



11

No. 341.517

341517

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: SCOTT PAPER COMPANY.

RESIDENCIA: Industrial Highway at Tinicum Island
Road, DELAWARE, Pennsylvania, EE. UU.

ENUNCIADO: "UN METODO Y UN APARATO PARA SECAR
UNA LAMINA DE FIBRAS DE PAPEL SUSTAN-
CIALMENTE CONTINUA".

Prioridad: Patentes estadounidenses 555.748 del 7-6-66 y
" 649.776 " 31-5-67.

IG.

-1-

**POOR
QUALITY**

341517

- 7



1 Se refiere este invento al tratamiento de láminas
continuas de papel húmedas, y más particularmente a un nuevo
y perfeccionado método y aparato para secar láminas continuas
de papel, cuyo secado puede ir acompañado de un estampado o
5 de otro tratamiento relacionado con el reajuste de las fi-
bras y con los productos así formados.

 Las láminas continuas de papel húmedas se secan nor-
malmente utilizando medios mecánicos de presión y colocándo-
las luego en contacto con una superficie calentada. En una
10 máquina corriente de hacer papel, esta operación de secado se
realiza en una sección de secado, que comprende uno o más
tambores secadores giratorios sobre los cuales es arrastra-
da la lámina continua de papel. En muchos casos, la lámina
sale de uno de los tambores secadores giratorios con una su-
15 perficie rugosa, en lugar de hacerlo con una superficie lisa.
A continuación, se traslada la lámina continua a un tambor se-
cador de grandes dimensiones, llamado secador Yanqui, situa-
do en un punto que forma una posición angular con el punto
en que la lámina es sometida a presión sobre el secador, do-
20 tándola de una superficie rugosa por medio de un raspador.
En algunos casos, después de haber salido del secador Yan-
qui, la lámina continua de papel es trasladada a una sección
postsecadora, que comprende una pluralidad de tambores seca-
dores giratorios, calentados al vapor, sobre los cuales va
25 pasando la lámina continua de papel envolviéndose en ellos
parcialmente. Las máquinas comerciales de hacer papel uti-
lizan normalmente uno o más de los sistemas de secado ante-
riormente descritos.

 Es bien sabido que un tal aparato es extremadamen-
30 te complicado y costoso, exigiendo una inversión de capital

341517



1 excepcionalmente elevada. Además, los gastos de entretenimiento de los tambores secadores del tipo Yanqui son asimismo elevadísimos. El gasto de suministro de vapor a estos
5 secadores múltiples para el calentamiento de los tambores es también muy elevado, y los medios utilizados para distribuir el vapor a cada uno de los tambores secadores es igualmente costoso y complicado. Además, el aparato citado no conserva inherentemente una uniformidad de secado en toda la superficie de la máquina, ya que es muy difícil mantener temperaturas superficiales uniformes a todo lo largo del tambor y conservar el grado de humedad inalterable en todo el
10 aparato.

Se han investigado otros sistemas para el secado de las láminas continuas de papel húmedo que fueran más eficaces y menos costosos, pero hasta el presente unos y otros
15 han demostrado ser inaceptables y antieconómicos. Durante mucho tiempo se ha reconocido que sería deseable disponer de un sistema de secado de las láminas continuas de papel húmedo que secase éstas uniformemente y con gran rapidez, de manera que la referida acción de secado pudiese ser realizada
20 con un equipo relativamente poco costoso que ocupase un espacio relativamente pequeño.

Es bien sabido que la rapidez de secado de una lámina continua fibrosa húmeda es parcialmente función de la
25 cantidad de humedad que contiene dicha lámina, expresada normalmente en términos del porcentaje en peso de la misma, y de la cantidad de calor transferida a la humedad en un tiempo dado para hacer que se evapore. Un principio bien conocido en termodinámica dice que el calor transferido desde un
30 fluido móvil, que puede ser un gas, a una superficie, aumen-



341517

1 ta con la velocidad del flúido sobre la superficie. Se ha
concebido un equipo secador corriente con la intención de
aplicarle ventajosamente los citados principios, pero se ha
5 comprobado que los nuevos métodos descritos en el invento,
para secar láminas continuas de papel húmedas, obtienen más
ventaja de la aplicación de dichos principios.

10 Por ejemplo, en conexión con los secadores Yanquis
y con otros tipos de tambores secadores giratorios menciona-
dos anteriormente, se emplean hoy día comúnmente caperuzas
secadoras, las cuales están provistas de los medios neces-
arios para introducir aire seco a presión y a una cierta ve-
locidad, así como de los medios necesarios para extraer el
aire en diversos puntos alrededor de la caperuza. Se hace
que el aire barra una superficie expuesta de la lámina conti-
15 nua húmeda a medida que ésta va avanzando alrededor del se-
cador. Los vapores que contienen un alto grado de humedad
se exhaustan de la caperuza, mientras que se introduce en la
misma un aire secador con una proporción de humedad muy baja,
dirigiéndolo hacia dicha superficie. En otros casos, se ha
20 intentado utilizar métodos para secar láminas continuas de
papel por medio de masas fluidizadas, pero estos métodos han
resultado inconvenientes.

25 En cada uno de los ejemplos anteriores, el contac-
to entre el aire secador y la lámina continua se produce sólo
en la superficie, existiendo muy poco movimiento o contacto
entre el gas secador y la humedad. Además, la transferen-
cia de calor depende de la conductividad térmica de la hume-
dad, de las fibras de la lámina, y, en el caso de un secador
Yanqui, de la conductividad térmica de la caperuza secadora.

30 Es un objetivo principal del presente invento pro-



341517

1 proporcionar un nuevo y perfeccionado método y aparato para se-
car láminas continuas de papel húmedas.

5 Es un objetivo adicional del invento proporcionar
un nuevo método y aparato para secar láminas continuas de
papel húmedas por transpiración de flúidos gaseosos a tra-
vés de las mismas.

10 De acuerdo con el presente invento, se provee un
método para secar una lámina de fibras de papel sustancial-
mente continua que sale a gran velocidad de una máquina de
hacer papel, incluyendo las operaciones de someter a pre-
sión la lámina continua en contacto con una superficie fora-
minosa, de hacer avanzar dicha lámina para introducirla en
una zona de secado mientras está apoyada en dicha superfi-
cie foraminosa, de poner en contacto la superficie de dicha
15 lámina soportada más alejada de dicha superficie foraminosa
con un flúido gaseoso sometido a una presión superior a la
atmosférica, de crear una caída de presión y un chorro de
flúido gaseoso a través de dicha lámina desde la superficie
más alejada de dicha superficie foraminosa hasta la superfi-
cie, y de hacer avanzar dicha lámina para extraerla de di-
20 cha zona de secado separándola de dicha superficie foramino-
sa.

25 El método descrito en el invento implica el uso
de un flúido gaseoso móvil, generalmente aire, a una eleva-
da temperatura, que pasa transversalmente a través de la lá-
mina, directamente en contacto, inicialmente, con la hume-
dad contenida en los intersticios y en los poros de la lá-
mina, y en contacto, al final, con todas las fibras, sustan-
cialmente, de la lámina. Con el invento, el movimiento del
30 flúido gaseoso se efectúa principalmente a través de la lá-



1 mina, desde una superficie hasta la otra, produciéndose así
el contacto entre el fluido gaseoso móvil y todas las fi-
bras, sustancialmente, que forman la lámina. Se ha obser-
vado que el proceso anteriormente descrito para secar las
5 láminas por transpiración de un fluido gaseoso a través de
las mismas, da lugar a una rápida transferencia de calor
desde el fluido gaseoso a la humedad de la lámina, haciendo
que esta última alcance rápidamente la temperatura de evapo-
ración. El fluido gaseoso proporciona asimismo un medio
10 para eliminar de la lámina la humedad evaporada, llevándola
a un punto alejado, desde donde puede ser exhaustada, con-
densada para una nueva utilización, o empleada de cualquier
otra manera.

Como una variedad con respecto a los procesos de
15 secado hasta ahora empleados, el método descrito en el in-
vento hace posible la eliminación de la humedad de una lámi-
na húmeda por procedimientos mecánicos. Se comprenderá
claramente que esto no podía ser realizado utilizando los
métodos de secado hasta ahora conocidos, en los que el flúí-
do gaseoso no pasaba a través de la lámina. Con el presen-
20 te invento, se pueden eliminar rápidamente grandes cantida-
des de humedad de una lámina de papel húmeda, haciendo pasar
el fluido gaseoso a través de dicha lámina y generalmente en-
tre sus fibras y alrededor de las mismas.

25 El siguiente ejemplo ilustra claramente la acele-
ración de la operación de secado que se consigue utilizando
el método y aparato descritos en el invento. La lámina se
traslada a continuación a una sección de postsecado corrien-
te, constituida por cinco secadores calentados al vapor, en
30 la cual se seca la lámina de papel rugosa húmeda, con un pe-

341517



1 so específico de 6 kg por cada 270 m² y un contenido de
agua del 35% en peso, moviéndose la lámina a razón de 610
5 metros por minuto. La lámina se seca hasta que contenga
un 5% de agua en peso. En este caso, el secado se produce
sobre una longitud de la lámina en movimiento de unos 18
metros. En cualquier momento dado, hay 14,5 metros de lá-
mina en contacto real con la superficie de los recipientes
secadores, mientras que otros 3,5 metros se encuentran en-
tre dichos recipientes secadores.

10 El aparato capaz de realizar el método descrito
en el invento, en el que se crea una caída de presión de
254 mm de agua a través de la lámina, mientras el aire, calen-
tado a una temperatura de 315⁰C, se introduce en una super-
ficie de la lámina, efectúa el secado de dicha lámina a la
15 misma velocidad indicada anteriormente y en una longitud de
la misma de unos 3,5 m. Si se emplea una caída de presión
de 762 mm de agua a través de la lámina, con aire a la tem-
peratura de 315⁰C, se puede conseguir el mismo grado de se-
cado en una longitud de lámina de unos 2,2 m.

20 Se ha observado que el rendimiento general del
proceso que acabamos de describir depende en parte de la ve-
locidad del fluido gaseoso a través de la lámina. En el
caso de que se trate de láminas de papel húmedas que acaban
de ser formadas recientemente, no se han establecido sustan-
cialmente firmes lazos de conexión entre las fibras. Por
25 consiguiente, estas velocidades de transpiración y las co-
rrespondientes caídas de presión a través de la lámina, de-
ben ser cuidadosamente controladas para evitar la rotura de
la lámina que sería indeseable.

30 Para establecer la posibilidad de realizar el pro-



341517

1 caso que acabamos de describir, debe utilizarse un nuevo y
perfeccionado aparato para la manipulación y el secado de
la lámina que permita que si ésta ha sido formada reciente-
5 das en el método, y que haga posible el secado de las lámi-
nas de papel por transpiración de un fluido gaseoso a tra-
vés de las mismas. El aparato descrito en el invento com-
prende, como unidad secadora para una máquina de hacer papel
una superficie foraminosa móvil sinfín sobre la cual se de-
10 posita la lámina continua de papel que va a ser secada en
estrecha relación con ella. Se disponen luego, cerca por
lo menos de una porción de la superficie foraminosa que es-
tá en contacto con la lámina de papel, medios que permiten
cubrir dicha porción, adaptados sustancialmente para ence-
15 rrarla. Asimismo, se proveen medios de suministro para
la introducción del fluido gaseoso a presión en la caperuza
que constituye los medios para cubrir la porción de superfi-
cie foraminosa, así como medios que permitan hacer el vacío
cerca de esta última en la porción opuesta a la que está en-
20 cerrada dentro de la caperuza. Estos medios que permiten
hacer el vacío están adaptados para arrastrar el fluido ga-
seoso a través de la lámina, mientras ésta está en contacto
con la superficie foraminosa y soportada por ella, con ob-
jeto de efectuar el secado de la lámina.

25 Se ha observado que es posible utilizar fluido ga-
seoso a una elevada temperatura sin que afecte perjudicial-
mente a la lámina continua de papel, para hacerlo pasar a
través de ésta antes de que pase a través de la superficie
foraminosa en contacto con dicha lámina. Por ejemplo, pue-
30 de utilizarse aire calentado hasta 815° C para secar láminas



341517

1 de papel húmedas sin destruir sus propiedades físicas.

5 Para todos aquéllos que estén familiarizados con los equipos corrientes de secado de las láminas y con las técnicas empleadas en la fabricación de papel, los siguientes ejemplos comparativos les indicarán más claramente el considerable avance que el presente invento ha hecho posible. En una disposición típica de una máquina corriente de hacer papel, con una hoja de papel de seda de un peso específico aproximado de 6 kg por cada 270 m², se seca parcialmente el papel en un secador Yanqui, proporcionándole al salir de este último una superficie rugosa por medio de un raspador. El papel de seda rugoso se introduce a continuación en una sección de postsecado, en cuyo punto de introducción la lámina de papel se compone aproximadamente de un 10 65% de pulpa y un 35% de agua en peso. En esta sección de postsecado, la lámina es arrastrada de tal manera que se envuelva en parte sobre cinco o más recipientes secadores calentados al vapor, sobre los cuales el tipo de evaporación media oscila entre 0,9 y 2,25 kg, aproximadamente, de 15 agua por hora y por 0,1 m² de área circunferencial. La hoja que sale de dicha sección de postsecado contiene normalmente un 95% de pulpa y un 5% de agua en peso. La sección de postsecado anteriormente descrita, incluyendo los recipientes secadores, comprende normalmente 7,6 metros o 20 más de la longitud total de la máquina de hacer papel. Además, la inversión de capital necesaria para la instalación y entretenimiento de un equipo de postsecado semejante al descrito es considerable.

25 La misma lámina de papel puede ser extraída de un secador Yanqui y secada en un sencillo secador por transpi- 30



341517

1 ración, semejante al que se describe en el invento, y de
acuerdo con el método expuesto en el mismo, hasta que con-
tenga un 95% de pulpa y un 5% de agua en peso. En una si-
tuación normal, el secador por transpiración necesario para
5 llevar a cabo esta tarea cuesta sustancialmente menos que
el equipo de postsecado descrito anteriormente y ocupa so-
lamente unos 2,4 metros de la longitud total de la máquina
de hacer papel. Es posible obtener índices de secado o de
eliminación de agua de hasta 27 kg de agua por hora y por
10 0,1 m² de área circunferencial, según la naturaleza de la
lámina que va a ser secada y de los parámetros del proceso
de secado.

Como se verá claramente por la lectura de la si-
guiente descripción, el aparato secador por transpiración
15 que se describe en el presente invento puede ser empleado
en otras posiciones en una máquina de hacer papel y para
tratar una lámina continua que posea características de hu-
mectación completamente diferentes. Otra ventaja muy im-
portante del proceso de secado por transpiración, y del apa-
rato de este tipo descrito en el invento, es la eliminación
20 de los complicados procedimientos y aparatos anteriormente
empleados para asegurar que, después de la operación final,
la lámina seca posea un nivel de humedad homogéneo. Este
nivel de humedad homogéneo era difícil de conseguir con los
recipientes secadores calentados al vapor y con los secado-
res Yanquis utilizados hasta ahora.
25

Otro descubrimiento hecho con respecto al método y
aparato anteriormente descritos, de acuerdo con el invento,
es que por medio de un engofrado o de otro tratamiento simi-
lar de la textura del papel antes de proceder a su secado,
30

341517



1 se forma un nuevo y perfeccionado producto de lámina de pa-
pel que tiene propiedades que le distinguen de otras lámi-
nas así formadas o tratadas por los métodos habituales.
Resulta, pues, sorprendente el hecho de descubrir que las
5 presiones diferenciales creadas en el secado por transpira-
ción, cuando se utilizan el aparato y el proceso de secado
de este tipo, pueden emplearse ventajosamente en combinación
y cooperación con ciertas modificaciones o provisiones in-
troducidas en el aparato soporte de la lámina para someter
10 la hoja de papel recientemente formada a un proceso de engo-
frado o a un tratamiento similar de la textura de dicha ho-
ja. Asimismo, es posible introducir ligeras adiciones o
modificaciones en el aparato que hacen posible la realiza-
ción de este nuevo proceso y la formación de estos nuevos
15 productos. Estas modificaciones implican la necesidad de
disponer de medios para aplicar una presión a las porciones
de la lámina húmeda con objeto de conseguir que las fibras
de la misma adopten las posiciones relativas deseadas.

La forma más ventajosa de aparato para conseguir
20 que las fibras adopten las posiciones relativas deseadas
en la lámina cuando se procede al engofrado o a otro trata-
miento similar de la textura del papel, incluye los medios
necesarios para crear una presión diferencial más elevada
a través de la lámina húmeda llevada sobre la superficie
25 foraminosa inicialmente antes de proceder al movimiento de
la misma hacia la zona de secado final. En una realiza-
ción específica, el aparato incluye los medios necesarios
para dirigir un chorro gaseoso, que puede ser de aire o de
vapor, a alta velocidad, hacia la lámina de papel húmeda
30 mientras ésta es soportada sobre una superficie foraminosa,



1 respaldada por una caja de alto vacío, adaptada para reci-
bir el flúido gaseoso que pasa a través de la lámina y des-
tinada a mejorar dicho paso.

5 Por razones que se expondrán más adelante, se ha
descubierto que engofrando o sometiendo la textura de la
lámina a un tratamiento similar que altere la posición re-
lativa de las fibras que forman la hoja, mientras la lámi-
na está húmeda, y haciendo que dichas fibras conserven sus
nuevas posiciones hasta que se produzca el secado de la mis-
10 ma, se forman nuevos productos que tienen propiedades sus-
tancialmente a las atribuidas a ellos por este tratamiento
particular de engofrado o similar. Es decir, que estas
láminas tienen propiedades diferentes, en muchos aspectos,
a las propiedades que suelen hallarse en una hoja o lámina
15 de papel que ha sido secada utilizando las técnicas norma-
les y siendo subsiguientemente engofrada o sometida a un
tratamiento similar.

Se ha observado asimismo que pueden utilizarse
tipos muy diferentes de engofrado o de tratamientos simila-
res de las texturas de las láminas. En una situación tí-
20 pica en la que se forma una pluralidad de proyecciones en
la hoja por presión en el lado opuesto de la misma, las
proyecciones formadas en la hoja del presente invento de-
muestran una rigidez considerablemente aumentada y una per-
manencia en la hoja muy superior a la habitual en el caso
25 de los engofrados mecánicos normales. Estas propiedades
son deseables en ciertos tipos de productos de papel, como
en los limpiadores, en los cuales el papel puede ser conver-
tido ventajosamente después de la formación. Además, es
30 posible, por medio del invento, formar una hoja foraminosa

341517



1 en la cual los orificios estén presentes en posiciones convenientes predeterminadas. Evidentemente, existen muchas aplicaciones para un producto de esta configuración y con estas propiedades.

