

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 694**

51 Int. Cl.:

D21F 1/00 (2006.01)

D21F 11/14 (2006.01)

D21F 7/08 (2006.01)

D21F 11/00 (2006.01)

D21H 27/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.11.2008 E 08852745 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2227591**

54 Título: **Tela de estructuración y procedimiento de fabricación de una lámina de papel suave y absorbente**

30 Prioridad:

20.11.2007 SE 0702543

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

17.12.2013

73 Titular/es:

**ALBANY INTERNATIONAL CORP. (100.0%)
1373 BROADWAY
ALBANY, NY 12204, US**

72 Inventor/es:

**HULTCRANTZ, MAGNUS;
KLERELID, INGVAR;
LAFOND, JOHN J.;
JOHNSON, CARY P. y
ÅBERG, BO-CHRISTER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 434 694 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

Tela de estructuración y procedimiento de fabricación de una lámina de papel suave y absorbente

5 La presente invención se refiere a una tela de estructuración para dar estructura a un elemento laminar de fibras húmeda, en un proceso de prensado, en la sección de prensa de una máquina de fabricación de papel suave y absorbente, comprendiendo dicha tela de estructuración una capa portadora y una capa estructurada que establece contacto con el elemento laminar de fibras y que está soportada por la capa portadora, teniendo dicha capa estructurada una estructura tejida tridimensional que comprende hilos longitudinales y transversales interconectados
10 y que forman elevaciones y depresiones que están definidas por las elevaciones, repitiéndose dichas elevaciones, igual que las depresiones, y estando distribuidas en las direcciones longitudinal y transversal de la tela de estructuración para formar un dibujo de superficies unitarias más pequeñas, idénticas geoméricamente, de forma poligonal, que están situadas adyacentes unas a otras y que tienen líneas de limitación comunes, teniendo cada una de dichas superficies unitarias más pequeñas un área a y recubriendo una serie de depresiones con la profundidad media d, de manera que la posición y alineación de cada una de las superficies unitarias más pequeñas están definidas por el hecho de que sus esquinas coinciden con elevaciones que están desplazadas unas con relación a otras y formada por cuatro hilos longitudinales consecutivos.

La invención se refiere también a un procedimiento de fabricación de un elemento laminar de papel suave y absorbente dotado de embuticiones, con elevado volumen, en una máquina de fabricación de papel suave y absorbente, cuyo procedimiento comprende

- formar un elemento laminar de fibras en una sección húmeda que comprende una caja de cabecera, un rodillo de conformación y una primera tela que discurre alrededor del rodillo de conformación y en contacto con el mismo,

25 - presionar el elemento laminar de fibras formado en una sección de prensa que comprende una prensa principal que comprende un primer elemento de prensa, un segundo elemento de prensa, definiendo dichos elementos de prensa un punto de tangencia y prensado entre ellos con una presión predeterminada, una primera tela en forma de un fieltro de prensado que discurre formando un bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía y a través de dicho punto de tangencia de prensado y en contacto con el elemento laminar de fibras conformado, estando dispuesto el segundo elemento de prensa dentro del bucle del fieltro de prensado, discurrendo una segunda tela formando un bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía y a través de dicho punto de tangencia y prensado y en contacto con el elemento laminar de fibras conformado, estando dispuesto el primer elemento de prensado dentro del bucle de la segunda tela y un rodillo de transferencia dispuesto dentro del bucle de la segunda tela,

- secar el elemento laminar de fibras estructurado en una sección de secado que comprende una superficie de secado, y

40 - dotar de embuticiones el elemento laminar de fibra desde la superficie de secado con una cuchilla de embutición, de manera que el elemento laminar de fibras de papel suave y absorbente es extraído de la superficie de secado,

estando dispuesto dicho rodillo de transferencia para definir junto con la superficie de secado un punto de tangencia y transferencia para transferir el elemento laminar estructurado de fibras a la superficie de secado sin compresión en el punto de tangencia de transferencia.

La expresión "estructurado" significa en la presente invención que se embute un dibujo tridimensional de una tela de estructuración en el elemento laminar de fibras húmedas durante un proceso de prensado, cuando aumenta la sequedad del elemento laminar de fibras y las fibras en el elemento laminar de fibras son desplazables unas con respecto a otras, de manera que de forma ventajosa se llevan a nuevas posiciones y direcciones, unas con respecto a otras, bajo la acción de un fieltro de prensado elástico y compresible que prensa el elemento laminar de fibras húmedas formando el dibujo tridimensional de la tela de estructuración. Esto contribuye en conjunto a un volumen incrementado para el mismo gramaje y a resistencias más elevadas MD y CD a la tracción en el elemento laminar de papel suave y absorbente terminado y a una estructura mejorada del mismo.

55 En la fabricación de papel suave y absorbente de forma convencional, el elemento laminar de fibras húmedas conformado es sometido a eliminación de agua parcialmente antes del cilindro llamado Yankee, usualmente mediante una técnica de prensado o por una técnica de soplado conocida como TAD (secado por aire pasante). La técnica de prensado convencional para una prensa con un fieltro de prensado suave o un punto de tangencia y prensado suave contra el cilindro Yankee tiene como resultado un grosor más reducido del elemento laminar de fibras. Se ha propuesto utilizar prensas de zapatos, es decir, zonas de tangencia de prensado ensanchadas, lo que resulta en menos presión y menos rehumedecimiento, mejorando la calidad, es decir, el volumen, con un grosor incrementado del elemento laminar. El objetivo ha sido el de conseguir la misma alta calidad (volumen o grosor), tal como se consigue con la técnica TAD, no obstante, ello no ha sido posible hasta el momento. La técnica TAD es, por lo tanto, todavía superior a la técnica del prensado con respecto a la calidad del elemento laminar de papel, no obstante, tiene la notable desventaja de que se requiere un consumo de energía esencialmente más elevado que en

la técnica de prensado.

El documento US 6.547.924 describe una máquina de fabricación de papel del tipo definido en el preámbulo de la reivindicación 8. No obstante, la máquina de fabricación de papel descrita en dicha descripción de patente no puede simplemente producir papel suave y absorbente de calidad suficientemente elevada para cumplir con las exigencias y deseos de los clientes.

Otros ejemplos adicionales de máquinas de fabricación de papel suave y absorbente dotadas con cintas de embutición o estructurado son EP 1 078 126, EP 0 526 592, US 6.743.339, EP 1 075 567, EP 1 040 223, US 5.393.384, EP 1 036 880 y US 5.230.776.

Después de extensas pruebas, los presentes inventores han entendido que la estructura de la tela de estructuración tiene una significación elevada y probablemente crucial, para poder conseguir un volumen más elevado en el papel suave y absorbente, que lo que ha sido posible hasta el momento en una máquina de fabricación de papel que utiliza la técnica de prensado y que la estructura de la tela de estructuración se puede utilizar también como parámetro para controlar y conseguir un secado más elevado en relación con el prensado en la sección de prensa en la que tiene lugar la estructuración del elemento laminar de fibras húmedas.

El objetivo de la invención consiste en posibilitar la fabricación de un elemento laminar de papel suave y absorbente con elevado volumen a un coste de energía reducido. La invención excluye, por lo tanto, dicha técnica TAD para la eliminación del agua del elemento laminar de fibras con el objetivo de incrementar la sequedad.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante una tela de estructuración que tiene la característica de que el área a y la profundidad media d de cada superficie unitaria más pequeña de la capa estructurada están

adaptadas en relación entre sí de manera tal que, calculada por la longitud unitaria en mm, sus proporciones $\frac{a}{d}$

son iguales o superiores a 30 mm, de manera que $\frac{a}{d}$ se selecciona dentro de un rango de 1,0-3,0 mm² y d se selecciona dentro de un rango de 0,03-0,09 mm.

El procedimiento para la fabricación del elemento laminar de papel suave y absorbente, según la invención, se caracteriza porque el prensado y estructurado del elemento laminar de fibras húmeda, conformado, son llevados a cabo con utilización de dicha segunda tela que adopta forma de una tela de estructuración para proporcionar un elemento laminar de fibras estructurado, tridimensional, en la etapa de prensado en el punto de tangencia y prensado, teniendo dicha tela de estructuración una capa portadora y una capa de estructurado, que se encuentra en contacto con el elemento laminar de fibras y que está soportada por la capa portadora, teniendo dicha capa de estructurado una estructura tejida tridimensional que comprende hilos longitudinales y transversales trenzados entre sí y formando elevaciones y depresiones que son definidas por las elevaciones, cuyas elevaciones, igual que las depresiones, se repiten y están distribuidas en las direcciones longitudinal y transversal de la tela de estructuración para formar un dibujo de superficies unitarias más pequeñas similares geoméricamente, poligonales, que están situadas adyacentes entre sí y tienen líneas limitativas comunes, teniendo cada una de dichas superficies unitarias más pequeñas un área a y recubriendo una serie de depresiones con la profundidad media d , de manera que la posición y la alineación de cada una de dichas unidades unitarias más pequeñas están definidas por el hecho de que sus esquinas coinciden con elevaciones que están desplazadas unas con respecto a otras y formadas por cuatro hilos longitudinales consecutivos, de manera que el área a y la profundidad media d de cada superficie unitaria más pequeña de la capa estructurada están adaptadas una con relación a otra de manera tal que,

calculadas por la unidad de longitud mm, su proporción $\frac{a}{d}$ es igual o superior a 30 mm, estando $\frac{a}{d}$ seleccionada

dentro de un rango de 1,0-3,0 mm² y d seleccionada dentro del rango de 0,09-0,09 mm.

Tela de estructuración significa principalmente telas tejidas.

La invención se describe adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos.

Las figuras 1 a 10 muestran diez máquinas de fabricación de papel suave y absorbente distintas con telas de estructuración, de acuerdo con la invención.

La figura 11 muestra una tela de estructuración, de acuerdo con una primera realización de la invención.

La figura 12 muestra una tela de estructuración, de acuerdo con una segunda realización de la invención.

La figura 13 muestra una tela de estructuración, de acuerdo con una tercera realización de la invención.

La figura 14 muestra una tela de estructuración, de acuerdo con una cuarta realización de la invención.

La figura 13 es una representación gráfica que muestra la relación entre dos magnitudes que pueden ser medidas y calculadas para telas de estructuración con superficies unitarias más pequeñas formadoras de dibujo, a efectos de indicar si una tela de estructuración es utilizable en un procedimiento y en una máquina de fabricación de papel suave y absorbente de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 1 a 10 muestran esquemáticamente varias realizaciones de una máquina de fabricación de papel suave y absorbente para la fabricación de un elemento laminar de papel suave y absorbente 1 de acuerdo con la presente invención sin utilizar secado por aire pasante (TAD) para secar la lámina de papel. Todas las diferentes realizaciones comprenden una sección húmeda 2, una sección de prensa 3 y una sección de secado 4. La sección húmeda 2 de cada máquina de fabricación de papel suave y absorbente de acuerdo con las realizaciones mostradas, comprende una sección de conformación 5 dotada de una caja de cabecera 6, un rodillo conformador 7 y una primera tela de conformación 8 que discurre alrededor y en contacto con el rodillo conformador 7. En las realizaciones de acuerdo con

Las figuras 1 a 8, muestran que la sección de conformación 5 tiene una segunda tela de conformación 9, que es una tela tejida que discurre en forma de bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía 10 y alrededor del rodillo de conformación 7 en contacto con la primera tela de conformación 8 a efectos de recibir entre la misma y la primera tela, un chorro de material procedente de la caja de cabecera 6. El material es sometido a continuación a eliminación de agua para obtener el elemento laminar de fibras conformado 1'.

La sección de prensa 3 comprende una prensa principal 11 que comprende un primer elemento de prensa 12 y un segundo elemento de prensa 13 que cooperan entre sí para definir un punto de tangencia y prensado entre ambos. La sección de prensa 3 comprende además una primera y segunda telas, adoptando una segunda tela forma de una tela de estructuración 14 que discurre formando un bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía 15, alrededor de un rodillo de transferencia liso 16 situado adyacente a la sección de secado 4, y a través del punto de tangencia y prensado de la prensa principal 11 conjuntamente y en contacto con el elemento laminar de fibras 1' conformado, a efectos de proporcionar estructuración del elemento laminar de fibras conformado 1' cuando dicho elemento laminar de fibras 1' pasa por el punto de tangencia y prensado, de manera que el elemento laminar de fibras estructurado 1'' saldrá del punto tangencia y prensado. El elemento laminar de fibras estructurado 1'' es transformado por la tela de estructuración 14 hasta el punto de tangencia y transferencia entre el rodillo de transferencia 16 y el cilindro de secado 19, en cuyo punto de tangencia no tiene lugar prensado o eliminación del agua, sino simplemente la transferencia del elemento laminar de fibras 1'' a la superficie del cilindro de secado 19. Dicha primera tela de la sección de prensa 3 adopta forma de un fieltro de prensado 17 receptor de agua, que en la dirección z es conformable elásticamente y compresible, y discurre en un bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía 18 y a través del punto de tangencia y prensado de la prensa principal 11 junto con la tela de estructuración 14 y en contacto con el elemento laminar de fibras conformado 1'. El primer elemento de prensado 12 está situado en el bucle de la tela de estructuración 14, y el segundo elemento de prensa 13 está situado en el bucle del fieltro 17 de la segunda prensa. En las realizaciones mostradas en las figuras 1-10, ambos elementos de prensado 12;13 son rodillos de prensado. El fieltro de prensado 17 se separa del elemento laminar de fibras estructurado 1'' después de que ha pasado por el punto de tangencia y prensado para impedir el rehumedecimiento del elemento laminar de fibras 1''. Uno de los elementos de presentado 12;13 se puede diseñar como rodillo de prensado que tiene un punto de prensado y tangencia ampliado o largo, incluyendo, sin que ello sea limitativo, el rodillo de prensado de tipo zapata que puede ser dispuesto en posición superior o inferior de la prensa.

