

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 653**

51 Int. Cl.:

B31F 1/07

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2007 PCT/FR2007/001538**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2008 WO08037877**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2007 E 07848267 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2069135**

54 Título: **Procedimiento y conjunto de fabricación de una hoja absorbente y hoja absorbente obtenida**

30 Prioridad:

27.09.2006 FR 0608489

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

22.09.2017

73 Titular/es:

**SCA TISSUE FRANCE (100.0%)
151-161, boulevard Victor Hugo
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

**JEANNOT, SÉBASTIEN;
GRAFF, PIERRE;
HOEFT, BENOÎT y
PROBST, PIERRE**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 633 653 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

Procedimiento y conjunto de fabricación de una hoja absorbente, y hoja absorbente obtenida

- 5 La presente invención se refiere al ámbito de los papeles absorbentes a base de guata de celulosa, de uso sanitario o doméstico, tales como el papel higiénico, las toallas de mano o cualquier papel de limpieza, las servilletas de mesa.
- 10 Para la realización de este tipo de productos, se utiliza generalmente guata de celulosa denominada también papel de seda. Se trata de un papel absorbente de bajo gramaje, comprendido entre 10 y 45 g/m², obtenido por vía húmeda a partir de fibras de papeleras. Comprende, finalmente, aditivos químicos en bajas proporciones, según el uso al que se destina. Puede obtenerse por prensado de la hoja aún húmeda sobre un elemento cilíndrico calentado de gran diámetro, sobre el cual se seca y del que se separa después por medio de una lámina metálica aplicada contra éste, transversalmente en su sentido de rotación. Esta operación tiene como objetivo crespas la hoja que
- 15 presente entonces ondulaciones transversales en su dirección de desplazamiento. El crespado confiere cierta elasticidad a la hoja a la vez que aumenta el espesor de la misma y le procura propiedades táctiles.
- Otro modo de fabricación conocido comprende una primera etapa de secado de la hoja, al menos en parte, por medio de una corriente de aire caliente atravesándola. Ésta puede crespase seguidamente, o no.
- 20 De manera general, la hoja que se fabrica así se transforma después en otra fase distinta de fabricación denominada de transformación o *converting* y se asocia a otras hojas, en este caso denominadas pliegues, para formar el producto final de papel absorbente.
- 25 De hecho, cuando se desea conferir propiedades particulares a una hoja tal como el espesor, la suavidad, la hinchazón, se puede elegir asociar varios pliegues entre ellos.
- La asociación puede ser de naturaleza química por pegado, por ejemplo, o bien de naturaleza mecánica.
- 30 En referencia al pegado, los procedimientos conocidos consisten en disponer una película de cola sobre cualquier parte de la superficie de uno de los pliegues, después poner en contacto la superficie encolada con la superficie de al menos otro pliegue.
- Este tipo de asociación necesita un equipo específico, adicional en la cadena de fabricación, lo que representa un coste, dificultades técnicas adicionales. Además, la misma cola es cara, obstruye los elementos cilíndricos de la unidad de gofrado y puede inducir una rigidez adicional, no deseada en el producto final cuya suavidad se disminuirá, por otra parte, por la presencia de la cola. Estos inconvenientes han llevado a algunos fabricantes a recurrir a asociaciones de tipo mecánico.
- 35 En ese caso, la asociación de los pliegues puede realizarse por moleteado o por compresión, en fase de transformación o *converting*.
- El moleteado consiste en comprimir los pliegues asociados entre una rueda de moleteado (o rueda grabada, provista de elementos en relieve) y un elemento cilíndrico liso.
- 45 Cada banda moleteada corresponde pues al ancho de una rueda de moleteado. Las bandas pueden formar bandas decorativas sobre la hoja.
- A título ilustrativo, la patente US 3.377.224 describe un papel "seda" realizado por un tal procedimiento. Dado que el ancho muy limitado del papel se moletea, un inconveniente notable reside en la delimitación de las zonas no moleteadas.
- 50 Además, la asociación por moleteado se limita cuando se desean hacer motivos sobre cualquier ancho de una anchura. De hecho, incluso si un número importante de ruedas de moleteado se disponen lado a lado (creando de esta manera un gran número de bandas) puede subsistir zonas sin moleteado.
- El documento EP 1.362.953 ilustra un ejemplo particular de instalación y de procedimiento que utiliza el moleteado. La principal diferencia de cara a este procedimiento básico descrito a continuación reside en que la asociación de los pliegues tiene lugar según bandas paralelas anchas (dirección de desplazamiento de la máquina) sobre la hoja, y por que se aplica una película de aditivo tal como aceite sobre al menos una de las caras de la hoja.
- 60 Por otra parte, el moleteado crea generalmente problemas de claridad de la imagen del motivo acuñado, si existe, ya que el moleteado aplasta los motivos del gofrado.
- 65 Además, en el caso de que se use un número importante de ruedas de moleteado, el ajuste y/o la puesta de las ruedas de moleteado hace que la fabricación sea difícil y compleja.

