



P-31.778

325762

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
PATENTE DE INVENCION  
en  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de J. STONE & COMPANY (DEPTFORD) LIMITED, entidad británica establecida en Deptford, Londres, Inglaterra, por:

"PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO, LIMPIEZA O TRATAMIENTO SIMILAR, DE ARTICULOS TEXTILES, TELAS, FIBRAS O MATERIALES SIMILARES"



5 La presente invención se refiere a perfeccionamientos relativos al lavado, limpieza, o tratamiento similar, de fibras y materiales textiles, y de telas y paños ya fabricados, y más en particular al lavado de artículos sucios de lino, al aclarado o lavado de telas textiles, y a tratamientos similares de fibras textiles, tal como el lavado o desengrasado de la lana. Todos estos tratamientos serán denominados en lo sucesivo "lavado de un material", pero se ha de entender que la invención es apli-

325762



cable también a los otros tratamientos mencionados de naturaleza análoga, que pueden ser corrientemente conocidos por nombres diversos en los comercios o industrias concretos de que se trate.

5                   Con estos tratamientos se pretende generalmente eliminar impurezas o suciedad, ya sean naturalmente presentes o artificialmente introducidas por el uso, o por un tratamiento anterior. Típicamente, el material es tratado con líquidos de lavado, que contienen productos químicos limpiadores; con líquidos de aclarado, para eliminar los líquidos sucios restantes; y con productos químicos de acabado, tales como almidón, blanqueadores, ácidos azules y materiales fluorescentes. El líquido de lavado puede ser agua o una solución acuosa, o puede ser un

10                   disolvente. Los productos químicos limpiadores que se usan generalmente se pueden clasificar convenientemente, según su principal acción específica; en: a) agentes tensoactivos (denominados en lo sucesivo agentes de lavado) tales como jabones y detergentes, cuya acción principal es física, modificando la tensión superficial y también, por inter-

15                   acción, haciendo que la suciedad se desprenda de las superficies interiores y exteriores de las fibras individuales, y que se mantengan en suspensión; b) agentes químicos tales como alcalis o ácidos, cuya acción principal es química, por combinación con o neutralización de las impurezas

20                   o suciedad del material o del líquido. En algunos casos, la suciedad grasa es saponificada por la acción química de los alcalis, produciéndose así ácidos grasos que a su vez actúan en cierta forma como jabones o detergentes, modifican-

25                   do la tensión superficial. De todas formas, la acción prin-

30

325762



principal es química; c) agentes de suspensión tales como polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa sódica o carboximetilalmidón sódico, cuya principal acción consiste en evitar la redeposición de partículas o productos químicos ya separados de los materiales tratados, haciendo que permanezcan en suspensión.

Para entender mejor la invención, es necesario distinguir entre los agentes de lavado a), y los agentes químicos b). La velocidad de acción y la eficacia de los agentes a) no solo está relacionada con la cantidad de agente de lavado usada, sino también con su concentración. En el caso de los agentes b), aunque las concentraciones altas aumentan la velocidad de reacción, también pueden producir daño químico inaceptable a las fibras de forma que no se pueden usar.

Históricamente, los procedimientos de lavado han dependido de un empapamiento prolongado en líquidos de lavado, combinado con agitación o manipulación mecánica, y estas características se encuentran todavía en caso todos los procedimientos, ya sean industriales o domésticos. En tiempos pasados se ha sugerido una diversidad de métodos para lavar y realizar otros tratamientos, tal como el lavado de lana cruda, con los cuales se alcanzaban más rápidamente los objetivos de los procedimientos de empapamiento, que necesitan mucho tiempo, por métodos de aplicación de energía tales como la acción de pulverizaciones o chorros, o por agitación intensiva.

Para estos métodos, el líquido de lavado es generalmente una solución acuosa débil de un agente tensoactivo de lavado, tal como jabón o detergente, en combinación con

325762

21



alcali, o solo. En estos métodos es corriente que el agente de lavado se disuelva en gran volumen de agua, y por tanto no se pueden variar rápidamente las cantidades, para cumplir con los requisitos de grados o tipos variables de suciedad. También es corriente que la acción de pulverización o la agitación produzcan la aireación del líquido de lavado, si el agente está presente con la concentración suficiente. Esta aireación conduce a dificultades en el equipo de bombeo, y disminuye la intensidad de la energía que se puede aplicar eficazmente al material. También produce espuma, lo que provoca nuevas dificultades, por ejemplo en el control de la profundidad del líquido en los depósitos de lavado.

Se ha descubierto que cuando el agente de lavado usado es un jabón ortodoxo de alto título, los líquidos de lavado que contienen más de 0,01 partes de jabón activo de ácido graso por cada 100 partes en peso de líquido pueden producir tales dificultades cuando se someten a los mayores niveles de energía necesarios para los procedimientos a gran velocidad. Por otra parte, los líquidos de lavado deben contener más de 0,025 partes de jabón en 100 partes de líquido, si se desea que la adición del agente produzca un perfeccionamiento significativo en el efecto de lavado. Se deduce que al aumentar la concentración, un líquido de lavado a gran energía formará espuma antes de lavar. Un objeto de la presente invención es superar esta contradicción inherente, que es igualmente válida para otros agentes de lavado.

Se ha sugerido el uso de agentes de lavado "que no forman espuma", o "antiespumosos", en el líquido. Sin

325762



embargo, en muchos procedimientos, el efecto de lavado depende de un cambio de la tensión superficial, y este mismo cambio hace que el líquido esté sujeto a formación de espuma y aireación. Así, cualquier líquido que contenga una concentración de agentes suficientemente alta para dar un lavado eficaz, también tendrá mayor tendencia a formar espuma y a ser aireado, en comparación con el agua blanda o con el álcali disuelto en agua blanda. Si bien los agentes contra la formación de espuma pueden ser eficaces a los bajos niveles de energía de los procedimientos lentos, a los grandes niveles de energía necesarios para los procedimientos de lavado a gran velocidad el efecto conseguido no es el suficiente para contrarrestar la aireación, a no ser que los agentes, que son relativamente caros, se añadan en cantidades antieconómicas. Por tanto, la invención pretende eliminar la necesidad de usar tales agentes especiales.

Otro objeto de la invención consiste en proporcionar la introducción del agente de lavado en el material de forma controlada, y en proporciones que se pueden variar fácilmente, de manera que se pueden conseguir mayores economías en este sentido.

Según una característica de la invención, en un procedimiento para lavar, limpiar, o efectuar un tratamiento análogo de la clase indicada, el material se somete a la acción de un agente tensoactivo de lavado, aplicado al mismo en una operación del procedimiento, y a la acción independiente de un líquido de lavado, aplicado mediante empleo de energía en otra operación del mismo. De esta forma el agente tensoactivo de lavado se puede aplicar con bajo

325762



nivel de energía y gran concentración de sustancia activa, mientras que el líquido de lavado se aplica con gran nivel de energía y baja concentración de sustancia activa.

Ventajosamente, la relación entre el nivel de energía con que se aplica el líquido de lavado y aquel con que se aplica el agente tensoactivo de lavado no es menor de 100 a 1, medida en unidades de energía por unidad de área de material tratado, mientras que la relación entre la concentración de sustancia tensoactiva en el agente de lavado y la de sustancia tensoactiva en el líquido de lavado es mayor de 50 a 1.

Así, la energía con que se aplica el agente tensoactivo de lavado al material debe ser preferiblemente menor de  $1,85 \times 10^{-6}$  julios/cm<sup>2</sup>, mientras que la energía con que el material se somete a la acción del líquido de lavado debe ser mayor de  $200 \times 10^{-6}$  julios /cm<sup>2</sup>. La sustancia activa contenida en el agente de lavado debe tener un efecto de detergencia equivalente al de una solución acuosa de jabón ortodoxo, de alto título, en concentración de 0,25 a 5,0 partes en peso de jabón activo de ácido graso en 100 partes de solución, mientras que la sustancia activa de líquido de lavado debe tener un efecto de detergencia equivalente al de una solución semejante con menos de 0,01 y preferiblemente menos de 0,005, partes en peso en 100 partes de solución. De esta forma se pueden evitar las dificultades causadas por la formación de espuma y aireación del líquido de lavado, y se pueden conseguir economías en la energía y potencia consumidas, al tiempo que se puede evitar la contradicción inherente antes mencionada. Finalmente, el agente de lavado se puede controlar rápidamente, cuantitativa o cualitativa-

325762 21



mente, para que sea adecuado a diferentes grados de suciedad.