5 Por consiguiente, es otro objetivo y otra ventaja del presente invento proporcionar un nuevo y perfeccionado método y aparato para engofrar una lámina de papel.

Otro objetivo más y otra ventaja del presente invento es proporcionar un método y aparato para formar un nuevo y perfeccionado producto de papel, el cual se distingue por sus nuevas propiedades físicas, que se consiguen por el engofrado o un tratamiento similar de su textura realizados inmediatamente después de la formación de la hoja e inmediatamente antes del secado de la misma o durante él.

15 Vamos ahora a describir el presente invento con todo detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en alzado esquemática de una máquina de hacer papel que incorpora un secador por transpiración de acuerdo con el invento y capaz de llevar a cabo el método descrito en el mismo;

la figura 2 es una vista en alzado de una realización preferente de un secador por transpiración del invento;

25 la figura 3 es una vista en corte tomada por la línea 3-3 de la figura 2;

la figura 4 es una vista considerablemente ampliada de una porción de la figura 3;

30 la figura 5 es una vista considerablemente ampliada, en perspectiva, de una porción del recipiente secador foraminoso y de la superficie foraminosa que está en contacto



341517

1 con él;

la figura 6 es una vista horizontal en corte de otra realización del invento;

5 la figura 7 es una vista en alzado y en corte de otra realización del invento;

la figura 8 es una vista de frente, en corte, de otra realización del invento;

la figura 9 es una vista lateral, y en corte, de otra realización del invento;

10 la figura 10 es una vista lateral, y en corte, de otra realización del invento;

la figura 11 es una vista lateral, y en corte, del aparato secador por transpiración del invento, incluyendo los medios necesarios para el engofrado;

15 la figura 12 es una vista en alzado, y en corte, de un aparato secador por transpiración del invento en la que se ilustran otros medios de engofrado;

20 la figura 13 es una vista en alzado, en corte parcial, de un aparato de acuerdo con el invento, en la cual se ilustran otro método y otro aparato para el engofrado;

la figura 14 es una vista en perspectiva de un producto típico formado de acuerdo con el invento;

25 la figura 15 es una vista en perspectiva de otra realización de un producto formado de acuerdo con el invento; y

la figura 16 es una vista en alzado, y en corte, del aparato secador por transpiración del invento en la que se ilustran otros medios para el engofrado.

30 En el método del invento, se lleva una lámina continua de papel húmeda a que haga contacto con una superficie



341517

1 soporte foraminosa, haciéndoselo luego avanzar en esa condi-
ción soportada sobre la superficie foraminosa hasta pene-
trar en la zona de secado. La característica de soportar
la lámina durante el secado es extremadamente importante,
5 puesto que una lámina de papel húmeda, al revés de lo que
ocurre con otras láminas continuas, tiene muy poca cohesión
entre las fibras que la constituyen, estando formada gene-
ralmente por escasas fibras de papel raramente entretrejidas,
mantenidas en contacto entre sí sólo por la interconexión
10 mecánica. Todos los expertos en la materia saben perfecta-
mente que la cohesión entre las fibras se crea primeramente
en el papel al someterlo a la operación de secado, aunque
no se comprende claramente el mecanismo exacto físico y quí-
mico que favorece dicha cohesión. En efecto, una de las
15 razones por la que no han sido empleados en el pasado los
métodos de secado por transpiración para las láminas de pa-
pel es, según se cree, el hecho de que no se consideraba po-
sible soportar adecuadamente la lámina de papel húmeda mien-
tras ésta soportaba el paso a su través de las necesarias
20 cantidades de flúidos gaseosos para eliminar la humedad en
ella contenida en la operación de secado.

Dentro de la zona de secado, la lámina soportada
se contrae en su superficie expuesta al flúido gaseoso, que
puede ser aire a presión, de tal manera que se crea una caí-
da de presión a través de dicha lámina. De esta manera,
25 se efectúa el paso del chorro de aire a través de la lámina
y entre las fibras que la constituyen. Es preferible que
este chorro de aire tenga una velocidad suficiente para ba-
rrear la humedad extraída de la lámina y a través de la su-
perficie de soporte foraminosa mientras sirve también para
30

341517



1 evaporar la humedad sobre y entre las fibras. Una vez que
ha sido eliminada la deseada cantidad de humedad de la lá-
mina, se hace avanzar a ésta para que salga de la zona de
secado y de su apoyo en la superficie de soporte foraminosa.
5 De acuerdo con el método del invento, se aplica un vacío,
preferiblemente, al lado de la superficie de soporte forami-
nosa opuesto al que está en contacto con la lámina para au-
mentar la caída de presión y el chorro de aire a través de
la lámina y ayudar al secado y a la eliminación de la hume-
10 dad. Asimismo, es una característica preferente del méto-
do del invento calentar inicialmente el fluido gaseoso con
objeto de ayudar al secado evaporativo y hacer que la hume-
dad contenida en la lámina alcance su temperatura de evapora-
ción. A este respecto, se ha visto que es preferible em-
15 plear aire a una temperatura de unos 150°C a unos 455°C,
aunque es posible utilizar aire a una temperatura desde la
ambiente hasta una temperatura de unos 815°C sin que se es-
tropee o deteriore la lámina de papel.

Una característica del método y, por consiguiente,
20 del aparato del invento, consiste en la posibilidad de utili-
zar aire para secar a una temperatura más elevada que la
normal, siempre que sea tolerable para no deteriorar o per-
judicar las propiedades físicas de la lámina de papel resul-
tante. Se cree que esto es debido a la dirección del movi-
25 miento del fluido gaseoso a través de la lámina y de la su-
perficie de soporte foraminosa. Haciendo pasar el chorro
de aire calentado a través de la lámina inicialmente, el ca-
lor es transferido a la humedad depositada sobre la lámina
evaporándola. A las fibras propiamente dichas se les trans-
30 fiere muy poco calor, a causa del corto período de tiempo



1 durante el cual están sometidas al chorro de aire caliente.
Asimismo, el aire caliente se enfría considerablemente an-
tes de entrar en contacto con la superficie portadora fora-
minosa y no elevará, por consiguiente, la temperatura de la
5 misma más que unos cuantos grados sobre la temperatura ini-
cial del chorro de fluido gaseoso o de aire calentados.
Como la superficie portadora foraminosa está en íntimo con-
tacto con la lámina, este hecho es muy importante, pues la
lámina puede resultar deteriorada al ponerse en contacto
10 con una superficie portadora demasiado caliente.

Otro beneficio derivado de la dirección preferen-
te del movimiento del chorro de fluido gaseoso es que, al
pasar inicialmente a través de la lámina, se distribuye uni-
formemente, en régimen normal, por toda ella. Si pasase
15 primero a través de una superficie foraminosa adyacente,
el chorro de aire sería mayor al pasar por algunas zonas
espaciadas de la lámina adyacentes a las zonas abiertas de
la superficie foraminosa que al pasar por otras zonas de la
lámina adyacentes a las zonas cerradas de la superficie fo-
raminosa, produciendo un nivel de humedad irregular en la
20 lámina como consecuencia de los regímenes irregulares de
secado. Esto hace a la proporción de las zonas abiertas
de la superficie portadora foraminosa menos crítica en el
aparato del invento de lo que lo sería normalmente.

25 El método del presente invento es un proceso de
secado que puede aplicarse a una lámina continua húmeda, la
cual, en algunos casos, es sometida a proceso en un secador
Yanqui o en otro aparato semejante para dotarla de una su-
perficie rugosa, mientras en otros casos es dotada de una
30 superficie lisa y secada por el método del invento, mien-



341517

1 tras es soportada por la lámina portadora utilizada duran-
te la formación. En otros casos también se forma la lá-
mina sobre un primer miembro portador, trasladándola luego
5 a un segundo miembro portador foraminoso, sobre el cual es
soportada y secada de acuerdo con el invento. El método
del invento es también significativamente diferente de los
métodos y procesos descritos anteriormente en que en él se
produce el paso de un fluido gaseoso sometido a presión a
través de la lámina soportada. Este hecho hace que pasen
10 grandes cantidades de fluido gaseoso entre las fibras que
forman la lámina eliminando así físicamente la humedad
arrastrada y favoreciendo la acción evaporativa.

15 Se ha observado que los parámetros físicos del
método del invento pueden variar ampliamente para obtener
buenos resultados en una amplia variedad de láminas de pa-
pel. Los regímenes más rápidos de secado utilizados con
el método descrito en el invento lo han sido con tejidos
esponjosos con un peso específico de unos 2,7 kg por 88 m
a 14,5 kg por 88 m y aun más elevados. Estos tipos de te-
20 jidos son más porosos y permiten el libre paso del aire ca-
liente a su través.

25 Las presiones y los regímenes de aire que deben
ser empleados para conseguir los resultados deseados depen-
den en gran escala de la naturaleza de la superficie sopor-
tadora y del tipo y condición de las fibras empleadas en la
lámina. Pueden secarse muy ventajosamente siguiendo este
método papeles formados por largas fibras, por fibras cor-
tas o por una mezcla de ambas. Los parámetros pueden va-
riar ligeramente de un tipo a otro, sin embargo. Otros
30 factores que afectan a estos parámetros son el grado de

341517



1967

1 prodigalidad de la pulpa, determinado por la operación de
 bataneado o de desfibración, así como por la de refinado.
 Ciertas láminas húmedas con un contenido de humedad de has-
 ta el 90% en peso y aun mayores pueden ser secadas con éxi-
 5 to hasta eliminar sustancialmente toda la humedad de las
 mismas.

El fluido gaseoso utilizado por el método puede
 ser de muchos tipos diferentes. Sin embargo, a causa de
 la economía, el aire es con mucho el fluido preferido. Es
 10 calentado, preferiblemente, para facilitar la evaporación
 y para transferir más calor de la evaporación. Las lámi-
 nas de papel húmedas resistirán sorprendentemente las altas
 temperaturas sin deterioro alguno. Esto puede ser debido
 al enfriamiento de las fibras por la eliminación del calor
 15 de la humedad en su evaporación.

Se ha observado que existen las siguientes rela-
 ciones entre los diversos parámetros implicados en el méto-
 do del invento.

$$t = \frac{\frac{L}{S} W \cdot h_{fg}}{3880 \cdot \frac{1}{m} C_p (T_1 - T_b)}$$

20

en la cual:

- t = tiempo de secado, expresado en segundos
- L = peso del líquido contenido en la lámina que se va
a secar
- 25 S = peso del sólido de la lámina que se va a secar
- W = peso específico de la lámina que va a ser secada,
expresado en libras por 2.880 pies cuadrados
- h_{fg} = calor de evaporación
- A_x = área de la lámina que va a ser secada
- 30 = parámetro sin dimensiones relativo al rendimiento



- 1 del proceso de secado (aproximadamente = 0,45)
- $\frac{O}{m}$ = régimen del gas de secado
- C = calor específico del gas de secado
- P = temperatura del gas de entrada
- 5 T_i = temperatura de ebullición del líquido contenido en la lámina
- T_b = temperatura de ebullición del líquido contenido en la lámina

La expresión anterior indica que la rapidez de secado depende principalmente del régimen y de la temperatura del fluido gaseoso. Esto puede verse también claramente en la Tabla I siguiente, en la cual se incluyen los datos tomados durante el secado de algunas láminas de papel con un peso específico de 5,4 kg por cada 288 m², de acuerdo con el método del invento.

TABLA I

Número de serie	T_i (°C)	$\frac{O}{m A_x}$ (Kg/Seg.m ²)	CONTENIDO DE HUMEDAD (Kg agua / Kg papel)		TIEMPO SECADO (seg.)	Caída presión a trav. papel (mm agua) (g./cm ²)
			Lám.húm.	Lám.sec.		
1	310	0,40	1,33	0,03	1,36	152 15
2	303	0,44	1,31	0,04	1,20	172 17
3	151	0,49	1,45	0,07	2,66	160 16
4	448	1,66	1,52	0,57	0,174	486 47

En las operaciones de secado anteriores, el papel estaba soportado, durante su paso por la zona de secado, sobre una malla de fibra de vidrio, de 18 por 18 mallas, con un peso de 306 g/m². Sorprendentemente, en la serie número 2, se consigue un régimen de evaporación de 700 gra-

341517



1 mos de agua por metro cuadrado por hora, con una caída de
presión de sólo 175 mm a través de la lámina. De todo es-
to se deduce que pueden conseguirse regímenes de evapora-
ción de hasta 4,2 kg de agua por metro cuadrado por hora y
5 aun más altos con sólo ligeros aumentos del régimen del aire
de secado y/o de la temperatura del mismo. Se ha determi-
nado que las ventajas del invento pueden ser obtenidas y
realizadas, cuando se trate de tipos de papel porosos, man-
teniendo dicho régimen dentro de unos límites que creen una
10 caída de presión comprendida entre 125 y 750 mm de agua,
aproximadamente, y manteniendo la temperatura inicial del
aire de secado entre 150°C y 425°C aproximadamente.

Otro método del invento incluye el que se ha des-
crito anteriormente y además la operación de forzar las fi-
bras en porciones de la lámina húmeda colocada sobre la su-
perficie foraminosa, de manera que se desplacen en sus posi-
15 ciones relativas la una con respecto a la otra. Como con-
secuencia, se fuerzan las porciones de la lámina, general-
mente, hacia las aberturas de la superficie foraminosa, con
lo cual, se mueven dichas porciones, por lo menos parcial-
mente, fuera del plano de la lámina y dentro del plano de
20 la superficie foraminosa. Un método del invento incluye,
por consiguiente, una operación de engofrado, en la cual la
presión del fluido empleado para efectuar el secado por
transpiración se emplea también para realizar un tipo de
25 engofrado o un tratamiento similar de la textura de la lá-
mina. En algunos casos, esta operación se realiza antes
de la introducción y del apoyo de la lámina en la zona nor-
mal de secado, en cuyo caso, se aplica generalmente una
30 presión de fluido superior a la lámina para hacer que las



341517

1 fibras se desplacen inicialmente de su posición las unas
con relación a las otras. Asimismo, puede emplearse mo-
mentáneamente un vacío mucho más alto para producir una
tal deformación antes de proceder al secado.

5 El método preferido para producir la deformación
o el engofrado de la lámina comprende simultáneamente la
dirección de una corriente de fluido gaseoso a alta veloci-
dad contra los sucesivos segmentos transversales de la lá-
mina al tiempo que ésta es llevada sobre la superficie por-
10 tadora foraminosa y se le aplica un alto vacío en el lado
opuesto de la lámina para recibir y eliminar sustancialmen-
te todo el fluido gaseoso a gran velocidad dirigido contra
la lámina que pasa a su través antes de iniciarse la ope-
ración de secado o durante ella. Preferiblemente, debe
15 ser apoyada la lámina en una superficie ondulada como una
tela foraminosa tejida de alambre. Este método de engo-
frado permite darle una forma conveniente a la lámina, den-
tro de la configuración deseada, siendo deformable sólo
mientras está húmeda a corta distancia del recorrido de la
20 misma.

 La presión adicional o el sistema de vacío apli-
cados a la lámina dependen en primer lugar de la naturale-
za de la superficie soportadora, del tamaño de sus abertu-
ras y de la longitud y condición de las fibras que constitu-
25 yen la lámina. Para una lámina constituida por fibras lar-
gas es preciso ejercer un esfuerzo mayor. Asimismo, si
la lámina está apoyada en una superficie provista de peque-
ñas aberturas, el esfuerzo ejercido será también mayor.

 Es preferible, por razones que señalaremos más
30 adelante, que la deformación de la lámina ocurra y sea sus-



341517

1 tancialmente completada antes de que llegue a producirse un
secado sustancial de la lámina. Cuando se produce el seca-
do, se crean fuertes y firmes cohesiones entre las fibras
que constituyen la lámina de papel, las cuales evitarán la
5 subsiguiente deformación de la misma o el movimiento de las
fibras a causa de la presión del fluido, como se indica en
el invento.

Aunque en una de las realizaciones del invento se
alude al uso de un fluido sometido a presión para realizar
10 el engofrado, utilizando principalmente los fluidos emplea-
dos para el secado, es posible asimismo realizar el engofra-
do mecánicamente para secar la lámina introduciéndola en las
aberturas u orificios de la superficie soportadora antes de
introducirla en la zona de secado. En este caso, las fi-
15 bras de las porciones de la lámina húmeda que cubren las
aberturas de la superficie foraminosa son forzadas a abando-
nar sus posiciones con relación a otras por la presión de
un miembro elástico que tiene una superficie de apoyo que
permite la aplicación de una presión sobre toda la superfi-
20 cie de la lámina. La naturaleza de las diversas superfi-
cies y materiales útiles para este objeto, así como su cons-
trucción, será expuesta a continuación.

Los métodos anteriormente descritos del invento
permiten la producción de un producto de papel rugoso que
25 tiene unas características que le distinguen de otros pro-
ductos de papel engofrados, de este mismo tipo, obtenidos
mediante la aplicación de los procedimientos hasta ahora
conocidos. Como dijimos anteriormente, sometiendo la lá-
mina de papel a un engofrado o a un tratamiento deformante
30 similar, antes de proceder a su secado, no se crean sustan-



341517

1 cialmente cohesiones entre las fibras hasta que ha sido ob-
tenida la forma deseada. Después de haber procedido al se-
cado de la lámina, ésta posee una elasticidad mucho mayor y
capacidad muy superior para retener su configuración engo-
5 frada, y las porciones que han sido sometidas a esta opera-
ción tienen una resistencia a la deformación que no presen-
taban los productos de papel engofrados después de la crea-
ción de las cohesiones. Este aumento de la elasticidad y
de la resistencia a la deformación compresiva es debido al
10 hecho de que todas las cohesiones sustancialmente, formadas
entre las fibras, permanecen intactas incluso en las zonas
deformadas. Esto es diferente a lo que ocurre en el caso
de engofrado por secado mecánico en el que muchas de las
cohesiones formadas previamente entre las fibras se rompen
15 al proceder al engofrado.

Con los procesos anteriormente descritos es posi-
ble formar nuevos productos de papel, es decir, productos
de papel engofrado que posean porciones regularmente espa-
ciadas, extendiéndose más allá por lo menos de uno de los
20 dos planos que definen el espacio ocupado por la hoja o lá-
mina generalmente plana, representando estas porciones las
porciones sobresalientes del contorno de la hoja que tienen
una rigidez y una permanencia perfeccionadas. Aumentando
la presión que ejerce el fluido sobre la lámina durante el
25 engofrado de acuerdo con el método del invento, puede for-
marse un producto mucho más homogéneo en el cual las por-
ciones del contorno de la hoja tienen aberturas en su ex-
tremidad más saliente y, por consiguiente, terminan en un
borde angular. Estas hojas están representadas en las fi-
30 guras 14 y 15.