Se sabe también que el gofrado, que es una deformación del espesor de la hoja o del pliegue, que le confiere un relieve o hueco particular. El espesor de la hoja o del pliegue se aumenta después del gofrado en comparación con espesor inicial.

- 5 Si el gofrado aporta espesor a cada pliegue y hoja, induce, sin embargo, una reducción sustancial de la resistencia a la tracción de la hoja. De hecho, el trabajo mecánico sobre el pliegue (o la hoja) se acompaña de una liberación de las uniones de interfibras de las zonas acuíñadas.

- 10 En el caso de una hoja con múltiples pliegues, el acuíñado puede realizarse de manera individual sobre cada pliegue, después se procede a la asociación de los pliegues ya gofrados gracias a un cilindro de unión. La solicitud WO 2004/065113 ilustra un ejemplo de este tipo de asociación.

15 Sin embargo, un tal cilindro de unión es de realización compleja particularmente cuando toda su superficie externa debe recubrirse de una banda de material duro enrollado helicoidalmente.

En uno y otro modo de realización de una hoja de múltiples pliegues, los dos (incluso más) pliegues se acuíñan y después se asocian por paso de la hoja procesada y formada de esta manera, entre un cilindro grabado y un cilindro de unión.

- 20 La solicitud WO01/38078 describe un procedimiento análogo para unir de forma autógena dos hojas celulósicas para formar un sustrato multicapa estratificado por laminado a alta presión. La fijación de producto a los puntos de unión seleccionados mojados antes de la asociación con un fluido funcional, tal como agua. El procedimiento es aplicable a sustratos multicapa formados a partir de hojas tratadas con agentes suavizantes químicos.

- 25 La asociación puede plantear problemas, particularmente de desgaste del cilindro grabado y/o del cilindro de unión.

El desgaste se acentúa cuando las presiones y/o las velocidades importantes son necesarias.

- 30 Un primer enfoque conocido consiste en recubrir la superficie externa del cilindro de unión, por ejemplo, de una férula.

- 35 La solicitud FR 2.801.833 divulga un cilindro de unión (por ejemplo) sobre el que se monta un manguito, interponiéndose una capa denominada de solidarización intercalada entre el cilindro y el manguito. La capa de solidarización puede considerarse como una subcapa "elástica" que amortigua las variaciones de presión y también las diferencias de fabricación de cada uno de los cilindros.

- 40 No obstante, durante el uso, se ha descubierto que las diferencias de fabricación y las variaciones de presión amortiguados por este tipo de cilindro no son suficientes. Han aparecido desgastes precoces y puntuales, en particular, si los cilindros funcionan a velocidades elevadas, a partir de aproximadamente 300 m/mn.

- Además, la presión sobre la hoja al nivel del paso (o espacio entre cilindros) entre los cilindros acentúa su desgaste; la capa externa se daña en los lugares.

- 45 Bien entendido, cualesquiera de estas deficiencias tienen consecuencias negativas en las hojas formadas que, por ejemplo, no son suficientemente asociadas (ellas se deslaminan); nos encontramos, pues, con una producción de calidad desigual, incluso globalmente mala.

Esto no es aceptable ni para el fabricante ni para el usuario.

- 50 Existe, pues, una necesidad de asociar pliegues en guata de celulosa de una forma a la vez fiable, simple, sin pegado y que obvie los problemas descritos anteriormente.

- 55 La presente invención propone una solución que tiene por objeto un procedimiento de fabricación de una hoja absorbente que comprende, al menos, dos pliegues de guata de celulosa, que consiste en asociar a presión dichos pliegues por paso entre dos elementos cilíndricos de acero, siendo el primero exteriormente liso y estando el segundo exteriormente provisto de elementos en relieve y siendo la dureza del primer elemento cilíndrico inferior a la del segundo elemento cilíndrico.

- 60 De conformidad con la invención, el primer elemento cilíndrico presenta una capa superficial procesada, endurecida y una subcapa deformable; el segundo elemento cilíndrico presenta una superficie exterior endurecida, y la hoja, en el momento de su paso entre los dos elementos cilíndricos se comprime a una presión específica comprendida entre 40 y 250 N/mm².

- 65 Las características descritas anteriormente permiten ventajosamente trabajar a presiones elevadas y, por lo tanto, obtener productos de pliegues múltiples de buena calidad que presentan, además, motivos de gofrado diversos, variados y perfectamente visibles.

Ventajosamente, la dureza diferencial exterior entre el primer y el segundo elemento cilíndrico está comprendida entre 2 y 20 HRC, preferentemente entre 5 y 15 HRC.

5 Esta diferencia de dureza permite operar a velocidades y/o presiones elevadas a la vez que se obtiene una asociación perfecta de pliegues.