Inmediatamente antes del primer rodillo de guía 18 después de la prensa principal 11, existe un dispositivo de pulverización 53 dispuesto dentro del fieltro de prensado 17 para suministrar agua nueva al espacio en forma de cuña, que se va estrechando, entre el fieltro de prensado 17 y el rodillo de guía 18, siendo prensada dicha agua hacia dentro del fieltro de prensado 17, desplazando el agua contaminada que se encuentra presente en el fieltro de prensado 17 después del prensado en la prensa principal 11, a través del fieltro de prensado 17 y saliendo de este cuando el fieltro discurre alrededor del rodillo de guía 18. Más arriba del rodillo de guía siguiente 18, existen cajas de succión 54 dispuestas en el exterior del fieltro de prensado para extraer agua del fieltro de prensado. El dispositivo de pulverización a alta presión limpia la superficie del fieltro de prensado 17 sin que este quede saturado de agua.

Después de que la tela de estructuración 14 ha abandonado el rodillo de transferencia 16 y antes de alcanzar la prensa principal 11, la tela de estructuración 14 pasa por la estación de limpieza 30 para la limpieza de la capa de estructurado tridimensional de la tela de estructuración.

La sección de secado 4 comprende un primer cilindro de secado 19 que en las realizaciones mostradas es el único cilindro de secado que es ventajosamente un cilindro de secado Yankee. De manera alternativa se pueden utilizar otras secciones de secado, por ejemplo, una sección que tenga varios cilindros u otras secciones de secado conocidas en la industria de fabricación de papel. El cilindro de secado 19, con el que el rodillo de transferencia 16 define un punto de tangencia y transferencia tiene una superficie de secado 20 para el secado del elemento laminar de fibras estructurado 1''. Una cuchilla de embutición 21 está dispuesta en una localización de salida de la superficie de secado 20, para la embutición del elemento laminar de fibras seco 1''' en alejamiento de la superficie de secado 20, para obtener el elemento laminar de papel suave y absorbente 1 dotado de embuticiones. Preferentemente, pero

no necesariamente, el cilindro de secado 19 está recubierto por una protección 22. Dicho rodillo de transferencia 16 y cilindro de secado 19, definen entre ellos un punto de tangencia y transferencia. La tela de estructuración 14 y el elemento laminar 1" de fibras estructurado discurren conjuntamente a través de dicho punto de tangencia y transferencia pero abandonan el punto de tangencia y transferencia separados entre sí porque el elemento laminar de fibras de estructurado 1" se adhiere a la superficie de secado 20 del cilindro de secado 19 y es transferido a la misma. La presión en el punto de tangencia de transferencia definida por el rodillo 16 y el cilindro de secado 19 es menor de 1 mPa a efectos de transferir el elemento laminar sin compresión. A efectos de asegurar que el elemento laminar de fibras 1" se adhiere a la superficie de secado 20, se aplica un agente adhesivo adecuado por el dispositivo de pulverización 23 sobre la superficie de secado 20 en un punto situado entre la cuchilla de embutición 21 y el punto de tangencia y transferencia en el que la superficie de secado 20 se encuentra libre del elemento laminar de papel.

La sección de conformación 5 puede ser un llamado conformador en C, tal como se ha mostrado en las figuras 1, 2, 7 y 8 o un conformador del tipo llamado de media luna, tal como se ha mostrado en las figuras 3 a 6 o un rodillo llamado de succión, tal como se ha mostrado en las figuras 9 y 10.

La prensa principal 11 puede ser una prensa de rodillos en las que los dos elementos de prensado 12, 13 son rodillos con superficies envolventes lisas, o, de modo preferente, una prensa con punto de tangencia ampliado que comprende una prensa de zapata (no mostrada), en el que el primer elemento de prensa 12 es un contrarodillo liso y el segundo elemento de prensa 13 comprende una zapata de prensa y una cinta sin fin que discurre a través del punto de tangencia y prensado de la prensa de zapata en contacto y deslizamiento con la zapata de prensado, ejerciendo una presión predeterminada contra el interior de la cinta y contra el contrarodillo 12. De este modo, la zapata de prensado es un dispositivo que forma un punto de tangencia y prensado ampliado. En otra realización preferente de la prensa principal 11, el primer elemento de prensa 12 es un contrarodillo liso y el segundo elemento de prensa comprende un dispositivo para la conformación de un punto de tangencia y prensado ampliado, comprendiendo dicho dispositivo un cuerpo de soporte elástico que está dispuesto para prensar en dirección hacia el contrarodillo. De manera alternativa, ambos elementos de prensa 12, 13 pueden incluir cada uno de ellos un cuerpo de soporte elástico. En una realización alternativa, el elemento de prensa 13 es un contrarodillo liso y el segundo elemento de prensa 12 comprende un dispositivo que forma un punto de tangencia ampliado de cualquiera de los tipos mencionados anteriormente.

En la realización, según la figura 1, el fieltro de prensado 17 de la prensa principal es utilizado también como primera tela de conformación interna 8 de la sección de conformación 5, de manera que el rodillo de conformación 7 está situado también dentro del bucle del fieltro de prensado 17. En este caso, la sección húmeda comprende también un dispositivo de eliminación de agua 24 que comprende un rodillo de succión 25 situado dentro del bucle del fieltro de prensado 17, y una caja de vapor 26 situada fuera del bucle del fieltro de prensado 17 opuesto al rodillo de succión 25 para el calentamiento del agua en el elemento laminar de fibras conformado 1' para disminuir la viscosidad y favorecer la eliminación del agua. Por medio de dicho rodillo de succión 25 y caja de vapor 26, se reduce la cantidad de agua en el elemento laminar de fibras conformado 1' y en el fieltro de prensado 17, de manera que el elemento laminar de fibras conformado 1' obtiene una mayor sequedad deseada de 16-28% antes de la prensa principal 11 que asegura la capacidad funcional de la prensa. La prensa siguiente proporciona una sequedad del elemento laminar de 38-52% resultando en un ahorro de energía en la sección de secado dado que la cantidad de agua a evaporar es reducida. Un dispositivo de pulverización a alta presión 55 está dispuesto en el exterior del fieltro de conformación 8 más arriba del rodillo de conformación 7 para limpiar el fieltro de conformación 8, de manera que éste último no está saturado de agua cuando llega al rodillo de conformación 7.

La realización, según la figura 2, es similar a la de la figura 1, a excepción de que comprende además un dispositivo de precalentamiento 27 más allá de la prensa principal 11 para aumentar la temperatura del elemento laminar de fibras 1" antes de que dicho elemento de fibras 1" alcance el cilindro de secado 19.

En la realización, según la figura 3, la tela de estructuración 14 es utilizada también como primera tela de conformación interna 8 de la sección de conformación, de manera que el rodillo de conformación 7 está también situado dentro de la tela de estructuración 14 y encerrada por el bucle de la misma. La eliminación del agua tiene lugar en su mayor parte a través de la tela 9. En este caso, el fieltro de prensado 17 de la prensa principal 11 discurre en su propio bucle alrededor de una serie de rodillos de guiado 28 y el segundo elemento de prensa 13. El rodillo de guiado situado más arriba del segundo elemento de prensa 13 es un rodillo de succión 29 cuya agua es eliminada del fieltro de prensado 17 antes de que dicho fieltro de prensado 17 discurra a la prensa a efectos de asegurar la capacidad del fieltro 17 en absorber agua. Un efecto particular de esta realización, en la que la tela de estructuración pasa también alrededor del rodillo de conformación 7, es que posibilita las fibras del material a penetrar dentro de las depresiones de la tela de estructuración 14 y a orientarse de manera que parte del elemento laminar de fibras conformadas 1' se encuentra ya orientado en las depresiones antes de empezar el prensado en la prensa principal 11. Esta preorientación de fibras en las depresiones es, por lo tanto, ventajosa. Inmediatamente antes del primer rodillo de guiado 28, después de la prensa principal 11, se dispone un dispositivo de pulverización 53 en el interior del fieltro de prensado 17 para suministrar agua nueva al espacio en forma de cuña que se estrecha, entre el fieltro de prensado 17 y el rodillo de guiado 28. Esta agua es presionada hacia dentro del fieltro de prensado 17 y desplaza el agua contaminada que se encuentra presente en el fieltro de prensado 17 después del prensado en

la prensa principal 11 a través del fieltro de prensado y alejándose de dicho fieltro de prensado 17 cuando éste discurre alrededor del rodillo de guía 28. Más arriba del rodillo de guiado 28, se han dispuesto cajas de succión 54 en el exterior del fieltro de prensado 17 para retirar agua del fieltro de prensado 17, y un dispositivo de pulverización a alta presión 55 que limpia el fieltro de prensado 17.

5 La realización, según la figura 4, es similar a la de la figura 3, a excepción de que se dispone de manera adicional un dispositivo de precalentamiento 27, de acuerdo con la realización, según la figura 2, y que se dispone una caja de vapor 31 en el exterior del fieltro de prensado 17 en oposición al rodillo de succión 29.

10 En la realización de acuerdo con la figura 5, la primera tela de conformación interna 8, el fieltro de prensado 17 y la tela de estructuración 14 tienen sus propios bucles, siendo la tela de conformación 8 un fieltro que discurre alrededor de una serie de rodillos de guía 18'. La sección de prensado 3 comprende en este caso un pre-prensado 32 que comprende un primer elemento de prensa 33 situado dentro del bucle del fieltro de prensado 17 y un segundo elemento de prensa 34 situado dentro del primer bucle de conformación interno 8, formando dichos elementos de
15 prensa 33, 34 un punto de tangencia y prensado entre sí a través del cual pasa el fieltro de conformación 8, que lleva el elemento laminar de fibras 1' para llegar al fieltro de prensado 17, que discurre también a través del punto de tangencia y prensado antes mencionado, a efectos de recibir el elemento laminar de fibras conformado 1' y conducirlo hacia delante a la prensa principal 11. El fieltro de conformación 8 forma, por lo tanto, el segundo fieltro de prensado del pre-prensado 32. El rodillo de guía situado más próximo más arriba del segundo elemento de
20 prensado 34 es un rodillo de succión 35 por el cual se elimina el agua del fieltro de conformación 8. Una caja de vapor 36 está situada en el exterior del fieltro de conformación 8 en oposición al rodillo de succión 35. Inmediatamente antes del primer rodillo de guiado 18', después del pre-prensado 32, está dispuesto un dispositivo de pulverización 53' en el interior del fieltro de conformación 8 para suministrar agua nueva al espacio en forma de cuña que se estrecha entre el fieltro de conformación 8 y el rodillo de guía 18', siendo presionada dicha agua hacia
25 dentro del fieltro de conformación 8 y desplazando el agua contaminada que se encuentra presente en dicho fieltro de conformación 8 después del prensado en el pre-prensado 32 a través del fieltro de conformación 8 y en salida del mismo cuando dicho fieltro discurre alrededor del rodillo de guía 18'. Más arriba del siguiente rodillo de guía 18' existen cajas de succión 54' dispuestas en el exterior del fieltro de conformación 8 para retirar agua del fieltro de conformación 8, y el dispositivo de pulverización a alta presión 55' que limpia el fieltro de conformación 8. El pre-prensado 32 puede comprender una prensa con un punto de tangencia ampliado incluyendo una prensa de zapata.

La realización, según la figura 6, es similar a la de la figura 5 a excepción de que comprende además un dispositivo de pre-calentamiento 27, de acuerdo con la realización mostrada en la figura 2.