341517

1 Productos semejantes a los descritos anteriormen-
 te tienen muchas aplicaciones. Por ejemplo, con estos ti-
 pos de láminas de papel pueden crearse materiales para la
 limpieza fuertemente abrasivos. Los orificios o aberturas
 5 de la lámina proporcionan a ésta una mayor porosidad así co-
 mo una resistencia y un peso específico suficientemente ele-
 vados para evitar el deterioro y la desintegración de la mis-
 ma durante el uso.

10 Aunque, como indicamos anteriormente, la forma es-
 pecífica del aparato puede variar de acuerdo con determina-
 dos factores, las Tablas II y III presentan algunos datos
 sobre diversas combinaciones de miembros portadores forami-
 nosos, láminas de papel húmedas y caídas de presión que pue-
 den ser empleadas al llevar a la práctica el método del in-
 15 vento.

TABLA II

NÚMERO DE MALLA	TIPO DE TEJIDO MATERIAL	Nº DE HI- LOS DE UR- DIMBRE POR CADA 25 mm	DIÁM. DE LOS HI- LOS DE UR- DIMBRE CADA 25mm	Nº DE HILOS DE TRAMA POR HILOS	DIÁM. DE LOS HILOS DE TRAMA
20	<u>Holandés plano cruzado</u> Acero inox.	600	0,35 mm	1.400	0,25mm
	<u>Cruzado</u> Acero inox.	950	0,27mm	1.500	0,22mm
	3 <u>Plano o doble gofrado</u> Bronce fosfor.	350	0,75mm	275	0,37mm
25	4 <u>Plano o doble gofrado</u> Acero inox.	250	0,80mm	250	0,76mm
	5 <u>Plano o doble gofrado</u> Acero inox.	150	1,6 mm	150	1,6 mm

30

341517



TABLA III

Malla utilizada en el proceso	Área abierta malla	Peso esp. (kg por resma)	Caída de presión mínima	Caída de presión máxima
-------------------------------	--------------------	--------------------------	-------------------------	-------------------------

1

5

10

15

20

25

30

1	29,2%	5,6 sin en- gofrar	245 ₂ g/m ²	700 ₂ g/m ²
		5,8 en- gofrado	245 ₂ g/m ²	700 ₂ g/m ²
2	26,8%	5,6 sin en- gofrar	140 ₂ g/m ²	700 ₂ g/m ²
		5,8 en- gofrado	245 ₂ g/m ²	700 ₂ g/m ²
3	48,5%	13,6 en- gofrado	350 ₂ g/m ²	700 ₂ g/m ²
		/	/	/
		5,8 en- gofrado	35 ₂ g/m ²	455 ₂ g/m ²
4	47%	/	/	/
		5,8 en- gofrado	35 ₂ g/m ²	280 ₂ g/m ²
		13,6 en- gofrado	140 ₂ g/m ²	700 ₂ g/m ²
5	37%	/	/	/
		5,8 en- gofrado	35 ₂ g/m ²	140 ₂ g/m ²
		13,6 en- gofrado	35 ₂ g/m ²	700 ₂ g/m ²

Una breve descripción del equipo típicamente asociado con el secador utilizado en el método del invento facilitará la comprensión de ambos, método e invento, así como de las características y ventajas del aparato secador por transpiración. Con esta idea, presentamos la siguiente descripción con referencia a la figura 1, en cuyos dibujos se presenta un tipo corriente de máquina de hacer papel Fourdrinier del tipo de doble correa, en la cual el papel lo es suministrado por una caja de cabeza ll de donde sale por la

341517



1 abertura 12 pasando a la superficie sustancialmente hori-
zontal de una cinta sinfín de tela metálica 13 a través
de la cual se extrae el agua y sobre la cual tiene lugar la
formación de la lámina. La cinta sinfín 13 es arrastrada
5 alrededor de un cilindro anterior 14 y sobre una plurali-
dad de rodillos de mesa 15 hasta un cilindro giratorio 16,
del cual pasa alrededor de un cilindro inferior de retor-
no 17 y alrededor de otros rodillos guía 18, de donde vuel-
ve al cilindro anterior 14. Uno o más de los cilindros y
10 rodillos anteriormente descritos son accionados y arrastran
a la cinta sinfín 13 haciéndola recorrer la trayectoria de-
seada, de tal manera que la superficie superior o de arras-
tre se mueva desde el cilindro anterior 14 hasta el cilin-
inferior de retorno 17 regresando al punto de partida por
15 la parte baja. Además, pueden emplearse una o más cajas
de vacío, deflectores y perfiles aerodinámicos (no repre-
sentados en la figura), situados entre los rodillos de me-
sa 15, para ayudar a la extracción del agua de la lámina
de papel durante su formación.

20 La lámina húmeda formada sobre la superficie su-
perior de la cinta sinfín 13 es trasladada a una correa re-
cogedora 20, en íntimo contacto con la cinta sinfín 13 mer-
ced a un dispositivo de presión, constituido por el rodillo
21. Dicha correa recogedora 20 se mueve en la misma di-
25 rección que la cinta sinfín 13, como se indica en la figu-
ra 1, y, sustancialmente, a la misma velocidad. Esta co-
rrea recogedora 20, portando la recién formada lámina de
papel, se hace avanzar hasta que pase por el estrechamien-
to de un sistema de prensa, indicado generalmente por el
30 número de referencia 22. La correa 20 se mueve luego al-

34.517



1 rededor de un rodillo de presión 23, que puede ser del ti-
po de succión, y de aquí es arrastrada alrededor de una
pluralidad de rodillos guía 24, volviendo al rodillo supe-
rior 21. Se disponen además un tablero de protección 25
5 y unos rociadores (no representados) adyacentes a la super-
ficie de la correa 20, enfrente del punto en que hace con-
tacto con la recién formada hoja donde se realiza la reco-
gida. Tanto el tablero de protección 25 como los rociado-
res limpian y acondicionan la correa preparándola para re-
10 cibir la lámina húmeda.

 El sistema de prensa 22 se compone de un rodillo
superior de presión 26 y un rodillo inferior de presión 27,
uno de los cuales es del tipo de succión. Una correa hú-
meda 28 es arrastrada sobre una pluralidad de rodillos guía
15 30 y sobre el rodillo inferior de presión 27. Uno o más
de los rodillos están en contacto con la correa húmeda 28
y con la correa recogedora 20, asegurándose así el movimien-
to de ambas a la velocidad más apropiada. La humedad se
extrae de la lámina recién formada en el estrechamiento de
20 la prensa 22, siendo trasladada a la correa húmeda 28, de
donde se extrae normalmente por medio de un rodillo exprimi-
dor 29.

 La lámina formada y oprimida contra la correa 20,
al salir del estrechamiento de la prensa 22 es forzado a
25 entrar en contacto con la superficie de un cilindro secador
giratorio 31 de un secador del tipo Yanqui corriente. Es-
te secador del tipo Yanqui incluye una caperuza o cubierta
32 que rodea una porción de la superficie del cilindro 31
con la que hace contacto la lámina.

30 La cubierta o caperuza 32 incluye asimismo una

341517



1 pluralidad de toberas inyectoras de aire 33 y un medio de
exhaustación 34 para exhaustar el aire de la cámara formada
en el interior de la caperuza 32. Este chorro de aire den-
tro de dicha cámara cae sobre la superficie de la lámina
5 transportada sobre el cilindro secador 31 y ayuda a eliminar
la humedad de dicha lámina y a realizar el secado. La lám-
na de papel 35 que sale por el lado opuesto del cilindro seca-
dor 31 es separada de la superficie de éste por medio de un
raspador 36, el cual realiza al mismo tiempo el raspado de
10 dicha lámina. En otras realizaciones en las que esta últi-
ma operación no es necesaria, la lámina puede ser separada
de la superficie del cilindro 31 sin necesidad de utilizar
el raspador.36.

La lámina 35 es llevada a continuación a un seca-
15 dor por transpiración, una de cuyas realizaciones está in-
dicada generalmente por el número de referencia 37. El se-
cador por transpiración 37 incluye una envoltura cilíndrica
giratoria 38 de material foraminoso, sobre cuya superficie
se dispone un miembro transportador flexible, también fora-
20 minoso, 40, envuelto parcialmente en dicha envoltura. El
miembro transportador 40 pasa sobre un rodillo guía 41 y al-
rededor de un rodillo de tracción 42, de donde pasa al es-
trechamiento entre el rodillo de presión 43 y otro rodillo
de presión 44. El cilindro 38 es giratorio, pudiendo ac-
25 cionarse por medio de un motor 45, el cual va conectado al
cilindro 38 por medio de una cadena motriz 46, pudiendo em-
plearse los mecanismos adecuados para la variación de velo-
cidad (no representados) para controlar la del cilindro se-
cador.

30 Una caperuza de presión 47 se coloca sobre la por-

341517-7



1 ción del cilindro 38 en contacto con la lámina 35. Asi-
mismo, se dispone un soplador 48 para insuflar un flúido ga-
seoso, que puede ser aire, en el calentador 50, y de aquí
5 a una de las dos tuberías 51 y 52, que lo llevan dentro de
la cámara formada por la caperuza 47 en diferentes puntos.
En la parte baja del cilindro 38 hay una caperuza de exhaus-
tación 53 para arrastrar el aire a través de la porción del
cilindro 38 que momentáneamente no está cubierta por el miem-
bro transportador foraminoso 40. Una tubería 54 está co-
10 nectada a un dispositivo de vacío 55, que consiste en un so-
plador o en una bomba de vacío.

Con este dispositivo se introduce aire calentado
sometido a presión en el interior de la caperuza 47 hacién-
dolo fluir a través de la lámina 35 y del miembro transpor-
15 tador foraminoso 40 para pasar al interior del cilindro fora-
minoso 38, saliendo luego por el fondo de este cilindro y
siendo exhaustado a la caperuza 53 después de lo cual es
arrastrado a la tubería 54. La humedad contenida en la lá-
mina 35 es eliminada por medio de una combinación de la fuer-
20 za física con la acción de la evaporación. La lámina 35 se
separa del miembro 40, en el lado opuesto del cilindro 31,
por medio del rodillo extractor 56, siendo luego introduci-
da entre dos rodillos calandrades 57 y 58, de la manera
bien conocida por los expertos en la materia. A continua-
25 ción, se lleva la lámina sobre un tambor de carretel 60, en-
volviéndola luego en un cilindro matriz 61.

En este punto, debe entenderse claramente que la
figura 1 trata solamente de ilustrar meramente una realiza-
ción del aparato en la cual se emplea un secador por trans-
30 piración del invento como elemento del mismo. Es eviden-



341517

1 te que puede emplearse un secador por transpiración con un
tipo diferente de máquina de hacer papel o con una combina-
ción de diferentes piezas de equipo o de diferentes disposi-
tivos en una máquina de hacer papel. . Por ejemplo, en algu-
5 nos casos, podría ser deseable secar una lámina de papel que
no ha sido engofrada, en cuyo caso el secador por transpi-
ración 37 recibiría una hoja procedente del rodillo de pre-
sión 23, el cual podría ser sustituido por el rodillo de
presión 44 representado en la figura 1. Evidentemente, en
10 este caso, sería necesario introducir diversas modificacio-
nes en el diseño y en los parámetros operativos del secador
por transpiración 37 para que éste pudiese trabajar con una
lámina conteniendo mayor cantidad de humedad para producir
una lámina sin engofrar pero seca, la cual puede entonces
15 ser calandrada y enrollada de la manera indicada. En otras
realizaciones, el aparato de la figura 1 podría incluir, ade-
más de los elementos indicados o como sustitutos de ellos,
una o más secciones secadoras o postsecadoras que podrían
trabajar en cooperación con el secador por transpiración 37
20 o como adición a él.

La figura 2 es una vista en alzado y en corte, más
detallada, del secador por transpiración 37 representado en
la figura 1 ilustrando más claramente la construcción del
mismo. El aparato de la figura 2 incluye una pantalla mó-
25 vil que se extiende en el interior de la caperuza 47 y trans-
versalmente a través del secador a lo largo del cilindro fo-
raminoso 38. Dicha pantalla 62 está dispuesta de tal mane-
ra que puede moverse dentro y fuera de la caperuza 47, y,
cuando se introduce, sirve para dividir el espacio cerrado
30 por dicha caperuza 47 en dos secciones, con objeto de permi-

341517



1 tir la aplicación de diferentes presiones a cada una de las
secciones de la caperuza 47 a través de las tuberías 51 y
52 y disponer así de los ajustes necesarios para el secado
de una gran variedad de láminas. Las tuberías 51 y 52 in-
5 cluyen los elementos necesarios para el control del flujo,
o amortiguadores (no representados en la figura), que pue-
den emplearse para controlar también la presión en ambas
porciones de la caperuza 47.

10 La figura 2 muestra asimismo más claramente la na-
turaleza del miembro transportador foraminoso, el cual, en
la realización representada, es de tela de alambre tejida
de un tipo similar a la empleada en la construcción de las
cintan sinfín comúnmente empleadas en la fabricación del pa-
pel. Generalmente, tiene, no obstante, un tejido más poro-
15 so, habiendo muchos tipos de materiales flexibles que pue-
den emplearse en la construcción del miembro transportador
40. Por ejemplo, pueden emplearse ciertos tejidos de fibra
de vidrio o de otro tipo, que presentan una gran resisten-
cia a las altas temperaturas, una cinta sinfín de las uti-
20 lizadas corrientemente en las máquinas de hacer papel o in-
cluso un tejido de material plástico. En algunos casos,
el miembro soportador poroso 40 puede construirse formada
por varias capas de miembros foraminosos provistos de dife-
rentes estructuras o de poros de diferentes tamaños.

25 Cuando la máquina está en funcionamiento, se intro-
duce una lámina 35 en íntimo contacto con la cinta sinfín
40 a través de la abertura del rodillo soporte 43 y del
rodillo de presión 44, permaneciendo en contacto con la su-
perficie de dicha cinta sinfín 40 durante el paso de la mis-
30 ma alrededor de una porción del cilindro secador 38. A

341517



1 continuación, se retira la lámina 35 de la cinta sinfín 40
por medio de un rodillo de succión 56 enrollándola en otro
rodillo para el subsiguiente proceso o conversión. Con el
dispositivo anteriormente descrito, durante la rotación del
5 cilindro secador 38, la cinta sinfín 40 y la lámina 35 se
mueven hacia una posición adyacente a la superficie del ci-
lindro secador 38, sin que exista movimiento alguno relati-
vo entre las capas 40 y 35 y la superficie del cilindro se-
cador 38.

10 De acuerdo con el invento, se introduce un chorro
de fluido gaseoso, que puede ser aire, en la caperuza de
presión 47, en la cual se distribuye de una manera sustan-
cialmente uniforme, ejerciendo una presión contra la super-
ficie expuesta de la lámina 35. Ésta es soportada sobre
15 la cinta sinfín 40, la cual es soportada a su vez durante
una porción de su recorrido sobre una porción de la superfi-
cie del cilindro foraminoso 38. El fluido gaseoso es for-
zado a pasar a través de la lámina 35 y entre las fibras de
la misma haciendo que parte de la humedad contenida en di-
20 cha lámina alcance su temperatura de evaporación y se eva-
pore. Cuando la lámina tiene un elevado contenido de hume-
dad, se elimina parte de ésta, inicialmente, por medios me-
cánicos. Es decir, el aire que se mueve a través de la lá-
mina, arrastrará el agua contenida en la misma así como al-
25 rededor de sus fibras. De esta manera, la energía cinéti-
ca del aire es utilizada para eliminar la mayoría del agua
contenida alrededor de las fibras y en los poros del papel,
eliminándose después el resto de humedad contenido en las
fibras por evaporación.

30 Si se emplea un fluido gaseoso calentado, la can-



341517

1 tidad de calor transferido y la rapidez con que se realiza
esta transferencia, del flúido gaseoso a la humedad, son ex-
tremadamente elevadas, debido a la elevada velocidad del flú-
do gaseoso al pasar sobre las fibras. En cualquier caso,
5 el rápido movimiento del flúido gaseoso al pasar por la hu-
medad contenida en la lámina 35 hace que parte de esta hume-
dad se evapore, siendo transportada al interior del recipien-
te secador 38. De este modo, el flúido gaseoso contenido
o que circula por el interior del cilindro secador 38, tie-
10 ne más cantidad de humedad que el flúido gaseoso que se in-
troduce en el interior de la caperuza de presión 47, debido
al hecho de que se ha eliminado cierta cantidad de humedad
de la lámina 35.

15 El flúido gaseoso es continuamente exhaustado del
interior del cilindro foraminoso 38 a través de las abertu-
ras practicadas en la porción de dicho cilindro 38 encerra-
da por la caperuza de exhaustación 53. La posición de la
caperuza de exhaustación 53 en la parte inferior del cilin-
dro secador 38, asegura que toda humedad en forma de líqui-
do que pasa a través de la cinta sinfín 40 y a través del
20 cilindro 38, penetrando en su interior, se depositará en el
fondo del mismo de donde será eliminada.

25 Según el tipo de engofrado o de tratamiento de la
textura del papel deseado, pueden designarse ciertas porcio-
nes del aparato anteriormente descrito para llevar a cabo
dicho proceso durante el secado de la lámina de papel 35.
En algunos casos, puede ser deseable engofrar meramente la
lámina de papel 35 ó crear pequeñas proyecciones que sobre-
salgan de su superficie. Esto se realiza de acuerdo con
30 el invento, empleando una cinta sinfín de tela de alambre

341517



1 40 sobre el cilindro foraminoso 38, que está tejida de ma-
nera que proporciona una pluralidad de depresiones u orifi-
cios formando una impronta predeterminada. Durante la rea-
lización del proceso de secado, la presión del aire forzaré
5 a la lámina de papel deformable 35 contra la superficie de
la tela metálica, de alambre entretelado, 40, adaptándose a
ella y secándose a continuación, con lo que adquirirá la for-
ma de aquélla. Ya se sabe que las fibras de una lámina de
Papel siguen generalmente las reglas normales de la deforma-
10 ción plástica cuando se humedecen sin características espe-
ciales. Se cree que esto es debido al hecho de que antes
de la inicial operación de secado, se forman relativamente
pocas cohesiones entre las fibras que constituyen la lámi-
na, permitiéndole, no obstante, que se deforme fácilmente.
15 Sin embargo, una vez deformada y después de haber adoptado
la forma deseada, siendo a continuación secada, las porcio-
nes gofradas resultantes, o los efectos que produce el tra-
tamiento particular a que ha sido sometida su textura, ten-
derán a adoptar una permanencia incrementada y una resisten-
20 cia también aumentada a volver a su "estado anterior", su-
periores sin duda a las correspondientes a un secado y un
engofrado normales.

Se ha observado asimismo que es posible crear per-
foraciones u orificios en la lámina durante los procesos de
25 engofrado o secado. Las variaciones introducidas en el
proceso que determinan si se producirá solamente el secado
o éste y el engofrado a la vez, son, pues, muy numerosas,
aunque con algunos métodos siempre será posible aplicar las
presiones más apropiadas. Por ejemplo, con una cinta sin-
30 fín de tela de alambre y una lámina húmeda inicial dadas,

341517



1 con un peso básico determinado, controlando la caída de presión que se produce entre la caperuza y la exhaustación, pueden producirse o evitarse las características anteriormente descritas.