Además, esta diferencia de dureza crea un desgaste del elemento cilíndrico grabado menos rápida que la del primer elemento cilíndrico, lo que es una ventaja ya que el elemento cilíndrico grabado es un elemento costoso en la instalación, más costoso que el primer elemento cilíndrico liso.

10 En relación a la dureza externa del primer elemento cilíndrico, se pueden seleccionar valores comprendidos entre aproximadamente 30 y aproximadamente 65 HRC.

15 El procedimiento según la invención permite ventajosamente asociar pliegues de anchura comprendida entre 0,3 y 4 m, sin problema de desgaste de los elementos cilíndricos ni de variación en la calidad de la asociación, independientemente de las velocidades de desfile de los pliegues.

La hoja obtenida por un tal procedimiento se contempla, además, por la invención.

20 Además, la invención tiene por objeto un conjunto de elementos cilíndricos de acero destinados a la asociación de hojas absorbentes de pliegues múltiples, siendo exteriormente liso el primer elemento cilíndrico y estando el segundo elemento cilíndrico provisto exteriormente de elementos en relieve, siendo la dureza exterior del primer elemento cilíndrico inferior a la del segundo elemento cilíndrico, y permitiendo dicho conjunto asociar a presión los diferentes pliegues de las hojas por paso en el intervalo entre sus generatrices.

25 Según la invención, el primer elemento cilíndrico presenta una capa superficial endurecida y una subcapa deformable, el segundo elemento cilíndrico presenta una superficie externa endurecida, prensándose el primer elemento cilíndrico contra el segundo elemento cilíndrico para ejercer sobre la hoja absorbente una presión específica comprendida entre 40 y 250 N/mm².

30 Además de las ventajas citadas, la invención autoriza una gran flexibilidad en la selección de los motivos de marcaje, en el tipo de gofrado, la disposición y/o la cantidad de motivos.

35 Por otra parte, el primer elemento cilíndrico puede comprender un cilindro, o bien, un conjunto de varios cilindros coaxiales.

Según una característica interesante de la invención, la capa exterior (superficial) del primer elemento cilíndrico presenta un espesor comprendido entre 3 y 30 mm, mientras que la subcapa deformable, más fina, puede presentar un espesor comprendido entre 0,5 y 10 mm.

40 Un gradiente de dureza de dicha capa externa del primer elemento cilíndrico puede ventajosamente proveerse, según su espesor.

45 Sin salir del ámbito de la invención, dicha capa superficial externa del primer elemento cilíndrico puede comprender dos capas asociadas y superpuestas entre sí, procesándose la más externa, endurecida.

50 La superficie externa (o férula) del primer elemento cilíndrico, montado en la subcapa deformable, constituye una clase de paragolpes que resiste perfectamente los esfuerzos mecánicos a la vez que conserva globalmente una cierta flexibilidad al elemento cilíndrico.

De esta manera, para anchuras de gran dimensión, la flecha en el centro del elemento cilíndrico puede compensarse por la flexibilidad general de dicho elemento cilíndrico.

55 Del mismo modo, las tolerancias de fabricación de cada uno de los elementos cilíndricos pueden compensarse, en particular, pero no exclusivamente, por dicha flexibilidad creada por la subcapa deformable.

Además, se contempla, sin salir del ámbito de la invención, que dicha subcapa deformable comprenda al menos dos capas que presentan características mecánicas diferentes.

60 Otras características, detalles, y avances de la presente invención aparecerán mejor tras la lectura de la descripción siguiente, hecha a título ilustrativo y en ningún caso limitante en referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 65
- la figura 1 es una sección simplificada de un "espacio entre cilindros" entre dos elementos cilíndricos, según un primer modo de realización de la invención;
 - la figura 2 es una sección simplificada de un "espacio entre cilindros" según un segundo modo de realización de la invención;

- la figura 3 es un esquema que muestra los principales elementos necesarios para la implementación de un modo de realización de la invención; y
- la figura 4 es un esquema que muestra los principales elementos necesarios para la implementación de otro modo de realización de la invención.

5 Conforme a un modo de realización de la invención, tal como se esquematiza en la figura 1, permitiendo el conjunto de los dos elementos la asociación de los pliegues que comprende un primer elemento cilíndrico 1 comúnmente denominado elemento cilíndrico de unión que coopera con un segundo elemento cilíndrico 2 denominado de gofrado.

10 Como se conoce, el elemento cilíndrico de unión 1 presenta una superficie externa lisa, y el elemento cilíndrico de gofrado 2 presenta exteriormente dos protuberancias tales como líneas, picos que tienen una sola o bien dos profundidades diferentes, incluso más.

15 Como se conoce también, el primer elemento cilíndrico de unión presenta una dureza externa de dureza inferior a la del segundo elemento cilíndrico.

