



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(19) ES	(11) NUMERO	475284	(10) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION	21-11-78	

PATENTE DE INVENCION

(50) PRIORIDADES: (51) NUMERO	(52) FECHA	(53) PAIS
140320/77	22-11-77	Japón

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B65G	

(54) TITULO DE LA INVENCION

MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO DE TRANSPORTE DE UNA HOJA DE REDUCIDA RIGIDEZ.

(71) SOLICITANTE (S)

FUJI PHOTO FILM CO., LTD.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

No. 210, Nakanuma, Minami Ashigara-Shi, KANAGAWA, JAPON.

(72) INVENTOR (ES)

Kiichiro Yamagishi, de nacionalidad japonesa.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

BAD ORIGINAL

La presente invención se refiere a métodos para transportar sin contacto materiales flexibles en forma de cinta (llamados a continuación "hojas"). En particular la invención se refiere a un método de transporte sin contacto de una hoja fina ligera y de reducida rigidez.

En la técnica de transporte de hojas se utilizan ampliamente los rodillos de transporte. Sin embargo, el método que emplea rodillos de transporte no es aplicable al caso en el cual los rodillos están en contacto con la superficie de la hoja. La calidad del producto puede ser deteriorada si por ejemplo la hoja está dotada de capas de revestimiento en sus dos superficies. Por consiguiente, se ha propuesto un cierto número de transportes de hojas sin contacto en las cuales se proyecta un gas contra ambas superficies de la hoja de modo que esta pueda ser transportada estando soportada por la presión de gas.

En la mayoría de estos métodos de transporte sin contacto, los orificios de salida por donde se proyecta el gas están dispuestos de modo que se enfrenten los unos a los otros, estando la hoja intercalada entre ellos. La hoja está soportada por el gas proyectado a partir de los orificios de salida del gas hacia la hoja. En este método, la hoja está soportada por la presión dinámica y por tanto está soportada de manera inestable. Por consiguiente, la hoja puede arrugarse o formar ondas. Además, las partes laterales de la hoja están en contacto con el aparato. Por tanto resulta difícil llevar a la práctica el transporte sin contacto de acuerdo con el método de la técnica anterior.

Se ha propuesto un método de transporte de hojas en el cual los orificios de salida que proyectan el gas

están dispuestos transversalmente en lados opuestos de la hoja en movimiento a lo largo de la dirección de desplazamiento de la hoja para eyectar el gas hacia ambas superficies de la hoja, haciendo que la hoja sea transportada bajo la forma de ondas respecto a su dirección de desplazamiento, mediante la utilización de la presión estática del gas. Un método de este tipo se describe por ejemplo en las Patentes de los Estados Unidos Nos. 3.485.429, 3.739.491, 3.837.551 y en la solicitud de Patente Japonesa abierta No. 81953/1974. En este método, ya que la hoja que está soportada principalmente por la presión estática, se reduce mucho el aleteado de la hoja, y esta última, generalmente, no se arruga, no forma ondas ni se encorva. Esto quiere decir que la hoja puede ser transportada sin contacto con una elevada estabilidad. Teóricamente se ha establecido que incluso si la rigidez de la hoja es pequeña porque es fina y de peso unitario reducido, se obtiene un efecto de incremento de rigidez lo mismo que si se hubiese aumentado de espesor la hoja (véase S. TIMOSHENKO & S. WOINOWKY KRIEGER: "THEORY OF PLATE AND SHELLS" (segunda edición), MCGRAW HILLS BOOK CO., INC. páginas 367-368). Sin embargo, en la práctica es a veces difícil transportar sin contacto una hoja de rigidez reducida utilizando este método porque la hoja, de hecho, es fina o tiene un peso reducido por unidad de superficie. Más particularmente, se ha comprobado que la hoja es propensa a aletear y puede formar ondulaciones y encorvarse. Esta tendencia es particularmente notable en los recientes sistemas de transporte sin contacto en los cuales la distancia de transporte de la hoja es mucho más importante que la anchura de la hoja.