35 En la realización, de acuerdo con la figura 7, la primera tela de conformación interna 8, que es una tela de conformación, el fieltro de prensado 17 y la tela de estructuración 14 tienen sus propios bucles similares a la realización, según la figura 5. En este caso, la sección de conformación 5 es un conformador en C de doble rejilla. El rodillo de conformación 7 puede ser un rodillo de succión en caso deseado. También en este caso, la sección de
40 prensa 3 comprende un pre-prensado 32 que comprende un primer elemento de prensa 33 situado dentro del bucle del fieltro de prensado 17, y un segundo elemento de prensado 34 situado dentro de un segundo fieltro de prensado 37 que discurre en un bucle alrededor de una serie de rodillos de guía 38, siendo el rodillo de guía situado más próximo en la parte de arriba con respecto al segundo elemento de prensa 34, un rodillo de succión 39 por el que se elimina el agua del segundo fieltro de prensado 37. Una caja de vapor 50 está dispuesta en el exterior del segundo
45 fieltro de prensado 37 en oposición al rodillo de succión 39. El segundo fieltro de prensado 37 discurre en contacto con la primera tela de conformación interna 8 para formar una zona de transferencia en la que el fieltro de prensado 37, el elemento laminar de fibras conformado 1' y la tela de conformación 8 forman una estructura de sándwich. Cuando el elemento laminar de fibras 1' abandona la zona de transferencia, es transportado por el segundo fieltro de prensado 37. Un dispositivo de succión 51 puede ser dispuesto dentro del bucle del segundo fieltro de prensado 37 en relación con la zona de transferencia a efectos de asegurar que el elemento laminar de fibras 1' es transferido.
50 Inmediatamente antes del primer rodillo de guía 38 después del pre-prensado 32, un dispositivo de pulverización 53' está dispuesto en el interior del fieltro de prensado 37 para suministrar agua nueva al espacio en forma de cuña que se estrecha entre el fieltro de prensado 37 y el rodillo de guía 38, siendo presada dicha agua hacia dentro del fieltro de prensado 37 y desplaza el agua contaminada presente en dicho fieltro de prensado 37 después del prensado en la zona de pre-prensado 32 a través y hacia fuera del fieltro de prensado 37 cuando éste último discurre alrededor del rodillo de guía 38. Más arriba del siguiente rodillo de guía 38 se han dispuesto cajas de succión 54' en el exterior del fieltro de prensado 37 para sacar agua del fieltro de prensado 37, y un dispositivo de pulverización a alta presión 51' que limpia el fieltro de prensado 37 de manera que éste último no esté saturado de agua cuando llega al dispositivo de succión 51. El pre-prensado 32 puede comprender una prensa con un punto de tangencia ampliado, incluyendo una prensa de zapata.

60 La realización, según la figura 8 es similar a la de la figura 7, a excepción de que está dotada de la adición de un dispositivo de precalentamiento 27 después de la prensa principal de acuerdo con la realización mostrada en la figura 2.

65 La realización, de acuerdo con la figura 9 es similar a la de la figura 7 aparte de la sección húmeda, que tiene en este caso una sección de conformación de diferente tipo con respecto al conformador en C anteriormente

mencionado y el conformador en media luna. La sección de conformación de acuerdo con la figura 9, es un rodillo conformador del tipo llamado de succión que comprende una caja de cabecera 6, un rodillo de conformación 7 que es un rodillo de succión y una tela de conformación 8 que es una tela de conformación que discurre en un bucle alrededor del rodillo de succión 7 y rodillos de guía y que forma una zona de transferencia con el segundo fieltro de prensado 37 de acuerdo con la realización mostrada en la figura 7. El rodillo de succión 7 tiene una zona de succión 52 que forma una zona de conformación por encima de la cual pasa la tela de conformación 8 junto con el material que es facilitado en forma de chorro a la caja de cabecera 6 y del que se elimina el agua dentro de la zona de conformación 52 para formar un elemento laminar de fibras conformado 1'.

La realización, de acuerdo con la figura 10, es similar a la de la figura 9 a excepción de que está dotada de la adición de un dispositivo de precalentamiento 27 de acuerdo con la realización mostrada en la figura 2.

La zona de pre-prensado 32 que está incluida en las realizaciones, según las figuras 5 a 10, puede ser una prensa seleccionable entre el grupo de distintas prensas descritas anteriormente con respecto a la prensa principal 11.

Las telas de estructuración 14 que se han mencionado para las máquinas de fabricación de papel suave y absorbente son impermeables. Esto significa que ni el líquido ni el aire las puede atravesar. También se pueden utilizar telas de estructuración parcialmente permeables al agua. Esto significa que cuando se vierte un líquido sobre una cara de la tela, el líquido será forzado a atravesarla y se podrá apreciar en la cara posterior de la tela.

La tela de estructuración 14 para estructurar un elemento laminar de fibras húmeda 1' tiene una capa portadora 59 y una capa estructurada 60 que está soportada por la capa portadora 59 y que constituye la cara de conformación de la tela de estructuración. La capa 60 tiene una superficie 61 de contacto con el elemento laminar de estructura tridimensional formada por elevaciones 62 y depresiones 63 que están definidas por las elevaciones 62. Las elevaciones 62, igual que las depresiones 63, son repetidas regularmente y distribuidas en direcciones longitudinal y transversal de la tela de estructuración formando un dibujo definido por superficies unitarias más pequeñas tetragonales, geoméricamente similares, es decir, superficies unitarias 64, que están situadas adyacentes entre sí y que tienen líneas de limitación comunes, formando dichas superficies unitarias 64 el dibujo básico unitario repetitivo de la tela de estructuración 14. Las superficies unitarias 64 son, por lo tanto, imaginarias y están situadas adyacentes entre sí y se fusionan, sin límites visibles en la estructura de la tela. Cada una de las superficies unitarias 64 tiene un área, designada a. Cada superficie unitaria 64 recubre una serie de depresiones 63 que conjuntamente forman una bolsa 65 con el volumen v y la profundidad media d. Estas superficies unitarias 64 y bolsas asociadas 65 son utilizadas para la medición y cálculo de dichas magnitudes, determinando, por lo tanto, las características y utilidad de una máquina de fabricación de papel suave y absorbente a efectos de conseguir un elemento laminar de fibras con una sequedad suficientemente elevada antes de la sección de secado, y un papel suave y absorbente con estructura/volumen satisfactorio, y con otras propiedades dentro de los intervalos que se muestran más adelante. Se comprenderá que cada una de dichas superficies unitarias 64 es plana (bidimensional) y coincide con el plano de la tela de estructuración que es tangente a las partes altas de las elevaciones.

Para conseguir una estructura y sequedad óptimas del elemento laminar, es importante que la tela de estructuración 14 permita que el elemento laminar de fibras húmedas 1' pueda ser conformado en las depresiones 63 o bolsas 65 cuando el elemento laminar de fibra húmeda 1' pasa a través del punto de prensado y es prensado junto con el fieltro de prensado 17 y la tela de estructuración 14 con el elemento laminar de fibra húmeda 1' encerrado entre ambos. Es también importante que durante la etapa de prensado, el fieltro de prensado 17 pueda llegar hacia abajo, hacia dentro de todas las depresiones de la bolsa 65, a efectos de constituir una presión hidráulica suficientemente elevada para permitir que el agua del elemento laminar de fibras húmedas 1' pase hacia dentro del fieltro de prensado 17 y no permanezca el elemento laminar de fibras al final de la etapa de prensado. Las bolsas 65 tienen que ser suficientemente grandes para permitir que el fieltro de prensado 17 se reconfigure, asimismo, alrededor de las elevaciones 62 y penetre en las bolsas 65. Cada bolsa 65 debe tener la profundidad mayor que posibilita que el agua del fondo de la bolsa 65 pueda ser extraída. En otras palabras, la profundidad de la bolsa 65 no debe ser demasiado grande puesto que una profundidad demasiado grande impediría alcanzar la presión hidráulica deseada. La profundidad media de las bolsas 65 está definida, por lo tanto, por la capacidad de deformación elástica del fieltro de prensado, es decir, cuanto más profundas son las bolsas 65, a mayor deformación elástica del fieltro de prensado 17 es necesaria para alcanzar el fondo de las depresiones más profundas durante la etapa de prensado, y viceversa. Cuanto menos profundas son las bolsas 65, menor es la elasticidad requerida para el fieltro de prensado 17. Por otra parte, cuando las bolsas 65 son demasiado pequeñas, la estructura tridimensional de la tela será demasiado baja y como resultado de ello, la estructura tridimensional o volumen del elemento laminar de fibra será demasiado baja. Cuando las bolsas 65 son demasiado profundas, la deformación elástica del fieltro de prensado 17 no es suficiente para alcanzar el fondo de la bolsa 65 para crear la presión hidráulica requerida, con el resultado de una menor eliminación de agua, es decir, una sequedad reducida y deterioro de las propiedades de desprendimiento con el resultado de rotura del elemento laminar. Esto explica los procesos de prensado y estructurado, y es la razón del hecho de que el elemento laminar de fibras obtiene un volumen mayor que el que es posible en un prensado convencional.

La tela de estructuración 14 con su superficie de contacto 61 del elemento laminar, estructurada, bien definida, es un importante parámetro para controlar la estructura y nivel de sequedad que se pueden esperar en el elemento laminar

de fibras estructurado 1" después del punto de tangencia y prensado antes del secado final. Desde luego, es un prerrequisito que la presión en el punto de tangencia y prensado no sea demasiado elevada, pero se encuentra dentro de los valores convencionalmente aplicados para el prensado, y que el fieltro de prensado 17 sea de tipo convencional elásticamente comprensible, lo que además de su necesaria capacidad de recepción de agua, durante la compresión, se reconfigura, asimismo, contra la superficie en contacto del elemento laminar estructurado con el elemento laminar de fibras húmedas en posición intermedia de la forma, y con la finalidad antes indicados.

Las figuras 11 y 12 muestran realizaciones preferentes de una tela de estructuración 14, dicha capa 60 de la tela de estructuración que está dirigida al lado de conformación comprende una estructura de red que constituye la base de dichas elevaciones 62 y depresiones 63. La estructura de red adopta en cada caso la forma de una tela fabricada por hilos trenzados o tejidos 66, 67 de un material adecuado, por ejemplo, un metal o un plástico (poliéster/poliamida) para obtener un dibujo de malla. En la figura 11, el dibujo de malla está formado al prolongar cada hilo longitudinal 66 (en dirección de la máquina) sobre tres hilos transversales 67 (en dirección transversal de la máquina) y posteriormente por debajo de dos hilos transversales 67, con desplazamiento de los hilos transversales en este proceso de trenzado para el siguiente hilo longitudinal 66. En la figura 12, el dibujo de malla está formado prolongando cada hilo longitudinal 66 sobre cuatro hilos transversales 67 y posteriormente por debajo de un hilo transversal 67 con desplazamiento de dos hilos transversales en este proceso de trenzado para el siguiente hilo longitudinal 66. La superficie de la tela dirigida hacia el elemento laminar de fibra está dotado de un recubrimiento de una capa de un polímero que provoca que la superficie de la tela mantenga su estructura. El grosor de la capa de polímero es también un factor de control valioso para regular el volumen de las depresiones al constituir la capa de plástico mediante una o varias etapas de recubrimientos laminares.

El dibujo de malla trenzada que se ha descrito, proporciona a las elevaciones 62 la forma parecida a nudos, tanto con los hilos longitudinales como transversales 66, 67, siendo los nudos 68 de los hilos longitudinales esencialmente más largos que los nudos 69 de los hilos transversales. En la figura 11, igual que en la figura 12, se ha mostrado la superficie unitaria poligonal, de manera más precisa tetragonal, más pequeña 64, cuya posición y orientación están determinadas por el hecho de que las esquinas del pentágono coinciden con los puntos medios aproximadamente de cuatro nudos adyacentes 68 de cuatro hilos longitudinales sucesivos 66, estando desplazados dichos nudos 68 en dirección longitudinal uno con respecto a otros. En los casos mostrados, las superficies unitarias 64 son paralelogramos. Una superficie unitaria 64 mostrada en la figura 11 puede ser leída, marcada, representada, etc., según deseo, sobre la tela de estructuración 14 en diferentes puntos en dirección máquina y en la dirección transversal a la máquina. La superficie unitaria 64 y su bolsa asociada 65, que está recubierta por la superficie unitaria, son utilizadas a efectos de medición. Para conseguir resultados satisfactorios de la medición teniendo en cuenta tolerancias inevitables, se miden las superficies unitarias más pequeñas 64 y sus bolsas 65 en una serie de lugares seleccionados al azar a lo largo y a través de la tela de estructuración 14 a efectos de calcular valores medios de todos los valores medidos divididos por el número de lugares de medición.

La capa portadora 59 de la tela de estructuración puede ser impermeable o permeable.

