 5 – la anchura de la línea de contacto entre el caucho y el acero puede modificarse dependiendo de las características de la tela de papel a producir.

10

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para producir una tela de material fibroso **caracterizado por** que comprende:

- 5 – un rollo (2) de material metálico que tiene su superficie lateral provista de incisiones (4) que tienen un componente circunferencial, y que gira a una velocidad periférica v_1 igual a la velocidad de una unidad de aparato aguas arriba, teniendo dichas incisiones (4) una profundidad de 0,01-2,00 mm una anchura de 0,01-2,00 mm
- 10 un paso 0,01-10,00 mm
- al menos una correa (8, 8') de material elástico compresible estirada entre los rodillos de transmisión (10) y hecha para avanzar a una velocidad v_2 menor que la velocidad periférica v_1 de dicho rollo metálico (2), donde v_1/v_2 se encuentra entre 1,05 y 1,40,
- 15 – al menos un rodillo prensador (12, 12') de material metálico que gira a una velocidad periférica v_2 , asociado con medios de presión que actúan en el sentido de presionar dicha correa (8) contra dicho rollo metálico (2) con una presión entre 1 kg y 200 kg por centímetro de anchura de la banda de contacto entre dicha correa (8, 8') y dicho rollo metálico (2),
- medios para alimentar una lámina (6) de material fibroso flexible entre dicha correa (8, 8') y dicho rollo metálico (2),

20 dicha correa (8, 8') tiene un grado de elongabilidad en la dirección longitudinal que no excede del 5 % al menos en ese lado destinado a adherirse a dicho rodillo prensador (12, 12'), estabilidad dimensional a lo largo de toda su longitud, un espesor entre 1 cm y 10 cm y una dureza entre 24 °Shore y 70 °Shore.

25 **2.** Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** que comprende dos correas (8, 8') de material elástico compresible, hechas para avanzar respectivamente a velocidades v_2 y v_3 donde $v_3 < v_2$, ambas inferiores a la velocidad periférica v_1 de dicho rollo metálico (2), donde v_1/v_2 y v_1/v_3 se encuentran independientemente entre 1,05 y 1,40, y también que comprende dos rodillos prensadores (12, 12') que giran con velocidades periféricas v_2 y v_3 y asociado con medios que actúan en el sentido de presionar la correa (8, 8') respectiva contra dicho rollo metálico (2).

30 **3.** Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dicho rollo metálico (2) está provisto de una capa de recubrimiento de material de diferentes características relacionadas con los requisitos específicos de la tela de material fibroso a obtener.

35 **4.** Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** dicho rollo metálico (2) está cubierto con una capa de material cerámico.

40 **5.** Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dichas incisiones (4) se extienden circunferencialmente.

6. Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dichas incisiones (4) se extienden en forma de espiral.

45 **7.** Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dichas incisiones (4) son continuas.

8. Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dichas incisiones (4) son discontinuas.

50 **9.** Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dichas incisiones (4) tienen:

 una profundidad de 0,05-0,50 mm

 un anchura de 0,07-0,9 mm

55 un paso de 0,125-1,25 mm

10. Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dichas incisiones en espiral (4) tienen una inclinación que no excede de 45 ° respecto a las líneas circunferenciales y preferentemente una inclinación entre 5 ° y 15 °.

60 **11.** Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dichos medios de presión actúan en el sentido de presionar dicha correa (8, 8') contra dicho rollo metálico (2) con una presión entre 20 kg y 40 kg.

65 **12.** Un aparato de acuerdo con una o más de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** dicha correa

(8, 8') de material elásticamente compresible tiene un espesor entre 2,5 cm y 5,0 cm.

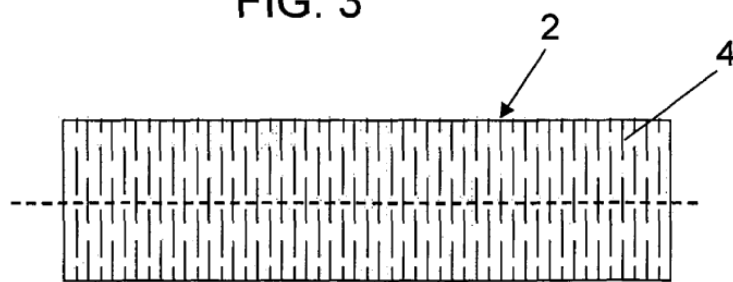
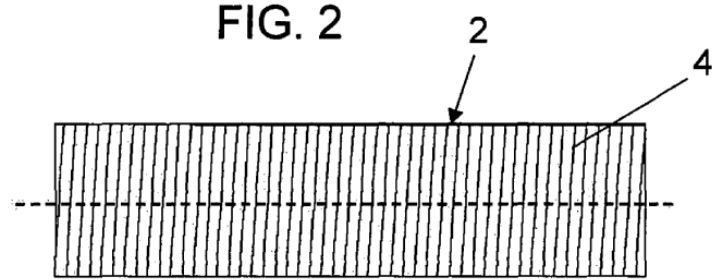
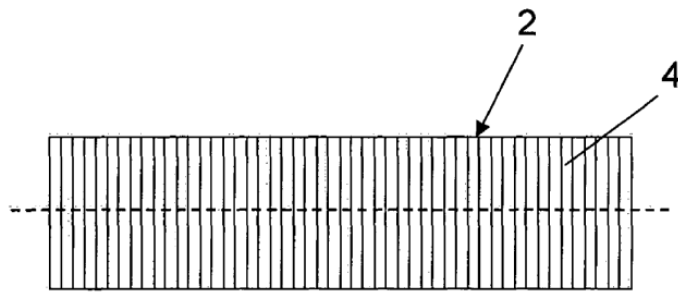
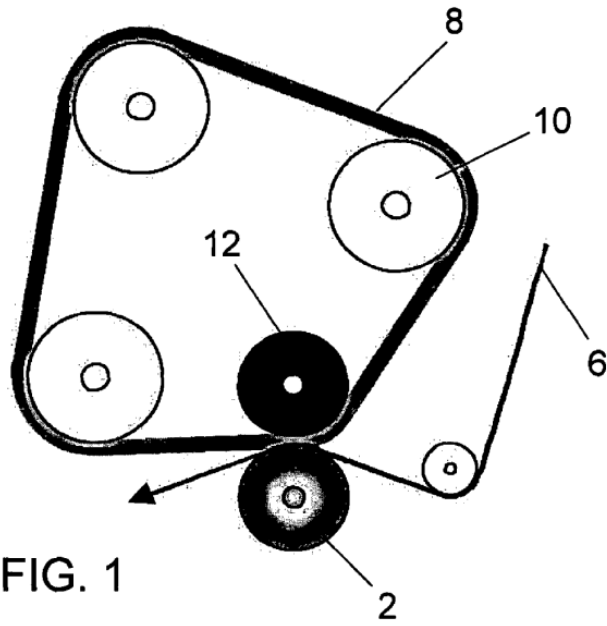
13. Un método para producir una tela de material fibroso **caracterizado por**:

- 5 – alimentar una lámina (6) de material fibroso flexible entre un rollo metálico (2) que gira a una velocidad
periférica v_1 , y que tiene su superficie lateral provista de incisiones (4) que se extienden con un componente
circunferencial y que tienen
una profundidad de 0,05-0,50 mm
10 un anchura de 0,07-0,9 mm
un paso de 0,125-1,25 mm,
y al menos una correa (8, 8') de material elásticamente compresible que puede alargarse en la dirección
longitudinal en no más del 5 % al menos en el lado opuesto al contacto con dicha lámina (6) de material
fibroso, y que tiene estabilidad dimensional a lo largo toda su longitud, teniendo dicha correa (8, 8') un
espesor entre 1 cm y 10 cm y una dureza entre 24 °Shore y 70 °Shore,
15 – avanzar dicha correa (8, 8') a una velocidad inferior a la velocidad periférica de dicho rollo metálico (2),
estando la relación entre las velocidades respectivas entre 1,05 y 1,40,
– mantener dicha correa (8, 8') presionada contra dicho rollo (2) con una presión entre 1 kg y 200 kg por cada
centímetro de anchura de la banda de contacto entre dicha correa (8, 8') y dicho rollo (2))

20 **14.** Un método de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por** mantener dicha correa (8, 8') presionada
contra dicho rollo metálico (2) con una presión entre 20 kg y 40 kg.

15. Un método de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 13 a 14, **caracterizado por** usar una correa (8, 8')
que tiene un espesor entre 2,5 cm y 5 cm.

25



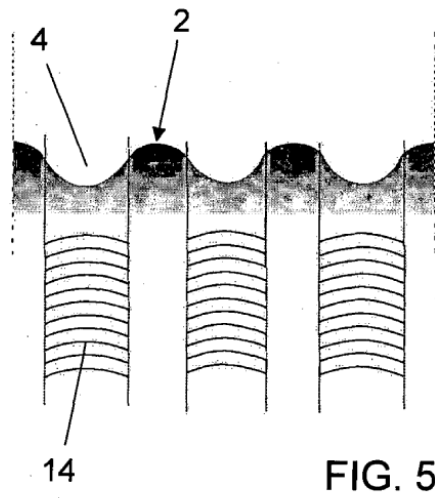


FIG. 5

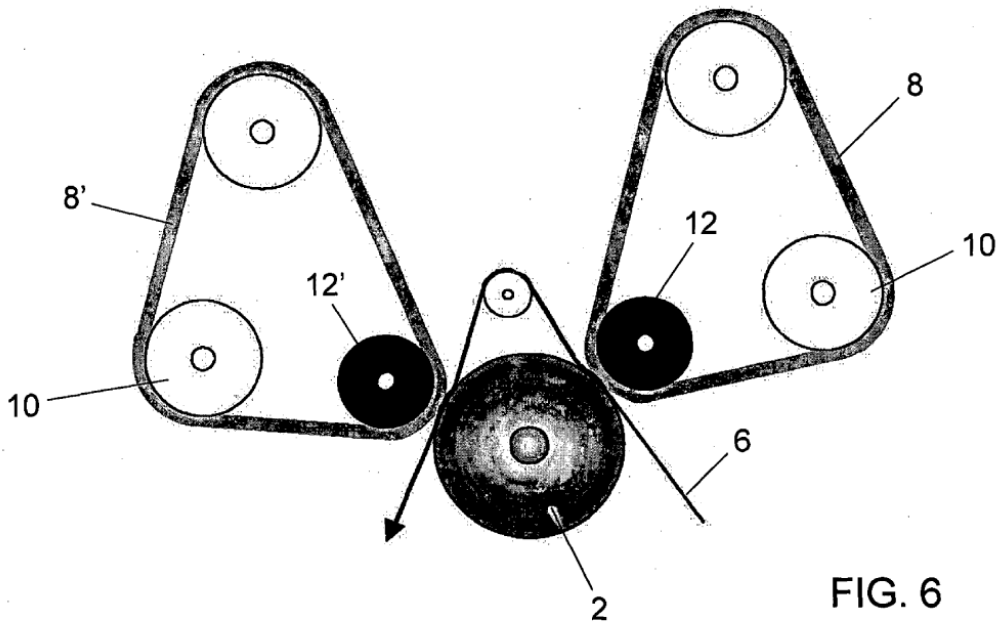


FIG. 6