Por consiguiente, un objeto de la presente in-

vención consiste en proporcionar un método para transportar sin contacto una hoja de reducida rigidez, con una elevada estabilidad. Para conseguir este objeto, los inventores han estudiado el método de transporte de la hoja bajo la forma de ondas en su sección longitudinal en la cual la hoja presenta una reducida rigidez y se desplaza de manera continua. La presión del fluido se aplica a ambas superficies de la hoja de tal manera que las porciones de la hoja sometidas a la presión del fluido se escalonan con relación a la dirección de desplazamiento de la hoja soportando así la hoja sin contacto. Como resultado de estas investigaciones se ha comprobado que el objeto mencionado más arriba puede conseguirse manteniendo el paso p de las porciones a las cuales se aplica la presión del fluido en cada superficie de la hoja y la anchura W en la dirección de la hoja de cada porción de la hoja donde se aplica la porción del fluido de modo que satisfagan una relación de $W \geq p/6$, y fijando la amplitud ($2f$) de la onda de la hoja soportada en forma de ondas en su sección longitudinal y el espesor (h) de la hoja de modo que satisfagan la relación de $f \geq 30 h$.

La invención se describirá ahora más detalladamente con relación a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es un diagrama que describe el principio fundamental de la invención;

La figura 2 es un diagrama ampliado que representa una parte de la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección esquemática que representa un ejemplo de un aparato de transporte de hoja de acuerdo con la invención; y

La figura 4 es una vista en sección esquemática-

ca que representa un ejemplo de una boquilla de proyección de gas.

Haciendo ahora referencia a las figuras 1 y 2, se ve que la referencia numérica 1 designa la hoja transportada en la dirección del eje X bajo una tensión T aplicada a la hoja en su dirección longitudinal. Se indican por medio de zonas sombreadas las regiones de formación de presión 2 donde la presión se forma con un fluido proyectado. Cada región de formación de presión 2 tiene una longitud W en la dirección longitudinal de la hoja 1. Las regiones de formación de presión 2 se forman en zig-zag en la dirección longitudinal. Más específicamente, las regiones de formación de presión 2 están formadas con un paso p en cada lado de la hoja 1 y con un paso $p/2$ en la dirección longitudinal de la hoja 1.

En razón del funcionamiento de las regiones de formación de presión 2 así dispuestas, la hoja se encorva en las porciones adyacentes a las regiones de formación de presión 2. De este modo la totalidad de la hoja 1 flota bajo la forma de una onda.

Las porciones de la hoja 1 no adyacentes a las regiones de formación de presión 2 no están sometidas a ninguna presión de fluido sustancial. Por tanto, flotan sustancialmente de manera lineal. Por consiguiente, el efecto del incremento de rigidez obtenido por la flotación de la hoja en el modo sinusoidal se reduce parcialmente lo que disminuye la estabilidad de transporte. Los inventores han descubierto por medio de experimentos que si la relación entre el paso p de las regiones de formación de presión 2 y la anchura W en la dirección longitudinal de la hoja satisface la re

lación $W \geq p/6$, la reducción de estabilidad de transporte de
bida a la presencia de las porciones rectas de la hoja men-
cionadas más arriba puede sustancialmente no tenerse en cuen-
ta. Si satisface la expresión $W \geq p/4$, se obtiene un resul-
tado más conveniente.

Sin embargo, incluso si estas condiciones es-
tán satisfechas, es imposible realizar un transporte sin con-
tacto estable como se desea. Esto quiere decir que se nece-
sita además la siguiente condición:

$$f \geq 30 h,$$

expresión en la cual f es la mitad de la amplitud de la hoja
1, y h es el espesor de la hoja 1.

También se ha comprobado que si la media ampli-
tud f y el espesor h satisfacen la relación $f \geq 60 h$, se ob-
tiene un transporte más conveniente.

Haciendo referencia a la figura 3, la hoja 1
que se desplaza continuamente está sometida a una presión es-
tática por medio del fluido proyectado sobre ambas superfi-
cies de la hoja a partir de las boquillas de proyección de
fluido 3. Las boquillas están dispuestas transversalmente
en ambos lados de la hoja 1. La presión estática aplicada a
las dos superficies de la hoja por el fluido proyectado se
equilibra con la tensión aplicada a ambas extremidades de la
hoja 1. De este modo, la hoja flota con ondas en sucesión.
Las boquillas de proyección de fluido 3 están dispuestas con
un paso p en cada lado de la hoja.

