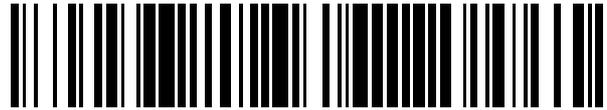


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 747**

51 Int. Cl.:

B31F 1/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.08.2015 PCT/IB2015/055968**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2016 WO16030784**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2015 E 15767291 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 3194154**

54 Título: **Producto de celulosa multicapa estampado y medios para la producción del mismo**

30 Prioridad:

29.08.2014 IT FI20140193

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

22.11.2018

73 Titular/es:

**SOFIDEL S.P.A. (100.0%)
Via di Lucia, 23
55016 Porcari (LU), IT**

72 Inventor/es:

STEFANI, EMI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 690 747 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

Producto de celulosa multicapa estampado y medios para la producción del mismo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a mejoras en productos de celulosa, en particular papel, en particular papel tisú.

Antecedentes de la técnica

10

Para la producción de artículos absorbentes, tales como papel higiénico, toallas de papel, pañuelos de papel o similares, un material de celulosa, es decir, fabricado de fibras de celulosa, se utiliza como un material de base en forma de una o más capas unidas entre sí y diversamente decoradas o trabajadas para lograr determinadas características estéticas y técnicas funcionales. El material de celulosa utilizado para este tipo de producción es un

15

papel "tisú".

20

Uno de los procesos más utilizados para la conversión de papel tisú para la obtención de productos del tipo mencionado anteriormente es la estampación. Esta operación consiste en hacer pasar el material de celulosa en una línea de contacto entre dos rodillos provistos de protuberancias y/o cavidades y opcionalmente uno de los dos provisto de una superficie elásticamente deformable, para impartir una deformación mecánica permanente al material de celulosa de base. Esta deformación mecánica permanente, que implica una dislocación, una deformación o una rotura de las fibras del material de base, permite aumentar el espesor aparente del material de celulosa e impartir determinadas características técnico-funcionales a este, tal como, por ejemplo, un mayor espesor

25

aparente, una mayor capacidad de absorción, mejores características táctiles, un tratamiento superficial adaptado para aumentar la capacidad del material para eliminar materiales sólidos o líquidos de una superficie, y otras características conocidas por los expertos en la materia.

30

La estampación se utiliza también para impartir una característica estética particular al producto, es decir, para hacer decoraciones sobre el mismo formadas por cavidades en la superficie exterior del material de celulosa, correspondientes con las protuberancias del material de celulosa orientado hacia el interior del propio material, cuando éste se forma por al menos dos o más capas unidas entre sí.

35

La estampación se realiza en unidades de gofrado o unidades de gofrado-laminación. Estas últimas tienen también la función de unir mutuamente dos o más capas, de las que al menos una es gofrada o en el que ambas son gofradas separadas entre sí. La unión se realiza mediante la aplicación de un pegamento en al menos algunas de las protuberancias generadas por la estampación en al menos una de las capas que forman el material multicapa utilizando un aplicador de pegamento generalmente dispuesto a lo largo del desarrollo circunferencial de un rodillo de estampación, aguas arriba de una línea de contacto de laminación o una línea de contacto de pegado en el que

40

dos o más capas se pegan entre sí. La laminación de las capas, con la compresión mutua de una capa contra la otra para facilitar y promover la adhesión, puede tener lugar en la línea de contacto de pegado, por lo general definida entre dos rodillos de estampación, o aguas debajo de la misma utilizando un rodillo de laminación que coopera con uno de los rodillos de estampación.

45

Por ejemplo, el documento US-A-3.961.119 describe un material que tiene dos capas, que se estampan por separado con patrones helicoidales con diferentes inclinaciones y unidas en la intersección de los patrones helicoidales.

50

El documento US-A-6.470.945 describe una máquina para la estampación de capas que, una vez unidas entre sí, forman un material de banda con capas acopladas de punta-a-punta o anidadas, respectivamente. La unión de punta-a-punta significa una unión en la que las protuberancias de una capa se encuentran al menos en parte en las protuberancias de la otra capa. La unión anidada, por el contrario, significa una unión en la que las protuberancias de una capa se anidan entre las protuberancias de la otra.

55

Otros productos multicapa estampados y dispositivos respectivos para la producción de los mismos se describen e ilustran por ejemplo en los documentos US-A-6.261.666, US-A-6.109.326, US-A-2003/0102096, US-A-6.136.413, WO-A-00/78533, US-A-6681826, US-A-3414459, US-A-5173351, US-A-6032712, US-A-6.245.414.

60

El documento US-A-4.320.162 divulga un producto de dos capas multicapa estampado con igual estampado en los dos lados, es decir, en las dos capas. La estampación se dispone de punta-a-punta y se compone de grandes protuberancias con una gran superficie frontal, entre las que protuberancias con menor altura y un tamaño más pequeño se colocan.

