

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 565**

51 Int. Cl.:

D06B 19/00

(2006.01)

D06B 23/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08754638 .8**

96 Fecha de presentación: **22.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2150648**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.02.2010**

54 Título: **Aparato para teñir sustratos textiles con tinte espumado**

30 Prioridad:
25.05.2007 US 805893
31.01.2008 US 12077

73 Titular/es:
GASTON SYSTEMS, INCORPORATED
200 SOUTH MAIN STREET
STANLEY, NORTH CAROLINA 28164, US

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.07.2012

72 Inventor/es:
AURICH, Christoph Walter;
ZEIFFER, Dieter Friedrich y
NEUPERT, Hermann A.

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.07.2012

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 384 565 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato para teñir sustratos textiles con tinte espumado.

La presente invención se refiere a un aparato para teñir sustratos textiles con un tinte espumado. En una forma, la presente invención se refiere a un aparato para teñir sustratos textiles que contienen fibras celulósicas con un tinte en estado leuco reducido espumado con un gas inerte y aplicado en el estado espumado leuco en una atmósfera inerte al sustrato textil y posteriormente oxidado sobre el mismo para fijar el tinte índigo a las fibras celulósicas del sustrato textil. En otra forma, la presente invención se refiere a teñir un sustrato de tela textil con tinte espumado aplicado de manera incremental mediante una pluralidad de aplicadores separados.

La tinción de material textil celulósico, tal como tela o hilo de algodón, con un tinte en estado leuco, tal como tinte índigo, tiene un gran mercado, particularmente para artículos de vestir de denim de algodón, tales como vaqueros azules. La inalterabilidad del tinte índigo sobre algodón y la tonalidad o el color intenso que pueden obtenerse hacen que la tela con tinte índigo sea un producto muy popular. Sin embargo, la tinción de material textil celulósico con tinte índigo es un procedimiento complicado, complejo y caro, porque el índigo en su estado natural no se fijará a fibras celulósicas. Para hacer que el tinte índigo pueda fijarse a fibras celulósicas, es necesario reducir el índigo eliminando oxígeno tal como mezclando con un compuesto que contiene hidrógeno (hidrosulfito) u otros agentes reductores para hacer que el índigo sea un material en estado leuco incoloro. Entonces debe manipularse para permanecer en un estado sustancialmente leuco hasta que se aplique al material textil celulósico. Para poder aplicarse, el tinte índigo en estado leuco debe estar lo suficientemente diluido para penetrar en los intersticios del material celulósico. Normalmente, el tinte índigo se obtiene de un proveedor en forma de pasta que está, por ejemplo, en una disolución al 40%. Entonces debe diluirse adicionalmente hasta, por ejemplo, una disolución al 2% con un líquido no oxidante, tal como compuesto que contiene hidrógeno y sosa cáustica, para mantener el estado leuco para poder penetrar en un sustrato textil en desplazamiento que se sumerge a través de una cuba del tinte índigo diluido. Debido a esta dilución, es necesario hacer pasar el sustrato textil a través de una serie de cubas de tinte índigo secuenciales con exposición intermedia a la atmósfera u otros agentes oxidantes para fijar el índigo aplicado durante la inmersión anterior. Para obtener una tonalidad o color intenso deseado, es común utilizar un tren de tinción que presenta entre cuatro y ocho cubas de tinción en serie con disposiciones de rodillos de guiado entre cubas para garantizar una oxidación apropiada del índigo entre cubas. Además, el tinte en las cubas debe recircularse de manera continua y rápida en un depósito o depósitos en los que se añade agua reducida u otro material similar y regularse para eliminar oxígeno captado en las cubas de tinte y para devolver cualquier tinte índigo oxidado al estado leuco reducido.

Un problema significativo con los trenes de tinción con índigo de la técnica anterior es el de la eliminación de agua y tinte residuales. Debido a las numerosas cubas y la cantidad de baño de tinte que debe proporcionarse, hay una cantidad significativa de baño de tinte que debe eliminarse al final de cada operación de tinción. Esto crea un problema medioambiental y gasto sustancial indeseable.