5 La figura 3 es una vista en corte tomada por la línea 3-3 de la figura 2. En ella se ilustra en mayor detalle la construcción de la caperuza 47 en las regiones adyacentes a la superficie del cilindro foraminoso 38, y, particularmente, la manera de efectuar el cierre entre dicho cilindro 38 y el borde de la caperuza 47. Es necesario, en efecto, un cierre ajustado para asegurar una presión uniforme en el interior del área encerrada por la caperuza 47 a todo lo ancho del cilindro 38. Se emplean cierres similares a las entradas y a las salidas de la caperuza 47, aunque ligeramente modificados, para permitir que pase una lámina libremente entre ellos. El cierre no es tan importante en estas últimas regiones, puesto que apenas si ejercen influencia en el nivel de la humedad contenida en la lámina de papel resultante, una vez secada. La figura 3 ilustra asimismo sobre la manera en que va unido el cilindro foraminoso 38 a la cabeza 63 que contiene los cojinetes sobre los cuales va montado el cilindro secador de una manera giratoria.

15 Una sección de la envoltura cilíndrica secadora 25 38 se prolonga más allá de las cabezas 63 en cada extremidad de los secadores sirviendo para soportar la caperuza 38. Esta es adyacente y paralela a un saliente 64 soldado al borde más exterior del cabezal 63. Un perno 65 pasa por el orificio 66 del cilindro 38 y por un orificio del saliente 64. El orificio 66 tiene un diámetro mayor que el diáme-

30



341517-7

1 tro del perno 65, lo cual le permite a este último un mo-
vimiento, así como al cilindro 38, en una dirección para-
lela al eje longitudinal de este último, previniéndose así
su dilatación por causa del calor. Debe observarse que
5 cuando se emplea aire a una temperatura demasiado elevada
con un secador del invento y en aquellos casos en los que
no se arrastra momentáneamente ninguna lámina húmeda sobre
el cilindro secador 38, la gran cantidad de calor transfe-
rida a esta último dará lugar a una dilatación sustancial
10 del mismo, la cual será necesariamente absorbida por el
orificio ensanchado 66.

 Asimismo, debe permitirse la dilatación del ci-
lindro 38 más allá del saliente 64 y del cabezal 63 para
asegurar la redondez del cilindro giratorio 38 y para evi-
15 tar que se arrugue la envoltura foraminosa en el caso de
que se produzca la dilatación térmica. Para proveer a es-
ta característica, la porción sobresaliente del perno 65
pasa sucesivamente por la arandela 67, por un muelle heli-
coidal 68 y por otra arandela 70, yendo además fijo a es-
20 ta última por medio de dos tuercas 71 y 72. El cilindro
o la envoltura cilíndrica 38 pueden estar formados por una
pluralidad de secciones independientes montadas alrededor
de la periferia de la envoltura secadora. El muelle 68
debe tener la suficiente fuerza de compresión para rete-
25 ner firmemente al cilindro 38 en contacto con la superfi-
cie exterior del saliente 64 durante el funcionamiento nor-
mal del secador por transpiración. Debe observarse que
cuando el secador es accionado a velocidades superiores
a 1.200 metros por minuto, las fuerzas centrífugas aplica-
30 das a las placas y a cada uno de los muelles 68 serán sus-



341517

1 tanciales. Sin embargo, se sabe que las fuerzas ejercidas
por los metales durante su dilatación térmica son suficien-
tes para vencer estos esfuerzos causados por el muelle 68,
haciendo que el cilindro 38 se mueva hacia afuera a partir
5 de la superficie exterior del saliente 64.

La construcción que acabamos de describir permite la
sustitución de diferentes miembros cilíndricos foraminosos
38 dentro del secador en el caso, por ejemplo, de que se ha-
yan deteriorado. Esta característica es importante cuando
10 la operación de engofrado se realiza y se desea cambiar la
impronta que ésta produce en la lámina.

Vamos a describir ahora la manera de efectuarse el
cierre entre los bordes de la caperuza 47 y los del cilindro
38 en sus extremidades longitudinales. Como se ve en la
15 figura 3, y más detalladamente en la figura 4, la envoltu-
ra cilíndrica 38 tiene una porción saliente o banda 73 que
se extiende alrededor de su superficie exterior, yendo sol-
dada a la misma siguiendo una línea separada hacia adentro
de la envoltura 38. La pared lateral 74 de la caperuza 47
20 se prolonga verticalmente hacia la superficie de dicha en-
voltura 38. Una pared superior 75 va unida a la pared la-
teral 74 a cada lado de la caperuza 47. El extremo de la
tubería 51 va fijo a dicha pared superior 75 por medio de
los pernos 76, estando adaptada para introducir aire a pre-
25 sión en el interior de la cámara formada por la pared 77 y
por la pared superior 75 a través de una abertura practica-
da en dicha pared superior 75.

La pared 77 se prolonga hacia arriba a partir de
la parte baja de la pared lateral 74 hasta la pared superior
30 75, cerrando la cámara 78, en la cual se ha dispuesto el ais



341517

1 lamiento necesario. Esta característica es muy importan-
te cuando el aire es calentado a una temperatura relativamen-
te elevada antes de pasar a través de la lámina, pues con
ello se reducen al mínimo las pérdidas de calor.

5 En el lado opuesto de la pared lateral 74, se pro-
vee un conducto 80 que conduce a un depósito (no representa-
do en la figura) de aire a presión, sustancialmente igual a
la presión de aire que existe en el interior de la caperuza
47. El conducto 80 conduce a una cámara arqueada formada
10 por una segunda pared lateral 81, separada hacia afuera de
la pared lateral abierta 74. Dicha pared 81 va fija a la
pared lateral 74 por medio de un perno 82 que la sujeta a
un miembro separador 83. La pared 81 tiene una prolongación
15 84 que se dirige hacia la superficie del cilindro 38 y va
fija a dicha pared 81 por medio de los pernos 85. La jun-
ta 86 hecha de material elástico, como la goma o el plásti-
co, empernada por medio de un perno 87 a la extremidad in-
ferior de la prolongación 84, está dispuesta para efectuar
el cierre en unión de la banda 73 sobre la superficie del
20 cilindro 38 para evitar sustancialmente el paso de aire a
través de dicha junta.

La pared lateral 74 tiene un angular 88 ajustable,
fijo a lo largo de su borde inferior adyacente a su super-
ficie cilíndrica 38 por medio de un perno 90. Entre la
25 superficie inferior 88 y la superficie más exterior de la
envoltura 38 queda un huelgo o ligero espacio 91, que sir-
ve para que la presión del aire entrante por el conducto 80
le haga pasar a la cámara definida por las paredes latera-
les 81 y 84, y de aquí, a través del espacio 91, entre el
30 miembro 88 y la envoltura 38, a equilibrar la presión en la



341517

1 caperuza 47.

5 Debe observarse que, en funcionamiento, el mecanismo de cierre evita que el chorro de aire calentado procedente del interior de la caperuza 47 salga al exterior al espacio 91. Este chorro de aire puede causar un aumento del chorro de aire calentado cerca de los bordes de la lámina de papel que está siendo secada haciendo que éstos se sequen demasiado. Asimismo, se evita que pase un sustancial chorro de aire al interior de la cámara definida por la caperuza 47 a través del espacio 91, puesto que la adición de este aire más frío al aire calentado secador que pasa a través de los bordes de la lámina de papel hace que éstos se sequen insuficientemente. De acuerdo con el invento, se emplean mecanismos de control adecuados (no representados en la figura) en conexión con el suministro de aire que pasa por el conducto 80 para asegurar que la presión del aire que pasa por dicho conducto sea sustancialmente igual, en cualquier momento, a la presión del fluido gaseoso en el interior de la caperuza 47. De esta manera, se provee un cierre hermético mientras el aire que pasa al espacio 91 es reducido al mínimo.

15 En la práctica, la junta elástica 86 está en contacto con la superficie del miembro 73 o inmediatamente próxima a él, proporcionando así un cierre del tipo mecánico en este lado de la caperuza, y evitando o reduciendo al mínimo la abertura necesaria. Al ser reducido al mínimo el flujo de aire que penetra en la cámara y debidamente controlado, el aire que penetra estará normalmente a la temperatura ambiente.

25 La figura 5 es una vista en perspectiva de una por

341517-7



1 ción de la envoltura secadora en la que se ilustran las re-
laciones existentes entre la envoltura o cilindro foramino-
so 38 y una capa flexible foraminosa típica de tela de alam-
bre tejido o de otro material que se superpone a aquél. Co-
5 mo resultará evidente, después de haber leído la siguiente
descripción, el tamaño y la forma de la abertura de la en-
voltura 38 pueden variar de acuerdo con el proceso y el tipo
de producto deseados. Asimismo, el tipo de material flexi-
ble superpuesto sobre el cilindro 38 puede variar considera-
10 blemente en lo que respecta a su construcción así como al
tamaño y a la forma correspondientes.

El ejemplo presentado en la figura 5 comprende
una sección de una envoltura cilíndrica 38 provista de unas
aberturas 92 que la atraviesan de parte a parte. Estas
15 aberturas pueden tener típicamente un tamaño de unos 8,5 mm
de diámetro cuando se emplea una lámina flexible sobre ellas
como soporte de la lámina de papel. La lámina flexible,
indicada generalmente por el número de referencia 93, está
constituida por una pluralidad de hebras de urdimbre para-
20 lelas 94 orientadas perpendicularmente al eje del cilindro
38 y entretelados con una pluralidad de hebras de trama pa-
rales 95 dispuestas perpendicularmente a las hebras de ur-
dimbre. Puede emplearse una gran variedad de tejidos y ma-
teriales para fabricar la tela flexible 93. Es evidente
25 que, después de la lectura de la precedente descripción,
las aberturas entre las hebras pueden variar ventajosamente
para realizar otros métodos del invento.

El cilindro 38 se compone de una envoltura metáli-
ca, que puede ser, por ejemplo, de acero, de un espesor de
30 3,2 mm aproximadamente. Asimismo, puede estar formado por

341517 - 7



1 muchos tipos de materiales porosos, como de metal sinteri-
zado, de chapa perforada, de metal estirado o de estructuras
de sopladura, con tal de que tengan la suficiente porosidad
para permitir el paso libre de los flúidos gaseosos a su
5 través a elevadas velocidades. El espesor de estos mate-
riales no es crítico en lo que respecta al proceso, aunque
la resistencia es un importante factor en el aparato. La
consideración principal que es preciso tener en cuenta en
la construcción de las capas representadas en la figura 5
10 es que conviene proporcionar los medios necesarios para so-
portar una lámina húmeda de fibras de papel con poca cohe-
sión entre ellas, mientras éstas son sometidas a una acción
de secado por medio de un flúido gaseoso a una presión muy
elevada.

15 Es asimismo deseable, de acuerdo con el método y
aparato del invento, reducir al mínimo la caída de presión
creada por la superficie soportadora. La cual, en el caso
de la figura 5, es la estructura compuesta formada por la
capa 38 y la capa 93. Es preferible disponer de la mayor
20 parte de la caída de presión creada por la lámina de papel
que está siendo secada, con objeto de llevar a cabo el pro-
ceso del invento de la manera más efectiva. Por consiguien-
te, cualquier forma de aberturas u orificios empleada en el
cilindro 38 debe ser suficientemente concentrada para que
25 las áreas del cilindro 38 que comprenden los materiales in-
terconectados en la lámina entre las aberturas u orificios
no impidan seriamente el paso sustancialmente uniforme de
los flúidos gaseosos a través de la estructura soportadora.
Esto permite efectuar el secado uniforme de la lámina de pa-
30 pel húmeda.

341517 - 7



1 Los siguientes ejemplos ilustran la aplicación
del método y aparato del invento para el secado de las lá-
minas de papel húmedas de diferentes pesos específicos. La
lámina de papel del Ejemplo 1 es papel tejido que puede ser
5 empleado en un gran número de productos de papel sanitario,
mientras que la lámina de papel del Ejemplo 2 es un tipo de
papel esponjoso del utilizado como toallas en los servicios
higiénicos. En ambos ejemplos, se hará referencia a los
números utilizados en las figuras 2 y 3 para mayor clari-
10 dad.

Ejemplo 1

Se refinó una pasta de papel con una consistencia
de un 3,32%, compuesta por una mezcla de un 40% de pulpa
sulfitada de madera blanda, un 13% de pulpa celulósica de pi-
15 no, un 39% de pulpa celulósica de madera dura y un 8% de
pulpa de fibra mecánica, dándole un refinamiento de 482 cc
de acuerdo con las normas canadienses. La pasta fue conver-
tida en pulpa después de haber sido sometida a un tratamien-
to típico en esta clase de operaciones, con un sistema pro-
20 visto de las necesarias tuberías, bombas, aliviaderos, con-
troles, limpiadores, etc., pasando luego a una cámara de di-
fusión y cortado. Así se formó una hoja de papel, la cual
fue luego comprimida, secada parcialmente y engofrada en un
aparato similar al descrito en la patente U.S.A. nº 3.252.853.
25 La lámina húmeda (35) salió del raspador (36) en una condi-
ción no soportada con una proporción de humedad del 40,6%,
pasando al rodillo de presión (44), en el cual fue ligera-
mente comprimida por su acción contra el otro rodillo de
presión (43), aplicándola a continuación sobre la tela teji-
30 da de alambre, doblemente engofrada, de forma plana (40),

341517



1 hecha de bronce fosforoso, con 14 hilos de trama por cada
25 mm de 0,475 mm de diámetro, y 16 hilos de urdimbre por
cada 25 mm de 6,25 mm de diámetro. La cinta de tela de
5 alambre (40) llevó la lámina húmeda (35) hasta que ésta hi-
zo contacto con el cilindro hueco (38), formado por dos cu-
latas de chapa de acero de 6,3 mm de espesor y 1,8 m de diá-
metro (63), como se indica en la figura 3, convenientemente
cubiertas y reforzadas por una chapa de acero perforada del
11 (38), provista de una pluralidad de orificios de 8,2 mm
10 de diámetro, separados entre sí 11 mm, de centro a centro,
resultando un 50% de área abierta. La chapa que forma el
cilindro hueco (38) está dispuesta adecuadamente para per-
mitir la dilatación térmica, como se indica en la figura 3.
15 La lámina húmeda (35), la cinta de tela de alambre (40) y
la chapa perforada (38) se hicieron avanzar juntas hasta la
caperuza (47) a una velocidad de 490 metros por minuto, la
cual era 80 metros por minuto más lenta que la de la velo-
cidad superficial del secador Yanqui (31), con la consecuen-
cia de una lámina (35) con un peso de 6,2 kg por cada 288 m²
20 sobre la cinta de tela de alambre (40). La extremidad se-
ca de la caperuza (47) envolvió la chapa (38) durante un mo-
vimiento angular de 82°, suministrándole aire a la tempera-
tura de 320°C a través del conducto (52), de tal manera que
la presión de aire inmediatamente sobre la lámina (35) era
25 igual a la presión atmosférica (0 mm de agua). La extre-
midad húmeda de la caperuza (47) surtida por el conducto
(51) estaba en vacío y los amortiguadores cerrados. El ai-
re a 320°C se forzó para hacerlo pasar a través de la lámi-
na húmeda (35) a una velocidad de 1,11 metros por segundo,
30 transfiriendo así calor al agua contenida en dicha lámina

341517



1 (35), haciendo que dicha agua se evapore y que el vapor re-
sultante pase también a través de la lámina (35), de la cin-
ta de tela de alambre (40) y de la chapa perforada (38), e
introduciéndolo en el interior de la cámara que está some-
5 tida a un vacío de 50 mm de agua. La temperatura del aire
que pasa a través de la lámina (35) descendió desde los 320°
C que tenía en el interior de la caperuza, hasta 42°C en el
interior de dicha cámara. Se extrajo entonces el aire del
interior de la cámara por el fondo de chapa perforada del
10 cilindro (38) y de la cinta de tela metálica (40), exhaus-
tándolo a la caperuza (53), de donde salió por el conducto
(54), siendo exhaustado por medio de un soplador. Se re-
tiró luego la lámina (35) de la cinta de tela de alambre
(40), teniendo entonces una proporción de humedad del 6,4%.
15 La lámina (35) fue llevada luego a un calendador (57)(58),
siendo enrollada en un cilindro matriz (61) por medio de un
carretel (60). No se observaron síntomas de secado no uni-
forme, de marcado o de deterioro de la calidad de la hoja
al secarse la lámina de esta manera. La calidad de la lá-
20 mina, secada mediante el paso de aire a su través a una tem-
peratura de 320°C, estaba dentro de las normas aceptadas
internacionalmente para este tipo de papeles. Los resulta-
dos de las pruebas físicas a que fue sometida esta lámina
se indican en la Tabla IV a continuación.

25

30



1

TABLA IV

Pruebas físicas

Resultados

Tensión, en gramos por mm, tomada en un tensiómetro Instron:

5	Dirección de la máquina	19,5
	Dirección transversal	10,2

Dilatación, %, tomada en un dilatómetro Instron:

10	Dirección de la máquina	6,1
	Dirección transversal	4,2

Grueso de 24 hojas en mm

Brillo, en probador G.E.

Absorción (curado), en segundos

Ejemplo 2

15 Se refinó una pasta de papel de una consistencia del 3,15%, consistente en una mezcla de pulpa sulfitada de madera blanda "Soundview", en proporción del 55%, pulpa celulósica de pino, en una proporción del 37% y fibras mecánicas, en una proporción del 8%, dándole un refinamiento de

20 456 cc de acuerdo con las normas canadienses. Una vez formada la hoja, se la prensó, se la secó parcialmente y se la engofró, todo ello en un aparato similar al descrito en la patente U.S.A. nº 3.252.853. Se dispuso la lámina húmeda (35) sobre la cinta de tela de alambre (40) exactamente y

25 en las mismas condiciones descritas en el Ejemplo 1. Se hicieron avanzar a continuación la lámina húmeda (35), la cinta de tela de alambre (40) y la chapa perforada (38), todas juntas, hasta hacerlas llegar a la caperuza (47), a una velocidad de 90 metros por minuto, 60 metros por minuto

30 más lentas que la velocidad superficial correspondiente

341517



1 al secador Yanqui (31), obteniéndose una lámina (35) con un
peso de 14 kg por cada 288 m² sobre la cinta de tela de
alambre (40). La caperuza (47) envolvía una porción de
5 la chapa (38) y se le suministraba aire a 305°C y a una pre-
sión de 125 mm de agua por el conducto del terminal húmedo
(51), y a 330°C y una presión de 105 mm de agua por el con-
ducto de la extremidad seca (52). El aire que rodea la
caperuza (47) fue suministrado típicamente por el conduc-
to (80) representado en la figura 3 a una presión de 112,5
10 mm de agua para reducir al mínimo las pérdidas de aire caliente
en la extremidad húmeda de la caperuza, y a una presión de 115
mm de agua para reducir, al mínimo las pérdidas de aire ca-
liente en la extremidad seca de la caperuza (47). La pre-
sión de este aire de cierre se ajustó de manera que equili-
15 brase la presión de aire caliente típicamente encontrada en
el punto 91 para el control de aire caliente.