20 Conforme a un modo de realización tal como se ilustra en la figura 1, el primer elemento cilíndrico 1 presenta una superficie externa formada por dos capas 111, 112 asociadas y superpuestas entre sí, la más externa 112 procesándose, endurecida.

25 Conforme a otro modo de realización de la invención, tal como se ilustra en la figura 2, el primer elemento cilíndrico de unión presenta una superficie externa 11 endurecida que descansa sobre una subcapa 12 deformable que puede ella misma, por ejemplo, realizarse de un polímero.

Sin salir del ámbito de la invención, dicha subcapa 12 puede comprender al menos dos capas que presentan características mecánicas diferentes, en particular, durezas y/o resiliencias diferentes.

30 La dureza externa del primer elemento cilíndrico puede realizarse gracias a un manguito de acero tratado; o incluso gracias a un manguito revestido exteriormente de una capa procesada endurecida.

Cualquier tratamiento clásico conocido por el experto en la materia puede aquí operar con el fin de conferir la dureza exterior requerida, al dicho elemento cilíndrico 1.

35 En cualquier caso, se busca obtener una dureza externa (superficial) superior a aproximadamente 30 HRC, preferentemente comprendida entre 30 y 55 HRC.

40 Por otra parte, la superficie externa del elemento cilíndrico grabado 2 presenta una dureza superior de 2 a 20 HRC a la del primer elemento cilíndrico de unión 1. Una diferencia de dureza comprendida entre 5 y 15 HRC puede ser preferente.

La unidad HRC es una unidad de dureza según el ensayo desarrollado por la sociedad ROCKWELL basado en el principio siguiente:

45 Se hace penetrar un cuerpo puntiagudo en una probeta de metal.

Más particularmente, se utiliza como cuerpo penetrante una punta de diamante ligeramente redondeada cuyo ángulo en el vértice es de 120 °; esta punta de diamante se presiona gradualmente en el metal y se mide la indentación residual (e, en μm) de la punta bajo una carga dada.

50 El valor de la dureza se da entonces por

$$100 - \frac{e}{0,002}$$

55 De esta manera, cuanto más duro es el metal, más su dureza expresada en unidades HRC está cerca de 100;

Estos ensayos de dureza conocidos por el experto en la materia se divulgan, por ejemplo, en la obra «Technologie professionnelle générale pour les mécaniciens» - Tome II - Classe de 1ère - Editions FOUCHER, páginas 35 a 38.

60 Además, la norma ISO 6508 - 1: 1999 presenta una definición completa de los ensayos de dureza ROCKWELL.

La dureza externa del elemento cilíndrico 2 grabado puede realizarse por un tratamiento de superficie que concierne preferentemente un espesor 22 superior a la altura de las protuberancias (o de las más altas protuberancias) que forman el grabado.

65

También se contempla que el acero del elemento cilíndrico grabado 2 presente intrínsecamente la dureza requerida, en su integridad, como se ilustra en la figura 2.

5 Se seleccionará una u otra solución en función del coste y/o de la dificultad de realizar los elementos cilíndricos 1, 2, o de cualquier otra limitación técnica.

De conformidad con la invención, al nivel del espacio entre cilindros entre los elementos cilíndricos 1 y 2 hay un contacto según la generatriz común de los elementos cilíndricos, y la hoja absorbente que se asociará pasa entre estos elementos cilíndricos donde sufre una presión específica particular, comprendida entre 40 y 250 N/m².

10 La presión específica puede definirse como la relación entre la fuerza total aplicada por el primer elemento cilíndrico 1 sobre el segundo elemento cilíndrico 2 al nivel del espacio entre cilindros, sobre la suma de las superficies en contacto con este lugar, en un momento dado.

15 Se entiende pues fácilmente que esta presión varía en función de la geometría de las superficies distales (extremos) de las protuberancias del elemento cilíndrico grabado 2, y porque también se puede dominar, controlar.

La presente invención autoriza ventajosamente una gran libertad en la selección de las protuberancias, es decir, de hecho, en los motivos de gofrado de la hoja absorbente que se fabricará.

20 También se contempla realizar el gofrado gracias a un tipo de protuberancias y la asociación gracias a otro tipo de protuberancias, las que están efectivamente en contacto a presión con la superficie externa del elemento cilíndrico de unión 1.

25 Según la invención, se permite una gran flexibilidad en cuando a la selección.

Por otra parte, las características mencionadas anteriormente permiten una asociación sobre hojas de anchuras relativamente grandes, es decir, comprendidas entre 0,3 y 4 m, sin problema particular.

30 En relación a la naturaleza de la subcapa deformable 12, esta puede realizarse de un polímero compresible tal como, por ejemplo, un elastómero.

Esta subcapa puede presentar un espesor comprendido entre 0,5 y 10 mm; unos ensayos con espesores que van de 2 a 4 mm han dado resultados muy interesantes.

35 La disposición de acuerdo con la invención permite reducir la flecha del elemento cilíndrico de gofrado 2, así como las vibraciones y otros inconvenientes asociados.