El documento EP 1 657 338 A2 da a conocer un aparato y un procedimiento para aplicar una composición espumada a un sustrato en desplazamiento dimensionalmente inestable, en el que un par de rodillos de guiado accionados estrechamente separados guía un sustrato en desplazamiento con suficiente acoplamiento de rodillo y tensión controlada como para minimizar la distorsión dimensional. Un aplicador de espuma con una cara de boquilla de dispensación de espuma de acoplamiento con sustrato está colocado dentro del espacio entre los rodillos para desviar el sustrato hacia el interior entre los rodillos. La cara se extiende en estrecha proximidad a los rodillos para minimizar el grado libre de desplazamiento del sustrato entre los rodillos y la cara de boquilla. Pueden disponerse dos pares de rodillos de guiado y dos boquillas para aplicar composición espumada a los lados opuestos del sustrato (S) en desplazamiento. El documento EP 0 799 924 A2 se refiere a un procedimiento para teñir de manera continua hilo de urdimbre y a un aparato para llevar a cabo el procedimiento. Otro sistema de tinción de la técnica anterior se da a conocer en la patente US nº 4.613.335, concedida el 23 de septiembre de 1986, a Hans-Ulrich Berendt, *et al.* Esta patente da a conocer un procedimiento para teñir o imprimir material textil que contiene fibras celulósicas con un tinte en estado leuco reducido en un portador de espuma. Aunque se menciona la tinción, la descripción se refiere principalmente a la impresión, y no se describe que el sustrato esté en una atmósfera inerte, sellada. En vez de eso, el sustrato está expuesto a la atmósfera cuando se aproxima al aplicador, cuando pasa a través del aplicador, y cuando abandona el aplicador. Por tanto, no hay ningún control sobre la condición del sustrato cuando se aproxima y pasa bajo el aplicador y ningún control sobre la oxidación del tinte después de aplicarse al sustrato.

Un objetivo de la solicitud es proporcionar un aparato con un control potenciado de la condición del sustrato cuando se aproxima y pasa bajo el aplicador. Este objetivo se soluciona mediante un aparato con las características según la reivindicación 1.

La presente invención, en una forma, prevé que la cara de aplicador y el sustrato estén en una atmósfera inerte controlada de modo que la espuma pueda aplicarse sin oxidación o con oxidación controlada del tinte en estado leuco y la espuma puede colapsar por lo menos parcialmente en la atmósfera inerte permitiendo que el tinte en su estado leuco se disperse sobre el sustrato sin oxidación o con oxidación limitada controlada antes de oxidarse completamente cuando el sustrato abandona la atmósfera inerte, garantizando que se produce una fijación deseable

del tinte sobre el sustrato cuando se expone el sustrato a la atmósfera.

En otra forma de la presente invención, el aparato no se limita a la tinción de ningún sustrato de tela textil particular, cuyo tinte puede estar en el estado leuco o cualquier forma que se espuma para su aplicación al sustrato en desplazamiento. Además, no se limita a una cámara de tinción sellada del aire ambiental, sino que puede utilizarse con una cámara sellada o una cámara que está abierta al aire ambiental. Esta forma del aparato utiliza una pluralidad de aplicadores de espuma separados que aplican tinte en forma de espuma sobre la superficie del sustrato en incrementos y que están separados para permitir el colapso por lo menos parcial de la espuma entre aplicadores.