El aire a 305°C fue forzado a atravesar la lámina
húmeda (35) a una velocidad de 1,83 m por segundo mientras
pasaba por la primera porción de la caperuza (47), que cu-
20 bría el rodillo (38) en 138°. El aire a 330°C se forzó a
pasar a través de la lámina seca (35) a una velocidad de
1,65 m por segundo mientras pasaba por la última porción de
la caperuza (47) que envolvía la chapa (38) en 82°. Los
vapores se extrajeron de la lámina (35) a través de la cin-
25 ta de tela de alambre (40) y de la chapa perforada (38),
introduciéndolos en el interior del rodillo, en el cual
existía un vacío de 160 mm de agua, generado por el sopla-
dor de exhaustación conectado al conducto de exhaustación
(54) y a la caperuza de exhaustación (53). El aire (aho-
30 ra a 93°C) pasó a través de la chapa perforada (38), de

341517



1 la cinta de tela de alambre (40) y se introdujo en la caperuza de exhaustación (53), saliendo por el conducto (54) a la atmósfera. La lámina (35) se retiró de la cinta de tela de alambre (40) por medio de un soplador de aire colocado entre el rodillo recogedor (56), el rodillo guía (41), la cinta de tela de alambre (40) y la caperuza de exhaustación (53).
5 Contenia entonces un 3,1% de humedad, mientras que su peso específico era de 14 kg por cada 288 m². La lámina (35) fue conducida a continuación al calandrador (57)
10 (58), que trabajaba a una velocidad de 244 m por minuto, siendo después enrollado en un cilindro matriz (61).

La lámina de papel (35), secada de esta manera, no mostró síntomas de secado no uniforme, marcado o deterioro de la calidad de la hoja. A continuación, fue expuesta a la acción del aire a elevada temperatura durante 0,86 segundos. El régimen o rapidez de secado de la lámina debajo de la caperuza (47) fue de 12,5 kg de agua eliminados por hora y por 0,1 m². La calidad de esta lámina, secada por paso de aire a la temperatura de 333°C a su través, estaba comprendida dentro de las normas típicas internacionales para esta clase de papel. Los resultados de las pruebas físicas realizadas con esta lámina están indicados en la Tabla V.

25 -----

30 -----

341517



TABLA V

<u>Pruebas físicas</u>	<u>Resultados</u>
Tensión, en gramos por mm, tomada en un tensiómetro Instron:	
Dirección de la máquina	88,0
Dirección transversal	64,0
Dilatación, %, tomada en un dilatómetro Instron:	
Dirección de la máquina	16,2
Dirección transversal	3,3
Grueso de 24 hojas, en mm	
	3,6
Brillo, en probador G.E.	
	80,0
Absorción (curado), en segundos	
	12
<p>Aunque hemos descrito una realización específica del aparato, ilustrando un método y un aparato preferentes del invento, es evidente que pueden introducirse un gran número de variaciones en el equipo básico y en el método específico sin apartarse del espíritu y del alcance preconizados en el invento. Las figuras 6 a 10 ilustran algunas de estas realizaciones.</p>	
<p>Así, la figura 6 es una vista horizontal, parcial, de otra realización del secador por transpiración representado en la figura 2, e ilustra una envoltura cilíndrica foraminosa giratoria 96, montada sobre un par de cabezales separados entre sí, 97 y 98. Los ejes 100 y 101 sobresalen axialmente de los cabezales 97 y 98 y son soportados por un par de cojinetes 102 y 103, respectivamente. El eje 101 tiene una porción 104 que se prolonga más allá del cojinete 103 y lleva en su extremidad más saliente un cojinete de cierre 105. El eje 101 y su prolongación 104 son huecos y</p>	

341517



1 permiten el paso de flúidos procedentes del interior de la
 envoltura cilíndrica 96. Un conducto 106 va unido al co-
 jinete de cierre 105 y está conectado a un dispositivo de
5 vacío (no representado en la figura). De esta manera,
 el aire que pasa a través de la lámina 107, soportada sobre
 la superficie de la envoltura 96 es extraído del interior de
 dicha envoltura 96 a través de la abertura interior del eje
 101 y del conducto 106. Este dispositivo permite eliminar
10 la caperuza de exhaustación 53 representada en las figuras
 1 y 2, pero requiere la adición de una envoltura (no repre-
 sentada en la figura) a lo largo de las porciones cubiertas
 por la caperuza de exhaustación 53 para evitar el paso de
 aire a través del cilindro sobre esta área. Esta envoltu-
15 ra puede ir montada fija con un ligero huelgo entre ella y
 la superficie exterior del cilindro secador giratorio 38.

 La figura 7 representa otra realización más del
 secador representado en la figura 2, provisto de una envol-
 tura cilíndrica foraminosa 96, soportada por los cabezales
 espaciados 97 y 98 sobre los ejes 100 y 101, los cuales son
20 soportados a su vez por los cojinetes 102 y 103, respecti-
 vamente. En esta realización, se provee una pluralidad de
 aberturas 110 en el cabezal 98, las cuales, durante la rota-
 ción del cilindro 96, pasan cerca de la abertura practicada
 en un conducto 108, la cual está conectada a un dispositivo
25 de vacío (no representado en la figura). Cuando las abertu-
 ras 110 no están próximas a la abertura practicada en el con-
 ducto 108, pasan cerca de una chapa defensa 111, aunque sin
 hacer contacto con ella, la cual va montada fija sobre un
 soporte 112 que la sujeta a la armadura del secador, prolon-
30 gándose alrededor de toda la superficie exterior del cabe-

341517



1 zal 98. Por medio de este dispositivo, el aire que pasa
a través de la lámina 107, soportada sobre la envoltura 96,
es extraído del interior de esta última a través de una de
5 las aberturas 110, la cual es adyacente a la extremidad
abierta del conducto 108, siendo extraído de aquí por el
dispositivo de vacío.

La figura 8 ilustra otra realización del inven-
to, en la cual el miembro transportador flexible 40, repre-
sentado en las figuras 1 y 2, es eliminado y la lámina de
10 papel 113 es arrastrada por un rodillo de presión 114 hasta
hacer contacto con la superficie de una envoltura cilíndri-
ca foraminosa 115, montada de una manera giratoria. Una
caperuza de presión 116 recibe el aire procedente de los
conductos 117 y 118, de una manera similar a la represen-
15 tada en las figuras 1 y 2. Asimismo, una caperuza de ex-
haustación 120 va conectada, por medio de un conducto 121,
a un dispositivo de vacío (no representado en la figura).
La lámina es retirada del cilindro 115 por medio de un ro-
dillo de succión 122. En esta caso, la superficie del ci-
20 lindro 115 tiene una pluralidad de aberturas relativamente
finas para que soporte adecuadamente la lámina. Esto es
cierto cuando no se desea engofrar la lámina de papel.
Puede utilizarse alrededor de la envoltura 38 un manguito
de tela de alambre semejante al que se utiliza sobre los
25 rodillos cilíndricos. Generalmente, estas aberturas son
muy inferiores a la dimensión de 9,5 mm utilizada para las
aberturas típicas practicadas en la envoltura 38 representa-
da en las figuras 1 y 2, y pueden ser extremadamente finas,
como las aberturas contenidas en una envoltura metálica sin
30 terizada, que suelen ser de 3,2 mm. Si se desea engofrar

341517



1 la tela, como se indicó anteriormente, estas aberturas pueden ser mayores.

5 La figura 9 ilustra otra realización del secador del invento, en el que se dispone un miembro transportador flexible 123 sobre un primer rodillo soporte 124 y sobre la superficie de una caja de vacío 125, conectada por medio de una tubería 126 a un dispositivo de vacío 127, y de aquí pasa sobre un segundo rodillo soporte soplador 128 y sobre un rodillo guía o de tensión 130 volviendo al rodillo soporte 124. Una lámina 131 se dispone en contacto con el miembro transportador foraminoso 123 por medio de un rodillo de presión 132 soportado por el reborde delantero de una caperuza 133, que sirve también para cerrar herméticamente dicho reborde delantero de la caperuza para evitar las pérdidas de fluido gaseoso. Se suministra aire a presión por medio de un soplador 134, siendo calentado al pasar sobre la bobina calefactora 135, conectada a una fuente de energía eléctrica (no representada en la figura), y dirigido, siempre bajo presión, hacia la lámina soportada por el miembro 135 sobre una caja de vacío 125. Pueden utilizarse asimismo calentadores de gas o de petróleo, así como vapor a alta presión, para calentar el aire. La extremidad de salida de la caperuza 133 va cerrada herméticamente por medio de un segundo rodillo de presión 136, siendo retirada la lámina del miembro transportador 123 y calandrada, enrollándola a continuación como se indicó en la figura 1. Las porciones laterales de la caperuza 123 están dispuestas para que ocupen una posición tal que dejen un cierto huelgo sobre la superficie de la lámina 131 para formar un cierre mecánico.

10

15

20

25

30

341517-7



1 La figura 10 ilustra una realización modificada
del secador representado en la figura 9, con la que se pro-
porciona un mayor tiempo de contacto con el secador en un
espacio horizontal reducido. En esta realización, se co-
5 loca un tercer rodillo soporte 137 sobre y entre los rodi-
llos soportes 124 y 128, y la caja de vacío 125 se divide
en dos cajas de vacío 125a y 125b, cada una de las cuales
va conectada, por medio de una tubería 126, a un disposi-
tivo de vacío 127. En esta realización, la lámina 131 es
10 forzada a entrar en contacto con el miembro transportador
foraminoso 123 en el extremo más adelantado de la caperu-
za 133. El rodillo de presión 136 forma un cierre hermé-
tico entre la caperuza 133 y la lámina de papel dispuesta
sobre el miembro transportador 123.

15 Para obtener todavía más eficacia en el secado,
por medio de los secadores por transpiración descritos an-
teriormente, es ventajoso emplear calentadores radiantes
dentro de la caperuza adaptada para calentar la lámina hú-
meda por radiación, como ayuda para aumentar la cantidad
20 de calor transferido por el aire en movimiento. Estos
calentadores radiantes puede ser de cualquier tipo conoci-
do, en los que se utiliza el gas, el petróleo o la electri-
cidad como fuente de energía.

25 Para llevar a cabo otra realización del invento
en la que la lámina de papel húmeda es tratada a presión
para forzarla contra las aberturas de una superficie por-
tadora foraminosa, el invento implica la utilización de
un cierto número de aparatos diferentes. De la descrip-
ción del método para llevar a cabo el engofrado de una lá-
mina de papel húmeda se deduce que, teniendo en cuenta que
30

341517



1 se pretenden formar nuevos productos de papel, se deduce que
será preciso emplear muy diferentes tipos de aparatos. Por
consiguiente, las siguientes realizaciones de aparatos, que
se describen específicamente, sirven sólo como formas pre-
5 ferentes de aparatos y distintas realizaciones de los mis-
mos.

La figura 11 es una vista parcial lateral, en al-
zado, en corte, de un aparato construido generalmente de
acuerdo con la figura 2, pero incluyendo ciertas provisiones
10 adicionales que permiten llevar a cabo el proceso de engo-
frado en conjunción con el proceso de secado por transpira-
ción. Para evitar una confusión indebida y la repetición
de la siguiente descripción, emplearemos los mismos números
de referencia utilizados en la figura 2, siempre que sea
15 posible, en la descripción de las figuras 11, 12 y 13. Se
pone en contacto una lámina de papel húmeda 35 con un miem-
bro transportador foraminoso 40, haciéndola pasar por la es-
trechez entre los rodillos de presión 43 y 44. A conti-
nuación, se lleva, siempre sobre el miembro transportador
20 40, alrededor de una porción de la circunferencia de un ci-
lindro foraminoso 38. Se retira luego la lámina de papel
35 del miembro transportador foraminoso 40, después de haber
pasado por la zona de secado, debajo de la caperuza 47, por
medio de un rodillo chupador 56, de donde es trasladada al
25 equipo subsiguiente.

Una cuchilla de aire 140, conectada por medio de
una tubería 141 a un dispositivo de aire comprimido (no re-
presentado en la figura), está dispuesta en una posición nor-
mal a la superficie de la lámina de papel 35 y del miembro
30 transportador 40, inmediatamente antes de la entrada en la

341517

- 7



1 caperuza 47. Dirigiendo una fuerte presión de aire a tra-
vés del orificio 142 hacia la lámina de papel, se consigue
alinear las fibras de la misma en nuevas posiciones, hacien-
do que algunas de ellas penetren en las aberturas del miem-
bro transportador foraminoso 40. Estas porciones de la lá-
mina de papel se formarán y dispondrán sustancialmente a
imagen de las aberturas de dicho miembro transportador fora-
minoso 40. Se ha observado que suministrando aire a la cu-
chilla de aire 140, con la presión suficiente, pueden crear-
se en la lámina de papel 35 orificios o aberturas semejan-
tes a los del miembro que la soporta, por medio de la re-
orientación y el movimiento de las fibras en las porciones
impresas de la lámina, llegando a perforarse la lámina en
los puntos más alejados del plano del papel en las porcio-
nes que caen sobre las aberturas del miembro soportador, co-
mo se indica en la figura 15. Cuando se utiliza como miem-
bro soporte una tela tejida de alambre provista de nódulos,
pueden formarse orificios en la lámina de papel en las por-
ciones que caen sobre dichos nódulos.

20 Pueden emplearse los controles adecuados para con-
trolar la presión del aire que sale de la cuchilla de aire
140, con objeto de obtener los productos deseados descritos
anteriormente. Una vez que han sido orientadas las fibras
de ciertas porciones de la lámina 35, mientras ésta tiene
un porcentaje de humedad relativamente elevado, se seca la
lámina, creándose las cohesiones necesarias, durante el pro-
ceso, entre las fibras de la misma, de manera que las zonas
engofradas o las porciones deformadas de la citada lámina
posean una elasticidad y una permanencia sustanciales.

30 La figura 12 representa otra realización del apa-

341517



1 rato utilizado para realizar la operación de engofrado, en
la cual se emplean por lo menos dos cámaras de vacío en el
interior de la envoltura foraminosa 38. En este caso, se
5 dispone una de las cámaras de vacío, 144, para actuar sobre
la lámina de papel 35 inmediatamente después de su entrada
en la caperuza 47. El vacío de la cámara 144 debe ser lo
suficientemente elevado para que pueda realizarse la opera-
ción de engofrado o la deformación de la lámina de papel
10 mientras éstas y las fibras que la constituyen están en un
estado relativamente plástico. Una segunda cámara de va-
cío, 145, se emplea para la región de secado, para lo cual
se necesita un vacío relativamente bajo. Un conducto 146
está dispuesto para extraer un vacío relativamente elevado
de la cámara 144 a través del eje del cilindro 38, mientras
15 que por medio de un conducto 147 se extrae de la cámara 145
un vacío relativamente bajo a través del eje del cilindro
38 de la manera ya conocida.

La figura 16 ilustra la forma preferente del aparato
20 de secado y de engofrado del invento, en el cual están
combinadas las características generales del aparato de engo-
frado representado en las figuras 11 y 12 con las del seca-
dor representado en la figura 2. Para mayor claridad, se
utilizarán en la figura 16 los mismos números de referencia
utilizados en la figura 11, correspondientes unos y otros a
25 las mismas piezas.

En la figura 16, la cuchilla de aire o tobera 140
va dirigida hacia la lámina de papel 35, dispuesta sobre el
miembro 40, entre el rodillo 44 y el punto por donde pasa
la lámina 35 a la caperuza 47. La tobera 140 está conecta-
30 da a una fuente de suministro de aire a gran velocidad (no



1 representada en la figura), y está adaptada para dirigir el
chorro de aire contra los sucesivos segmentos transversales
de la lámina 35 y del miembro 40, sin que una y otro lleguen
a hacer contacto para evitar que se deteriore la lámina por
5 el roce contra dicho miembro. La tobera está dispuesta
muy próxima a la lámina 35 para promover la acción del ai-
re a gran velocidad contra ella.

Se dispone asimismo una caja de vacío con dos com-
partimientos, 152 y 153, anterior y posterior, respectiva-
mente, adyacente al lado opuesto del miembro transportador
10 40 y en una posición generalmente opuesta a la tobera 140.
Es preferible que el compartimiento anterior 152 esté direc-
tamente enfrente de la tobera 140 para recibir sustancial-
mente todo el aire que sale de la misma y pasa a través de
15 la lámina de papel 35. De esta manera, se hace la fuerza
del aire que sale de la tobera 140 más afectiva para engo-
frar la lámina 35. El compartimiento anterior 152 está
conectado a un dispositivo de alto vacío (no representado en
la figura), mientras que el compartimiento posterior 153 es-
20 tá conectado a un dispositivo de vacío relativamente elevado
(que tampoco está representado en la figura), que es gene-
ralmente menor que el vacío del compartimiento 152. La
misión del compartimiento posterior consiste en recibir y
eliminar todo el aire que quede atrapado entre la lámina 35
25 y el miembro 40, pues de otra manera tendería a elevar la
lámina 35 separándola del miembro 40. Asimismo, recoge el
aire procedente de la superficie de la lámina 35 que ha si-
do desviado de la tobera 140, y lo arrastra a través de la
lámina 35 y del miembro 40, tendiendo a mantenerlos juntos.

30 El aparato representado en la figura 16, realiza



1 el reajuste de las fibras y fuerza a la lámina de papel 35
a adaptarse a la superficie ondulada del miembro 40 antes
de penetrar en la región de secado debajo de la caperuza
47. De este modo, el aire a gran velocidad y el alto va-
5 cío cooperan simultáneamente sobre los sucesivos segmentos
transversales de la lámina móvil 35 al engofrado de ésta,
dándole la configuración deseada determinada por la superfi-
cie portadora, después de lo cual se procede al secado pa-
ra proporcionarle a la lámina la cohesión necesaria entre
10 las fibras para que pueda retener la forma adquirida.