Como se representa en la figura 4, cada boqui-
lla 3 tiene un elemento de formación interno 4 dotado de una
superficie sustancialmente paralela a la hoja 1, para formar
dos orificios de proyección en forma de ranura 5 y 5' en am-

5 los lados del elemento de formación 4 de la boquilla. De este modo los orificios de proyección en forma de ranura 5 y 5' están abiertos en la dirección de la anchura de la hoja 1. La distancia W entre los centros de los orificios de proyección en forma de ranura 5 y 5' respecto al paso p se define por medio de la siguiente expresión:

$$W \geq p/6.$$

10 La velocidad del fluido proyectado a través de los orificios de proyección en forma de ranura 5 y 5' se controla de modo que se equilibre con la tensión t aplicada a las dos extremidades de la hoja 1 y de tal manera que se obtenga la relación $f = a/30h$. El fluido proyectado por las boquillas forma regiones de presión estática entre la hoja 1 y los elementos de formación 4 de las boquillas, soportando así de manera estable la hoja 1.

15 Aunque la invención haya sido descrita con relación al modo de realización preferido, se observará que pueden realizarse varios cambios y modificaciones sin alejarse del alcance esencial de la invención.

20 Por ejemplo, en el modo de realización preferido que se describe más arriba, las regiones de formación de presión 2 o las boquillas de proyección de fluido 3 (en lo que sigue las combinaciones de regiones de formación de presión 2 y de boquillas de proyección de fluido 3 se mencionarán como "regiones de formación de presión") están dispuestas a intervalos regulares, las regiones de formación de presión 2 presentan la misma velocidad de fluido, y la sección transversal de la forma de onda de la hoja 1 es igualmente regular. Sin embargo, esta disposición regular no es siempre necesaria para el transporte de las hojas. Esto quiere

25

30

decir que el paso p de las regiones de formación de presión 2 puede ser alterado durante el transporte sin contacto, y que la velocidad del fluido puede ser cambiada en cada región de formación de presión 2. Sin embargo, la disposición regular descrita más arriba es la más conveniente desde el punto de vista práctico.

Quando las regiones de formación de presión 2 están dispuestas a intervalos regulares, es preciso que entre las distancias entre regiones de formación de presión 2 adyacentes las unas a las otras con la hoja 1 entre ellas, la mayor distancia se halle a $p/2$, y que todas las regiones de formación de presión 2 satisfagan la relación $W \geq p/6$, y preferentemente $W \geq p/4$. Cuando la velocidad del fluido se cambia en cada región de formación de presión 2, es preciso que la mitad (f) de la amplitud mínima de la hoja y el espesor (h) de la misma satisfagan la relación $f \geq 30 h$, y preferentemente $f \geq 60 h$.

En el modo de realización descrito más arriba, los dos orificios de proyección en forma de ranura 5 y 5' están situados en ambos lados del elemento de formación 4 de la boquilla en la boquilla de proyección de fluido 3. Sin embargo, el número de orificios en forma de ranura no son limitados, es decir que pueden ser de 3 o más.

La hoja utilizada en la presente invención puede ser hoja de papel, por ejemplo papeles hechos a máquina, papeles comerciales y papeles tipo tissue; hojas de poliéster tales como polietileno tereftalato y polietileno naftalato; acetatos de celulosa tales como diacetato de celulosa y triacetato de celulosa; hojas de poliolefina tal como polietileno y polipropileno; hojas de polímeros de vinilo tales

como policarbonatos, cloruros de polivinilo y poliestireno; hojas de plástico tales como nylon y poliamida; hojas de metal tal como por ejemplo hojas de aluminio; y géneros textiles no tejidos. Estas hojas pueden estar dotadas de películas en su superficie. Las hojas pueden contener líquidos.

La expresión "una hoja de rigidez reducida" que se utiliza aquí significa una hoja que tiene un espesor incluido entre 1μ y 500μ o cuyo peso por unidad de superficie está incluido entre 1 g/m^2 y 500 g/m^2 .

La invención es eficaz para hojas que tienen un espesor inferior a 200μ o un peso inferior a 200 g/m^2 . Es mucho más eficaz para hojas que tienen un espesor inferior a 100μ o un peso inferior a 100 g/m^2 .

De acuerdo con la presente invención, la región de formación de presión se forma con la boquilla de proyección de fluido en la cual una pluralidad de orificios de proyección en forma de ranura están constituidos por el elemento de formación de la boquilla. Si el elemento de formación de la boquilla no se utiliza, resulta difícil mantener la presión estática y es preciso soportar la hoja por presión dinámica, lo que reduce la estabilidad. En general, la anchura de cada orificio de proyección en forma de ranura es de aproximadamente 1 a 10 mm

De acuerdo con la invención, la longitud W de la región de formación de presión se determina basándose en la distancia máxima entre los centros de los orificios de salida de proyección en forma de ranura. En general, la longitud W es inferior a $1/2$, y preferentemente $1/5$ la anchura de la hoja, y es igual a más de 10 veces, preferentemente 20 veces, la anchura del orificio de salida de proyección en for-

ma de ranura.