En un típico procedimiento ortodoxo de lavado, para lavar 45kg de ropas de cama con suciedad media, se usa un total de 630 litros de agua, en tres operaciones de lavado, añadiéndose un total de 475 g de jabón con alto título, lo que representa una concentración media de 0,075 partes por 100 partes de líquido, en peso. La operación con mayor concentración tiene 370 g de jabón añadidos a 300 litros, en decir, 0,123% en peso.

Para un lavado equivalente empleando el procedimiento de la invención, el agente de lavado se puede usar a concentración de 0,5 partes de jabón de alto título por 100 partes de solución. La concentración de agente activo de lavado en el líquido de lavado, que representa tan solo el agente no utilizado arrastrado con el líquido en el material que se está tratando, es despreciable, siendo menor de 0,003 partes de agente por 100 partes de líquido, en peso. Se consigue un ahorro de aproximadamente 10%, en el jabón total usado, en comparación con el procedimiento ortodoxo.

Para los procedimientos ortodoxos de lavado, la concentración media recomendada de agente de lavado, para diferentes grados de suciedad (Tecnología del lavado, publicada por B.L.R.A., 2ª edición, 1961) varía entre 0,03 y 0,12% y unas concentraciones máximas de 0,0475 y 0,17% en peso. Para el procedimiento de la presente invención, para un intervalo similar de suciedad el agente de lavado se usa preferiblemente en concentraciones de 0,5 a 2,5% , es decir, de 10 a 20 veces las usadas en los procedimientos



ortodoxos equivalentes. Sin embargo, pese a la concentración mucho mayor, la cantidad de agente utilizado es del mismo orden, o en muchos casos incluso menor, que en los procedimientos ortodoxos.

5                   En un procedimiento comercial típico para lavar lana cruda, por cada 45 kg de material se usan 130 g de agente de lavado y 450 litros de agua, lo que representa una concentración media de 0,017 partes de agente por 100 partes de solución. Para un lavado equivalente usando el  
10 procedimiento de la presente invención, el agente se puede usar a concentración del 0,6%, lo que es 35 veces más que en el procedimiento antes mencionado.

                  En el procedimiento de la invención, la aplicación del agente de lavado en una concentración que es mu-  
15 chas veces mayor que la generalmente usada hasta ahora, refuerza su eficacia. Además, el período necesario para que el agente "capture" o separe la grasa y suciedad de las fibras individuales, y las lleve a suspensión, se debe en gran parte al tiempo necesario para que quede mojado todo  
20 el artículo, y no al tiempo necesario para la propia acción de separación. Al poner el agente en contacto íntimo con el material, se puede reducir mucho el primero de los tiempos indicados. Por tanto, la invención pretende aplicar el agente tensoactivo al material en no más que la canti-  
25 dad y concentración necesarias, poner dicho agente en contacto íntimo con las fibras del material, usando una pequeña cantidad de energía o agitación, y separar cualquier cantidad sobrante de agente, antes de someter el material a la acción de chorro o pulverizaciones de líquido de lavado, de  
30 gran energía, o a la acción de una agitación intensa.

325762

21



La cantidad de energía realmente necesaria para suministrar un agente a la superficie del material depende del método empleado. Por ejemplo, si el material se hace pasar por una artesa o depósito, la energía necesaria es despreciable. En otros métodos conocidos, tales como los corrientemente usados para suministrar tintas de imprimir o colorantes, también es despreciable la energía necesaria. Preferiblemente, en el procedimiento de la invención, el agente tensoactivo de lavado se aplica al material de tal forma que no haya disipación sustancial de energía ni agitación sustancial.

En algunos casos, tal como cuando se dispone de un agente tensoactivo de lavado, en concentración adecuada, bajo presión por una tubería, puede ser conveniente aplicar el agente mediante pulverizaciones. En tales casos, el agente se puede pulverizar a presión muy baja, justamente suficiente para obtener una distribución homogénea de agente por todo el material, pero no tan grande que el agente esté sometido a aireación, o golpee al material con una energía sustancial. Se ha descubierto por los pulverizadores de que se dispone en el comercio pueden dar una distribución eficaz del agente empleando una presión menor de 2 kg fuerza por  $\text{cm}^2$  ( $\text{kg f/cm}^2$ ), y que usando pulverizadores de ángulo grande, se puede suministrar el agente al material con velocidades relativas menores de 30 m/min, dando un efecto energético resultante menor de  $1,85 \times 10^{-6}$  julios/ $\text{cm}^2$ . Este valor de energía se puede comparar con las condiciones típicas del líquido de lavado en los procedimientos de lavado a gran velocidad propuestos con anterioridad, en los que se ha hallado que, para obtener resultados satisfactorios, se pueden



necesitar velocidades relativas de al menos 45 m/min y un efecto energético mucho mayor.

El líquido de lavado y líquido de aclarado se pueden aplicar también por pulverización, el primero de ellos a una presión de, por ejemplo, más de 6 kg f/cm<sup>2</sup>, desde boquillas, y a no más de 15 cm de la superficie del material, y el último a presión de, por ejemplo, no más de 3,5 kg f/cm<sup>2</sup>. En relación con cualquiera de las pulverizaciones, se ha de prever el control cuantitativo por variación de la presión.

Para calcular el anterior efecto energético,  $E_e$ , se ha usado la siguiente expresión:

$$E_e = \frac{1,386 F V_r^2 \times 10^{-6}}{b V_m} \text{ julios/cm}^2$$

donde  $F$  = caudal de líquido, en m/min

$V_r$  = velocidad relativa del líquido respecto al material, en m/min.

$b$  = anchura del material, en cm

$V_m$  = velocidad del material, en m/min.

Aplicando esto a un ejemplo de la invención, en el que el agente de lavado se aplica a 4,6 litros/min en una anchura de 100 cm, con ángulo de 45°, en la dirección del desplazamiento del material, que se mueve a 30 m/min;

$$E_e = 1,3 \times 10^{-6} \text{ julios/cm}^2$$

Si el líquido de lavado se aplica en dos operaciones, a 350 litros/min en una anchura de 100 cm, perpendicularmente al desplazamiento del material, que se mueve a 30 m/min:

325762



$$E_e = 595 \times 10^{-6} \text{ julios/cm}^2$$

21

Con los métodos anteriores de lavado con jabón, se ha entendido corrientemente que solo se puede obtener un buen lavado si hay espuma presente en la superficie del líquido de lavado. Debido a la dificultad de determinar la cantidad exacta de agente de lavado necesaria, se ha supuesto que la presencia de la cantidad suficiente de agente solo se podía asegurar suministrando un exceso. En contraste, en el procedimiento de la invención, el material contiene ya en su interior la cantidad correcta de agente de lavado, antes de ser presentado a la acción del líquido de lavado.

Se ha hallado que cuando el agente tensoactivo de lavado se pone en contacto con un material sucio, y se supera suciedad de las superficies de las fibras, la proporción queda inactiva. También se ha hallado que, cuando se somete a agitación, este agente inactivo está menos sujeto a producir espuma o aireación que el agente activo no afectado, o "libre". En el procedimiento de la invención, sustancialmente todo el agente de lavado aplicado se puede utilizar, quedando inactivo dentro del material. Dado que la cantidad de agente libre se reduce al mínimo, se puede evitar que la concentración de agente en el líquido alcance un nivel en el que tenga lugar la aireación o formación de espuma, pero sin reducir la eficacia del procedimiento.