La figura 13 ilustra un método y un aparato para
imprimir la lámina de papel 35 sobre el miembro soporte 40,
y emplea un rodillo de engofrado elástico 150 en lugar del
rodillo 44 representado en la figura 2 que forma un estre-
15 chamiento de presión con el otro rodillo 43. El rodillo
150 tiene una pluralidad de cerdas 151 que se extienden en
forma radial, saliendo hacia afuera de la superficie cilín-
drica del rodillo. Las cerdas 151 sirven para presionar
el papel en las porciones de la lámina 35 que cubren los
20 orificios del miembro portador foraminoso 40, haciéndole pe-
netrar en dichos orificios con objeto de proceder a su engo-
frado. Aunque las cerdas 151 están representadas en la fi-
gura 13, pueden emplearse diversas construcciones para el ro-
dillo 150, el cual, en algunos casos, se compone de un mate-
25 rial espumoso elástico o de una combinación de gomespuma y
fibras. Un rodillo formado por discos de fieltro comprimi-
dos, o por discos de tela o de papel, puede también ser em-
pleado para realizar esta función de engofrado.

En cada caso en que se emplea el aparato del tipo
30 representado en las figuras 11, 12 y 13, éste coopera con



1 el equipo secador por transpiración para formar un nuevo y
perfeccionado producto de papel utilizando un nuevo y per-
feccionado proceso. En cada uno de los casos anteriormen-
te descritos, las fibras son reajustadas y la lámina de pa-
5 pel es deformada mientras tiene un elevado porcentaje de hu-
medad y conserva su estado plástico. A continuación, se
seca la lámina en la condición deformada por medio de un
proceso de secado por transpiración, formándose cohesiones
entre las fibras de la misma y presentando las regiones
10 engofradas una resistencia y una permanencia superiores.

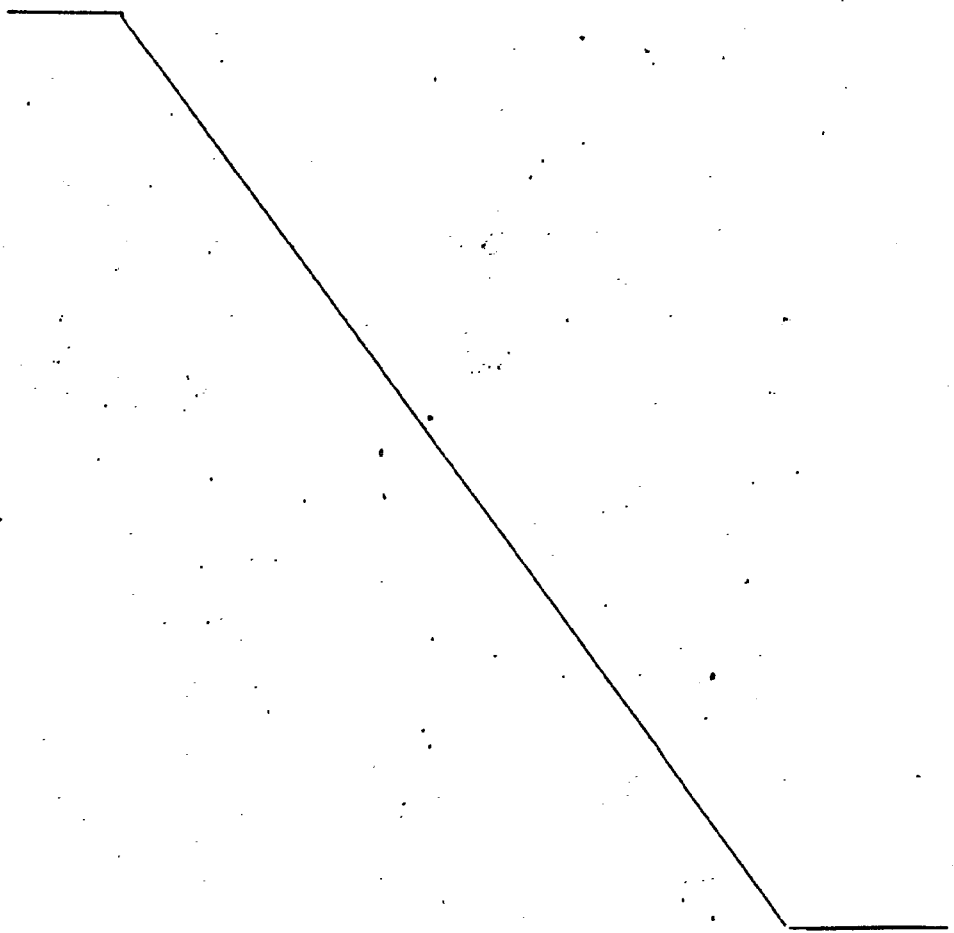
En resumen, la Patente de invención que se solici-
ta deberá recaer sobre las siguientes:

15

20

25

30





- REIVINDICACIONES -

1

5
10
15
20
25
30

1. Un método y un aparato para secar una lámina de fibras de papel sustancialmente continua, que sale a gran velocidad de una máquina de hacer papel, que comprende la presión de la lámina para ponerla en contacto con una superficie foraminosa, haciéndola luego avanzar para introducirla en una zona de secado mientras se apoya en dicha superficie foraminosa, caracterizado el método por el contacto de la superficie de dicha lámina soportada más distante de dicha superficie foraminosa con un fluido gaseoso a una presión superior a la atmosférica, y por la creación de una caída de presión y un flujo de fluido gaseoso a través de la lámina desde la superficie más distante de dicha superficie foraminosa hasta la superficie adyacente a ella.

15

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho fluido gaseoso es aire a una temperatura de unos 815°C.

20

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicho fluido gaseoso es aire a una temperatura de unos 150°C a unos 425°C.

25

4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que se reduce la presión del fluido gaseoso circundante en la superficie de dicha lámina adyacente a dicha superficie foraminosa hasta un valor inferior a la presión atmosférica.

30

5. Un método de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que se fuerzan las fibras celulósicas de ciertas porciones de dicha lámina húmeda a cubrir ciertas aberturas de dicha superficie foraminosa, desplazándose en sus posiciones re-

341517



1 lativas y con respecto al resto de dicha lámina, siendo for-
zadas dichas porciones generalmente hacia dichas aberturas
para penetrar en ellas, al menos parcialmente, fuera del
plano de dicha lámina y dentro del plano de dicha superficie
5 foraminosa, en la cual están dispuestas las aberturas con
arreglo a una plantilla predeterminada.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación
5, caracterizado por el hecho de que la lámina es momentá-
neamente sometida, dentro de dicha zona de secado, a una co-
10 rriente de fluido que atraviesa por lo menos una porción de
su anchura haciendo que dichas fibras se desplacen de sus
posiciones.

7. Un método de acuerdo con las reivindicacio-
nes 5 ó 6, caracterizado por el hecho de que dichas fibras
15 celulósicas son reajustadas para formar aberturas de un ta-
maño mayor que el de los intersticios entre las fibras celu-
lósicas de la lámina de papel húmeda, estando situadas di-
chas aberturas generalmente en las extremidades más exterio-
res de dichas porciones de la lámina que son forzadas gene-
ralmente hacia dichas aberturas para introducirlas en ellas.
20

8. Un método de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones 5 ó 7, caracterizado por el hecho de que
dicha operación de forzamiento se realiza por lo menos par-
cialmente antes de hacer avanzar dicha lámina soportada ha-
25 cia la zona de secado.

9. Un método de acuerdo con cualquiera de las
precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho de
que el fluido gaseoso es dirigido simultáneamente a gran ve-
locidad contra el lado de dicha lámina distanciado de dicha
superficie foraminosa, creando un alto vacío en el lado ad-
30

341517



11

1 yacente de dicha superficie foraminosa separado de dicha lámina, siendo presionada esta última contra una superficie superior ondulada de dicha superficie foraminosa para conformarse a ella, reteniendo su forma después de haber sido secada.

5
10 10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que dicho alto vacío es creado adyacente al lado de dicha superficie foraminosa distante de dicha lámina, en una posición sustancialmente opuesta a la posición hacia la cual es dirigido el fluido gaseoso, de manera que todo él, sustancialmente, al ser dirigido contra los sucesivos segmentos transversales de dicha lámina y que pasa a través de la misma, sea recibido y extraído por dicho vacío.

15 11. Aparato para llevar a cabo el método de acuerdo con cualquiera de las precedentes reivindicaciones, el cual se compone de una superficie foraminosa sinfín sobre la cual se seca una lámina de papel en íntimo contacto con ella, y una caperuza dispuesta adyacente por lo menos a una porción de dicha superficie en contacto con la lámina de papel adaptada para envolver sustancialmente dicha porción, caracterizado por el hecho de que dispone de medios para el suministro de fluido gaseoso a presión a dicha caperuza, así como de medios de vacío dispuestos adyacentes a dicha superficie foraminosa opuesta a la porción de dicha lámina encerrada por dicha caperuza y adaptados para hacer pasar el fluido gaseoso a través de dicha lámina mientras ésta está en contacto con dicha superficie y soportada por ella con objeto de efectuar el secado de dicha lámina.

20
25
30 12. Aparato de acuerdo con la reivindicación 11,

341517



1 caracterizado por el hecho de que incluye un primer rodillo
para presionar la lámina de papel haciéndole tomar contacto
con dicha superficie a lo largo de una línea de contacto en-
tre dicha lámina y dicha superficie, y un segundo rodillo
5 para presionar la lámina de papel hasta hacer contacto con
dicha superficie a lo largo de una segunda línea de contac-
to adyacente al punto de separación de dicha lámina, estando
dicha segunda línea de contacto separada de dicha línea ini-
cial por una zona de secado en la cual la caperuza de pre-
10 sión y los medios de vacío cooperan para crear una caída de
presión a través de la lámina con objeto de eliminar la hu-
medad de esta última.

13. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones
11 ó 12, caracterizado por el hecho de que dichos medios de
15 suministro incluyen medios para calentar dicho flúido gaseo-
so antes de su introducción en dicha caperuza.

14. Aparato de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones 11 ó 13, caracterizado por el hecho de que
dicha superficie foraminosa sinfín móvil es una envoltura
20 cilíndrica montada de una manera giratoria alrededor de su
eje central y dichos medios de vacío están dispuestos en el
interior de dicha envoltura.

15. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones
11 ó 13, caracterizado por el hecho de que dicha superficie
25 foraminosa sinfín móvil es una envoltura cilíndrica foramino-
sa montada de una manera giratoria alrededor de su eje cen-
tral, y dichos medios de vacío están dispuestos en el exte-
rior de dicha envoltura , adyacentes a la superficie de la .
misma y dispuestos para operar a través de las aberturas de
30 los sucesivos segmentos transversales de dicha envoltura

341517



1 durante la rotación de la misma, cuyos sucesivos segmentos transversales han soportado previamente la lámina de papel en su recorrido por la zona de secado y han perdido el contacto con dicha lámina durante la rotación.

5 16. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones 14 ó 15, caracterizado por el hecho de que incluye una correa foraminosa sinfín flexible que se mueve sobre dicha envoltura cilíndrica por lo menos envuelta parcialmente sobre ella.

10 17. Aparato de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado por el hecho de que incluye una pluralidad de rodillos cilíndricos giratorios, montados y dispuestos separadamente, adyacentes a dicha envoltura, siendo arrastrada dicha correa sinfín foraminosa flexible alrededor de dicha envoltura cilíndrica y de dichos rodillos cilíndricos, por lo menos envuelta parcialmente sobre ellos, así como medios conectados a dicha correa para moverla en un recorrido sinfín alrededor de dichos rodillos y de dicha envoltura.

15 18. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, caracterizado por el hecho de que dicha superficie foraminosa tiene unas aberturas dispuestas con arreglo a una plantilla predeterminada, y de que dispone de medios para forzar a las fibras celulósicas de ciertas porciones de dicha lámina de papel que cubren dichas aberturas para desplazarse las unas con relación a las otras, siendo forzadas dichas porciones hacia dichas aberturas para penetrar en ellas, por lo menos parcialmente fuera del plano de dicha lámina y dentro del plano de dicha superficie foraminosa.

20 25 30 19. Aparato de acuerdo con la reivindicación 18,

341517¹¹ MA



1 caracterizado por el hecho de que incluye los medios necesari-
rios para que el flúido ejerza una presión momentánea sobre
dicha lámina de papel para hacer que las fibras de la misma
cambien de posición.

5 20. Aparato de acuerdo con las reivindicaciones
18 ó 19, caracterizado por el hecho de que dichos medios es-
tán dispuestos para operar sobre dicha lámina de papel antes
de que se ponga en movimiento dicha lámina hacia dicha zona
de secado.

10 21. Aparato de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicaciones 18 a 20, caracterizado por el hecho de que di-
cha superficie foraminosa tiene una pluralidad de salientes
en la porción de la misma situada entre dichas aberturas, y
dichos medios de forzamiento están adaptados para forzar las
15 fibras de las porciones de dicha lámina que cubren dichos
salientes de manera que se desplacen entre sí, con objeto
de forzar dichas porciones de la lámina hacia arriba, fuera
del plano de dicha lámina y sobre el plano de dicha superfi-
cie foraminosa.

20 22. Aparato de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicaciones 11 a 17, caracterizado por el hecho de que dis-
pone de medios de engofrado para inicial y simultáneamente
dirigir el flúido gaseoso a gran velocidad hacia el lado de
dicha lámina de papel distanciado de dicho medio portador y
25 para aplicar un alto vacío al lado del miembro portador dis-
tanciado de dicha lámina, por medio de los cuales dicha lá-
mina es presionada contra la superficie superior ondulada
de dicha superficie portadora reteniendo su forma adoptada
después de haber sido secada.

30 23. Aparato de acuerdo con la reivindicación 22.

341517¹



1

caracterizado por el hecho de que dichos medios de engofrado incluyen una tobera dispuesta adyacente al lado de dicho medio portador, pero separada de él, estando adaptada para dirigir un chorro de fluido gaseoso a gran velocidad contra los sucesivos segmentos transversales de dicha lámina, siendo llevada sobre dicho miembro portador foraminoso hacia dicha región de secado, una caja de vacío dispuesta adyacente al lado opuesto de dicho miembro portador y enfrente de dicha tobera, estando adaptada dicha caja de vacío para recibir y extraer sustancialmente todo el fluido gaseoso emitido por dicha tobera que pasa a través de dicha lámina.

5

10

24. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 23, caracterizado por el hecho de que dicho fluido gaseoso es aire a elevada temperatura.

15

25. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 23, caracterizado por el hecho de que dicho fluido gaseoso es vapor.

20

26. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 25, caracterizado por el hecho de que dicha superficie foraminosa móvil sinfín es una tela de alambre tejida.

25

27. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita :
 "UN METODO Y UN APARATO PARA SECAR UNA LAMINA DE FIBRAS DE PAPEL SUSTANCIALMENTE CONTINUA".

30

341517

11 MAY 1967



1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de sesenta y siete páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

5

Madrid, 7 de Junio 1.967

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

15

20

25

30

341517

341517

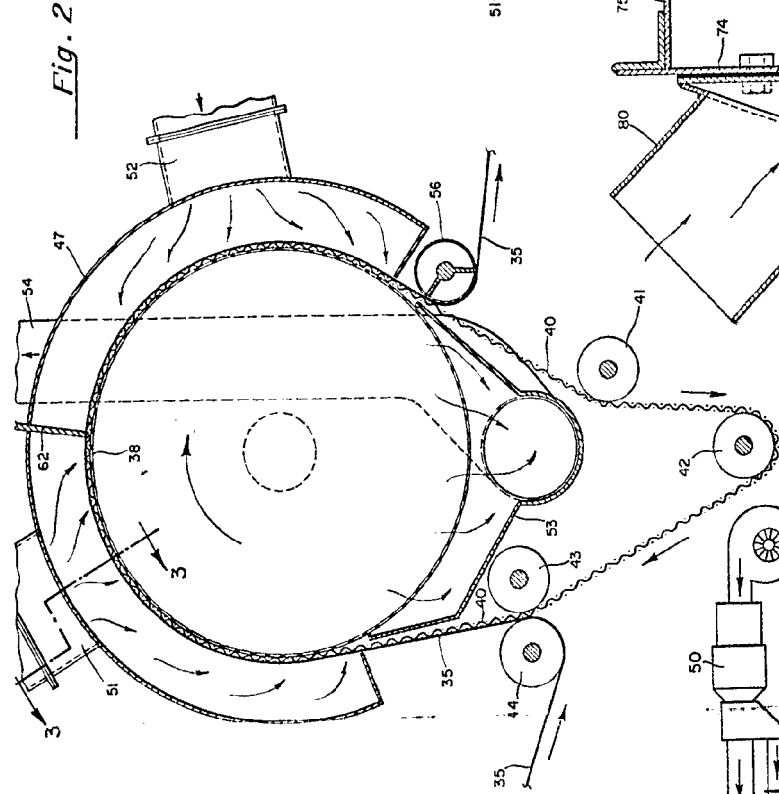


Fig. 2

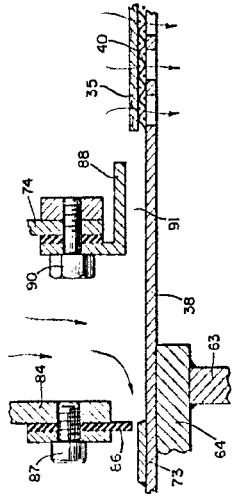


Fig. 4

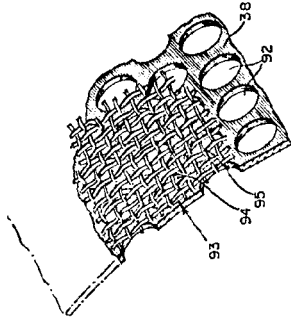


Fig. 5

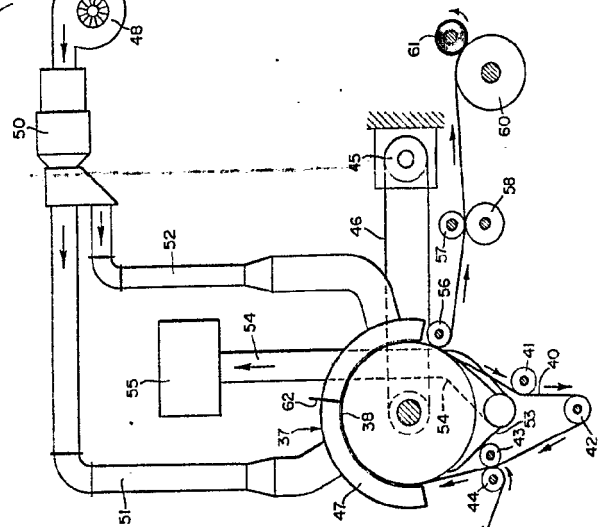
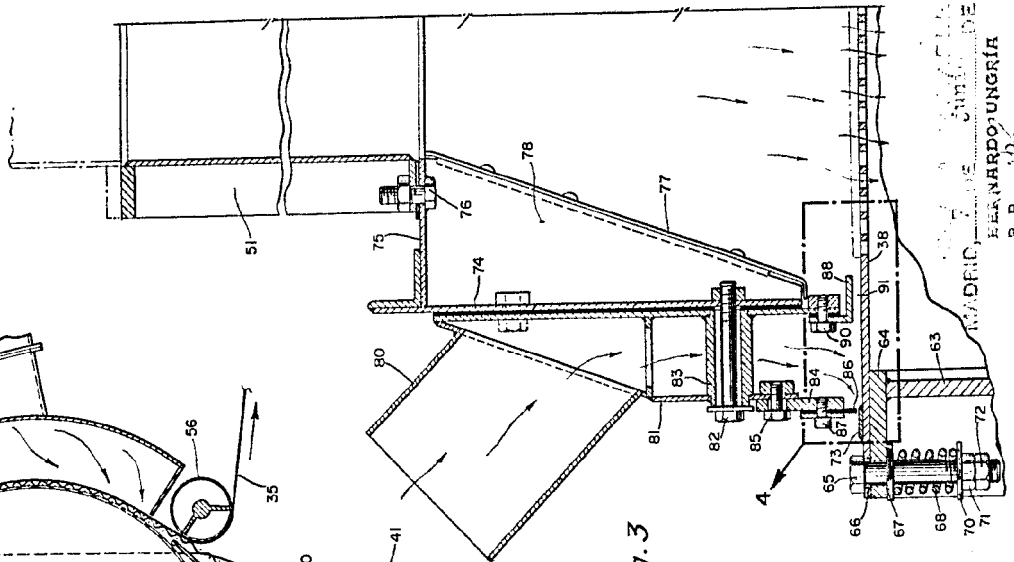
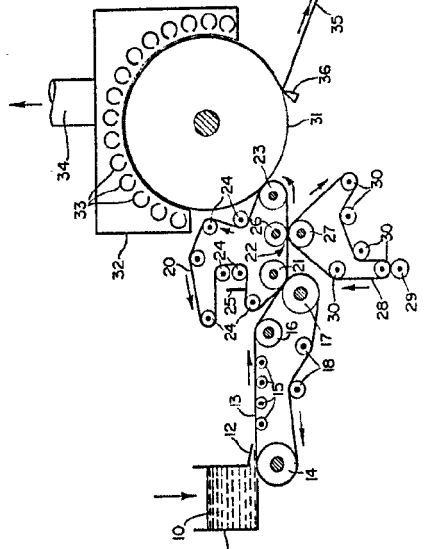


Fig. 3

Fig. 1



MADRID, ESPAÑA
BERNARDO OUNGRÍA
P. P.