40 Pruebas

Se investigaron cuatro telas de estructuración distintas, designadas a continuación como cintas de estructurado, con respecto a las dimensiones de la superficie unitaria más pequeña 64 y al volumen de la bolsa asociada 65 de cada cinta. Las cintas de estructurado escogidas fueron designadas cinta A, cinta C, cinta D y cinta E, cinta D y cinta E tenían una estructura de hilos de acuerdo con la figura 11, y la cinta C tenía una estructura de hilos de acuerdo con la figura 12. Las mediciones fueron realizadas con un dispositivo de medición de tipo MarSurf WS1 de la firma Carl Mahr Holding GmbH, Carl-Mahr-Strasse 1, D-37073, Alemania, posibilitando dicha medición una rápida medición tridimensional sin contacto con una resolución vertical de 0,1 nm. Las mediciones fueron adecuadas en cada caso en cinco lugares distintos de las superficies unitarias 64 para calcular un valor medio, tomando en consideración las tolerancias de la fabricación de las cintas. Los valores medidos fueron utilizados para calcular la proporción del volumen v y el área a , a efectos de obtener un valor de longitud expresado en mm designado como d , que es el valor mínimo de la profundidad de todas las depresiones 63 de la bolsa 65, cuya superficie de fondo era muy irregular. Los valores medidos de volumen v y el área a y las proporciones calculadas a partir de los mismos se indican en la siguiente tabla 1

Tabla 1

	Volumen mm ³ v	Área mm ² a	Volumen/Área de profundidad media d mm
Cinta A	0,15685	1,74420	0,090
	0,152879	1,72100	0,089
	0,15527	1,74530	0,089
	0,15278	1,71874	0,089
	0,15823	1,79305	0,089
Valor medio	0,155	1,74	0,089
Cinta C	0,18945	2,6596	0,071
	0,18318	2,63073	0,07
	0,18004	2,6349	0,068
	0,1813	2,64427	0,069
	0,18317	2,6117	0,07
Valor medio	0,183	2,64	0,07
Cinta D	0,08571	1,4843	0,058
	0,08169	1,4505	0,056
	0,09357	1,60606	0,058
	0,09422	1,57544	0,06
	0,08919	1,57337	0,057
Valor medio	0,089	1,54	0,058
Cinta E	0,05302	1,3754	0,039
	0,05272	1,39896	0,038
	0,04266	1,3659	0,031
	0,04483	1,38436	0,032
	0,04809	1,40119	0,034
Valor medio	0,048	1,39	0,035

5 Una de las cuatro cintas de estructurado A, C, D y E fue utilizada en una máquina de fabricación de papel suave y absorbente, configurada con la realización mostrada en la figura 1. La máquina se hizo funcionar a una velocidad de 1200 m/min y el elemento laminar embutido y arrollado tenía un gramaje de 20 g/m². En cada caso, el elemento laminar de fibras formado 1' tenía una sequedad de aproximadamente 16% antes del rodillo de succión 25 y una

10 sequedad aproximada de 25% después del rodillo de succión 25. La prensa principal 11 era una prensa de zapata en la que el elemento de prensado 13 comprendía una zapata de prensa y una ranura ranurada sin fin, impenetrable, que puede discurrir alrededor de la zapata de la prensa en contacto con el lado posterior del fieltro. El punto de tangencia de la prensa era en este caso un punto de tangencia ampliado. La presión específica en el punto de prensado era de 4 MPa. El fieltro de prensado utilizado fue suministrado por Albany International y tenía un ramaje de 1425 g/cm³. Tenía un grosor aproximado de 2,4 mm y una situación de descarga y compresibilidad

15 elástica que permitían que el fieltro fuera comprimido en un punto de tangencia y prensado de rodillos con una presión máxima de 7,3 MPa con un grosor aproximado de 1,7 mm calculado en la zona media del punto de tangencia del rodillo, donde la carga era más grande, y a continuación renovar su grosor completo cuando la carga cesa en el extremo de salida en el punto de tangencia y prensado. Cada elemento laminar de fibras 1'' estructurado de esta manera fue transferido a continuación al cilindro Yankee para secado, y fue embutido por retirada de la

20 superficie del cilindro por medio de la cuchilla de embutición 21. La sequedad del elemento laminar fue medido inmediatamente después del rodillo de transferencia 16, y el elemento laminar de papel bobinado y terminado que fue arrollado sobre un carrete fue examinado con respecto a volumen, resistencia a la tracción y alargamiento. La sequedad del elemento laminar de fibras de estructurado 1'' antes del secado, tal como se ha indicado anteriormente, y el grosor del elemento de papel bobinado terminado se muestran en la siguiente tabla 2.

25

Tabla 2

Cinta	$\frac{a}{d}$	sequedad %	Grosor μm	Volumen cm^3/g
Cinta A	19,6	32	≈ 230	11,5
Cinta C	37,7	45	≈ 250	12,5
Cinta D	26,6	31	≈ 220	11
Cinta E	39,7	43	≈ 210	10,5

5 Los resultados obtenidos muestran, de manera sorprendente que la cinta C y la cinta E, que tenían su área a y profundidad media d adaptados entre sí de acuerdo con la presente invención, tenían como resultado un elemento laminar de fibras con sequedad muy elevada después del punto de tangencia y prensado, y que las cinta A y cinta D, que no tenían su área a y profundidad media D adaptándose entre sí de acuerdo con la presente invención, tenían como resultado un elemento laminar de fibras con una sequedad sustancialmente menor después del punto de tangencia y prensado. Los resultados sorprendentes muestran también que la cinta de estructurado que resulta en un elemento laminar de fibras con la sequedad más elevada, es decir, la cinta C, tienen también el volumen más elevado. El volumen más elevado es debido a la estructura más grosera de la cinta C. El volumen obtenido con la cinta E es también aceptable. De modo general, se cumple que una estructura de cinta más grosera tiene como resultado un volumen más elevado pero una suavidad más baja y al revés, una estructura fina resulta en volumen más bajo pero suavidad más elevada. Por lo tanto, la cinta C y la cinta E consiguen el objetivo de reducir el consumo de energía esencialmente en la sección de secado.

Los resultados obtenidos fueron representados en un sistema de coordenadas en el que la profundidad media d es una función del área a , tal como se ha mostrado en el diagrama de la figura 13. Las coordenadas $\frac{a}{d}$ para las cuatro cintas de estructurado se han marcado y proporcionan una línea recta L desde el origen, con un coeficiente k de valor 30. La zona situada debajo de esta línea L y dentro de los rangos definidos del área a y profundidad media d representan cintas de estructurado comprendidas dentro del alcance de la presente invención y que dan como resultado elementos laminares de fibras con elevada sequedad y estructuras satisfactorias, mientras que este no es el caso en la zona situada por encima de la línea, tal como se ha mostrado en las pruebas comparativas que se presentan en esta descripción.

Una máquina de fabricación de papel suave y absorbente con tela de estructuración, de acuerdo con la presente invención, posibilita la fabricación de papel suave y absorbente bobinado y embutido con las siguientes características.

Gramaje	10-50 g/m^2
Grosor	160-400 μm
Volumen	8-20 cm^3/g
Resistencia a la tracción MD	50-300 N/m
Resistencia a la tracción CD	30-300 N/m

La tela de estructuración puede ser fabricada formando una capa portadora 59 y una capa estructurada 60, que debe establecer contacto con el elemento laminar de fibras 1' y que están soportadas por la capa portadora 59. La capa estructurada 60 tiene una estructura tejida tridimensional formada por elevaciones 62 y depresiones 63 que están definidas por las elevaciones 62, repitiéndose dichas elevaciones 62, igual que las depresiones 63, y estando distribuidas en direcciones longitudinal y transversal de la tela de estructuración formando un dibujo de superficies unitarias más pequeñas 64 poligonales, geoméricamente similares, que están situadas adyacentes entre sí y que tienen líneas límite comunes. Cada una de las superficies unitarias más pequeñas 64 tiene un área a y recubre una serie de depresiones 63 con la profundidad media d . La posición y alineación de cada superficie unitaria más pequeña 64 están definidas por el hecho de que sus esquinas coinciden con elevaciones 62 que están desplazadas unas con respecto a otras y formadas por cuatro hilos longitudinales consecutivos de manera que el área a y la profundidad media d de cada superficie unitaria más pequeña 64 están adaptadas entre sí de manera tal que, calculadas por la longitud unitaria en milímetros, su proporción es igual o superior a 30mm, de manera que a se selecciona dentro del rango de 1,0,3,0 mm^2 y d se selecciona dentro del rango de 0,03-0,09 mm. Un recubrimiento en forma de polímero líquido es aplicado sobre la cara de la tela que tiene que formar la capa de estructurado 60 y que se encuentra en contacto con el elemento laminar de fibras.

La expresión "una serie de depresiones" se comprende no solamente una depresión que está situada por completo dentro de la misma superficie unitaria, sino también una depresión que comprende situada dentro de una primera superficie unitaria y otra parte situada dentro de una segunda superficie unitaria adyacente. Se comprenderá que, en la medición de cada una de dichas superficies unitarias, también se mide cada parte de depresión relacionada con

esta superficie unitaria.

5 La expresión "superficies unitarias más pequeñas" significa que todas las superficies unitarias más pequeñas de una tela de estructuración tienen la misma topografía con respecto a la superficie de fondo situada por debajo, es decir, la misma distribución y localización y orientación de las elevaciones 62 y de las depresiones 63 que se repiten como dibujos repetitivos de la capa estructurada.

10 La invención se refiere también a un procedimiento de reconstrucción de una máquina de fabricación de papel suave y absorbente, convencional, que comprende una sección de prensa con una primera y segunda telas, de manera que la primera tela es una tela de prensado elástica, compresible, por sustitución de la segunda tela de la sección de prensa por una cinta de estructurado, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

REIVINDICACIONES

1. Tela de estructuración (14) para la estructuración de un elemento laminar de fibras (1') en un proceso de prensado para una sección de prensa de una máquina de fabricación de papel suave y absorbente, comprendiendo dicha tela de estructuración (14) una capa portadora (59) y una capa estructurada (60) que establecen contacto con el elemento laminar de fibras (1') y que está soportada por la capa portadora (59), teniendo dicha capa estructurada (60) una estructura tejida tridimensional que comprende hilos longitudinales y transversales (66, 67) trenzados entre sí y formando elevaciones (62) y depresiones (63) que están definidas por las elevaciones (62), repitiéndose tanto dichas elevaciones (62) como las depresiones (63), y estando distribuidas en dirección longitudinal y transversal de la tela de estructuración para formar un dibujo de superficies unitarias más pequeñas (64), geoméricamente similares, poligonales, que están situadas adyacentes entre si y que tienen líneas de limitación comunes, teniendo cada una de dichas superficies unitarias más pequeñas (64), un área a, y recubriendo una serie de depresiones (63) con la profundidad mínima d, de manera que la posición y la alineación de cada una de las superficies unitarias más pequeñas (64) están definidas por el hecho de que sus esquinas coinciden con elevaciones (62) que están desplazadas entre sí y formadas por cuatro hilos longitudinales consecutivos (66), caracterizada porque el área a y la profundidad media d de cada superficie unitaria más pequeña (64) de la capa estructurada (60) están adaptadas
- $$\frac{a}{d}$$
- entre sí de manera que, calculada por la unidad de longitud mm, su proporción --- es igual o superior a 30 mm, de manera que a se selecciona dentro del rango de 1,0-3,0mm y d se selecciona dentro del rango de 0,03-0,09 mm.
2. Tela de estructuración (14), según la reivindicación 1, caracterizada porque el área a es seleccionada dentro del rango de 1,3-2,6 mm².
3. Tela de estructuración (14), según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque las superficies unitarias más pequeñas (64) son tetragonales, de manera que la posición y alineación de cada superficie unitaria están definidas por el hecho de que sus esquinas coinciden con cuatro elevaciones adyacentes (62) desplazadas una con respecto a otras y conformadas por cuatro hilos longitudinales consecutivos (66).
4. Tela de estructuración (14), según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3, caracterizada porque la capa estructurada (60) tiene un recubrimiento en la cara que está en contacto con el elemento laminar de fibras (1'), estando formado dicho recubrimiento por aplicación de un polímero sobre los hilos trenzados (66, 67), y la capa portadora (59) está unida a la capa estructurada (60) formando una unidad.
5. Tela de estructuración (14), según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 4, caracterizada por ser impermeable.
6. Tela de estructuración (14), según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 4, caracterizada porque es permeable al agua.
7. Tela de estructuración (14), según la reivindicación 4, caracterizada porque la capa estructurada (60) tiene hilos (66, 67) trenzados entre sí y distribuidos en un primer grupo de hilos longitudinales (66) y un segundo grupo de hilos transversales (67) para formar dichas elevaciones (62) y depresiones (63), de manera que las elevaciones (62) tienen nudos longitudinales y transversales (68 y 69 respectivamente), estando desplazados dichos nudos (68, 69) de los hilos adyacentes (66, 67) de los respectivos grupos entre sí, de manera que dicha superficie unitaria (64) es un paralelogramo con sus esquinas situadas en los puntos medios de los nudos longitudinales (68) de cuatro hilos longitudinales adyacentes y sucesivos (66).
8. Máquina de fabricación de papel para la fabricación de un elemento laminar de papel suave y absorbente (1) embutido y estructurado, que comprende
- una sección húmeda (2) para formar un elemento laminar de fibras (1'), que comprende
 - una caja de cabecera (6),
 - un rodillo de conformación (7), y
 - una primera tela (8) que discurre alrededor y en contacto del rodillo de conformación (7),
 - una sección de prensa (3), que comprende,
 - una prensa principal (11) que comprende,
 - un primer elemento de prensa (12),
 - un segundo elemento de prensa (13), definiendo dichos elementos de prensa (12, 13) un punto de prensado intermedio con una presión predeterminada,