65

El documento WO96/18771 divulga un producto de celulosa multicapa en el que la capa estampada tiene un micro-estampación de fondo y un estampado decorativo formado por protuberancias con un desarrollo lineal, es decir, con una dimensión longitudinal sustancialmente mayor que la dimensión transversal. Las protuberancias que forman el

estampado decorativo se disponen en áreas desprovistas del micro-estampación. La producción de este material se obtiene por un rodillo de estampación que tiene una primera serie de micro-protuberancias que tienen una primera altura, y macro-protuberancias de mayor tamaño y mayor altura, en las áreas desprovistas de micro-protuberancias. Las micro-protuberancias forman el estampado de fondo del material de celulosa, mientras que las macro-protuberancias forman el estampado decorativo.

El documento WO99/44814 divulga un método y un dispositivo para estampar un material de celulosa multicapa, en el que una capa de material de celulosa se estampa secuencialmente dos veces, utilizando dos rodillos de estampación separados, para obtener una combinación de protuberancias de fondo y decorativas.

De acuerdo con otra técnica de producción, denominada TAD (Secador de Aire Pasante), un material de celulosa que tiene un gran volumen y un gran espesor, acompañado por una alta suavidad, se obtiene mediante el secado de la capa de celulosa con flujos de aire caliente, que aumentan el volumen del mismo, en la formación de mallas o tejidos, cuya estructura se copia en la superficie exterior de la capa, formando una especie de estampación. Las plantas TAD son extremadamente costosas y requieren grandes cantidades de energía.

El documento US2011/123773 A1 divulga un producto de celulosa de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un rodillo de estampación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 10. Hay una constante investigación para identificar las técnicas para la estampación, laminación y unión de capas que permiten optimizar el rendimiento de estos materiales desde muchos puntos de vista, incluso desde aquellos conflictivos.

Sumario de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona un producto de celulosa de acuerdo con la reivindicación 1, y se proporciona un rodillo de estampación de acuerdo con la reivindicación 10. Otras características y realizaciones posibles se describen a continuación con referencia a las realizaciones de la invención, y en las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte integral de la presente descripción.

Breve descripción de los dibujos

La invención se comprenderá mejor siguiendo la descripción y el dibujo adjunto, que muestra las realizaciones prácticas no limitativas de la invención. Más particularmente, en el dibujo:

- las Figuras 1 y 2 muestran diagramas de dispositivos de estampación-laminación en los que la invención puede realizarse;
- las Figuras 1A, 1B muestran ampliaciones de los detalles de la Figura 1;
- la Figura 3 muestra un desarrollo en planta de una porción de la superficie de estampación de un rodillo de estampación;
- las Figuras 4 y 5 muestran secciones de acuerdo con IV-IV y V-V de la Figura 3;
- las Figuras 6 y 7 muestran secciones esquemáticas de un material en banda estampado.

Descripción detallada de los métodos de realización de la invención

La siguiente descripción detallada de realizaciones ejemplares se refiere a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos identifican los mismos elementos o similares. Además, los dibujos no están necesariamente a escala.

La Figura 1 muestra una vista lateral esquemática de un dispositivo de estampación-laminación 1 de tipo punta a punta. El dispositivo de estampación-laminación 1 comprende un primer rodillo de estampación 3, que gira alrededor de un eje de giro 3A, y un segundo rodillo de estampación 5, que gira alrededor de un eje de giro 5a sustancialmente paralelo al eje de giro 3A del primer rodillo de estampación 3. Una línea de contacto de laminación 6 se define entre el primer rodillo de estampación 3 y el segundo rodillo de estampación 5.

El primer rodillo de estampación 3 coopera con un primer rodillo de presión 7 que gira alrededor de un eje que puede estar aproximadamente paralelo al eje de giro del rodillo de estampación 3. El segundo rodillo de estampación 5 coopera con un segundo rodillo de presión 9, cuyo eje de giro puede ser aproximadamente paralelo al eje de giro del segundo rodillo de estampación 5. Una primera línea de contacto de estampación 11 se define entre el primer rodillo de estampación 3 y el primer rodillo de presión 7. Una segunda línea de contacto de estampación 13 se define entre el segundo rodillo de estampación 5 y el segundo rodillo de presión 9.

El primer rodillo de presión 7 se puede revestir con una capa de revestimiento 7R de material elástico, preferentemente de un material que cede elásticamente, tal como caucho. Asimismo, el segundo rodillo de estampación 9 se puede revestir con una capa de revestimiento 9R de material elástico, preferentemente un material que cede elásticamente.

El primer rodillo de estampación 3 y el segundo rodillo de estampación 5 pueden estar provistos de una pluralidad de protuberancias de estampación, indicadas genéricamente con 3P y 5P, respectivamente, y visibles en las ampliaciones esquemáticas de las Figuras 1A y 1B. Las realizaciones ejemplares de las protuberancias de estampación 3P y 5P se describirán en mayor detalle más adelante.

En algunas realizaciones, el primer rodillo de estampación 3 coopera con un distribuidor de pegamento 15.