341517

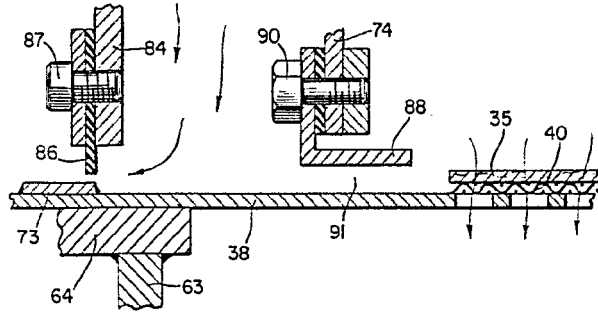


Fig. 4

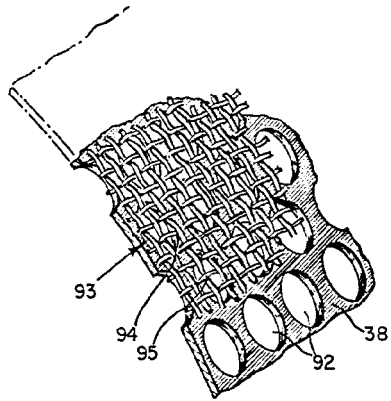


Fig. 5

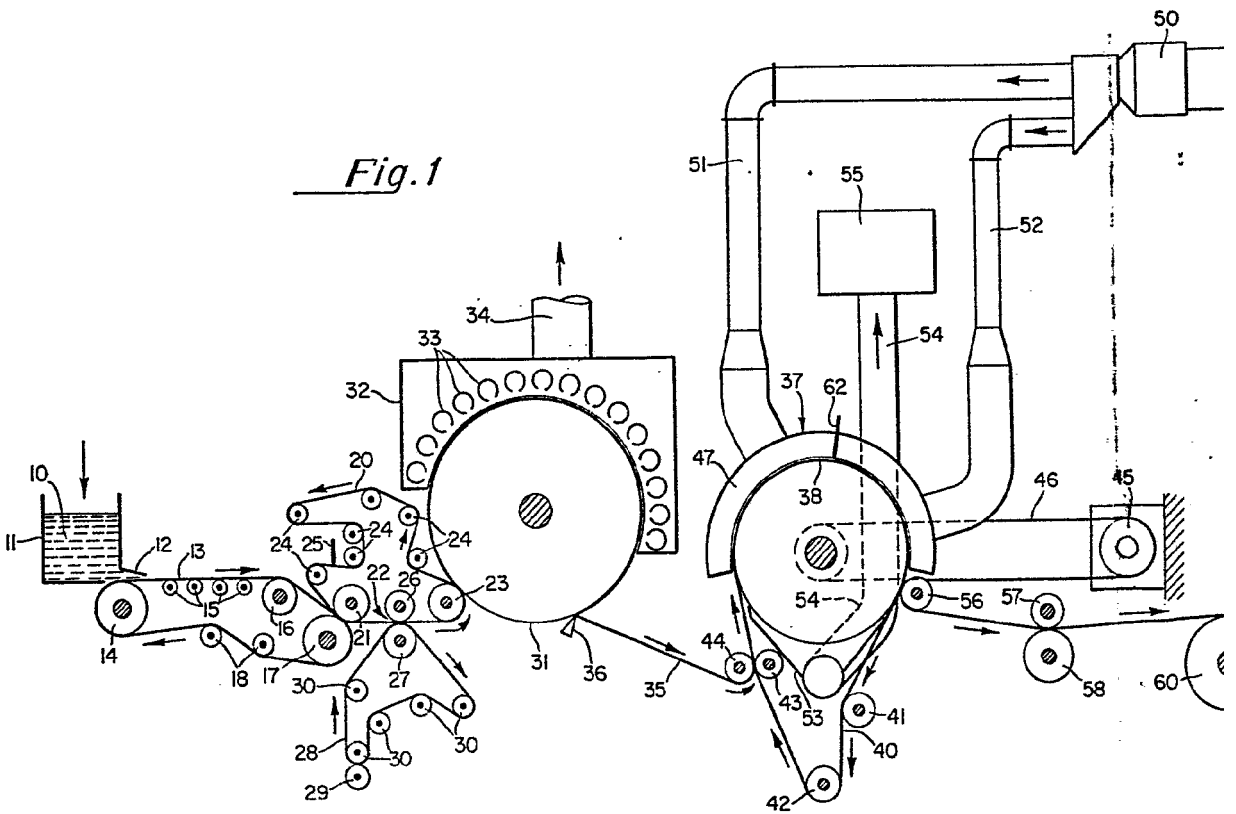
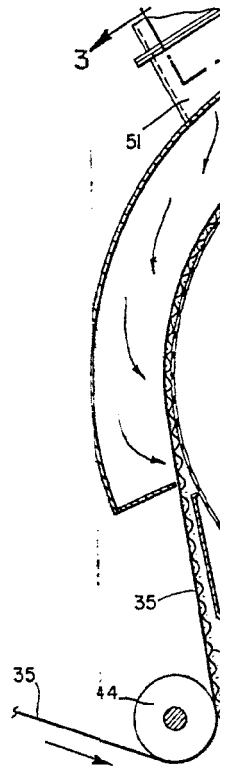


Fig. 1

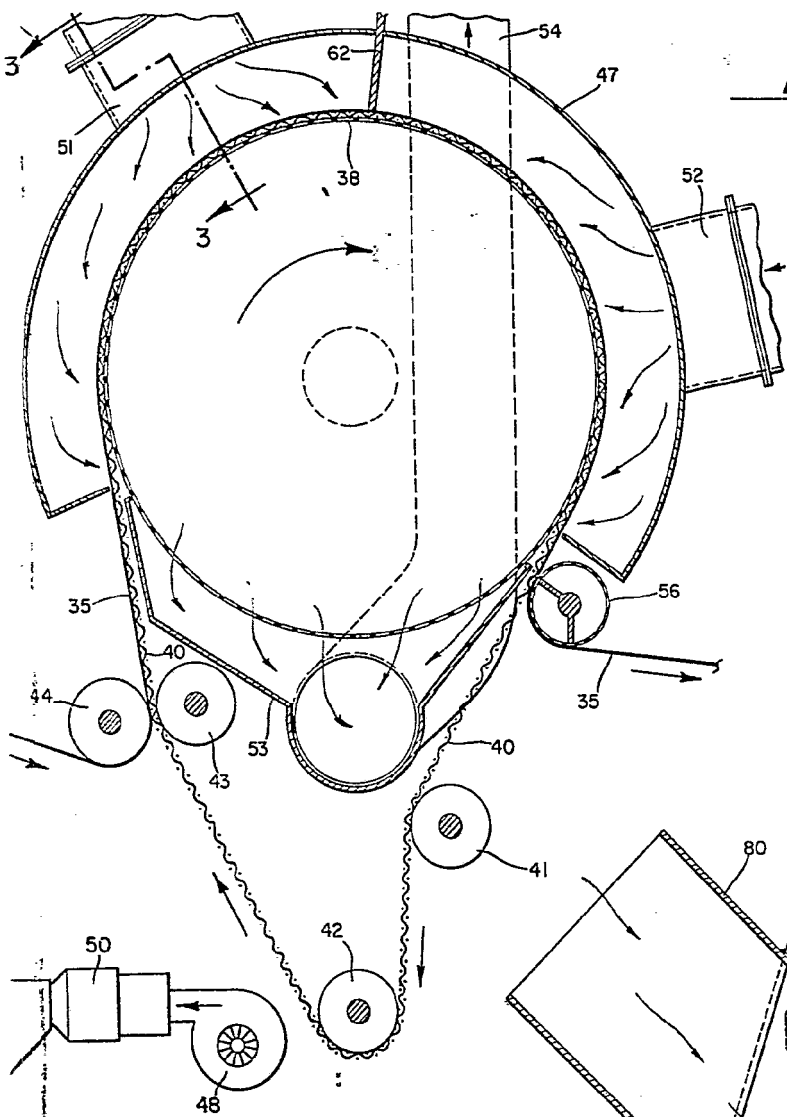


Fig. 2



341517

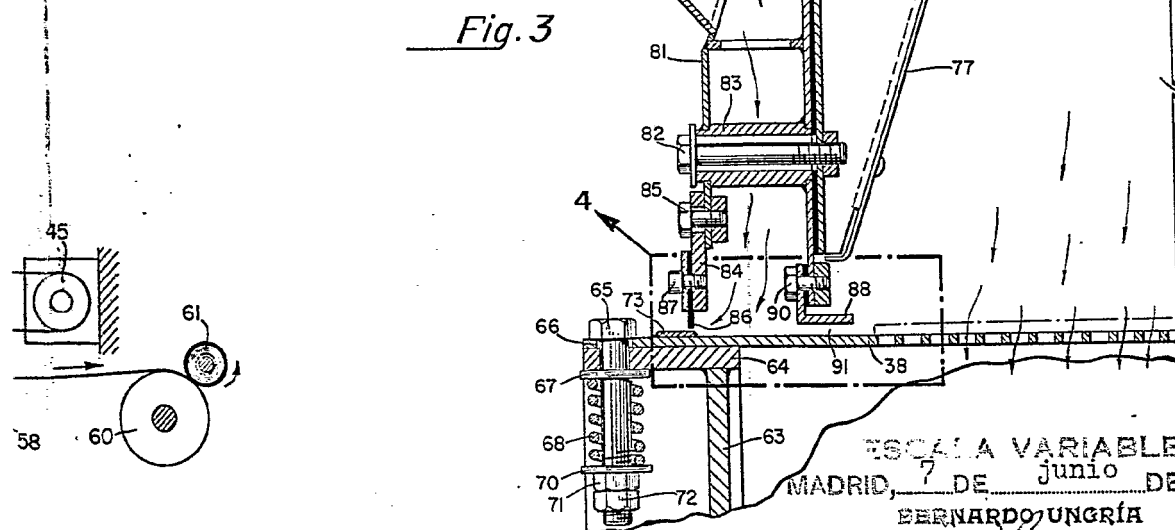


Fig. 3

ESCALA VARIABLE
 MADRID, 7 DE JUNIO DE 1967
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

341517

341517

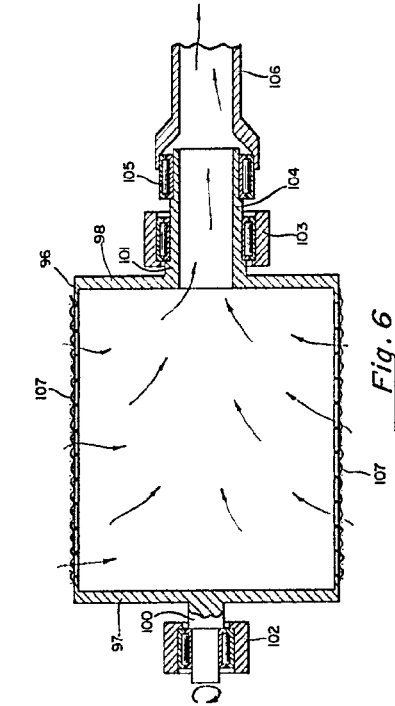
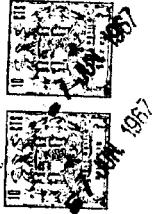


Fig. 6

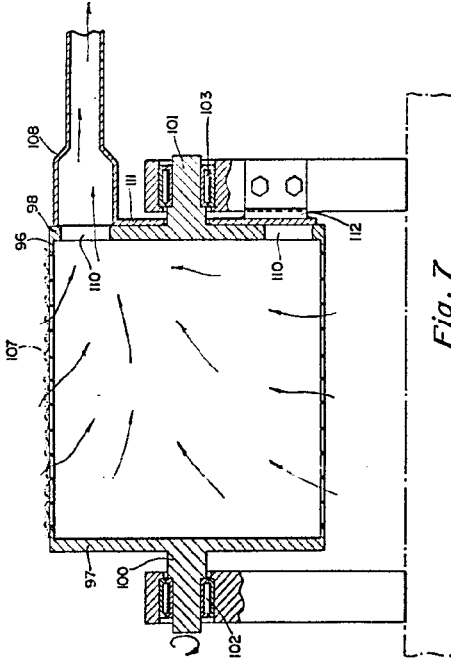


Fig. 7

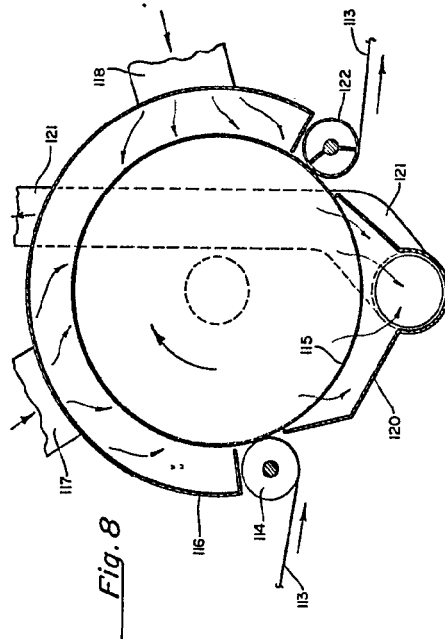


Fig. 8

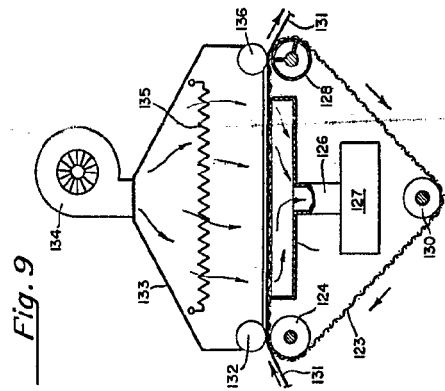


Fig. 9

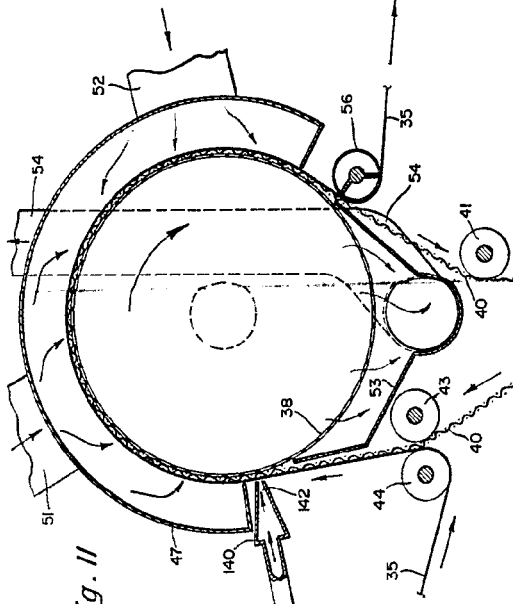
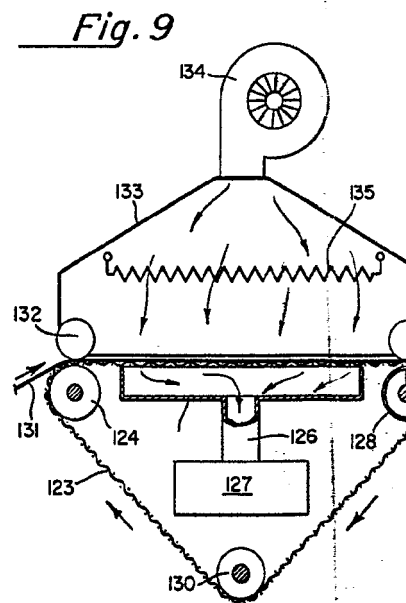
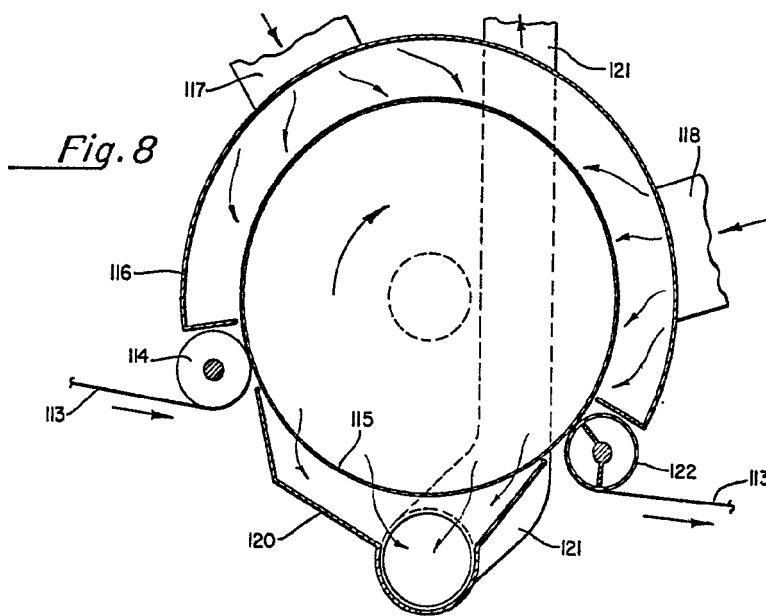
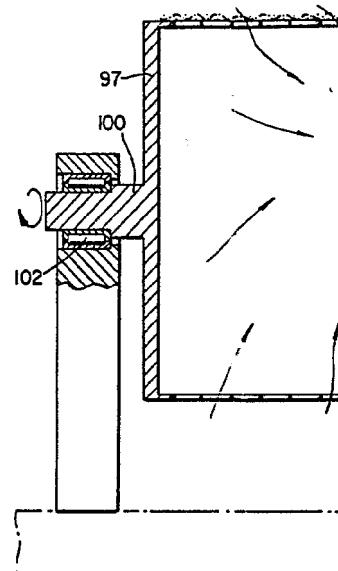
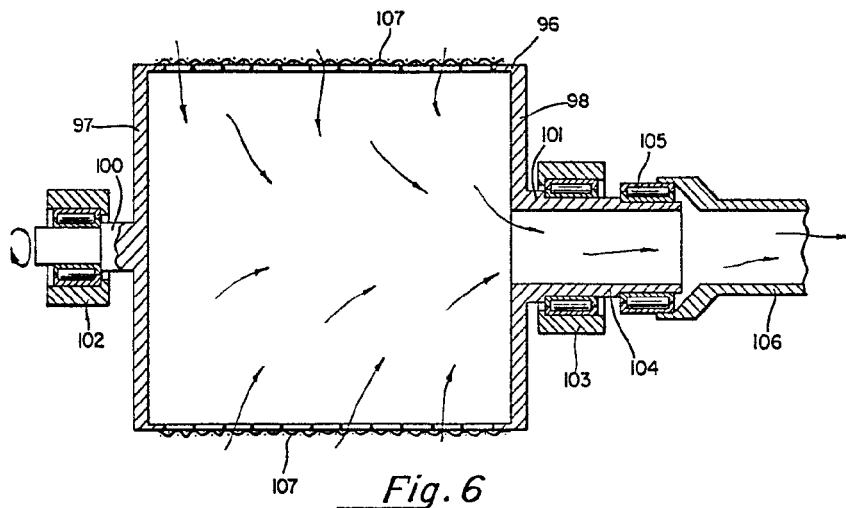


Fig. 10

MARIA ELENA MARIAELE
MADRID, 7 DE JUNIO DE 1922
BERNARDO UNGRIG
A. B.