- una primera tela en forma de un fieltro de prensado compresible, elástico (17) que discurre formando un bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía (18) y a través de dicho punto de prensado conjuntamente y en contacto con el elemento laminar de fibras conformado (1'), estando dispuesto el segundo elemento de prensa (13) dentro del bucle del fieltro de prensado (17),
- 5 - una segunda tela (14) que discurre formando un bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía (15) y a través de dicho punto de tangencia y de prensado conjuntamente y en contacto con el elemento laminar de fibras conformado (1'), estando dispuesto el primer elemento de prensa (12) dentro del bucle de la segunda tela (14), y
- un rodillo de transferencia (16) dispuesto dentro del bucle de la segunda tela (14),
- 10 - una sección de secado (4) para el secado final del elemento laminar de fibras prensado (1''), que comprende,
- una superficie de secado (20) para el secado del elemento laminar de fibras (1''), y
- una cuchilla de embutición (21) para el crepado del elemento laminar desde la superficie de secado (20), de manera que el elemento laminar de papel suave y absorbente embutido (1) es retirada de la superficie de secado (20), estando dispuesto dicho rodillo de transferencia (16) para formar conjuntamente con la
- 15 superficie de secado (20) un punto de tangencia y transferencia para transferir el elemento laminar de fibras (1'') a la superficie de secado (20) sin compresión en el punto de tangencia y transferencia,
- caracterizado porque la segunda tela es una tela de estructuración (14) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, estando dispuesta esta tela de estructuración (14) para llevar a cabo la
- 20 estructuración del elemento laminar de fibras conformado (1') en dicho punto de tangencia y prensado, de manera que un elemento laminar de fibras estructurado (1'') abandona el punto de tangencia y prensado.

9. Máquina de fabricación de papel suave y absorbente, según la reivindicación 8, caracterizada porque el fieltro de prensado (17) está dispuesto, a dicha presión predeterminada, para reconfigurarse elásticamente a sí mismo, de acuerdo con la capa estructurada (60) de la tela de estructuración (14), de manera que el elemento laminar de fibras conformado (1') penetra por completo dentro de las depresiones (63) y de manera que un elemento laminar de fibras estructurado (1'') abandona el punto de tangencia y prensado con una sequedad inferior 38%, y un elemento laminar de papel suave y absorbente estructurado (1) abandona la sección de secado de forma embutida con un volumen de 8-20 cm³/g.

10. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 8 ó 9, caracterizada porque la superficie de secado (20) consiste en la superficie envolvente de un cilindro de secado (19).

11. Máquina de fabricación de papel, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizada porque la sección húmeda (2) comprende un dispositivo (24) de eliminación de agua, para incrementar la sequedad del elemento laminar de fibras (1') hasta 16 a 25%.

12. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 11, caracterizada porque el dispositivo de eliminación de agua comprende un rodillo de succión (25) dispuesto en el bucle de la primera tela de conformación (8) más abajo del rodillo de conformación (7), y una caja de vapor (26) dispuesta en el exterior del bucle de la tela de conformación (8) en oposición a dicho rodillo de succión (25).

13. Máquina de fabricación de papel, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizada porque la prensa principal (11) es una prensa con un punto de tangencia y prensado ampliado, y el segundo elemento de prensa (13) de la prensa comprende un dispositivo que define el punto de tangencia y prensado ampliado para cooperación con el primer elemento de prensa (12).

14. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 13, caracterizada porque la prensa principal (11) es una prensa de zapata y porque el dispositivo para definir el punto de tangencia y prensado ampliado comprende una zapata de prensado y una cinta sin fin que discurre por el punto de prensado ampliado, de manera que la zapata de prensado está dispuesta para el prensado contra el interior de la cinta.

15. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 13, caracterizada porque el dispositivo para definir el punto de tangencia ampliado comprende un cuerpo de soporte elástico dispuesto para prensado en la dirección hacia el primer elemento de prensa.

16. Máquina de fabricación de papel, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 15, caracterizada porque la sección de prensa (3) comprende también una sección pre-prensado (32) que comprende un primer elemento de prensa (33) y un segundo elemento de prensa (34), definiendo dichos elementos de prensa (33, 34) un punto de tangencia intermedio, discurriendo un fieltro de prensado (8, 37) en forma de bucle sin fin, alrededor de una serie de rodillos de guía (18;38) y a través de dicho punto de tangencia y prensado conjuntamente con el fieltro de prensado (17) de la prensa principal (11), estando dispuesto el segundo elemento de prensa (34) dentro del bucle del fieltro de prensa (8; 37) de la pre-prensa (32) y estando dispuesto el primer elemento de prensa (33) dentro del bucle del fieltro de prensado (17) de la prensa principal, y de manera que el elemento laminar de fibras conformado (1') discurre a

través del punto de tangencia y prensado de la pre prensa comprendida entre los dos fieltros de prensado (17, 8; 17, 37).

5 17. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 16, caracterizada porque la pre prensa (32) comprende una prensa con un punto de tangencia ampliado.

10 18. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 11, caracterizada porque el bucle de la tela de estructuración (14) se extiende entre la prensa principal (11) y el rodillo de transferencia (16) y que el bucle de fieltro de prensado (17) de la prensa principal (11) se extiende entre el rodillo de conformación (7) y la prensa principal (11), de manera que el fieltro de prensado (17) de la prensa principal (11) constituye también dicha primera tela de conformación (8).

15 19. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 8, caracterizada porque el bucle de la tela de estructuración (14) se extiende entre el rodillo de conformación (7) y el rodillo de transferencia (16) para constituir también dicha primera tela de conformación (8).

20 20. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 16 ó 17, caracterizada porque la tela de estructuración (14) se extiende entre la prensa principal (11) y el rodillo de transferencia (16), que el fieltro de prensado (17) se extiende entre la pre prensa (32) y la prensa principal (11), y que dicha primera tela de conformación (8) se extiende entre el rodillo de conformación (7) y la pre prensa (32) y constituye el fieltro de prensado de la pre prensa (32).

25 21. Máquina de fabricación de papel, según la reivindicación 16 ó 17, caracterizada porque la tela de estructuración (14) se extiende entre la prensa principal (11) y el rodillo de transferencia (16), que el fieltro de prensado (17) se extiende entre la prensa (32) y la prensa principal (11), y que el fieltro de prensado de la pre prensa (32) se extiende entre una zona de transferencia y la pre prensa (32) y que el bucle de la tela de conformación (8) se extiende entre el rodillo de conformación (7) y el rodillo de guía dispuesto en conexión con dicha zona de transferencia.

30 22. Máquina de fabricación de papel, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 21, caracterizada porque un dispositivo de pre calentamiento (27) está dispuesto más debajo de la prensa principal (11).

35 23. Sección de prensa para la fabricación de un elemento laminar de fibras de estructurado (1'') y adaptada a una máquina de fabricación de papel suave y absorbente, para fabricar un elemento laminar (1) de papel suave y absorbente, embutido, con elevado volumen, comprendiendo dicha sección de prensa

- una prensa principal (11), que comprende

- un primer elemento de prensa (12),

- un segundo elemento de prensa (13), definiendo dichos elementos de prensa (12, 13) un punto de tangencia y prensado intermedio con una presión predeterminada,

40 - una primera tela en forma de un fieltro de prensado comprensible y elástico (17) que discurre en forma de bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía (18) y a través de dicho punto de tangencia y prensado conjuntamente y en contacto con el elemento laminar de fibras formado (1'), estando dispuesto el segundo elemento de prensa (13) dentro del bucle del fieltro de prensado,

45 - una segunda tela (14) que discurre en forma de bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía (15) y a través de dicho punto de tangencia y prensado conjuntamente y en contacto con el elemento laminar de fibras conformado (1') estando dispuesto el primer elemento de prensa (12) dentro del bucle de la segunda tela (14), caracterizado porque la segunda tela es una tela de estructuración (14) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, estando dispuesta dicha tela de estructuración (14) para efectuar la estructuración del elemento laminar de fibras conformado (1') en dicho punto de tangencia y prensado, de manera que un elemento laminar de fibras de estructurado (1'') abandona el punto de tangencia y prensado.

50 24. Sección de prensa, según la reivindicación 23, caracterizada porque el fieltro de prensado (17) está dispuesto, a dicha presión predeterminada, para reconfigurarse elásticamente, asimismo, de acuerdo con la capa estructurada (60) de la tela de estructuración (14), de manera que el elemento laminar (1') de fibras conformado penetra por completo dentro de las depresiones y, por lo tanto, un elemento laminar de fibras de estructurado (1'') abandona el punto de tangencia y prensado con una sequedad superior a 38%.

60 25. Sección de prensa, según la reivindicación 24, caracterizada porque dicha sequedad está comprendida entre 38 y 52%.

65 26. Sección de prensa, sección cualquiera de las reivindicaciones 23 a 25, caracterizada porque la prensa principal (11) es una prensa con punto de tangencia y prensado ampliado, y el segundo elemento de prensa (13) de la prensa comprende un dispositivo para definir el punto de tangencia y prensado ampliado para cooperar con el primer elemento de prensa (12).

27. Sección de prensa, según la reivindicación 26, caracterizada porque la prensa principal (11) es una prensa de zapata y porque el dispositivo para definir el punto de tangencia y prensado ampliado comprende una zapata de prensa y una cinta sin fin que discurre a través del punto de tangencia y prensado ampliado, de manera que la zapata de prensa está dispuesta para prensado contra la parte interior de la cinta.
28. Sección de prensa, según la reivindicación 26, caracterizada porque el dispositivo para definir el punto de tangencia y prensado ampliado comprende un cuerpo de soporte elástico dispuesto para el prensado en dirección hacia el primer elemento de prensa.
29. Procedimiento para la fabricación de un elemento laminar (1) de papel suave y absorbente, embutido, con elevado volumen, en una máquina de fabricación de papel suave y absorbente, comprendiendo dicho procedimiento
- la conformación de un elemento laminar de fibras (1') en una sección húmeda (2), que comprende una caja de cabecera (6), un rodillo de conformación (7) y una primera tela (8) que discurre alrededor y en contacto del rodillo de conformación (7),
 - el prensado del elemento laminar de fibras conformado (1') en una sección de prensa (3) que comprende una prensa principal (11) que comprende un primer elemento de prensa (12), un segundo elemento de prensa (13), definiendo dichos elementos de prensa (12, 13) un punto de tangencia y prensado intermedio con una presión predeterminada, discurrendo una primera tela en forma de un fieltro de prensado (17) en forma de bucle sin fin alrededor de una serie de rodillos de guía (18), y a través de dicho punto de tangencia y prensado conjuntamente y en contacto con el elemento laminar de fibras conformado (1'), estando dispuesto el segundo elemento de prensa (13) dentro del bucle de fieltro de prensado, discurrendo una segunda tela (14) en un bucle sin fin alrededor de una serie de rodillo de guía (15) y a través de dicho punto de tangencia y prensado conjuntamente y en contacto con el elemento laminar de fibras conformado (1'), estando dispuesto el primer elemento de prensa (12) dentro del bucle de la segunda tela (14), y estando dispuesto el rodillo de transferencia (16) dentro del bucle de la segunda tela (14),
 - secado del elemento laminar de fibras estructurado (1'') en una sección de secado (4) que comprende una superficie de secado (20), y
 - embutición del elemento laminar de fibras seco (1'') a partir de la superficie de secado (20) con una cuchilla de embutición (21) de manera que el elemento laminar de suave y absorbente embutido (1) es retirado de la superficie de secado (20),
 - estando dispuesto dicho rodillo de transferencia (16) para definir conjuntamente con dicha superficie de secado (20), un punto de tangencia y transferencia para transferir el elemento laminar de fibras estructurado (1'') a la superficie de secado (20), sin compresión en el punto de tangencia y transferencia, caracterizado porque el prensado y estructuración del elemento laminar de fibras conformado (1') son llevados a cabo utilizando dicha segunda tela que adopta la forma de una tela de estructuración para proporcionar un elemento laminar de fibras estructurado tridimensional (1'') en la etapa de prensado en el punto de tangencia y prensado, teniendo dicha tela de estructuración, una capa portadora (59) y una capa estructurada (60), que se encuentra en contacto con el elemento laminar de fibras (1') y está soportada por la capa portadora (59), teniendo dicha capa estructurada (60) una estructura tejida tridimensional que comprende los hilos longitudinal y transversal (66, 67) trenzados entre sí y formando elevaciones (62) y depresiones (63) que están definidos por las elevaciones (62), repitiéndose dichas elevaciones (62) igual que las depresiones (63) y estando distribuidas en las direcciones longitudinal y transversal de la tela de estructuración para formar un dibujo de superficies unitarias más pequeñas geoméricamente similares, poligonales (64), que están situadas adyacentes entre sí en finas líneas de limitación comunes, teniendo cada una de dichas superficies unitaria más pequeña (64) un área a y recubriendo una serie de depresiones (63) con la profundidad media \underline{d} , de manera que la posición y alineación de cada una de las superficies unitarias más pequeñas (64) están definidas por el hecho de que sus esquinas coinciden con elevaciones (62) que están desplazadas unas con relación a otras y conformadas por cuatro hilos longitudinales consecutivos (66), de manera que el área a y la profundidad media \underline{d} de cada una de las superficies unitarias más pequeñas (64) de la capa estructurada (60) están adaptadas entre sí de manera tal que calculadas por la unidad de longitud milímetro, su proporción $\frac{a}{d}$ es igual o superior a 30 mm, de manera que a se selecciona dentro de un rango de 1,0-3,0 mm² y d se selecciona dentro de un rango de 0,03-0,09 mm.
30. Procedimiento, según la reivindicación 29, caracterizado porque el fieltro de prensado (17) es llevado, a dicha presión predeterminada, para reconfigurarse elásticamente a sí mismo de acuerdo con la capa estructurada (60) de la tela de estructuración (14) a efectos de mantener una presión hidráulica necesaria en las depresiones (63), de manera que el elemento laminar de fibras conformado (1') penetra por completo dentro de las depresiones (63), y de manera que el elemento laminar de fibras de estructurado (1'') abandona el punto de tangencia y prensado con una sequedad superior a 38% y un papel suave y absorbente estructurado en forma de lámina abandona la sección de secado de forma embutida con un volumen de 8-20 cm³/g.
31. Procedimiento, de acuerdo con la reivindicación 29 ó 30, caracterizado porque la sequedad del elemento laminar de fibras conformado (1') aumenta adicionalmente antes de la prensa principal (11) por medio de un dispositivo de eliminación de agua sin prensado y libre de TAD (24).