Así, la presente invención proporciona un procedimiento en el que se trata un material aplicando uniformemente un agente concentrado de lavado sobre la totalidad del material, pero usando solo un nivel bajo de energía, haciendo que el agente entre en contacto íntimo con las fibras del material, separando cualquier exceso de agente, de tal forma que en el material permanezca una cantidad de agen-



te suficiente para que actúe sobre la grasa y suciedad del material, pero insuficiente para dejar un exceso de agente activo que tendería a provocar la aireación y formación de espuma en posteriores operaciones del procedimiento, 5  
sometiendo el material a la acción de un líquido de lavado que no tenga tendencia significativa a airearse o a formar espuma con el alto nivel de energía producido por agitación o por aplicación del líquido a presión a través de boqui- 10  
llas o pulverizadores, y separando el exceso de líquido, junto con el agente de lavado inactivo y la grasa y suciedad suspendidas. Después se puede hacer pasar el material, desde la operación de lavado, directamente a una operación u operaciones en las que el agente y el líquido que permanecen en el material son separados por aclarado. Como alternativa, el 15  
material se puede hacer pasar desde una primera operación de lavado, tal como se ha descrito antes, a otra u otras operaciones de lavado, y luego a una o más operaciones de aclarado.

Cuando se disponen dos o más operaciones, la cantidad o concentración, y el tipo de agente de lavado aplicado, 20  
o las proporciones de agentes combinados de lavado aplicados, pueden ser diferentes entre una y otra operación, para tratar con un amplio intervalo de tipos y grados de suciedad. Además, el líquido de lavado usado puede ser diferente, en 25  
tipo, concentración o temperatura, en una y otra operación.

El intervalo de sustancias de que se dispone comercialmente, que se pueden usar como agentes tensoactivos de lavado, es amplio, y se incluyen en él los jabones de bajo título y de alto título, aceite de ricino, y otros jabones 30  
basados en aceites naturales, y detergentes sintéticos, así

325762

21



como formulaciones registradas. Una ventaja de la invención es que el uso de agentes más caros no es esencial para obtener un lavado satisfactorio. Desde luego, un agente de lavado que contenga de 0,25 a 5,0 partes en peso de jabón de alto título por 100 Partes de solución dá excelentes resultados, de forma muy económica. Preferiblemente, el agente contiene de 0,5 a 2,5 partes de jabón de alto título, disuelto en 100 partes de agua ablandada. Sin embargo, se pueden emplear otros agentes tensoactivos de lavado, de propiedades detergentes equivalentes o análogas, con o sin adición de álcali. Se puede añadir convenientemente una pequeña cantidad de ácido acético glacial al agente, con el fin de mantener líquida a la solución concentrada, a temperatura ambiente, para facilitar su manipulación. La temperatura del agente, a diferencia de la del líquido de lavado, tiene poco efecto sobre la eficacia del lavado, pero ha resultado ser conveniente una temperatura de 60°C.

particularmente en unión con el agente preferido de lavado, antes indicado, un líquido preferido de lavado consiste en una solución alcalina, con alcalinidad de aproximadamente 1 a 1,25 g/litro, netos, de equivalente de carbonato sódico libre, por ejemplo, 0,25 partes en peso de metasilicato sódico ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) en 100 partes de agua blanda, a temperatura de 82,20°C, dando un valor de pH de aproximadamente 11,8. Se pueden emplear otros álcalis similares, muy usados, tales como sosa cáustica o fosfato trisódico ( $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ). Si se usa otro álcali, la cantidad necesaria, y los g/litros equivalentes de carbonato sódico libre se pueden determinar a partir de los números antes indicados, en proporción respecto al equivalente químico del álcali usado.

325762



Si es necesario, se puede añadir al agente de lavado y/o al líquido de lavado un agente artificial suspensor de la suciedad, tal como polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa sódica o carboximetilalmidón sódico, u otros productos químicos usados en los procedimientos ortodoxos de lavado, para reforzar el poder suspensor y evitar la redeposición de la suciedad sobre el material, durante las operaciones de aclarado.

En una forma alternativa del procedimiento según la invención, un álcali y detergente o jabón se mezclan entre sí, en las proporciones necesarias, y se aplican juntos como agente de lavado. En este caso, el líquido de lavado puede ser una solución alcalina más diluida, o incluso agua blanda sin álcali. El agente de lavado puede ser una solución que contenga un jabón de alto título en forma concentrada, de 0,25 a 2,5%, en peso, y un álcali tal como metasilicato sódico, de 0,25 a 2,5%, disuelto en agua blanda. Las concentraciones preferidas son de 0,4 a 1% de jabón de alto título, y de 0,4 a 1% de metasilicato sódico. De nuevo, se pueden añadir agentes suspensores de la suciedad, a cualquiera o a ambos componentes.

Una máquina para poner en práctica el procedimiento anteriormente mencionado puede comprender al menos una operación con medios para aplicar un agente tensoactivo de lavado al material, y al menos una operación con medios, independientes de los medios anteriores, para aplicar un líquido de lavado al material, y al menos una operación con medios, independientes de los medios anteriores, para aplicar un líquido de lavado al material, con un nivel de energía no menor de 100 veces aquél con el que se aplica dicho agente de lavado.

Se pueden disponer medios para llevar al material a través de dichas operaciones, en forma de material en banda

325762

2148



que se desplaza continuamente, o entre materiales en banda, permeables al líquido, que se desplazan continuamente.

El agente de lavado se puede aplicar por pulverización, como se ha descrito antes, o pasando el material por una o más artesas que contienen el agente, manteniéndose constante el nivel en la o en cada artesa, y haciendo descender el material de forma controlable cuando se pasa sobre ellas. Con  
5 más de una artesa, se puede hacer que el material entre en el líquido en una segunda artesa solamente cuando se necesita aplicar agente adicional de lavado.

Los medios para separar el exceso de agente de lavado pueden comprender un par de rodillos, cargados de forma controlable uno contra el otro entre los cuales se hace pasar el material.

Unos medios alternativos para aplicar y separar el agente de lavado y/o el líquido de aclarado, pueden comprender un par de rodillos, cargados de forma controlable uno  
15 contra otro, entre los cuales se hace pasar el material, estando los ejes de los rodillos en un plano común que se separa sustancialmente del vertical, y estando el espacio entre las superficies superiores de dos rodillos inundado de forma controlable con dicho agente o líquido de lavado.

Para lavar artículos planos individuales en serie continua, el agente de lavado se puede disponer de forma que se aplique automáticamente solomientras está pasando un artículo directamente por el punto de aplicación, deteniéndose automáticamente los medios de aplicación, para evitar el suministro de nuevas cantidades de agente, cuando hay un espacio entre artículos sucesivos.

A continuación se describirán de forma más completa unos ejemplos de aparatos para efectuar el procedimiento de la invención, con referencia a los dibujos diagramáticos  
30

325762

2



adjuntos, en los que:

Las figs. 1 y 2 ilustran dos máquinas para lavar artículos independientes.

5 Las figs. 3 a 5 ilustran formas alternativas de aplicar el agente de lavado.

La fig. 6 es una máquina para tratar una longitud continua de material o tela. Y

La fig. 7 es una máquina para tratar fibras textiles a granel.

10 En una máquina para lavar artículos independiente, como se ilustra en la fig. 1 o fig. 2, los artículos se conducen a través de la máquina entre una banda transportadora superior 10 y una banda transportadora inferior 11, ambas de estructura tipo red. Los artículos se sitúan sucesivamente en la parte superior de la banda 11, en el punto A, y se retiran de la máquina por el punto B (fig. 1). La trayectoria de la banda 10 coincide con la de la banda 11, entre A y B, donde las bandas se separan, volviendo la banda 10 por encima y la banda 11 por debajo de la máquina, alrededor de una serie de rodillos de guía 12, y sobre unos rodillos 13 de tensión, cargados por un enlace controlable, tal como las palancas 14, mediante unos cilindros neumáticos o muelles 15, de forma que las bandas se mantienen bajo tensión constante.

25 Entre A y B, las bandas 10 y 11 son accionadas por unos pares de rodillos 16 y 17, cargados uno contra otro por unos medios de aplicación de presión, tal como cilindros o muelles 18 (fig. 1). Los rodillos son accionados por un motor eléctrico 19, mediante cadenas y ruedas dentadas 20.

30 Preferiblemente, la velocidad de los medios de accionamiento



es variable, para que sea adecuada a las necesidades de los artículos o material concretos que se estén tratando.

C y D representan una operación de lavado, y E y F dos operaciones de aclarado. Entre D y E se pueden incluir más operaciones de lavado similares a C y D, si es necesario, para tratar los artículos más sucios, o para trabajar a mayores velocidades.