40 A título de ejemplo realizado, el elemento cilíndrico de unión 1 se reviste con un manguito 11, que presenta una dureza 47 HRC y está en contacto con el elemento cilíndrico grabado 2 que presenta él mismo una dureza externa de 57 HRC. La subcapa elástica 12 presenta un espesor de 4 mm y se realiza en un polímero compresible tal como un elastómero, conocido per se.

45 La subcapa 12 permite ventajosamente amortiguar los defectos de fabricación, el desgaste y/o las vibraciones, a grandes velocidades.

Por grandes velocidades hay que entender velocidades superiores o iguales a aproximadamente 300 m/mn para fabricaciones de papel higiénico; y de 150 a 350 m/mn para fabricaciones de pañuelos.

50 Se ha constatado, además, que una diferencia de dureza de aproximadamente 10 HRC entre las superficies externas de los dos elementos cilíndricos 1, 2, permite obviar el conjunto de inconvenientes anteriormente citados, y, en particular, preservar un desgaste relativamente bajo en cada uno de los elementos cilíndricos teniendo en cuenta sus velocidades de rotación y sus dimensiones respectivas.

55 Con fines de ilustración de un procedimiento de fabricación de una hoja según la invención, las figuras 3 y 4 esquematizan dos ejemplos de instalaciones posibles.

60 La figura 3 muestra un primer ejemplo según el cual los elementos implementados comprenden, además del elemento cilíndrico de unión 1 y el elemento cilíndrico grabado (de gofrado) 2, un elemento cilíndrico de caucho 3 destinado a cooperar con el elemento cilíndrico 2 con el fin de gofrar uno de los pliegues (o grupos de pliegues) P1 que constituyen la hoja F, según un modo operativo conocido per se y que, por ello, no se explicará más.

65 En el ejemplo ilustrado por la figura 3, un segundo pliegue (o grupo de pliegues) P2 se lleva en el intervalo (o espacio entre cilindros) entre los elementos cilíndricos 1 y 2 donde se asocia al primer pliegue P1, como ya se ha descrito. Este segundo pliegue no se gofra.

Una hoja F que comprende dos pliegues P1, P2 (o grupo de pliegues) se realiza de esta manera, con un primer pliegue gofrado y un segundo pliegue no gofrado.

5 La figura 4 muestra los elementos implementados para fabricar una hoja absorbente según otro modo de realización de la invención, y que comprende, además, un elemento cilíndrico de unión 1 y un elemento cilíndrico grabado 2, un segundo elemento cilíndrico grabado 4 y dos elementos cilíndricos de caucho 31, 32 que constituyen contrapartes a cada uno de los elementos cilíndricos grabados 2, 4.

10 De esta manera, el primer pliegue (o grupo de pliegues) P1 pasa primero entre el primer elemento cilíndrico de caucho 31 y el elemento cilíndrico grabado 2 donde se gofra. Simultánea y simétricamente, el segundo pliegue P2 pasa entre el segundo elemento cilíndrico de caucho (contraparte) 32 y el segundo elemento cilíndrico grabado 4 con fines de gofrado.

15 Los dos pliegues (o grupos de pliegues) gofrados por separado de esta manera, se unen entre el primer y el segundo elemento cilíndrico grabado 2, 4 que se colocan para que las protuberancias (o marcajes) de cada uno de los pliegues estén anidados los unos en los otros. Esta disposición particular, denominada anidada, la conoce bien el experto en la materia y no se describirá adicionalmente.

20 Colocados de esta manera uno en relación al otro, los pliegues se asocian seguidamente al nivel del espacio entre cilindros 5 entre el primer elemento cilíndrico grabado 2 y el elemento cilíndrico de unión 1, en las condiciones conformes a la invención evocadas anteriormente.

25 Sin salir del ámbito de la invención, el primer elemento cilíndrico (1), liso, puede comprender un conjunto de cilindros coaxiales llevados por uno o varios ejes. En este último caso, los ejes se desplazan angularmente alrededor del segundo elemento cilíndrico grabado (2). A priori, se prevén preferentemente dos ejes, diametralmente opuestos.

Por supuesto, cada uno de estos cilindros coaxiales presenta características de acuerdo con la invención, es decir, en particular, una capa superficial (11) procesada, endurecida y una subcapa deformable (12).