341517



341517

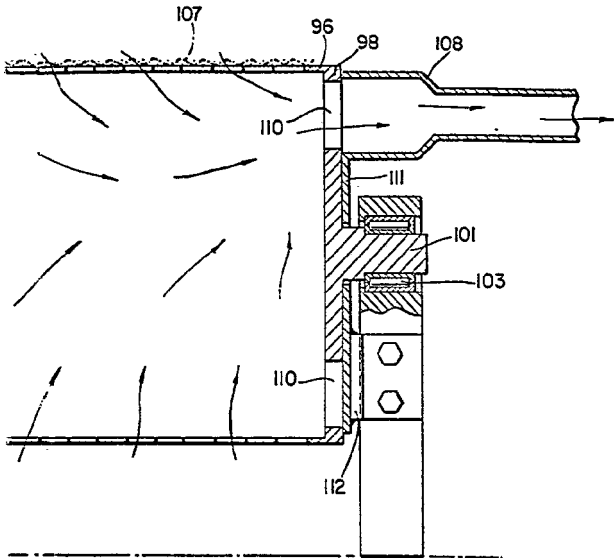


Fig. 7

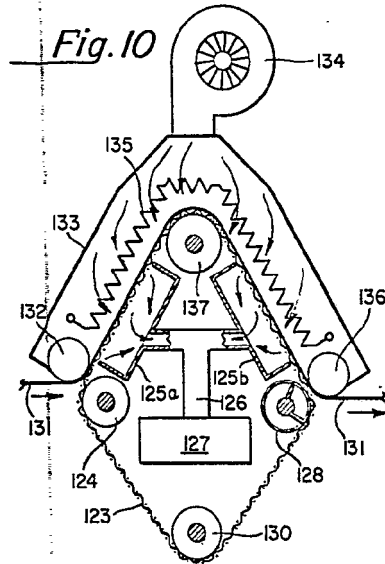


Fig. 10

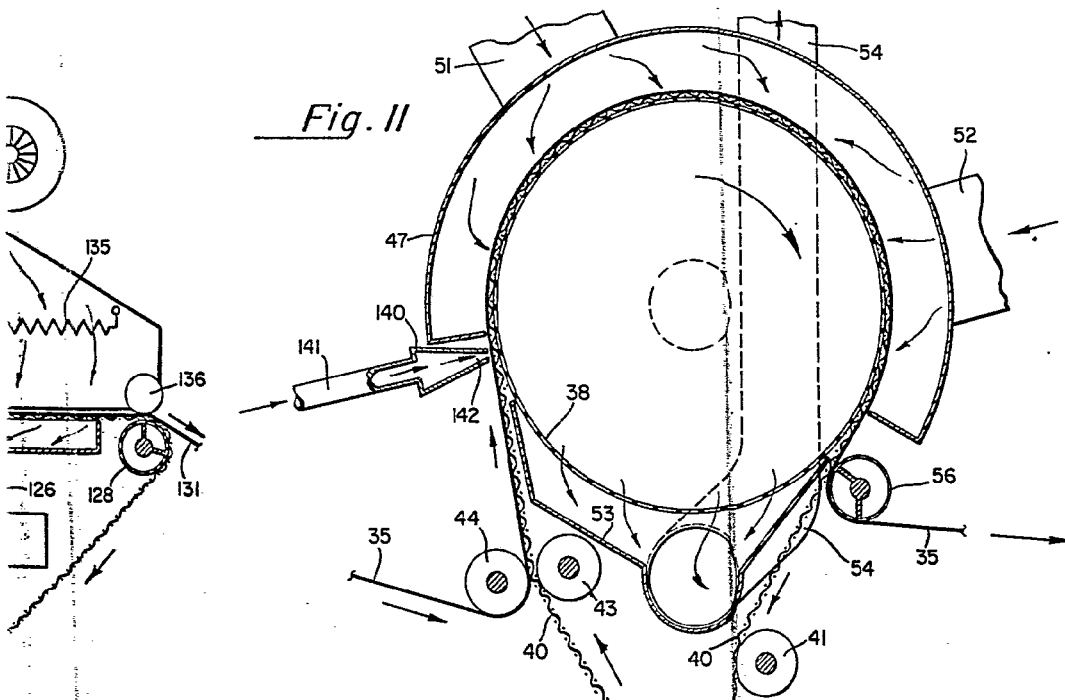
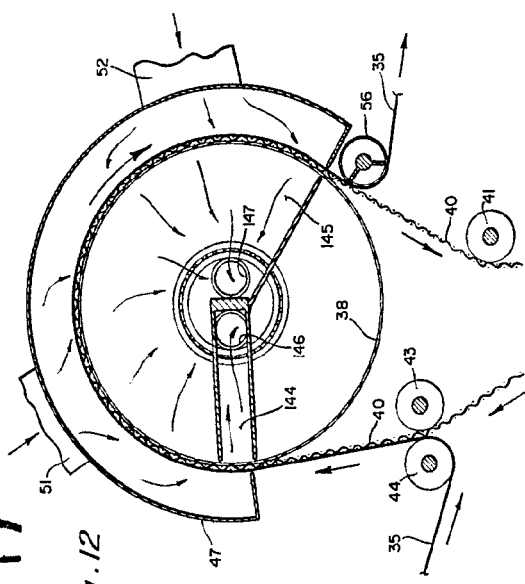


Fig. 11

ESCALA VARIABLE
MADRID, 7 DE junio DE 1967
BERNARDO UNGRÍA
R. B.

341517

Fig. 12



341517

Fig. 15



Fig. 14

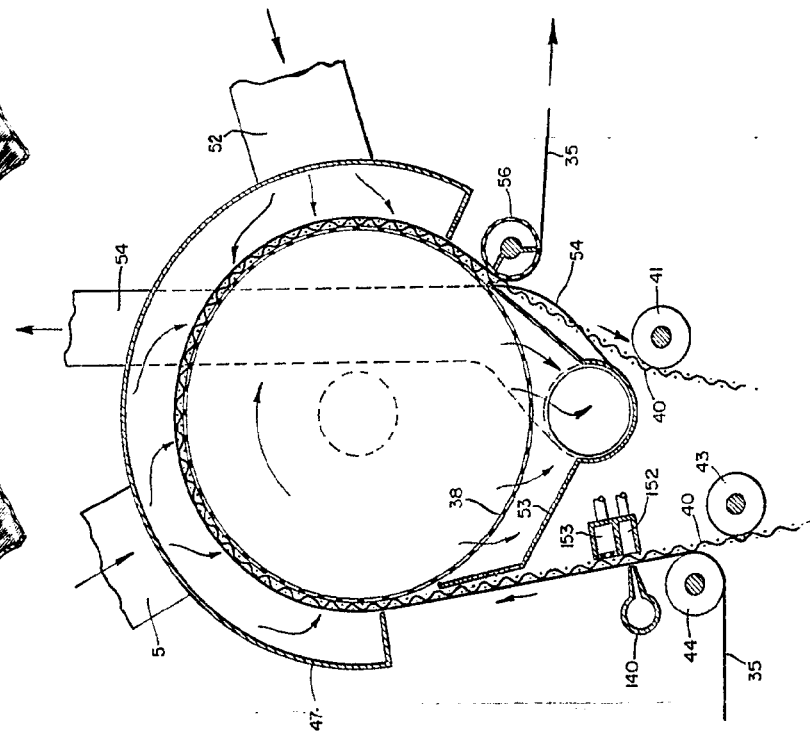
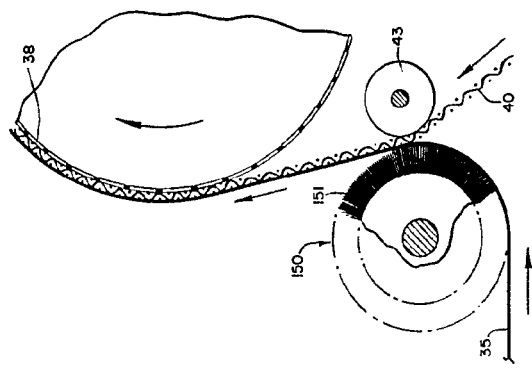


Fig. 16

Fig. 13



MADRID, JUNIO 10 DE 1937
 CARLOS MARDO PUGRIA
 AID

341517

Fig. 12

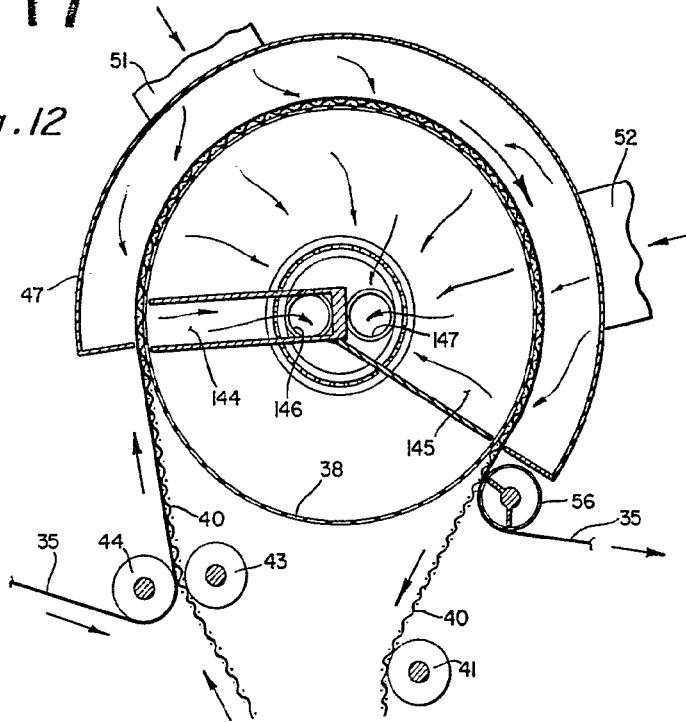
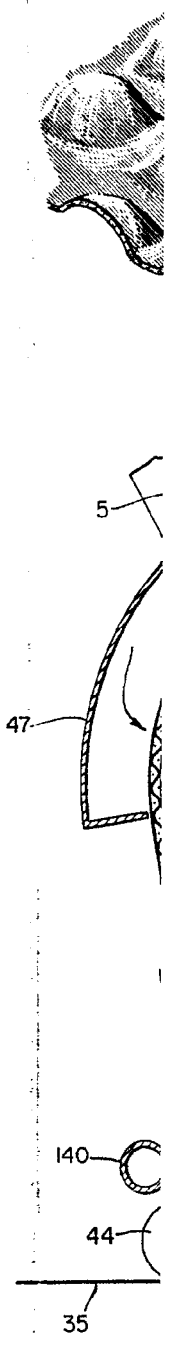
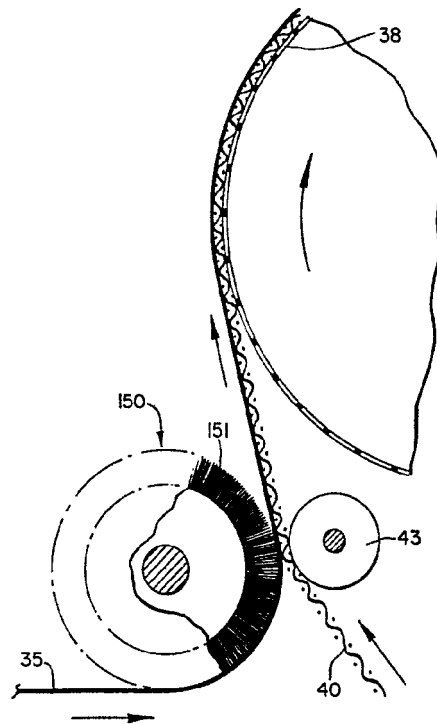


Fig. 13



341517

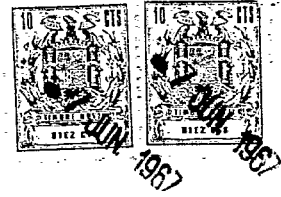


Fig. 14

Fig. 15

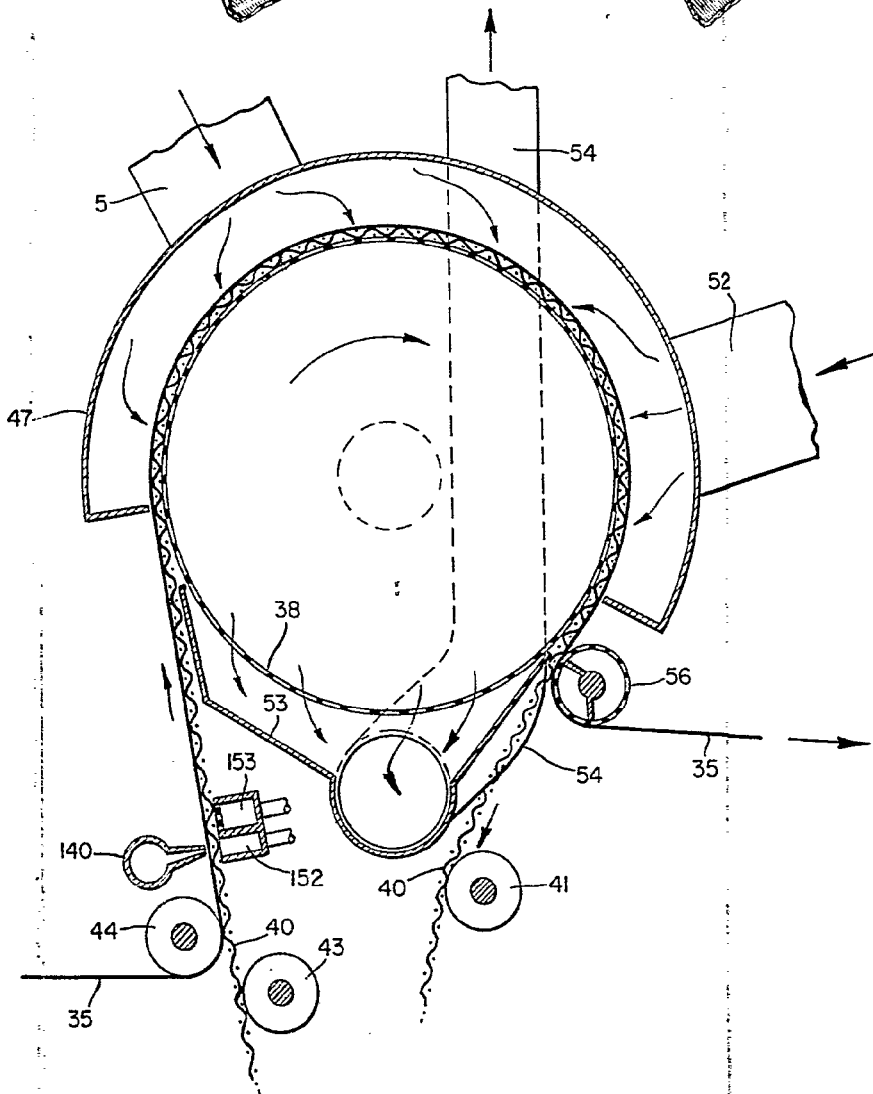
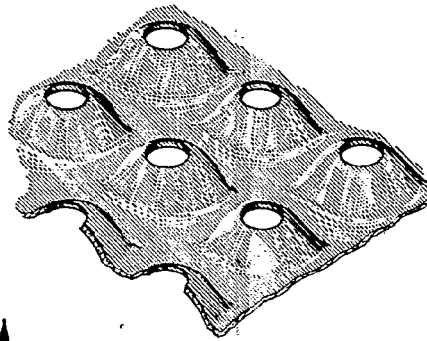
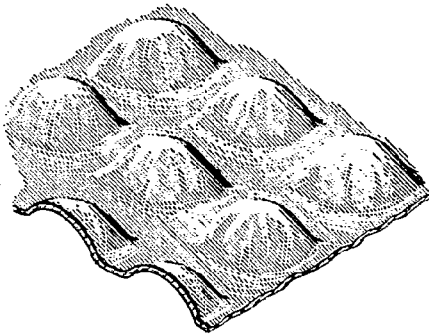


Fig. 16

... VARIABLE
MADRID, 7 DE junio DE 19 67
BERNARDO UNGRÍA