Dentro de una única operación de lavado se efectúan dos operaciones separadas e independientes; primero se aplica un agente tensoactivo de lavado a los artículos, en C, y luego se usa en D un líquido de lavado, para aplicar energía a los artículos y separar la suciedad. Los agentes y líquidos de lavado adecuados se han descrito antes. En la máquina de la fig. 1, la aplicación del agente de lavado se efectúa como sigue: se llena un depósito A con un agente de lavado muy concentrado, suministrado por una tubería y controlador de nivel 22, desde una fuente exterior conveniente. Una bomba de recirculación 23 toma la solución del depósito y la hace pasar por un filtro 24 y una válvula de control, en 25, hasta un distribuidor 26 provisto de puntas o boquillas de distribución, 27. El distribuidor 26 se extiende transversalmente respecto a la dirección de movimiento de las bandas 10 y 11, a medida que pasan desde un par de rodillos G hasta un par de rodillos H. El distribuidor 26 se ajusta alrededor de su eje, de forma que el agente de lavado, extendido homogéneamente por pulverización por la totalidad de la anchura de los artículos, entra en contacto con ellos con tal ángulo y velocidad que hay poca agitación del agente, y bajo efecto energético, como se ha discutido antes, en el punto de contacto. La válvula situa-



da en 25, ajustable desde un cuadro 28 de control a distancia, permite que el operador varíe la presión a que se suministra el agente al distribuidor 26, y, por tanto, el volumen de agente suministrado a los artículos.

5 Las bandas 10 y 11, al pasar por los rodillos 16 y 17 en G, se mantienen en contacto estrecho entre sí, con los artículos entre ellos. Más allá del punto de aplicación del agente de lavado, pasan por los rodillos 16 y 17 en H, donde dicho agente se pone en contacto íntimo con las  
10 fibras individuales de los artículos, excluyéndose el aire por la presión de los rodillos. Dado que la cantidad de agente que pasa a través de los rodillos con los artículos, está determinada por el espesor de los artículos y por la presión, en el cuadro 28 se disponen medios para variar la presión  
15 entre los rodillos 16 y 17 en H.

El exceso de agente de lavado es escurrido de los artículos a medida que pasan por los rodillos en H, y se recoge en el depósito 21, para ser recirculado. La parte superior del depósito está provista de un saliente 29 que se  
20 acerca mucho a la parte inferior del rodillo 16, para evitar que tal agente sea arrastrado al depósito 50 de líquido de lavado.

Respecto a la operación C, la máquina de la fig. 2 se diferencia de la de la fig. 1 en que los artículos son  
25 llevados a través del agente de lavado en el depósito 21, como se describe más adelante de forma más completa.

En la fig. 3 se ilustra una disposición alternativa de distribución, para aplicar el agente de lavado, en la que el distribuidor 26 está dirigido de tal forma que el agente  
30 entra en contacto directo con la superficie del rodillo

325762



17 en G, y no directamente con el artículo. La rotación del rodillo extiende el agente homogéneamente, y lleva una proporción del mismo hasta su parte frontal, donde entra en el artículo antes de que este último pase por el par de rodillos en G. Una vez que el artículo ha pasado por este par de rodillos, el agente de lavado restante gotea por la parte trasera del rodillo 17, sobre el artículo, y pasa con él al par de rodillos en H. El depósito 21 está provisto de una extensión 30 debajo del par de rodillos en G, para recoger el agente de lavado exprimido de los artículos por la acción del par.

En las figs. 4a y 4b y en las figs. 4c y 4d se ilustran dos disposiciones en las que el agente de lavado se aplica solamente mientras está pasando un artículo por el punto de aplicación, y su suministro se detienen cuando no pasa ningún artículo o cuando el artículo que pasa no necesita aplicación de un agente concreto de que se disponga en esa operación. En las figs. 4a y 4c, los dispositivos se muestran en las posiciones en que no se aplica agente de lavado, y en las figs. 4b y ed en las posiciones en que se aplica el agente. En ambas disposiciones, el agente se suministra por una tubería 31 a un controlador de nivel, que permite que el agente llene una artesa 32 hasta un nivel prefijado, controlable desde el cuadro 28. Se dispone un dispositivo detector 33, que puede ser convenientemente un dispositivo eléctrico fotosensible, para detectar el paso de un artículo 34, que requiere la aplicación del agente. Cuando este dispositivo actúa, produce una señal que, a través de un dispositivo 35 de retardo de tiempo, hace que se suministre presión a un cilindro 36, convenientemente un cilin-



dro neumático. En la disposición de las figs. 4a y 4b, el pistón del cilindro 36 hace que descienda un rodillo 37, soportado por una palanca 38 desde un soporte 39, haciendo descender las bandas 10 y 11, junto con los artículos 34, en la artesa 32, por debajo del nivel del agente existente en ella (fig. 4b). A medida que las bandas y el artículo pasen por la artesa, captan de la artesa el agente de lavado, pero el controlador de nivel hace que se mantenga el nivel. Después de haber actuado el dispositivo de retardo 35, el cilindro 36, o un muelle de recuperación, devuelve al rodillo 37 a la posición de la fig. 4a, en la que las bandas 10 y 11 pasan por encima de la artesa 32 sin entrar en ella, de forma que no se aplica el agente.

En las figs. 4c y 4d, los dispositivos 33 y 35 actúan de forma similar, pero el pistón del cilindro 36 actúa directamente sobre la artesa 32, haciendo que bascule alrededor de un pivote 40, hasta que esté en contacto con un detenedor 41 (fig. 4d). En esta posición, el agente de lavado de la artesa 32 fluye por un vertedero 43, descendiendo por una extensión 44 hasta las bandas 10 y 11, que pasan por debajo, en L. En la posición de no funcionamiento (fig. 4c) la artesa está en contacto con un detenedor 42.

En la fig. 5, en la que se muestra tanto un alzado lateral como una vista de detalle perpendicularmente a aquel, los dos rodillos 16 y 17, en G están montados de forma que el plano común que contiene sus ejes está desviado sustancialmente de la vertical. El depósito en forma de V, para agente de lavado, así formado entre los dos rodillos y las placas finales 47, recibe su suministro por una tubería y controlador de nivel 46. Las bandas 10 y 11, que se des-

325762

27A



plazan entre los rodillos, pasan a través del agente de lavado, y solo es arrastrada con el artículo una cantidad limitada de agente, controlada por la presión entre los rodillos. El nivel del depósito se mantiene de forma que el agente, introducido hacia la mitad de la longitud de los rodillos, circula hacia fuera, hacia y sobre las placas finales 47. Cualquier agente de lavado de suciedad que haya sido escurrido de los artículos mediante los rodillos 16 y 17, y haya pasado sobre las placas 47, es retirado por una tubería 48 y filtrado, antes de ser devuelto al depósito 21, para su recirculación.

Una vez que las bandas 10 y 11 han pasado con un artículo por el par de rodillos en H (fig. 1), de manera que el artículo contiene una cantidad de agente de lavado que se ha puesto en contacto íntimo con las fibras, dichas bandas llevan el artículo hacia un par de rodillos I (fig. 1 o 2). En la sección D, entre H e I, el artículo se somete a la acción de un líquido de lavado con alto efecto energético, como se ha expuesto antes. En la fig. 1, por debajo de las bandas 10 y 11, el depósito 50 de líquido de lavado contiene unos medios de calentamiento, tal como un serpentín de vapor de agua, 51, mediante los cuales se mantiene el líquido a una temperatura pre determinada, controlada por una válvula 52 sensible a la presión. El líquido es tomado del fondo del depósito 50, por una bomba 53, y llevado a través de un filtro 54 a los distribuidores 55 y 56, montados respectivamente por encima y por debajo de las bandas 10 y 11, y dispuestos para suministrar líquido a través de dichas bandas. Debido a la estructura tipo red de las bandas, el líquido golpeará a los artículos, con poca interferencia debida a las bandas. El líquido es distribuido por los distribuidores 55 y 56 a través de toda la anchura de

325762

2 TAB



las bandas, mediante unos medios de extensión, tales como unas boquillas 57 que dan una serie de chorros pulverizados en forma de abanico.