30 Sin salir del ámbito de la invención, se contempla asociar al menos dos pliegues sin que estos se procesen o se gofren previamente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de una hoja absorbente que comprende al menos dos pliegues de guata de celulosa, que consiste en asociar a presión dichos pliegues por paso entre dos elementos cilíndricos de acero, siendo el primero (1) exteriormente liso y estando el segundo (2) exteriormente provisto de elementos en relieve y siendo la dureza del primer elemento cilíndrico inferior a la del segundo elemento cilíndrico, presentando el primer elemento cilíndrico (1) una capa superficial (11) procesada, endurecida y una subcapa deformable (12) presentando el segundo elemento cilíndrico (2) una superficie exterior endurecida, y la hoja, en el momento de su paso entre los dos elementos cilíndricos (1, 2) comprimiéndose a una presión específica comprendida entre 40 y 250 N/mm².
2. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la dureza diferencial exterior entre el primer (1) y el segundo (2) elemento cilíndrico está comprendida entre 2 y 20 HRC, preferentemente entre 5 y 15 HRC.
3. Procedimiento de fabricación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la dureza externa del primer elemento cilíndrico (1) está comprendida entre aproximadamente 30 y aproximadamente 65 HRC.
4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores para la asociación de una hoja de anchura comprendida entre 0,3 y 4 m.
5. Conjunto de elementos cilíndricos de acero (1, 2) destinado a la asociación de hojas absorbentes de múltiples pliegues, siendo exteriormente liso el primer elemento cilíndrico (1) y estando el segundo elemento cilíndrico (2) provisto exteriormente de elementos en relieve, siendo la dureza exterior del primer elemento cilíndrico (1) inferior a la del segundo elemento cilíndrico (2), y permitiendo dicho conjunto asociar a presión los diferentes pliegues de las hojas por paso en el intervalo entre sus generatrices, presentando el primer elemento cilíndrico (1) una capa superficial (11) endurecida y una subcapa (12) deformable y presentando el segundo elemento cilíndrico (2) una superficie externa endurecida, prensándose el primer elemento cilíndrico contra el segundo elemento cilíndrico para ejercer sobre la hoja absorbente una presión específica comprendida entre 40 y 250 N/mm².
6. Conjunto de elementos cilíndricos de acero según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el primer elemento cilíndrico es un cilindro.
7. Conjunto de elementos cilíndricos de acero según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el primer elemento cilíndrico comprende varios cilindros coaxiales.
8. Conjunto de elementos cilíndricos según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** la dureza diferencial exterior entre el primer (1) y el segundo (2) elemento cilíndrico está comprendida entre 2 y 20 HRC, preferentemente entre 5 y 15 HRC.
9. Conjunto de elementos cilíndricos según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado por que** la dureza exterior del primer elemento cilíndrico (1) está comprendida entre aproximadamente 30 y aproximadamente 65 HRC.
10. Conjunto de elementos cilíndricos según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado por que** la capa (11) externa del primer elemento cilíndrico (1) presenta un espesor comprendido entre 3 y 30 mm.
11. Conjunto de elementos cilíndricos según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado por que** la subcapa deformable (12) del primer elemento cilíndrico presenta un espesor comprendido entre 0,5 y 10 mm.
12. Conjunto de elementos cilíndricos según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizado por que** la capa superficial externa del primer elemento cilíndrico (1) presenta un gradiente de dureza comprendido según su espesor.
13. Conjunto de elementos cilíndricos según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, **caracterizado por que** la capa superficial externa (11) del primer elemento cilíndrico comprende dos capas (111) y (112) asociadas y superpuestas una sobre la otra, procesándose la más externa (112), endurecida.
14. Conjunto según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 13, **caracterizado por que** la subcapa deformable (12) comprende al menos dos capas que presentan características mecánicas diferentes.