Dos trayectorias se definen en el dispositivo de estampación-laminación 1 para una primera capa V1 y una segunda capa V2 de material en banda, tales como capas de fibras de celulosa, en particular, capas de papel tisú. La primera trayectoria para la primera capa de material en banda V1 se extiende alrededor del primer rodillo de presión 7, se extiende a través de la línea de contacto de estampación 11 y se extiende alrededor del primer rodillo de estampación 3 pasando entre este último y el distribuidor de pegamento 15. La segunda trayectoria para la segunda capa de material en banda V2 se extiende alrededor del segundo rodillo de presión 9, a través de la línea de contacto de estampación 11 y 13, las dos capas V1 y V2 se estampan por el efecto de la presión entre el rodillo de estampación respectivo y el rodillo de presión respectivo, las protuberancias de estampación 3P y 5P penetran en el revestimiento elástico 7R y 9R del rodillo de presión respectivo, generando protuberancias estampadas en las capas V1 y V2.

En la línea de contacto de laminación 6 entre los dos rodillos de estampación 3 y 5, las dos trayectorias de las capas V1 y V2 se unen de manera que capas V1 y V2 se unen por medio del pegamento que se aplica por el distribuidor de pegamento 15 en las protuberancias estampadas en la primera capa V1. En la línea de contacto de laminación 6, al menos algunas de las protuberancias de estampación 3P se oponen a las protuberancias de estampación 5P respectivas. La presión ejercida entre las protuberancias 3P y 5P causa el pegado de las dos capas V1 y V2, que en combinación forman un material en banda multicapa N.

La Figura 2 muestra una vista lateral esquemática de una unidad de estampación-laminación de tipo anidado. Los mismos números indican partes idénticas o equivalentes a las de la realización de la Figura 1. Estas partes no se describen de nuevo. En esta realización, las dos capas V1 y V2 no están mutuamente laminadas en la línea de contacto 6 sino en una línea de contacto 10 formada entre el rodillo de estampación 3 y un rodillo de laminación 12, que puede ser de acero u otro material rígido, o revestidas con un material que cede elásticamente, preferentemente de mayor dureza que el revestimiento de los rodillos de presión 7 y 9.

La Figura 3 muestra un desarrollo de una porción de una capa V1 o V2 estampada con el dispositivo de estampación-laminación 1 de la Figura 1 o Figura 2. Puesto que el modelo estampado obtenido en la capa de celulosa V1o V2 corresponde al patrón de estampación, es decir, a la disposición de las protuberancias de estampación del rodillo de estampación 3 o 7, la representación en la Figura 3 puede también observarse como el desarrollo en planta de una porción de la superficie lateral cilíndrica del rodillo de estampación 3 o rodillo de estampación 7 de uno de los dispositivos de estampación-laminación 1 de la Figura 1 o 2.

La Figura 3 muestra un patrón de estampación que incluye una primera serie de protuberancias de estampación P1, una segunda serie de protuberancias de estampación P2 y una tercera serie de protuberancias de estampación P3. En esta realización, las protuberancias de estampación P1 de la primera serie son más grandes en tamaño que las protuberancias de estampación P2 y P3 y, por lo tanto, pueden distinguirse fácilmente de estas últimas. Solo para una más fácil diferenciación entre las protuberancias P2 de la segunda serie y las protuberancias P3 de la tercera serie, en la Figura 3 las protuberancias P2 se indican con líneas de contorno de diferentes espesores.

Las Figuras 4 y 5 muestran vistas en sección ampliadas locales de las protuberancias de estampación de un rodillo de estampación correspondiente, de acuerdo con las líneas IV-VI y V-V, respectivamente, en la Figura 3. En adelante, las "protuberancias de estampación" indican tanto las protuberancias formadas en el rodillo de estampación como las protuberancias generadas en una capa por el rodillo de estampación. Los patrones de las protuberancias de estampación sobre el rodillo y la capa se corresponden entre sí.

Como se puede ver en particular en las secciones de las Figuras 4 y 5, las protuberancias de estampación P1 de la primera serie tienen una altura H₁, mientras que las protuberancias de estampación P2 y P3 de la segunda y tercera series tienen alturas H₂ y H₃, respectivamente. De acuerdo con la invención, las alturas H₁, H₂ y H₃ son diferentes entre sí y están en la siguiente relación:

$$H_1 > H_2 > H_3$$

es decir, las protuberancias P1 son las más altas, mientras que las protuberancias P3 son las más bajas.

Cada protuberancia P1, P2, P3 tiene una base y una superficie de cabezal T1, T2, T3, así como lados respectivos F1, F2, F3. En la realización mostrada, las protuberancias de estampación P1 forman un patrón decorativo. Cada protuberancia tiene una sección transversal sustancialmente elíptica. Es, sin embargo, una mera representación ilustrativa, porque la forma de las protuberancias P1 puede ser diferente, por ejemplo, las protuberancias P1 pueden

tener una forma alargada, con una mucho mayor dimensión longitudinal, por ejemplo, diez veces o más de diez veces mayor que la dimensión transversal.

5 En la realización mostrada, las protuberancias de estampación P2 y P3 de la segunda serie forman un estampado de fondo, o un micro-estampación. En el ejemplo mostrado, las protuberancias P2 y P3 tienen preferentemente una sección transversal con la misma forma, por ejemplo, elíptica. En otras realizaciones, la sección transversal de las protuberancias P2, P3 puede ser diferente, por ejemplo, circular o poligonal, ya sea regular o irregular. En algunas realizaciones, la forma de las protuberancias P2 puede ser diferente de la forma de las protuberancias P3. Por ejemplo, las protuberancias P2 pueden tener una sección transversal circular y las protuberancias P3 pueden tener una sección transversal elíptica.