5 En este momento, el agente de lavado se ha utilizado en un artículo para envolver la suciedad y grasa en las superficies interiores y exteriores de las fibras, y mantener esta suciedad en dispersión. El líquido de lavado, con la energía que comunica al artículo, ayuda al agente a separar la suciedad de la estructura del material del artículo, y arrastra  
10 a dicho agente y a la suciedad en dispersión, junto con cualquier cantidad de agente no afectado y cae para ser recogido en el depósito 50, filtrado, y recirculado.

El líquido de lavado que queda en el artículo se reduce al mínimo por presión en el par de rodillos en I, reco-  
15 giéndose también el líquido exprimido en el depósito 50, que tiene una extensión 58 para este fin. La suciedad que se acumula en el depósito 50 se separa parcialmente por acción del filtro 54, y parcialmente mediante una cantidad de líquido arrastrada de la superficie por un simidero 59, y del fondo del de-  
20 pósito por un sumidero 60. A medida que se separa el líquido de esta forma, se mantiene el nivel en el depósito mediante agua limpia, arrastrada por una entrada 61 desde una operación de lavado u operación de aclarado adyacentes. La entrada de este agua tiende a reducir la concentración de alcalinidad,  
25 u otros aditivos químicos, en el líquido de lavado, y esta concentración se restablece hasta la necesaria mediante un concentrado suministrado por una entrada 62, bajo el control de una válvula accionada por un detector de alcalinidad 63.

30 Se disponen unas placas deflectoras 64 y 65 por encima de la sección D, para asegurar que no pase sin querer agen-

325762



te de lavado desde C a B, y que no pase líquido de lavado de D a una operación posterior de lavado, o a una operación E de aclarado.

5 Los artículos pasan después a otras operaciones entre las bandas 10 y 11. En la fig. 1, las operaciones de aclarado E y F comprenden unos depósitos 66 y 67 que contienen líquidos de aclarado. Las bandas 10 y 11 llevan a los artículos sobre un rodillo guía 68, bajando al interior del líquido del depósito 66, y, siguiendo la trayectoria determinada por los rodillos de guía 69, 70 y 71, a un par de rodillos J, cargados a presión. El líquido de lavado restante, su-  
10 cio, es diluido por el líquido de aclarado, y separado por acción de este par de rodillos. La acción de aclarado es ayudada por el movimiento de las bandas a través del líquido, y  
15 puede estar ayudado además por unos medios vibratorios tales como batidores mecánicos o ultrasónicos. La sección F es similar a la sección E. El agua de nueva aportación introducida en ella por la tubería 72 fluye a través de la máquina, en dirección contraria al movimiento de las bandas 10 y 11, hasta la sección E, y luego hasta las operaciones de lavado. En  
20 los depósitos 66 y 67 se pueden disponer unos vertederos, para asegurar que este flujo no es interrumpido por corrientes locales de inversión en los depósitos. Se incorporan unos calentadores, tal como un serpentín de vapor de agua,  
25 73 para mantener el líquido a la temperatura deseada.

Si se necesita, se pueden disponer operaciones adicionales tales como blanqueo y almidonado, y/o adición de aditivos fluorescentes o de otro tipo.

Después de pasar a través de un par de rodillos  
30 16, 17 en K, la banda superior 10 es desplazada, mientras

325762



los artículos permanecen sobre la banda inferior 11 hasta que son transferidos a una calandria o máquina de planchado

5 Las bombas 23, 53, el motor 19, los rodillos 16, 17 en cojinetes tales como 74 (Fig 5) junto con otros componentes mecánicos, están montados sobre un bastidor 1, que puede ser subdividido. Las tapas 2 y 3 cubren la máquina y evitan la salpicadura. Las tapas internas en 4 protegen el recorrido de retorno de la banda inferior 11.

10 La máquina, una parte de la cual está indicada en la figura 2, puede ser generalmente similar a la de la figura 1. Las bandas 10, 11 con artículos entre ellas pasan a través del par de rodillos en G y luego alrededor de un rodillo de guía 75 a un agente de lavado concentrado en el depósito 21 y alrededor de rodillos adicionales de guía 76 y 77 al  
15 par de rodillos en H. Al pasar a través del depósito 21, los artículos absorben agente lavador y el exceso de agente es eliminado por el par de rodillos en H. El agente sobrante expresado se recoge en una cubeta 78, desde la cual pasa a través de un filtro y separador 79. El agente filtrado es  
20 devuelto al depósito 21 a través de una tubería y la suciedad separada es descargada a través de una tubería 81. La cantidad de agente lavador en el depósito 21 es mantenida por un controlador de nivel en 22.

25 El líquido lavador es aplicado en la sección D. Después de pasar a través del par de rodillos en H, las bandas 10, 11 con artículos sostenidas entre ellas, pasan alrededor de rodillos de guía 82, 83, 84 y 85 al par de rodillos en I. Al hacer esto, las bandas pasan entre los colectores 86 y 87 y los colectores 87 y 88 alimentados por la bomba  
30 53. Los colectores están dispuestos de tal forma que el lí-

325762



quido de lavado actúa contra los artículos enérgicamente mientras son desplazadas en un recorrido sustancialmente vertical antes y después de pasar a través del líquido en el depósito 50.

5                   Además de, o en vez de la acción de pulverización de los distribuidores, las bandas 10 y 11 pueden pasar a través de unos medios de agitación tales como un par de barras batidoras 89. Las barras 89 están montadas entre dos varillas 90 que se desplazan con movimiento alternativo, 10 por ejemplo, mediante una manivela 91 pivotada en 92, y conectado a un accionamiento excéntrico por el motor 19. La vibración y agitación producida por las barras 89 ayudan a que el líquido de lavado separe partículas de suciedad finamente divididas de los artículos. La acción de las barras 15 se puede aumentar o complementar por la energía producida por un generador ultrasónico 93. Esta energía se transmite en forma de vibraciones de alta frecuencia a través del líquido, hasta los artículos sumergidos en él. Si la energía se aplica a través del líquido desde las barras 89, sin 20 usar los distribuidores 86 - 88 la bomba 53 puede funcionar a baja presión, para circular líquido a través del filtro 54, volviendo al depósito 50. Desde el par de rodillos en I, las bandas 10 y 11 pasan a una o más operaciones de aclarado, o antes a más operaciones de lavado.

25                   Preferiblemente, las bandas 10 y 11 usadas, como se ha descrito antes, como vehículo para artículos independientes, son bandas continuas de estructura tipo red, hechas con filamentos de fibra artificial por tejido de urdiambre, o de punto, para producir una malla uniforme. La 30 estructura se elige para asegurar un mínimo de interfe-

325762



rencia con la acción del líquido de lavado, al tiempo que permita el mayor escurrimiento posible de la humedad de los artículos, durante su paso entre los rodillos que aplican presión.

5                   Es adecuada una malla de aproximadamente 4 hebras por cm en cada una de las direcciones. La estructura tipo red se puede reforzar a lo largo de cada borde, para cooperar con los mecanismos conocidos de guía y control de bandas continuas. Ventajosamente, el material tejido o de punto se fija  
10                   previamente, mediante acabado térmico o acabado con resinas, ya conocidos, para dar una estructura estable, capaz de soportar ciclos continuos de lavado, aclarado, calandrado y secado, sin deterioros.

                  La máquina de la fig. 6 también es, en general, similar a la de la fig. 1, pero se destina especialmente al  
15                   tratamiento de longitudes continuas o semicontinuas de telas o materiales textiles. Dado que no hay artículos independientes, las bandas 10 y 11 de las figuras anteriores no son esenciales. Se monta un rollo de material 94, en un soporte de  
20                   alimentación 95, y un extremo se enhebra, por las secciones C, D, D', E, F y G, a un soporte receptor 96, donde se vuelve a enrollar en 97. El agente de lavado suministrado por la  
                  tubería 22 es aplicado en C, y el líquido de lavado en D y también en D'. El aclarado tiene lugar en E y en F, y el  
25                   secado o planchado en G. En la sección C, donde la disposición es, por otra parte, similar a la de la fig. 2, el rodillo 76 puede estar provisto de medios de elevación, tal como un cilindro 98, de forma que cuando no se necesita añadir agente  
                  de lavado, el rodillo 76 y el material se pueden elevar por  
30                   encima del nivel del agente en el depósito 21. Las secciones

325762



D y D' pueden ser, cada una de ellas, similar a la sección D de la fig. 1.