32. Procedimiento, según la reivindicación 31, caracterizado porque la sequedad del elemento laminar de fibras conformado (1') se incrementa antes de la prensa principal (11) por medio de una prensa (32).

5 33. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 31, caracterizado porque el elemento laminar de fibras de estructurado (1'') es precalentado antes de alcanzar el cilindro de secado (19).

10 34. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 29, 30, 32 y 33, caracterizado porque el elemento laminar de fibras (1') es conformado sobre la tela de estructuración (14), que discurre en forma de bucle sin fin alrededor del rodillo de conformación (7) y el rodillo de transferencia (16), de manera que la tela de estructuración soporta el elemento laminar de fibras conformado (1') hacia arriba hacia la prensa principal (11).

35. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 34, caracterizado porque se fabrica un elemento laminar de papel suave y absorbente, embutido (1) que antes de bobinado tiene las siguientes características:

15	Gramaje	10-50 g/m ²
	Grosor	160-400 μm
	Volumen	8-20 cm ³ /g
	Resistencia a la tracción MD	50-300 N/m
20	Resistencia a la tracción CD	30-300 N/m

25 36. Procedimiento para la reconstrucción de una máquina de fabricación de papel suave y absorbente, que comprende una sección de prensa, según el preámbulo de la reivindicación 23, caracterizado porque la segunda tela de la sección de prensa es sustituida por una tela de estructuración (14), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