15 En la realización mostrada en la Figura 3, las protuberancias de estampación P2 de la segunda serie y las protuberancias de estampación P3 de la segunda serie se disponen de acuerdo con las alineaciones respectivas, indicadas por las líneas L1 y L2. Las líneas L1 y L2 en el producto estampado pueden ser líneas rectas, que en el rodillo de estampación se corresponden con las líneas helicoidales que se desarrollan alrededor del eje de giro del rodillo de estampación.

20 En algunas realizaciones, las líneas L1 y L2 pueden inclinarse mutuamente por ejemplo, en 90°, como se muestra en la Figura. De acuerdo con la invención, las protuberancias de estampación P2 y P3 se disponen en alineaciones mutuamente alternativas L1. Como puede entenderse claramente a partir de la Figura 3, por ejemplo, en una línea L1 todas las protuberancias de estampación P3 pertenecen a la tercera serie y tienen una altura H₃. Las protuberancias de estampación en las líneas adyacentes L1 son protuberancias de estampación P2 de la segunda serie y tienen una altura H₂. Una distribución alternativa similar se puede proporcionar a lo largo de las líneas L2.

25 En realizaciones ventajosas, las protuberancias de estampación P2 de la segunda serie y las protuberancias de estampación P3 de la tercera serie se pueden distribuir a lo largo de las líneas L1 y L2 en un paso sustancialmente uniforme.

30 Ventajosamente, en algunas realizaciones, las protuberancias de estampación P2 de la segunda serie y las protuberancias de estampación P3 de la tercera serie pueden distribuirse a lo largo de las líneas L1 y L2 de acuerdo con un patrón con áreas desprovistas de tales protuberancias de estampación P2 y P3. En algunas realizaciones, el patrón de estampación puede tener áreas desprovistas de protuberancias de estampación P2 de la segunda serie y de protuberancias de estampación P3 de la tercera serie alrededor de las protuberancias P1 de la primera serie. En la realización ejemplar en la Figura 3, de acuerdo con la invención, hay áreas indicadas con A desprovistas de protuberancias de estampación P2, P3 y en las que las protuberancias de estampación P1 de la primera serie se distribuyen.

40 De esta manera, se obtiene el efecto de dar una mayor importancia al patrón formado por las protuberancias de estampación P1 de la primera serie.

45 La Figura 6 muestra una sección transversal esquemática simplificada de una porción de un material en banda multicapa N, que comprende una primera capa V1 y una segunda capa V2. En el ejemplo mostrado, la capa V2 se estampa con protuberancias de estampación P4 anidadas entre las protuberancias P1. En algunas realizaciones, las protuberancias P4 de la capa V2 se pueden anidar en las áreas de la capa V1 desprovista de protuberancias de estampación P2 y P3, es decir, en las áreas correspondientes a las áreas o porciones indicadas con A del patrón de estampación del rodillo de estampación. H'₁, H'₂ y H'₃ indican las alturas de las protuberancias de estampación P1, P2, P3 formadas en la capa de celulosa V1. Estas alturas son diferentes entre sí y están en la siguiente relación una con la otra:

50
$$H'_1 > H'_2 > H'_3$$

55 Estas alturas pueden ser iguales a las alturas H₁, H₂ y H₃ de las protuberancias de estampación correspondientes formadas en el rodillo de estampación respectivo. Sin embargo, esto no es necesario. En la práctica, las alturas de las protuberancias estampadas en la capa pueden ser menores que las alturas de las correspondientes protuberancias de estampación en el rodillo, puesto que una presión mutua puede ejercerse entre los rodillos en la línea de contacto de estampación entre el rodillo de estampación y el rodillo de presión de tal manera que el revestimiento que cede elásticamente del rodillo de presión no penetra completamente en las cavidades entre las protuberancias de estampación del rodillo de estampación.

60 En otras realizaciones, la capa V2 puede también estar provista de protuberancias de estampación secundarias, de menor altura, preferentemente de diferentes alturas. La Figura 7 muestra una vista en sección transversal simplificada y ampliada de un material en banda N de este tipo. La capa V2 está provista de protuberancias de estampación P4 de una cuarta serie de protuberancias y de protuberancias P5 y P6 de una quinta serie y una sexta serie de protuberancias de estampación, respectivamente. La relación entre las alturas (en adelante indicada con H'₄, H'₅ y H'₆) de las protuberancias estampadas en la capa V2 es

ES 2 690 747 T3

$$H'_4 > H'_5 > H'_6$$

5 En el ejemplo en la Figura 7, las dos capas V1 y V2 se disponen todavía en una configuración anidada, es decir, con las protuberancias P4 insertadas (anidadas) entre las protuberancias P1. En otras realizaciones, tanto en el caso de la capa V2 con las protuberancias de estampación P4 como en el caso de la capa V2 con las protuberancias de estampación P4, P5 y P6, en combinación, la unión entre las capas puede ser del tipo de punta a punta, con los cabezales de al menos algunas de las protuberancias P1 en los cabezales de las protuberancias P4.