5 Los medios de aclarado de la sección F comprenden unos distribuidores 99 y 100 que reciben agua limpia caliente de un suministro en 103, y la entregan, como líquido de aclarado, directamente al material, entre los pares de rodillos en J y K. El exceso de líquido, exprimido por el par de rodillos en K y recogido en el depósito 66, se hace circular desde éste, mediante una bomba 108, a través de un filtro 107, hasta los distribuidores 101 y 102, que lo entregan al material entre los pares de rodillos en I' y J. El líquido exprimido por acción del par de rodillos J se recoge en una bandeja 104, que lo introduce en el depósito 50 de la sección D'.

15 Una forma alternativa de sección de aclarado, que se podría usar, sería similar a la disposición de la fig. 5, pero el controlador de nivel 46 suministraría líquido de aclarado en vez de agente de lavado.

20 La sección G comprende unos rodillos 105 de secado o planchado, que actúan conjuntamente con un lecho rehundido 106.

25 Una máquina tal como la descrita con referencia a la fig. 6 se puede adaptar al tratamiento de artículos independientes, e inversamente, las máquinas que tienen las características descritas con referencia a las figs. 1 a 5 se pueden adaptar para el tratamiento de longitudes continuas de material.

30 En la fig. 7 se muestra una máquina para el tratamiento de fibras o materiales voluminosos similares, tal como, por ejemplo, el lavado de lana cruda. El material 109

325762



es almacenado en una tolva 110, desde cuyo fondo un peine rotatorio 111 lo suministra a una banda transportadora 112 accionada por los rodillos 113. Por encima de la banda 112 se encuentra otra banda 114, articulada, accionada por los rodillos 115. Suspendida de la banda 114 se encuentra una serie de peines 116, montados de forma que se mueven en posiciones sustancialmente perpendiculares respecto a la superficie de la banda 112, extendiende el material por igual sobre la superficie de esta última. Por el extremo superior de la banda 112, la capa de material es alimentada sobre la superficie de la banda inferior, 11, que la lleva hacia adelante bajo la banda superior 10. La banda 10 comprime el material, y lo mantiene firmemente en relación con la banda inferior 11, durante su paso por los pares de rodillos G y H y en el resto de la máquina. Por lo demás, la máquina puede ser similar a una máquina tal como se ha descrito con referencia a las figs. 1, 2, 5, o 6. Sin embargo, para el lavado de lana generalmente es necesario usar temperaturas menores que las permisibles para lavar otros materiales. En comparación con las máquinas usuales de lavar lana, la invención permite usar una máquina más pequeña, para igual capacidad de producción y resultados.

En el lavado de lana, la suciedad que se elimina es generalmente debida a ensuciamiento natural. Sin embargo, en un cierto número de procedimientos para materiales textiles, los tratamientos tales como mercerización, aprestos o tinción implican la adición de los materiales, en una operación, de productos químicos que luego han de ser separados en otra operación posterior, ya sea parcial o totalmente. El procedimiento de la presente invención es especialmente ven-

325762



tajoso cuando se aplica a la separación de tales productos químicos, u otra suciedad artificial, introducidos durante un tratamiento anterior.

5 La invención se pueda aplicar con particulares ventajas a los procedimientos continuos a gran velocidad, y a máquinas de tratamiento continuo tales como las antes descritas. Sin embargo, también se puede aplicar a máquinas para procedimientos discontinuos.

10 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, con fecha 22 de abril de 1965, bajo el nº 17020/65, se acoge a los beneficios del artº 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

15 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20 1.- Procedimiento para el lavado, limpieza o tratamiento similar, de artículos textiles, telas, fibras o materiales similares, en el que el material se somete a la acción de un agente tensoactivo de lavado, aplicado al mismo en una operación del procedimiento, y a la acción independiente de un líquido de lavado, aplicado mediante empleo de energía en otra operación del mismo.

2.- Procedimiento según el punto 1, en el que el ager

325762



te tensoactivo de lavado se aplica con bajo nivel de energía y gran concentración de sustancia activa, mientras que el líquido de lavado se aplica con gran nivel de energía y baja concentración de sustancia activa.

5                   3.- Procedimiento según el punto 1 o 2, en el que la relación entre el nivel de energía con que se aplica el líquido de lavado y aquel con que se aplica el agente tensoactivo de lavado no es menor de 100 a 1.

10                   4.- Procedimiento según cualquiera de los puntos 1 a 3, en el que la relación entre la concentración de sustancia tensoactiva en el agente de lavado, y la de sustancia activa en el líquido de lavado, es mayor de 50 a 1.

15                   5.- Procedimiento según cualquiera de los puntos 1 a 4, en el que la sustancia activa contenida en el agente de lavado tiene un efecto de detergencia equivalente al de una solución acuosa de jabón ortodoxo de alto título, en concentración de 0,25 a 5,0 partes en peso de un jabón activo de ácido graso en 100 partes de solución.

20                   6.- Procedimiento según cualquiera de los puntos 1 a 5, en el que la sustancia activa contenida en el líquido de lavado tiene un efecto de detergencia equivalente al de una solución acuosa de un jabón ortodoxo de alto título, con menos de 0,01 partes en peso de jabón activo de ácido graso en 100 partes de solución.

25                   7.- Procedimiento según cualquiera de los puntos 1 a 6, en el que el agente tensoactivo de lavado se aplica al material con un nivel de energía menor de  $1,85 \times 10^{-6}$  julios por  $\text{cm}^2$  de material.

30                   8.- Procedimiento según cualquiera de los puntos 1 a 7, en el que el líquido de lavado se aplica al material con

325762



un nivel de energía de más de  $185 \times 10^{-6}$  julios por  $\text{cm}^2$  de material.

5.  
9.- Procedimiento según cualquiera de los puntos 1 a 8, en el que el agente tensoactivo de lavado se pone en contacto íntimo con las fibras del material, y el exceso de agente de lavado se separa del material antes de someterlo a la acción del líquido de lavado.

10.- Procedimiento según cualquiera de los puntos 1 a 9, en el que la cantidad de agente tensoactivo de lavado aplicada al material se varía de forma controlable.

10.  
11.- Procedimiento según el punto 10, en el que dicha cantidad se varía por cambio entre agentes que contienen distintas proporciones de sustancia activa.

15  
12.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el material es llevado a través de dichas operaciones del procedimiento en forma de una banda continuamente en movimiento o entre bandas portadoras permeables a los líquidos, continuamente en movimiento.

20  
13.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que se aplica el agente tensoactivo de lavado al material con ayuda de una o más boquillas dispuestas a través de la anchura del material.

25  
14.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el material es hecho pasar, entre las operaciones en que se aplican, respectivamente, el agente tensoactivo de lavado y el líquido de lavado, a través de un par de rodillos que retiran el exceso de agente de lavado de dichos materiales antes de que se aplique el líquido de lavado.

30  
15.- Procedimiento según una cualquiera de las rei-

325762



5  
10  
15  
vindicaciones 1 a 14, en el que se aplican el agente tensoactivo de lavado y/o el líquido de aclarado y se retira el ex-cero de dicho agente o de dicho líquido con ayuda de un par de rodillos de presión entre los cuales es hecho pasar el material, teniendo dichos rodillos sus ejes en un plano común de tal manera que el espacio comprendido entre los rodillos se puede inundar con dicho agente o líquido.

16.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el agente tensoactivo se aplica con ayuda de un depósito que contiene dicho agente y a través del cual se hace pasar el material.

17.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que se controla automáticamente la alimentación de agente tensoactivo de lavado al punto o puntos de aplicación de manera que solamente se suministre dicho agente mientras el material está pasando por dicho punto o puntos.

18.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que el agente tensoactivo de lavado está contenido en una artesa y el material a tratar es hecho descender hasta el interior de la artesa desde una trayectoria de por encima de esta última.

19.- Procedimiento para el lavado, limpieza o tratamiento similar, de artículos textiles, telas, fibras o materiales similares.