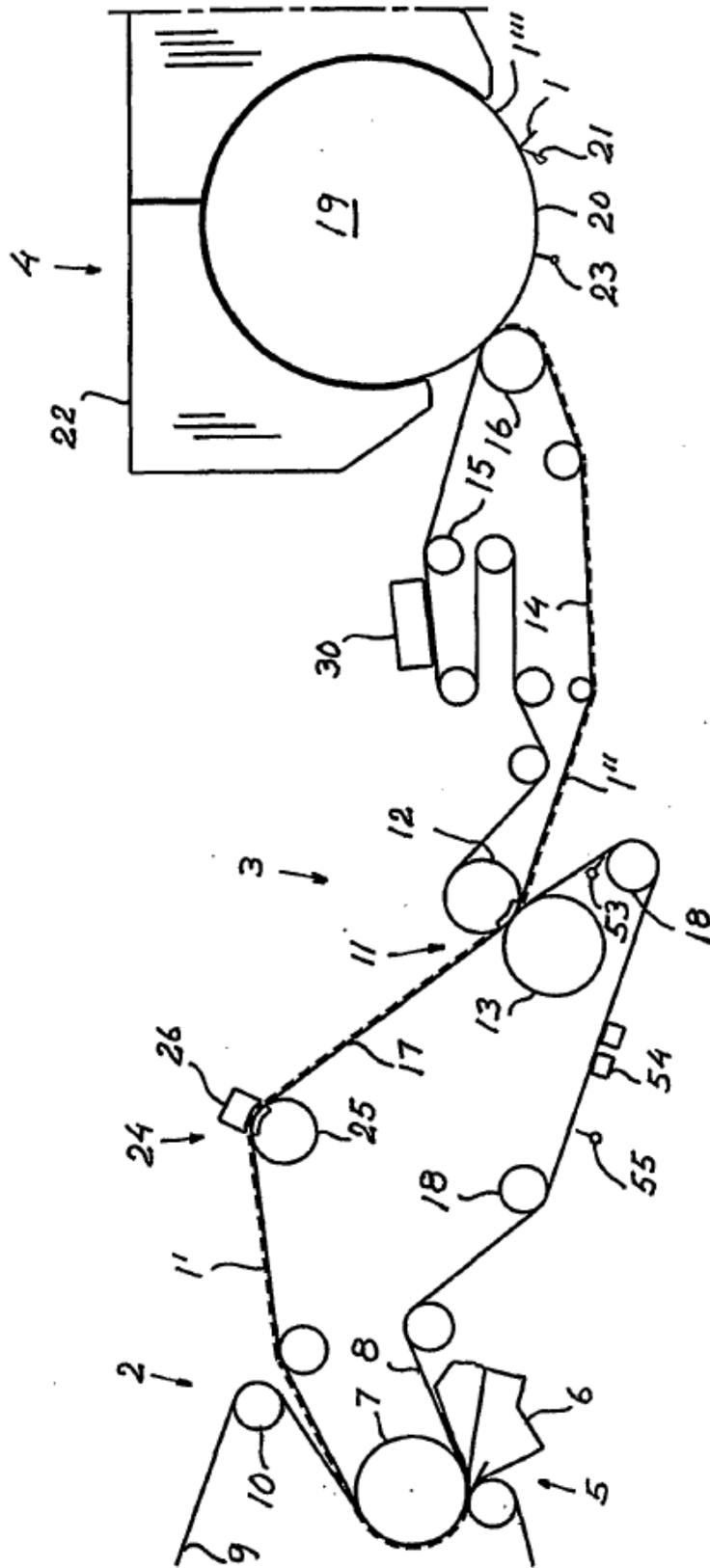


Fig. 1

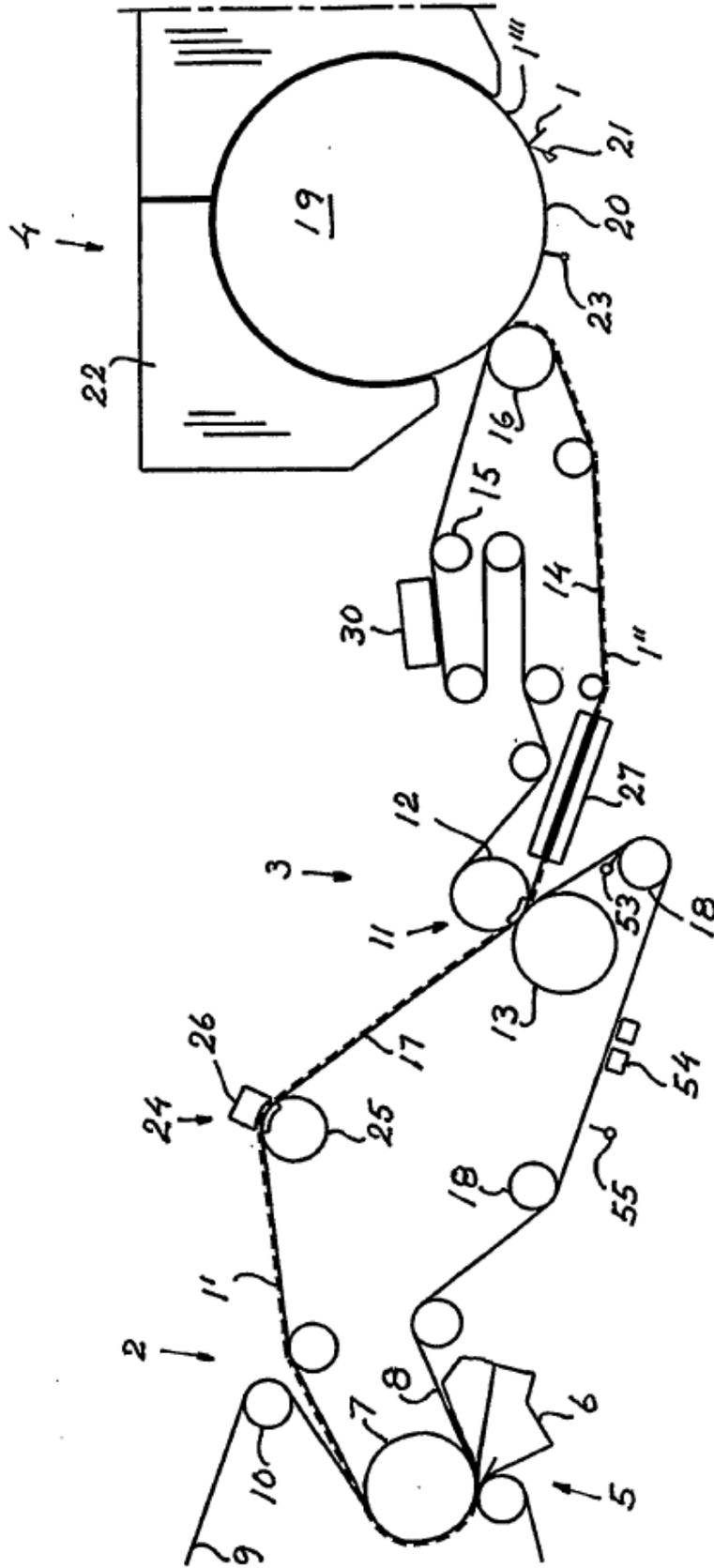


Fig. 2

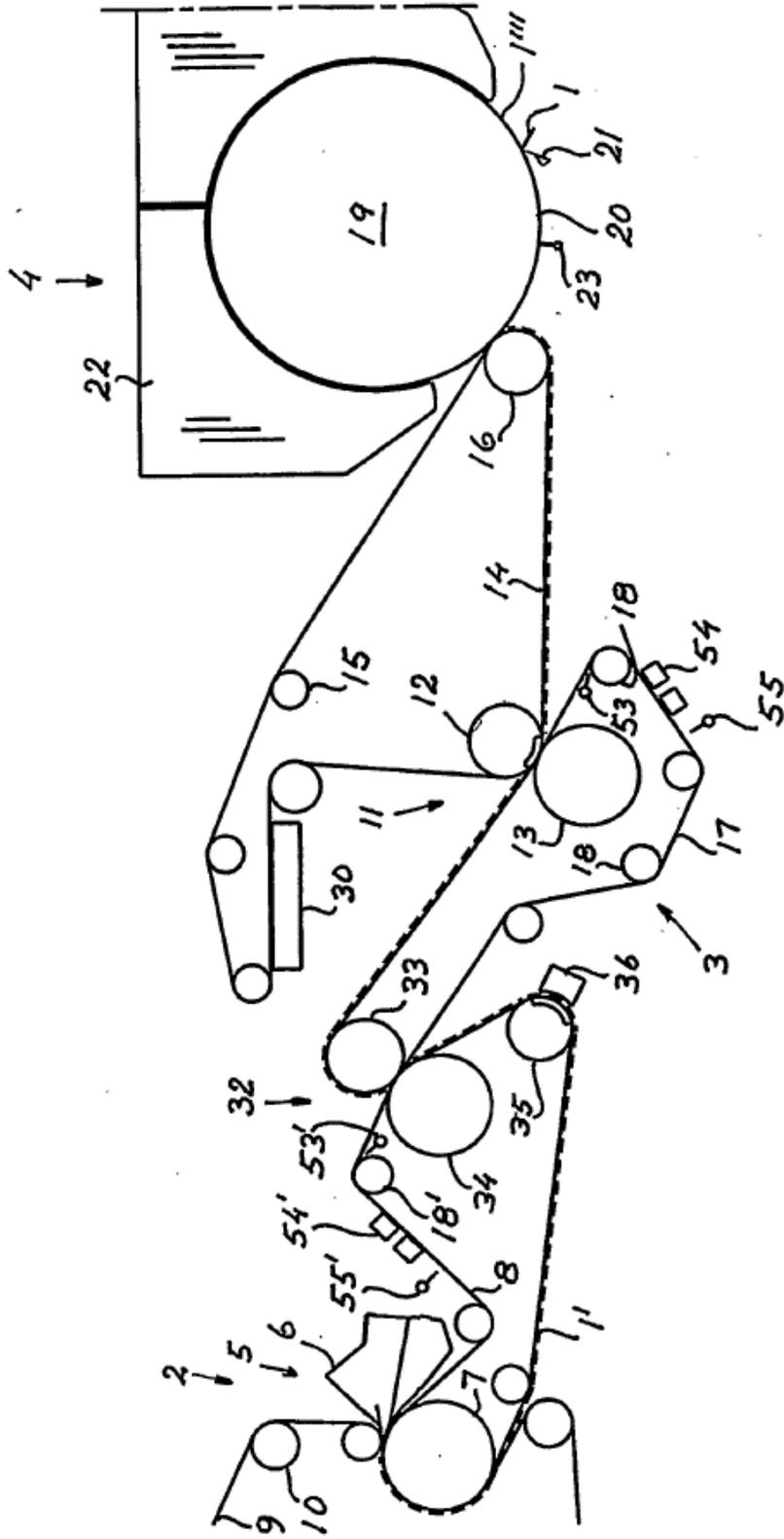


Fig. 5

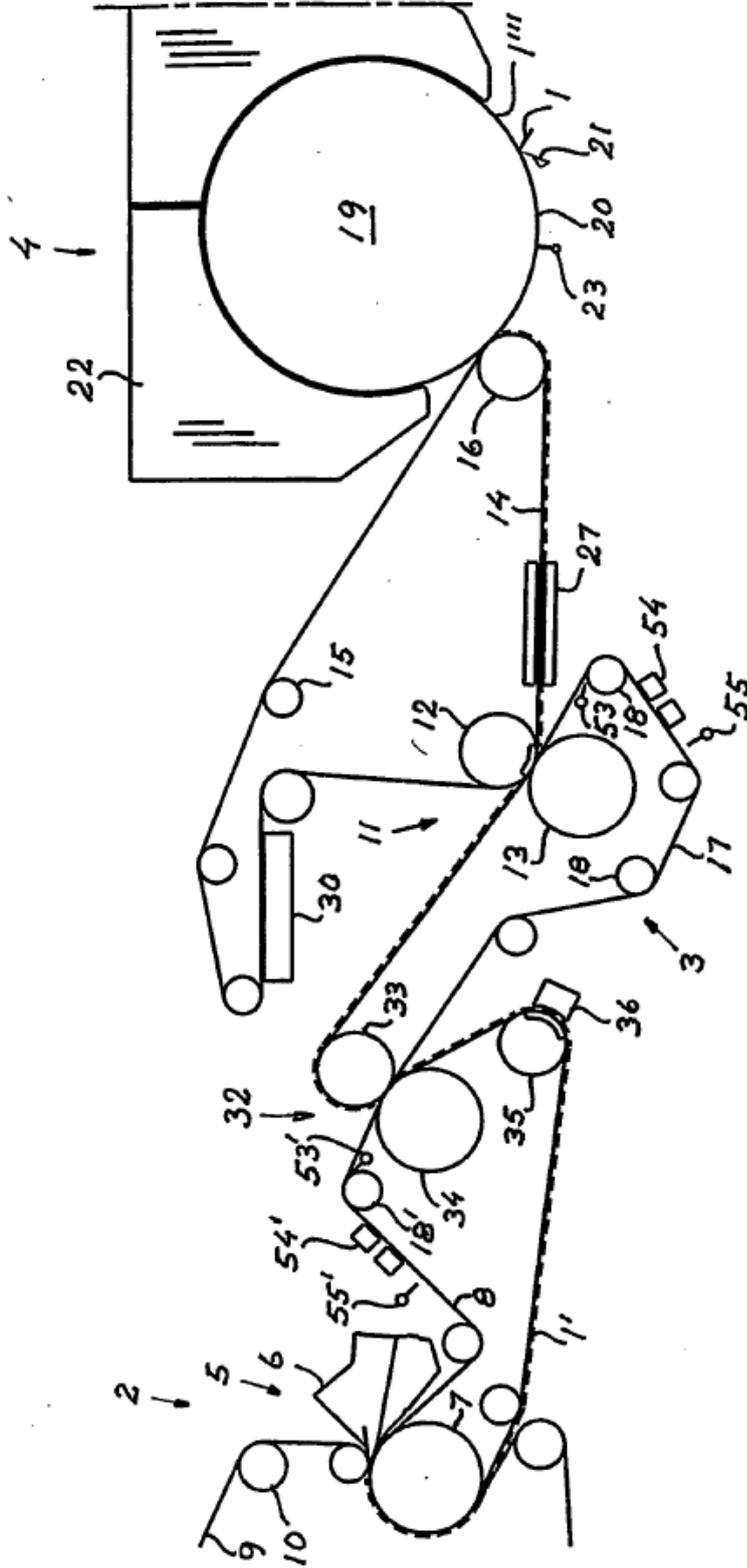


Fig. 6

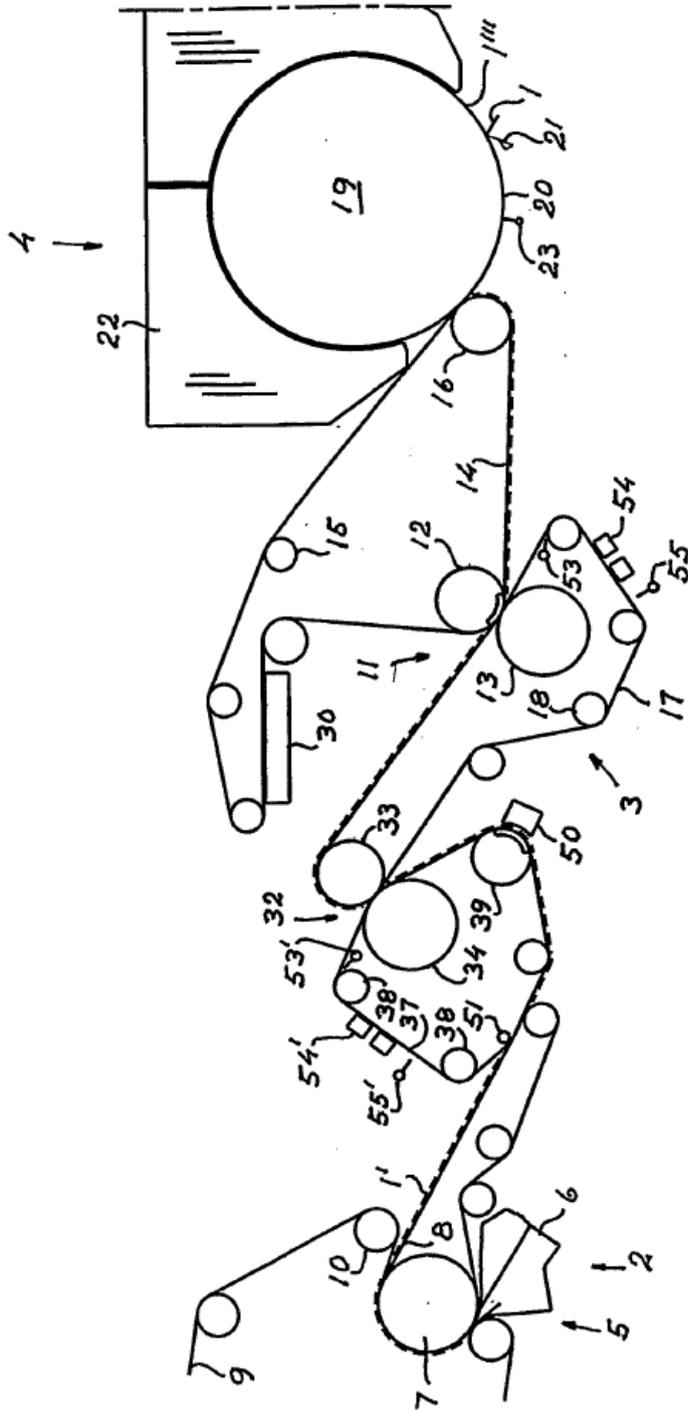


Fig. 7

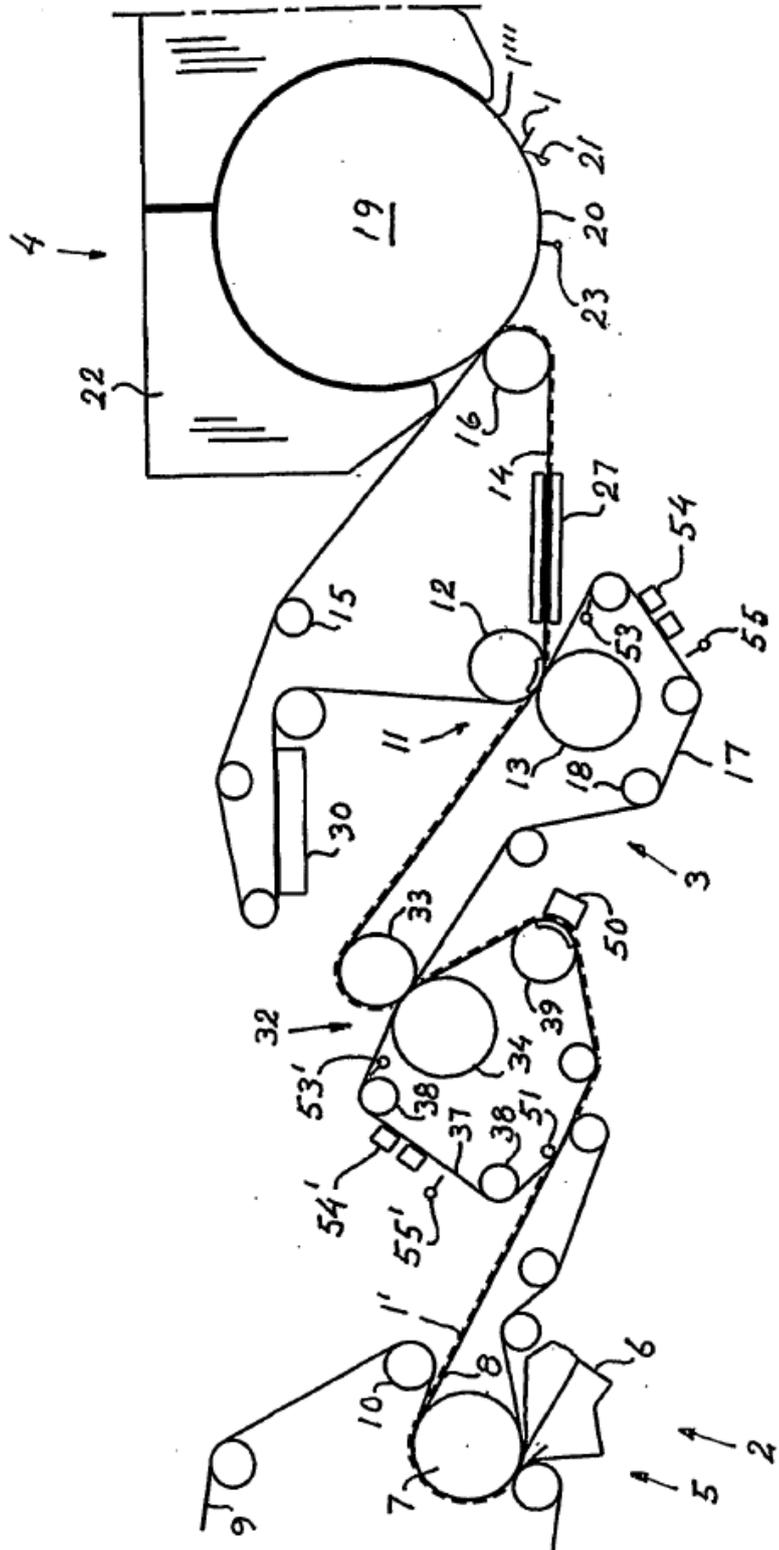