10 Las protuberancias de estampación formadas en la capa V1 y/o en la capa V2 se desarrollan a partir del material base, indicado con Vb1 y Vb2 (Figuras 6 y 7) hacia el interior del material en banda N.

15 Las dos capas V1 y V2 pueden unirse entre sí mediante pegado utilizando un pegamento C. Este puede distribuirse sobre las superficies de cabezal, orientadas hacia el interior del material en banda N, de las protuberancias de estampación P1 y/o P4 de la primera serie de protuberancias, o en al menos algunas de las mismas, como se muestra en las Figuras 6 y 7.

20 El estampado de fondo o micro-estampación formado por las protuberancias P2 y P3 de diferentes alturas imparte una consistencia, un aspecto y una característica táctil al material de celulosa estampado que imita y se asemeja a los del papel tisú formado por medio de sistemas TAD (Secador de Aire pasante), sin los costes de planta y de consumo de energía convencionales de estos sistemas conocidos. Por tanto, se obtienen así características que son de gran valor estético y funcional a costes sustancialmente reducidos.

25 En algunas realizaciones, la primera altura H_1 o H'_1 de las primeras protuberancias del rodillo de estampación o de la capa estampada puede estar entre aproximadamente 1,1 y 2 mm, mientras que la segunda altura H_2 o H'_2 puede ser aproximadamente 0,25 a 0,35 mm inferior a la primera altura. De esta manera, el pegamento distribuido sobre los cabezales de las primeras protuberancias, por ejemplo, a través de la unidad de distribución de pegamento 15, no se aplica sobre las protuberancias de estampación de la segunda serie y de la tercera serie. En algunas realizaciones, la tercera altura H_3 o H'_3 es aproximadamente de 0,1 mm a 0,3 mm inferior a la segunda altura.

REIVINDICACIONES

1. Un producto de celulosa que comprende al menos una primera capa (V1) de material de celulosa estampado y una segunda capa (V2) de material de celulosa estampado, pegadas entre sí, en el que la primera capa (V1) comprende:
- una primera serie de protuberancias de estampación (P1) con una primera altura (H'1) y una superficie superior a la que se aplica un pegamento que une la primera capa y la segunda capa entre sí;
- una segunda serie de protuberancias de micro-estampación (P2) con una segunda altura (H'2) inferior a la primera altura (H'1); una tercera serie de protuberancias de micro-estampación (P3) con una tercera altura (H'3) inferior a la segunda altura (H'2); en el que la segunda capa (V2) comprende:
- una cuarta serie de protuberancias de estampación (P4) con una cuarta altura (H'4); una quinta serie de protuberancias de micro-estampación (P5) con una quinta altura (H'5); una sexta serie de protuberancias de micro-estampación con una sexta altura (H'6); en el que las protuberancias (P1) de la primera serie se distribuyen en las áreas de la primera capa donde las protuberancias de micro-estampación (P2) de la segunda serie y las protuberancias de micro-estampación (P3) de la tercera serie están ausentes; en el que las protuberancias (P4) de la cuarta serie se distribuyen en las áreas de la segunda capa donde las protuberancias de micro-estampación (P5) de la quinta serie y las protuberancias de micro-estampación (P6) de la sexta serie están ausentes;
- en el que las primeras protuberancias (P1) y las cuartas protuberancias (P4) están anidadas entre sí;
- estando dicho producto de celulosa caracterizado por que dicha quinta altura (H'5) es inferior a dicha cuarta altura (H'4), y dicha sexta altura (H'6) es inferior a dicha quinta altura (H'5); y por que las protuberancias (P2) de la segunda serie y las protuberancias (P3) de la tercera serie se distribuyen alternativamente; y por que las protuberancias de la quinta serie y las protuberancias de la sexta serie se distribuyen alternativamente.
2. Producto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las protuberancias (P2) de la segunda serie y las protuberancias (P3) de la tercera serie se distribuyen a lo largo de líneas preferentemente paralelas entre sí, en el que a lo largo de una primera línea se colocan las protuberancias de una de dicha segunda serie y tercera serie, y a lo largo de una segunda línea, adyacente a la primera línea, se colocan las protuberancias de la otra de dicha segunda serie y tercera serie.
3. Producto de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que las protuberancias (P5) de la quinta serie y las protuberancias (P6) de la sexta serie se distribuyen a lo largo de líneas preferentemente paralelas entre sí, en el que a lo largo de una primera línea se colocan las protuberancias de una de dicha quinta serie y sexta serie, y a lo largo de una segunda línea, adyacente a la primera línea, se colocan las protuberancias de la otra de dicha quinta serie y sexta serie.
4. Producto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera altura (H'1) es entre aproximadamente 1,1 mm y 2 mm.
5. Producto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda altura (H'2) es entre aproximadamente 0,25 mm y 0,35 mm inferior a la primera altura (H'1).
6. Producto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha tercera altura (H'3) es entre aproximadamente 0,1 mm y 0,3 mm inferior a la segunda altura (H'2).
7. Producto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la cuarta altura (H'4) es entre aproximadamente 1,1 mm y 2 mm.
8. Producto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que la quinta altura (H'5) es entre aproximadamente 0,25 mm y 0,35 mm inferior a la cuarta altura (H'4).
9. Producto de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha sexta altura (H'6) es entre aproximadamente 0,1 mm y 0,3 mm inferior a la quinta altura (H'5).
10. Un rodillo de estampación para la producción de un producto de celulosa, que comprende:
- una primera serie de protuberancias de estampación (P1) con una primera altura (H1) y una superficie superior;
- una segunda serie de protuberancias de micro-estampación (P2) con una segunda altura (H2) inferior a la primera altura (H1); una tercera serie de protuberancias de micro-estampación (P3) con una tercera altura (H3) inferior a la segunda altura; la altura (H2); en el que las protuberancias (P1) de la primera serie están configuradas para distribuirse sobre áreas de la primera capa donde las protuberancias de micro-estampación (P2) de la segunda serie y las protuberancias de micro-estampación (P3) de la tercera serie están ausentes ;