32576 FIG.1

325762

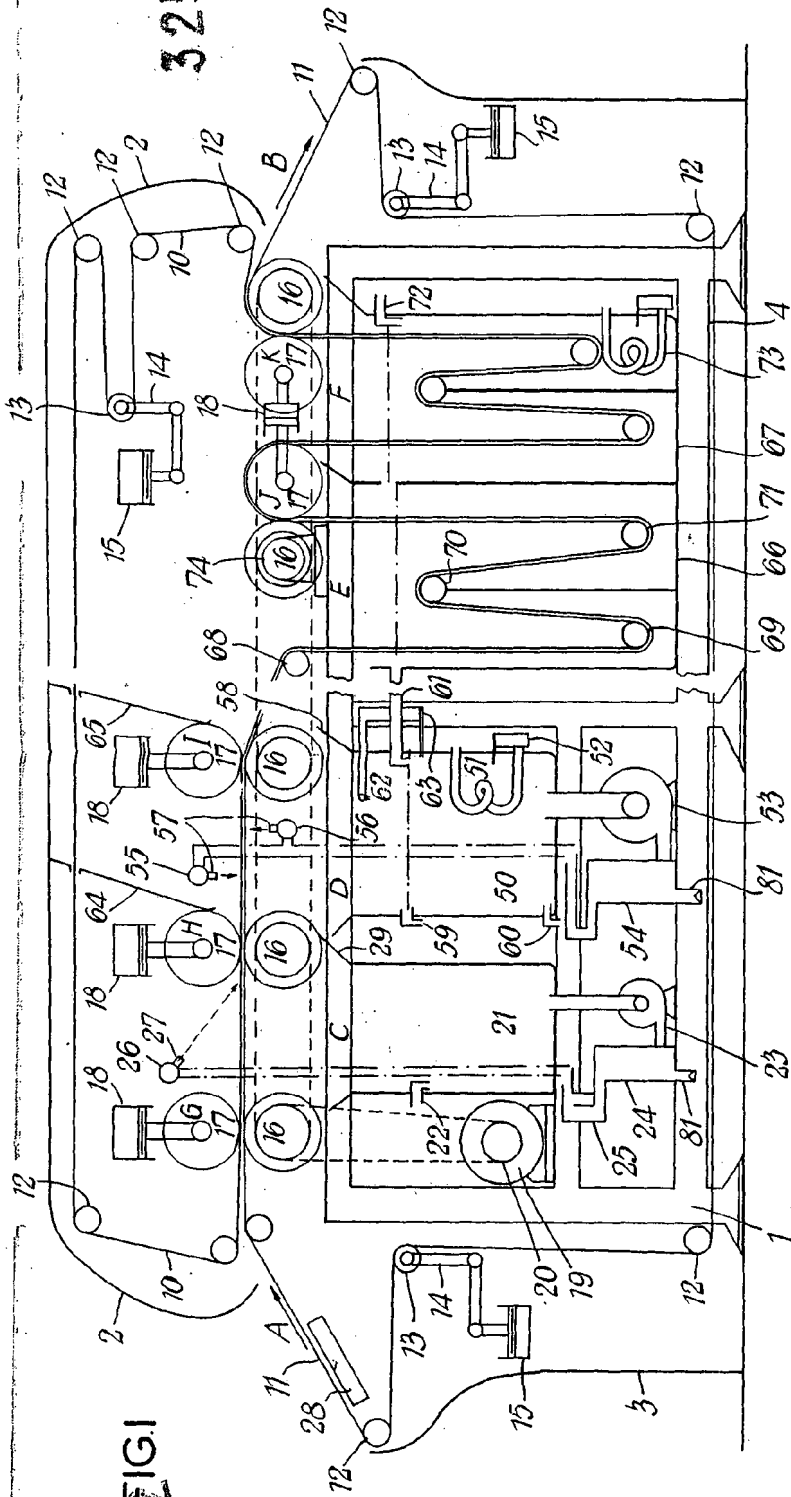
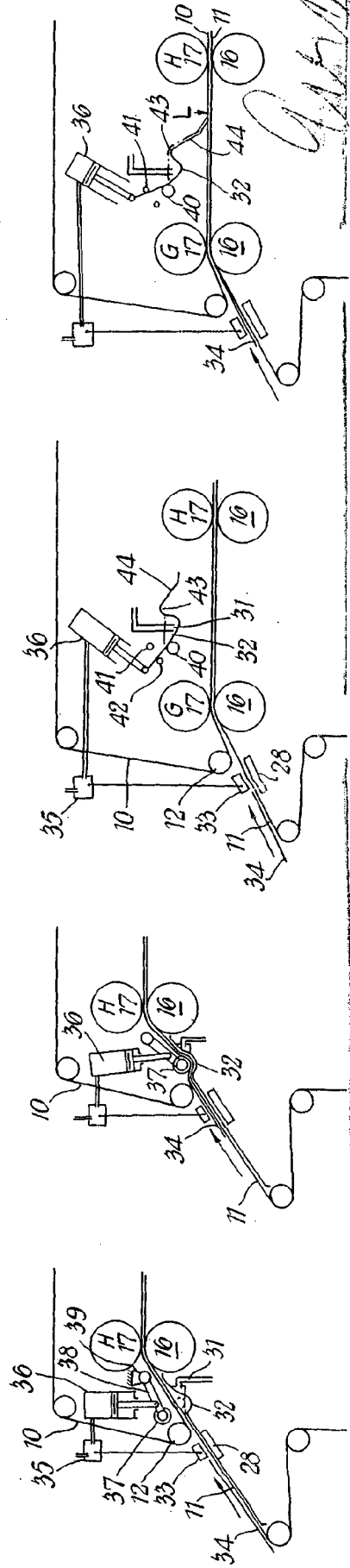