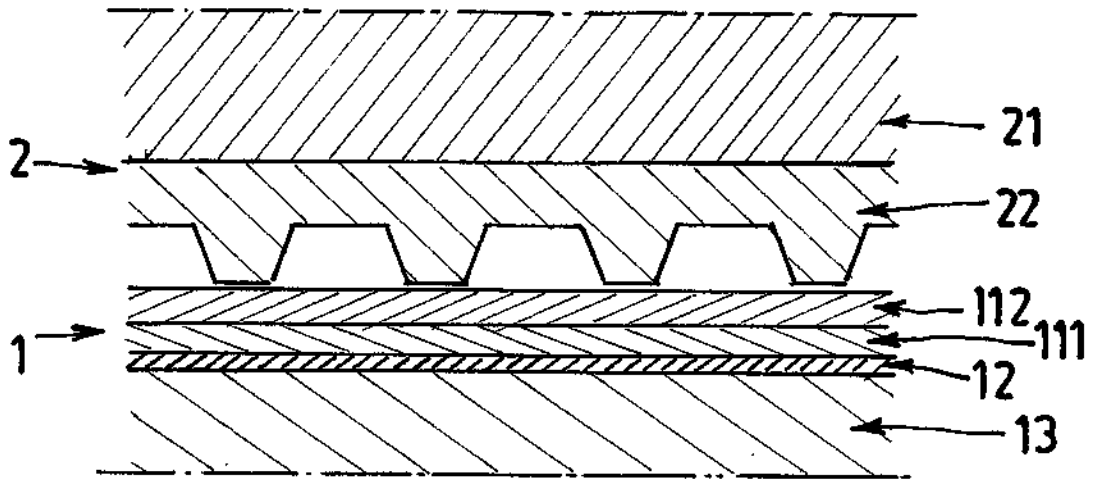


FIG.1

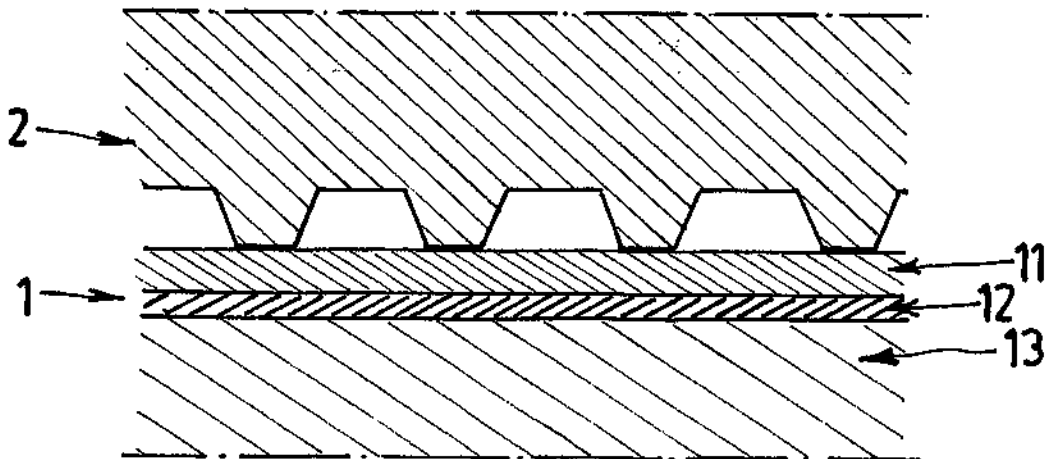


FIG.2