estando dicho rodillo caracterizado por que las protuberancias (P2) de la segunda serie y las protuberancias (P3) de la tercera serie se distribuyen alternativamente.

- 5 11. Rodillo de estampación de acuerdo con la reivindicación 10, en el que las protuberancias (P2) de la segunda serie y las protuberancias (P3) de la tercera serie se distribuyen a lo largo de líneas preferentemente paralelas entre sí, en las que a lo largo de una primera línea se colocan las protuberancias de una de dicha segunda serie y tercera serie, y a lo largo de una segunda línea, adyacente a la primera línea, se colocan las protuberancias de la otra de dicha segunda serie y tercera serie.
- 10 12. Rodillo de estampación de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que la primera altura (H1) es entre aproximadamente 1,1 mm y 2 mm.
- 15 13. Rodillo de estampación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 10 a 12, en el que la segunda altura (H2) es aproximadamente entre 0,25 y 0,35 mm inferior a la primera altura (H1).
14. Rodillo de estampación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 10 a 13, en el que dicha tercera altura (H3) es aproximadamente entre 0,1 mm y 0,3 mm inferior a la segunda altura (H2).
- 20 15. Una unidad de estampación que comprende dos rodillos de estampación de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 10 a 14, cooperando cada uno con un rodillo de presión respectivo y en la que los dos rodillos de estampación se disponen de tal manera que las primeras protuberancias (P1) de los dos rodillos están en una disposición anidada.