FIG.4A

FIG.4B

FIG.4C

FIG.4D



*Handwritten signature or initials in the bottom right corner of the page.*

325762

U.S. PATENT OFFICE

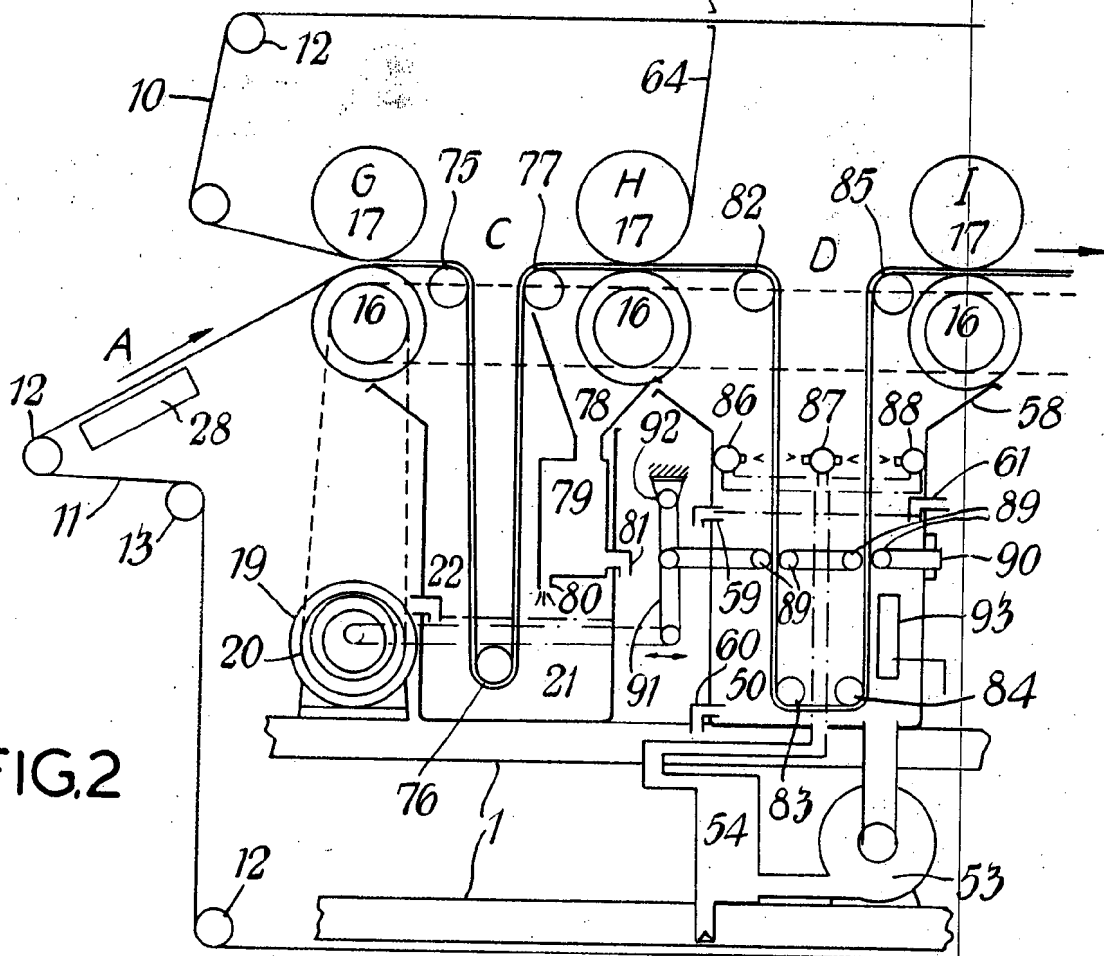


FIG. 2

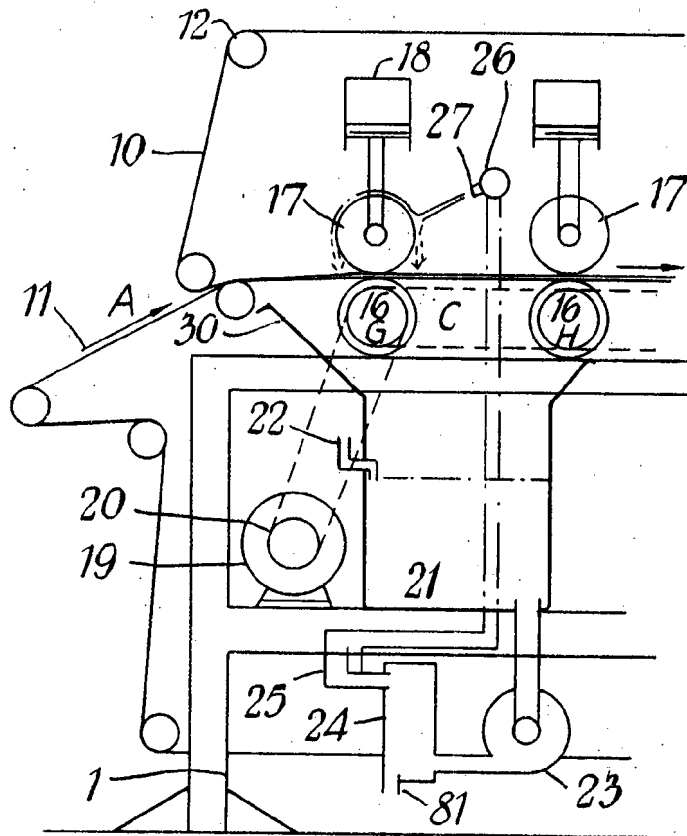
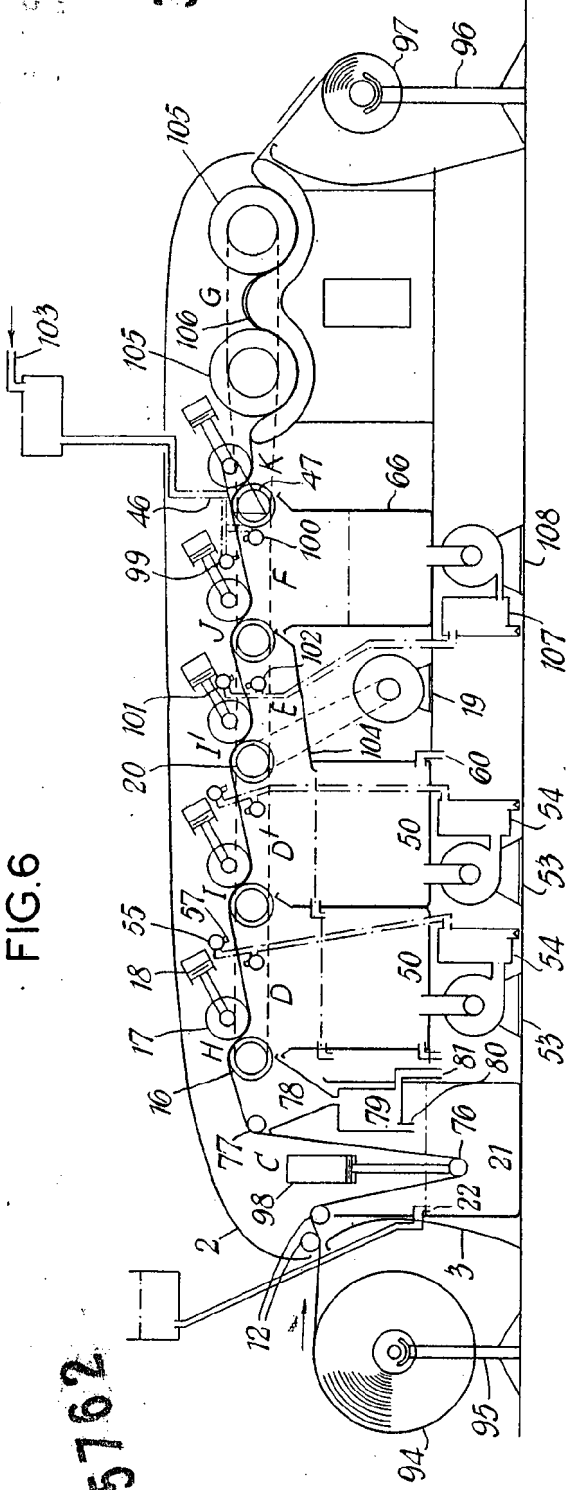


FIG. 3

*[Handwritten signature]*

325762

FIG.6



325762

325762

FIG.5

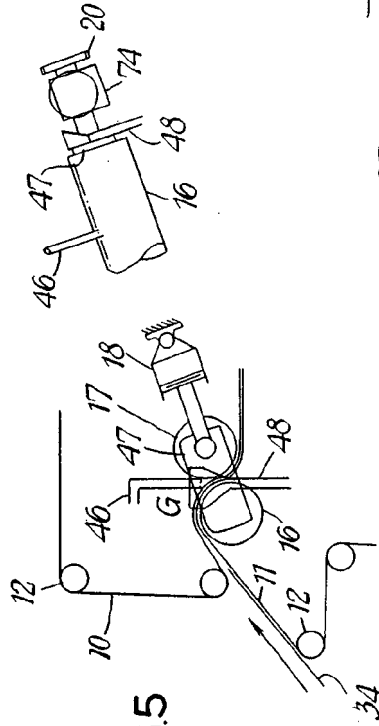
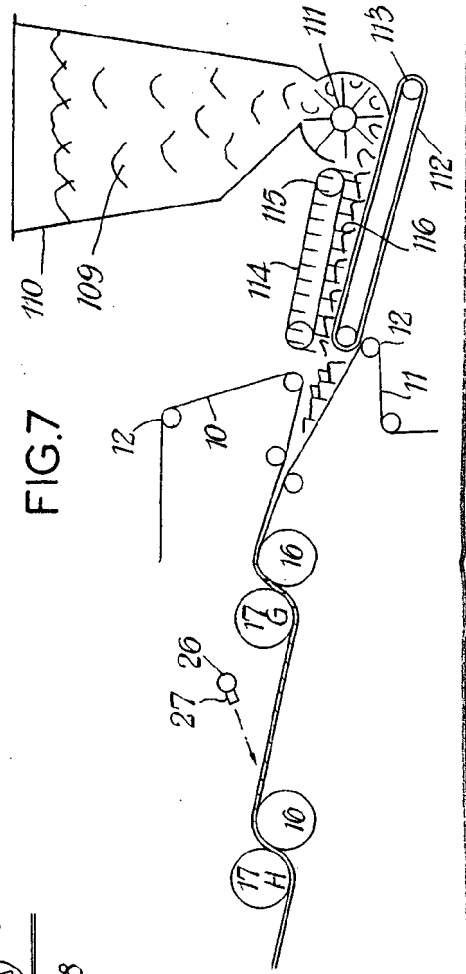


FIG.7



*Am*