En la invención el fluido utilizado para soportar la hoja sin contacto es en general un gas. Sin embargo puede utilizarse un líquido si es preciso. Se observará que este gas y este líquido han de ser inertes respecto a la hoja. Por ejemplo, cuando una hoja está provista de una capa revestida húmeda, no puede utilizarse un líquido como fluido. Por el contrario se utilizará gas y el gas no deberá reaccionar con la capa revestida en la hoja para afectar la calidad de la misma. Por otra parte, el fluido debe ser un fluido que pueda manipularse en condiciones de seguridad. En general, como gas se utilizan aire, gas nitrógeno, helio, dióxido de carbono y vapor. El aire es naturalmente más económico. El agua es el líquido que se utiliza de manera más extensa. También es posible transportar la hoja por medio de un líquido de electrodeposición.

Si, en el caso de utilización de gas como fluido en la invención, se controlan adecuadamente la temperatura, la humedad y el caudal del gas, y se utiliza el gas de soporte para secar una hoja o una película formada en la hoja, es posible realizar no solamente el transporte sin contacto sino también el secado.

En una técnica de este tipo, es posible aplicar el sistema representado en la solicitud de Patente Japonesa abierta No. 81953/1974. El secado puede ser facilitado aplicando microondas a la hoja. Es evidente que pueden utilizarse radiaciones infrarrojas en lugar de microondas. Cuando se transporta la hoja mientras se seca, la invención tiene una utilidad particular porque es posible secar rápidamente y uniformemente la película formada en la hoja.

De acuerdo con la invención, es posible obtener los nuevos efectos siguientes:

(1) Es posible transportar sin contacto y con elevada estabilidad una hoja de rigidez reducida.

5 (2) Incluso si la distancia de transporte sin contacto es larga, este transporte sin contacto puede conseguirse de manera estable en toda la longitud de la hoja.

(3) Cuando se transporta una hoja al mismo tiempo que se seca con aire seco que sirve como gas de soporte, es posible secar uniformemente la hoja porque el transporte es notablemente estable.

10 En resumen, la presente Patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

15 1.) Mejoras introducidas en un método de transporte de una hoja de reducida rigidez y que se desplaza continuamente en razón de la tensión que se le aplica en su dirección longitudinal, y en el cual se aplica la presión de un fluido a ambas superficies de la hoja de tal manera que
20 las porciones de la hoja sometidas a la presión del fluido se escalonen respecto a la dirección de desplazamiento de la hoja, estando dichas mejoras caracterizadas porque incluyen la operación que consiste en transportar la hoja en forma de ondas en su sección longitudinal, manteniéndose un paso (p) de las porciones adyacentes a las cuales se aplica la presión del fluido en un lado de la hoja así como la anchura
25 (w) de cada porción en la cual se aplica la presión del fluido sobre la hoja en la dirección de desplazamiento de la misma de modo que satisfagan la relación $w \geq p/6$, y se mantienen la amplitud (2f) de la forma de onda de la hoja y el co

30

pesor (h) de la hoja de modo que satisfagan la relación

$$f \geq 30 h.$$

2.) Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque la relación entre la anchura (W) y el paso (p) y la relación entre la amplitud (2f) y el espesor (h) son iguales preferentemente a $W \geq p/4$ y a $f \geq 60 h$, respectivamente.

3.) Mejoras según la reivindicación 1 ó 2, caracterizadas porque se aplica la presión del fluido a la hoja por medio de un conjunto de boquilla, teniendo dicho conjunto de boquilla un orificio de salida de proyección en forma de ranura a partir del cual el fluido es proyectado para aplicar la presión del fluido a la hoja en el sentido de la anchura (W).

4.) Mejoras según la reivindicación 3, caracterizadas porque dicho conjunto de boquilla está situado de manera sustancialmente perpendicular a la dirección de desplazamiento de la hoja.

5.) Mejoras según la reivindicación 3 ó 4, caracterizadas porque incluye una pluralidad de conjuntos de boquilla, estando dichos conjuntos de boquilla dispuestos en lados alternos de dicha hoja.

6.) Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas porque la anchura (W) es inferior a 0,5 vez la anchura de la hoja.