Fig.1

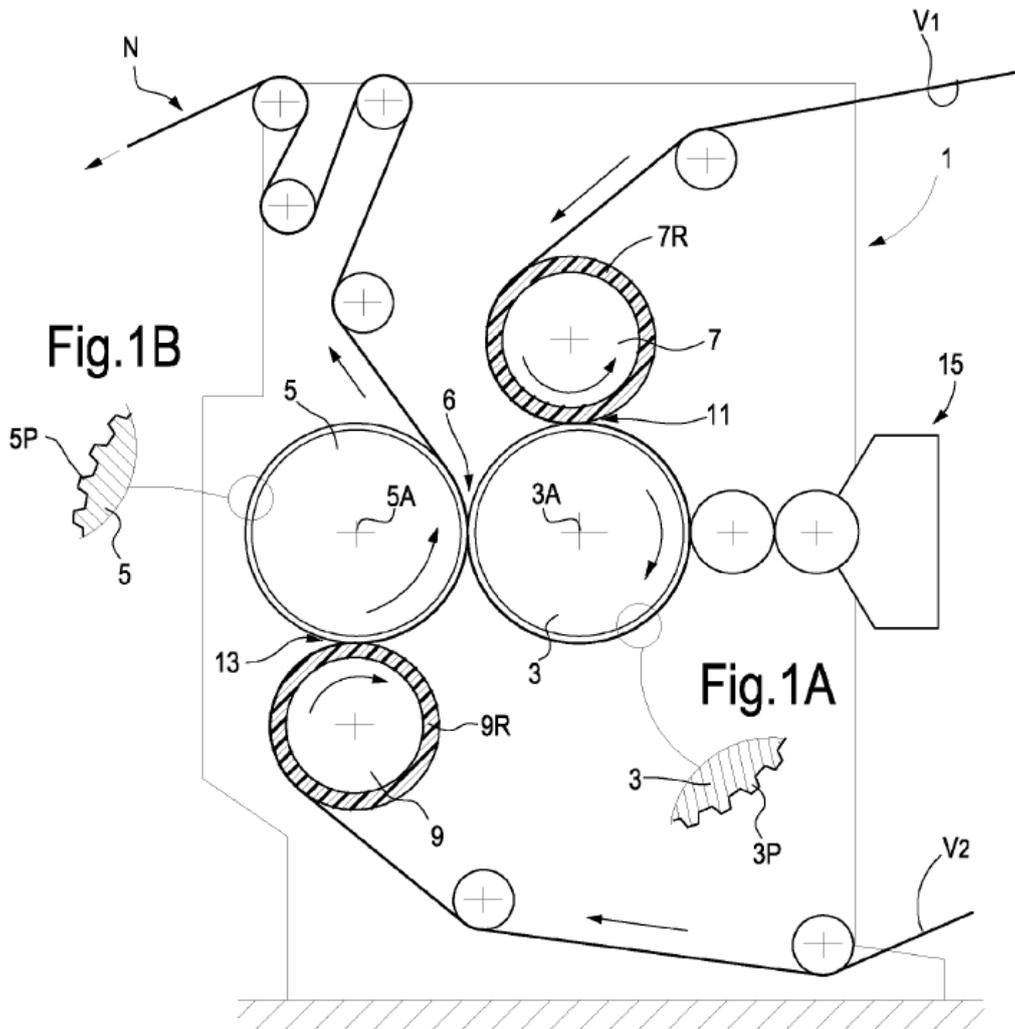


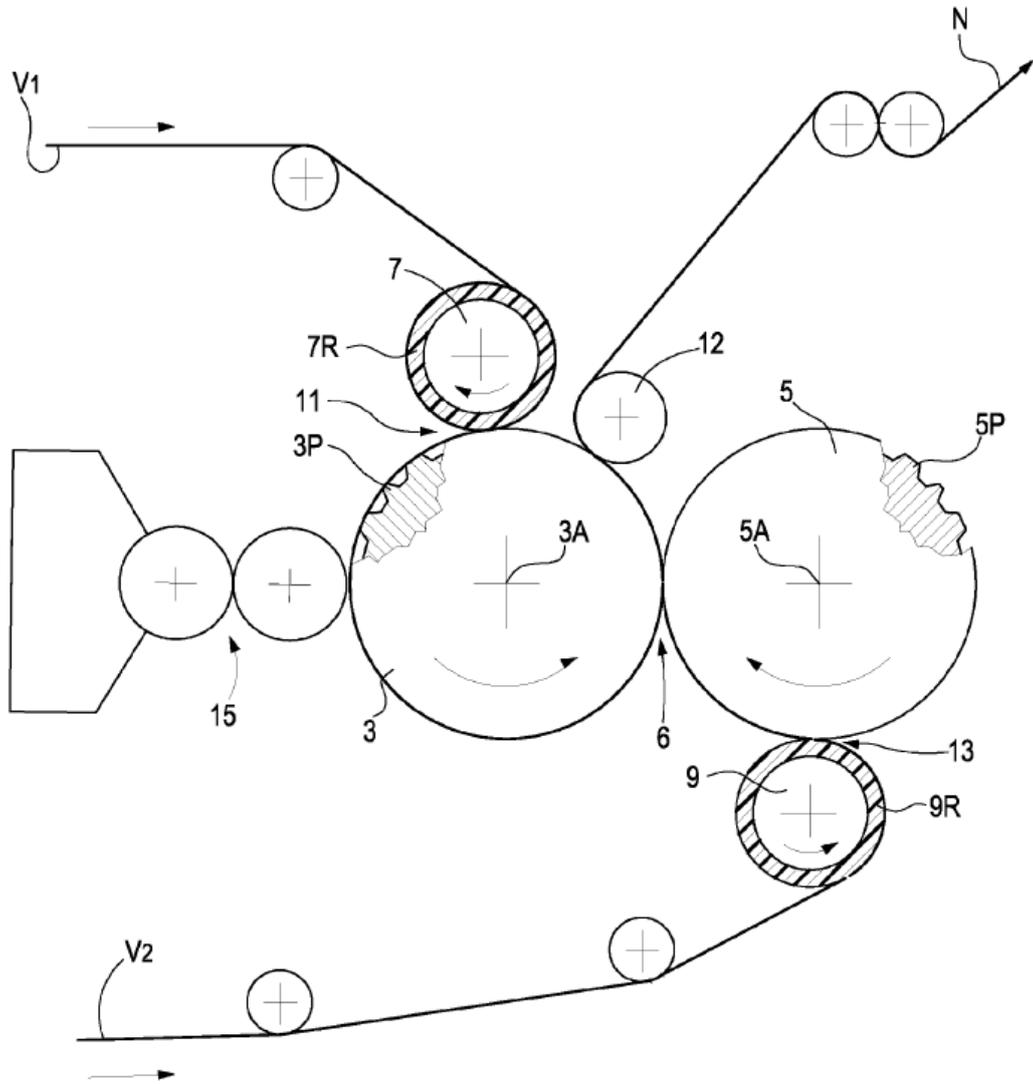
Fig.1B



Fig.1A



Fig.2



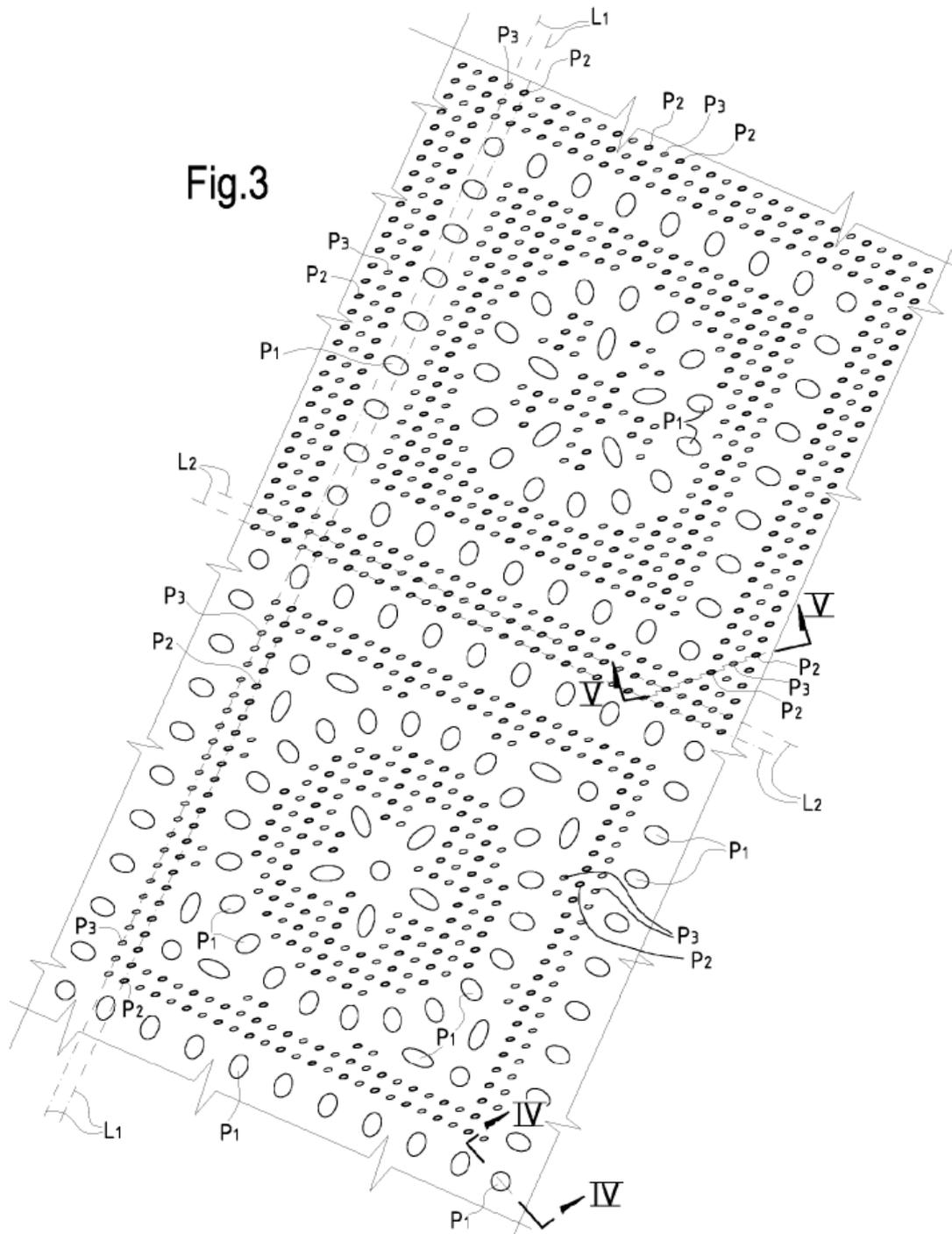