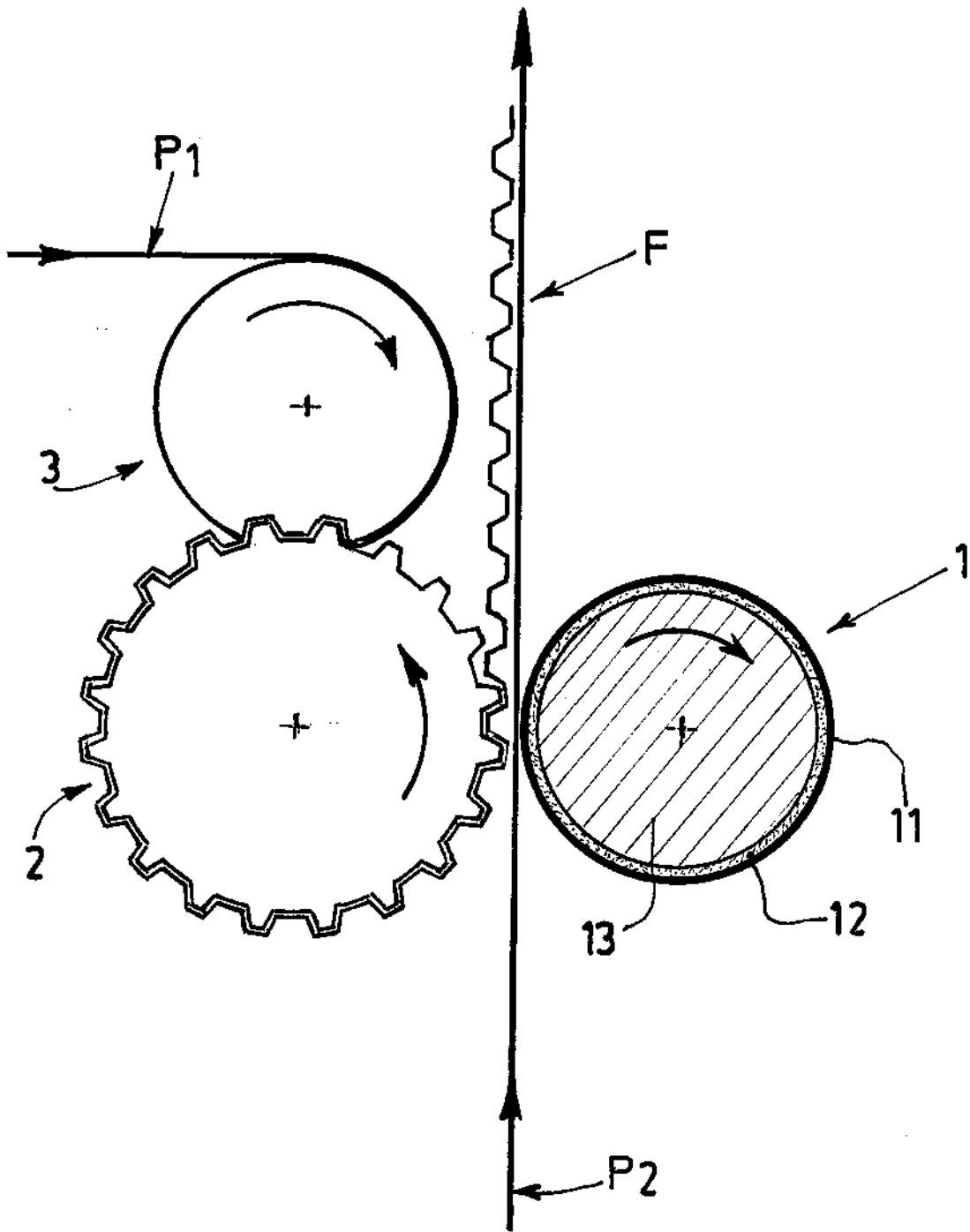


FIG.3

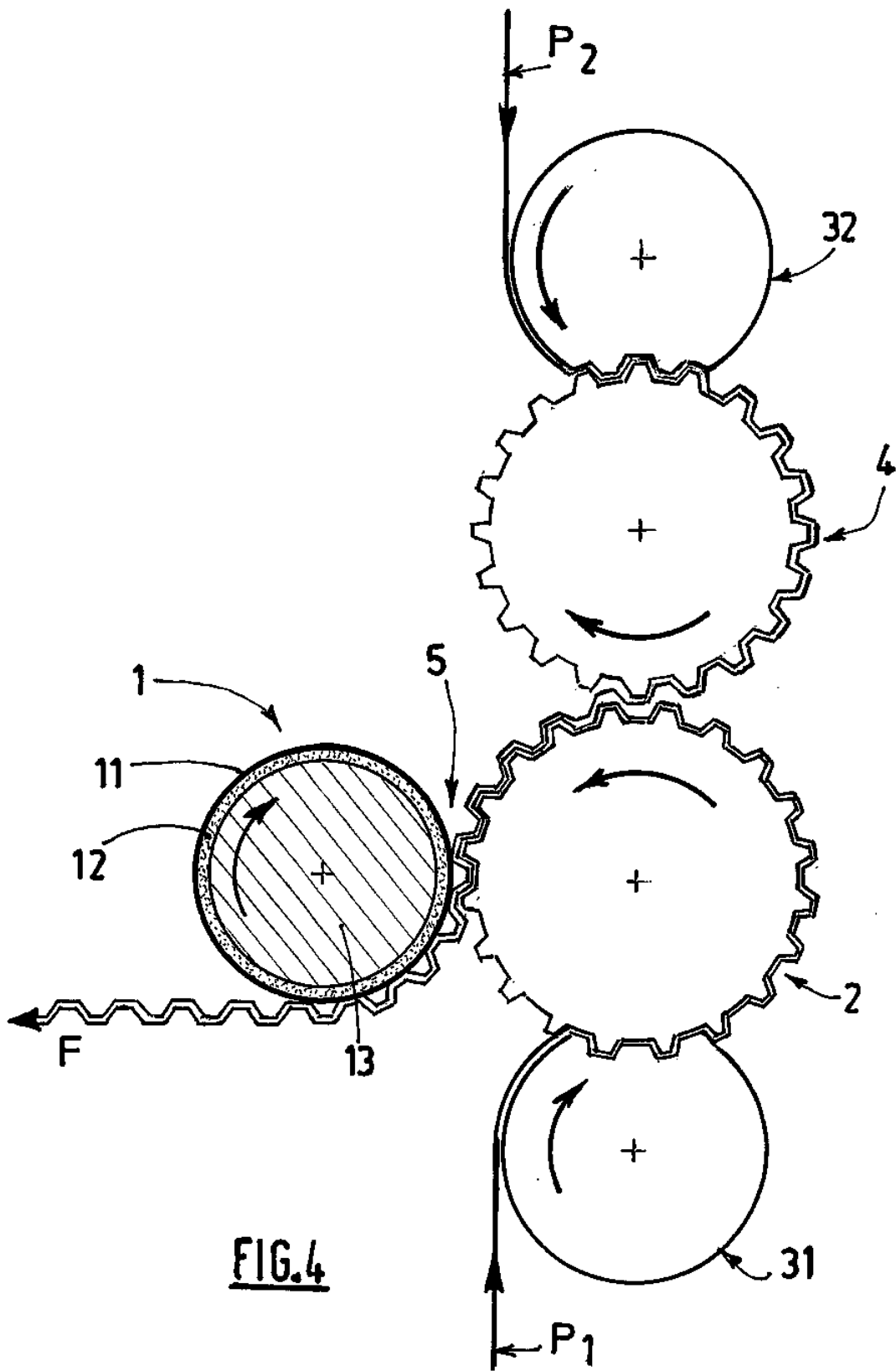


FIG.4