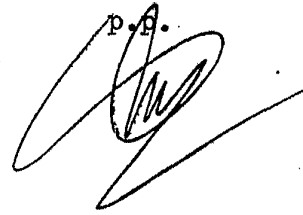
7.) Mejoras según la reivindicación 5, caracterizadas porque (W) es superior a 10 veces la anchura de dicho orificio de proyección.

8.) Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:

MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO DE TRANSPORTE DE UNA HOJA
DE REDUCIDA RIGIDEZ.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado
en la presente memoria descriptiva que consta de trece pá-
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 21 noviembre 1.978
BERNARDO UNGRIA

p. p.


10

15

20

25

30

FIG. 1

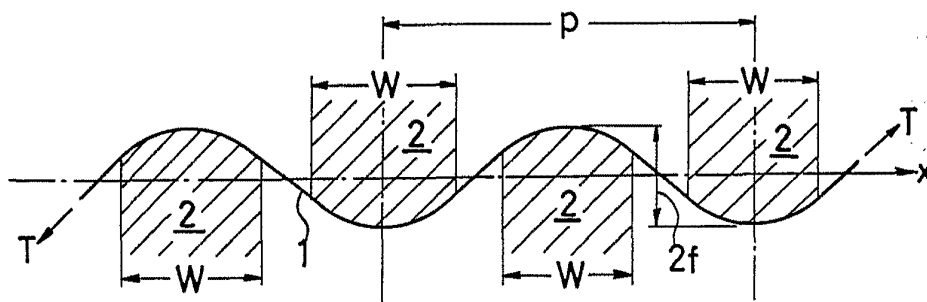
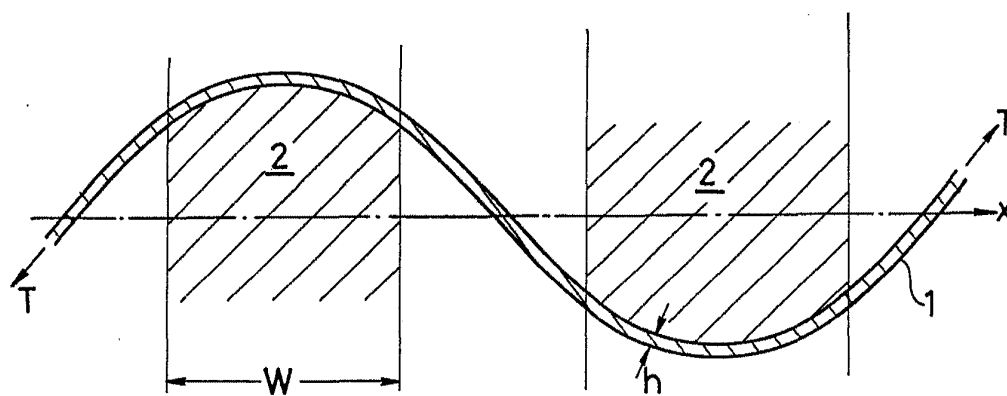


FIG. 2



ESCALA VARIABLE
Madrid 21 de Noviembre 1.978
BERNARDO UNGREA
P.P.

FIG. 3

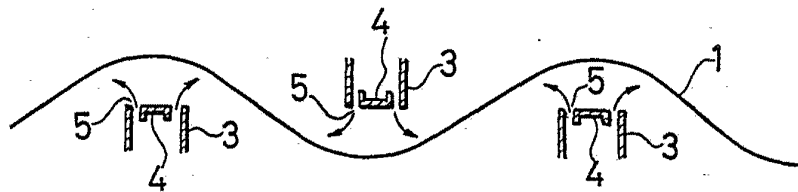
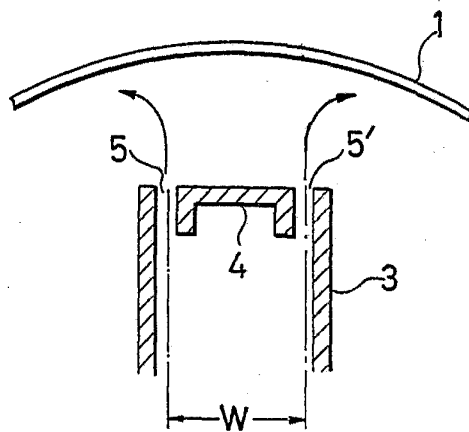


FIG. 4



ESCALA VARIABLE
Madrid 21 Noviembre de 1.978
BERNARDO UNGRIA
p.p.