Fig.4

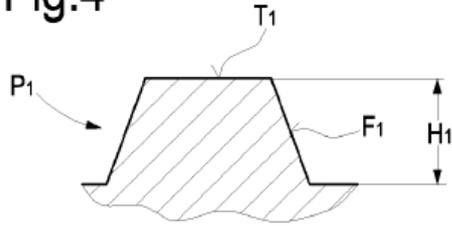


Fig.5

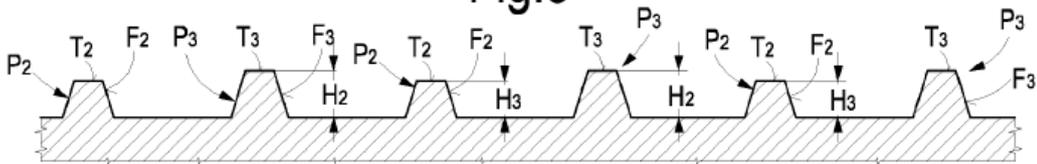


Fig.6

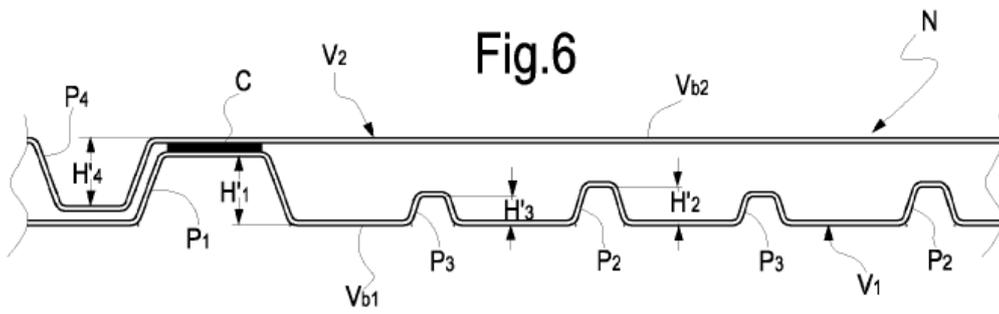


Fig.7