Fig. 8

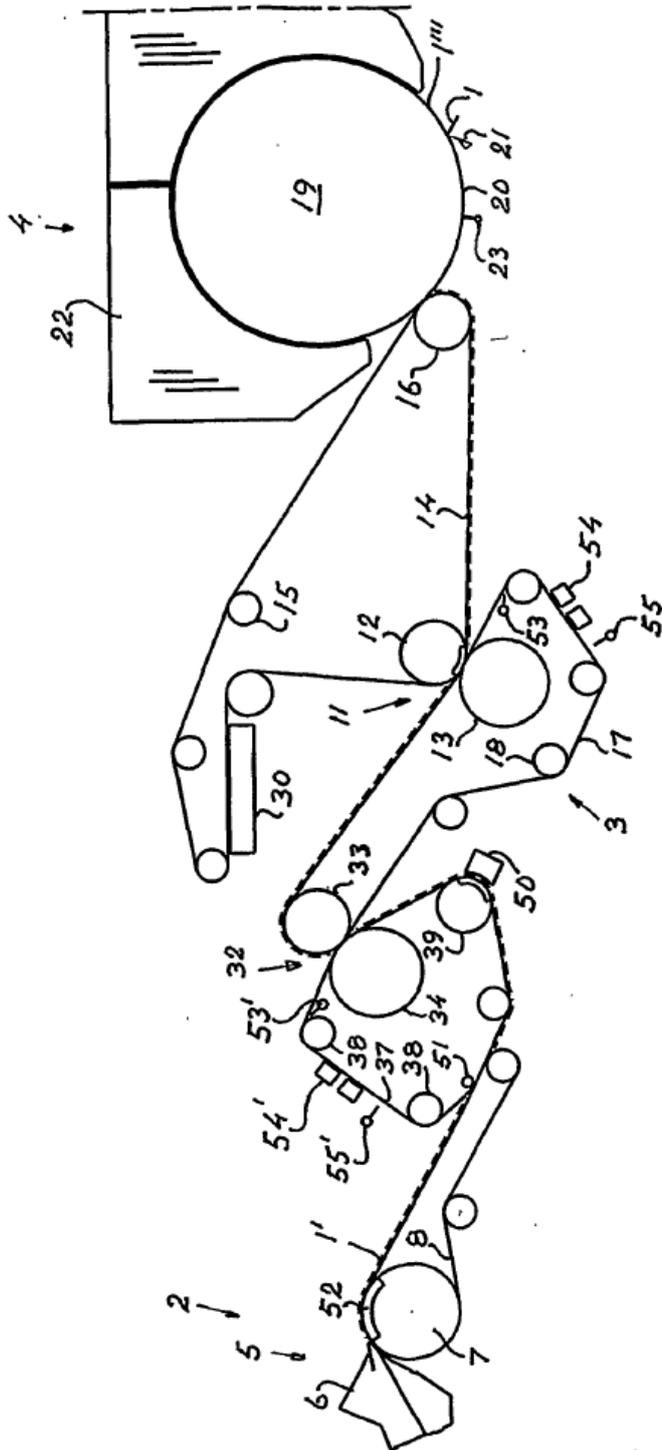


Fig. 9

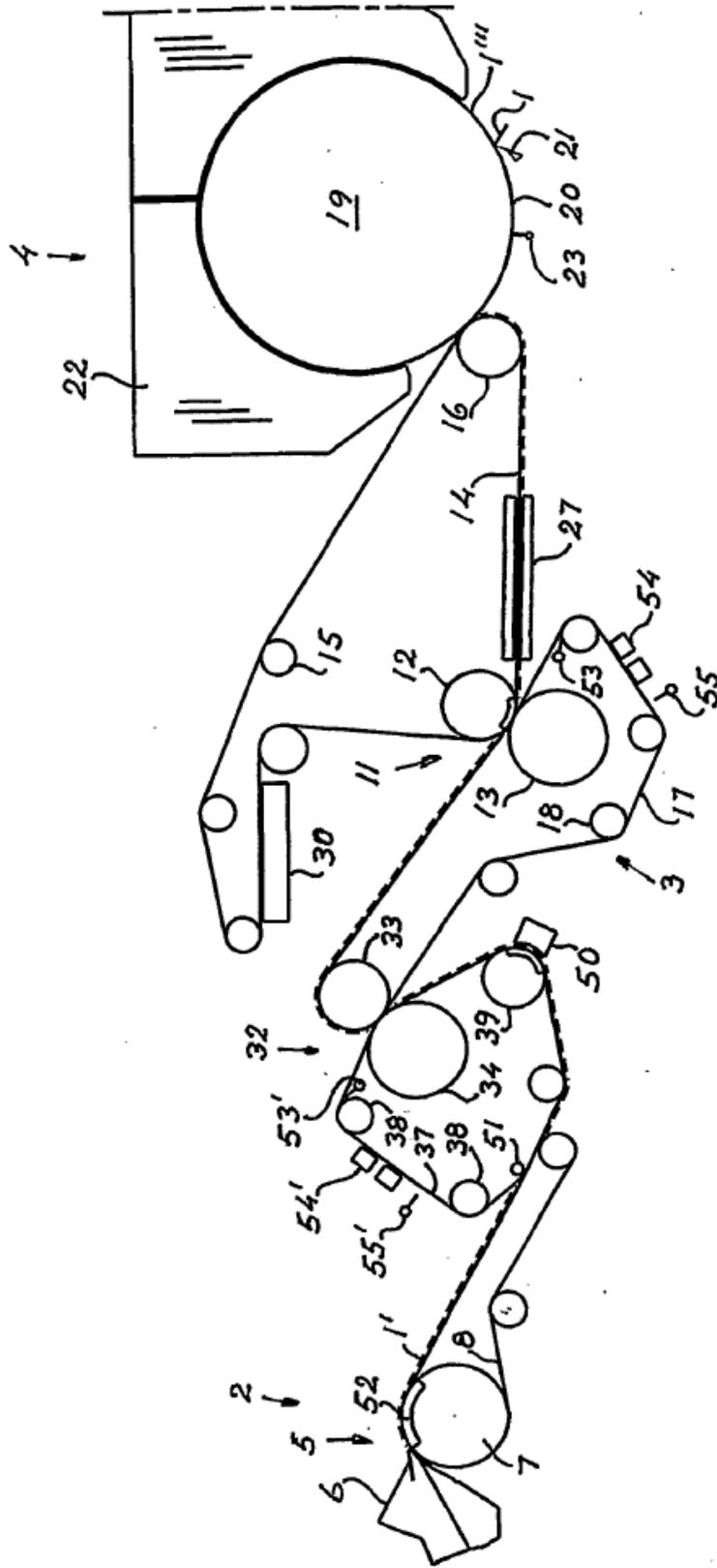


Fig. 10

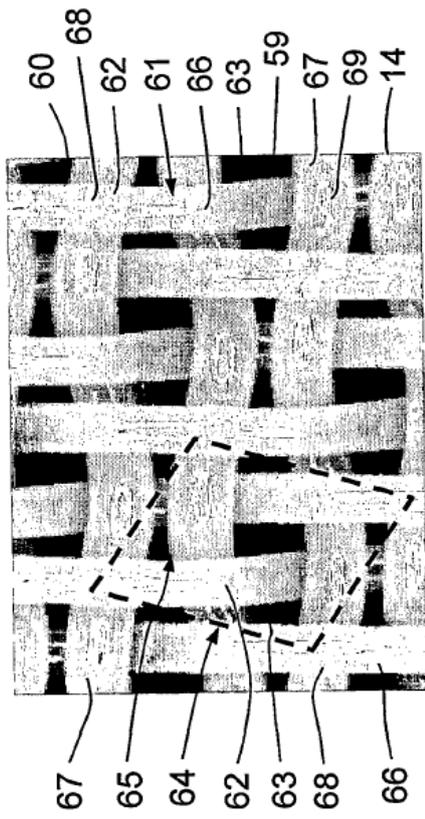


Fig. 11

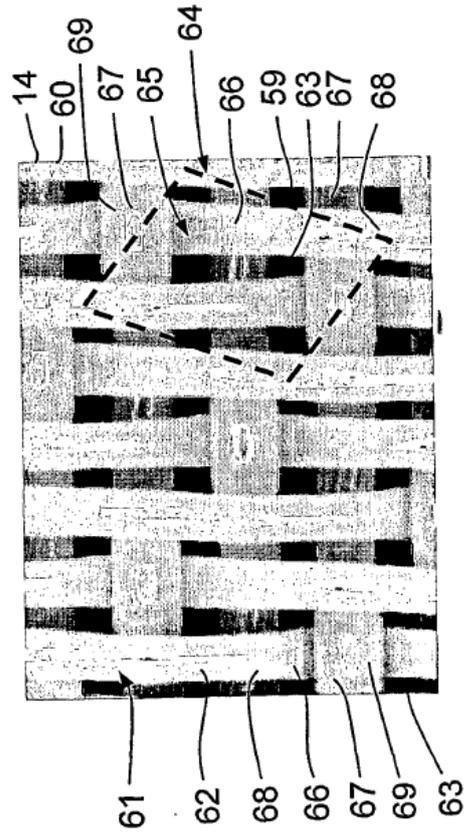


Fig. 12

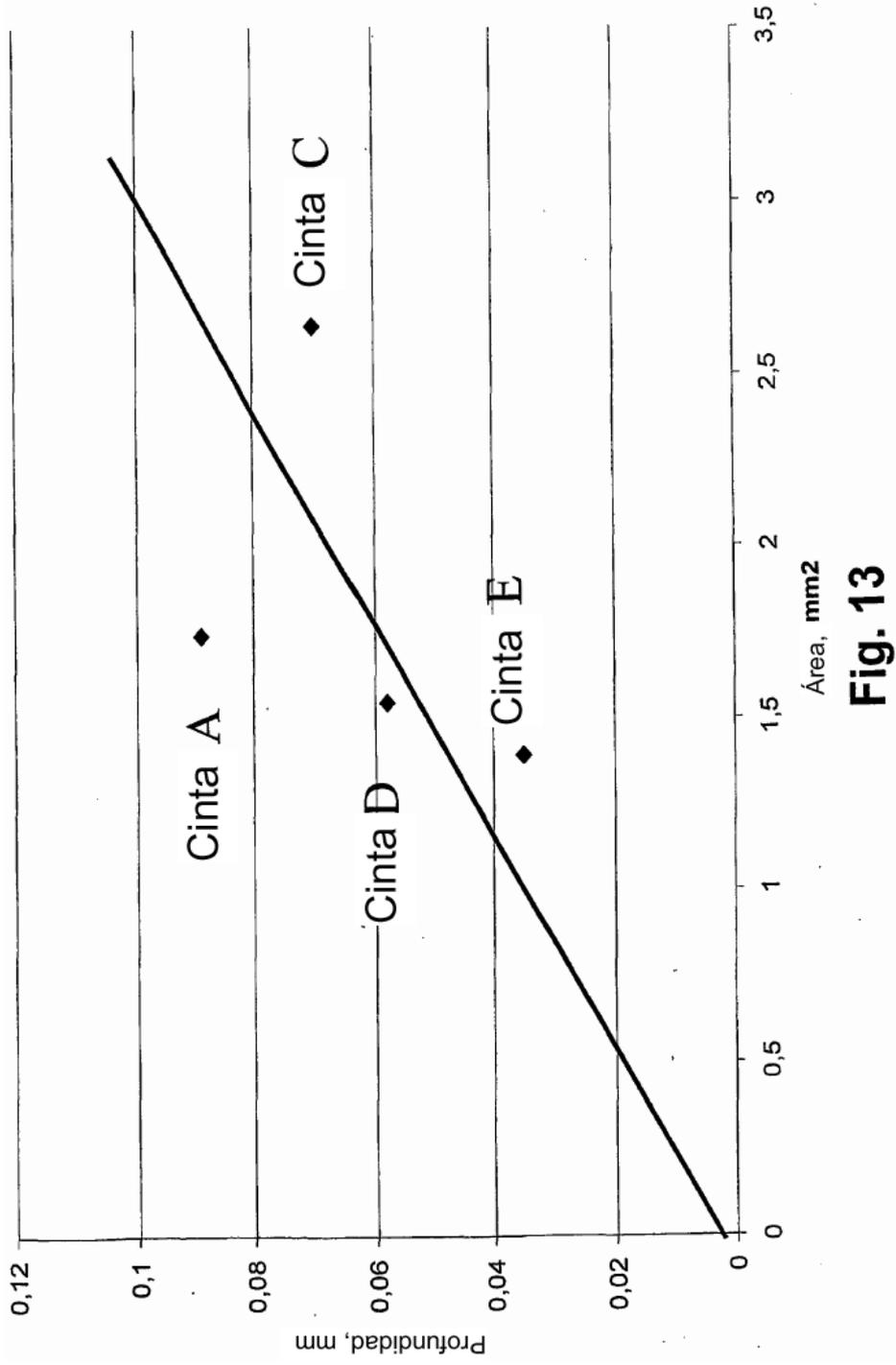


Fig. 13