Descrito de manera resumida, en una forma la presente invención proporciona un aparato para teñir sustratos textiles que contienen fibras celulósicas con un tinte en estado leuco reducido espumado. El aparato incluye un alojamiento que presenta una cámara interior sellada del aire atmosférico y a través de la cual se desplaza el sustrato desde una entrada que presenta una junta a través de la cual el sustrato entra en la cámara hasta una salida que presenta una junta a través de la cual el sustrato sale de la cámara. Un suministro de gas inerte se comunica con la cámara para proporcionar un entorno inerte en la misma. Por lo menos un aplicador de espuma presenta una cara de aplicador en dicha cámara y que se extiende a través del ancho del sustrato para aplicar espuma que contiene el tinte en estado leuco al sustrato en la cámara. Un generador de espuma genera espuma que contiene el tinte en estado leuco en ausencia de oxígeno comunicándose el generador con el aplicador para suministrar el tinte en estado leuco espumado al aplicador. Por tanto, se produce oxidación principalmente sólo después de que el sustrato salga de la cámara. Sin embargo, puede haber una cantidad mínima de oxígeno en el gas por lo demás inerte y puede incluirse intencionadamente alguna pequeña cantidad controlada de oxígeno en el gas inerte para una oxidación parcial controlada deseada del tinte antes de que salga de la cámara. Preferentemente, el suministro de gas inerte está a presión para proporcionar un entorno inerte presurizado en la cámara y minimizar la entrada de cualquier aire atmosférico a través de la entrada y la salida. Además, preferentemente, dicho por lo menos un aplicador está separado de la entrada para proporcionar un tramo libre del sustrato en el que se permite que aire atrapado en los intersticios del sustrato se escape, y dicho por lo menos un aplicador está separado de la salida para permitir que la espuma sobre el sustrato se colapse y deposite y distribuya el tinte en estado leuco sobre el sustrato antes de que el sustrato salga de la cámara y se oxide el tinte.

En una forma de realización preferida de esta forma de la presente invención, hay una pluralidad de aplicadores con caras de aplicación en la cámara y dispuestos con espacios entre los mismos para permitir que la espuma se colapse por lo menos parcialmente y el tinte en estado leuco se deposite por lo menos parcialmente sobre el sustrato antes de que se aplique espuma por el siguiente aplicador. Pueden disponerse elementos de sujeción, que pueden estar en forma de rodillos, entre los aplicadores para acoplarse con el sustrato para desplazar el sustrato entre los aplicadores para mantener el sustrato en acoplamiento de recepción de espuma con las caras de aplicador. Los aplicadores son de forma preferentemente parabólica para una distribución uniforme de espuma a través del ancho del sustrato.

En esta forma de realización preferida, el gas inerte es nitrógeno y el generador de espuma genera una espuma de nitrógeno que contiene el tinte en estado leuco. Una ventaja de que haya nitrógeno en la espuma es que cuando la espuma se colapsa en la cámara, el nitrógeno aumenta la cantidad de nitrógeno inerte en el entorno de la cámara.

Esta forma de la presente invención presenta una aplicación especial para teñir tela denim tejida con tinte índigo, que puede aplicarse a un peso de aproximadamente el 5% al 20% del peso de la tela y preferentemente del 10% al 15%.

Para permitir el acceso al interior de la cámara, el alojamiento puede presentar una cubierta que puede abrirse montada de manera sellante sobre el mismo y los elementos de sujeción pueden montarse sobre un marco que puede moverse para mover los elementos de sujeción lejos de los espacios entre aplicadores cuando se abre la cubierta.

En otra forma de la presente invención, el aparato está dirigido a teñir un sustrato de tela textil en desplazamiento en un alojamiento que presenta una cámara interior a través de la cual se desplaza el sustrato. Un conjunto de rodillos de entrada suministra el sustrato al interior de la cámara y un conjunto de rodillos de salida extrae el sustrato de la cámara. Una pluralidad de aplicadores de espuma separados están dispuestos en la cámara y presentan caras de aplicador que se extienden transversalmente al sustrato en desplazamiento para aplicar tinte en forma de espuma sobre la superficie del sustrato en incrementos, permitiendo el espacio entre aplicadores el colapso por lo menos parcial de espuma entre aplicadores para facilitar la aplicación de tinte por el aplicador posterior. Para mantener el sustrato en desplazamiento en contacto con las caras de suministro de espuma de los aplicadores, se extienden elementos de sujeción, que pueden estar en forma de rodillos, entre aplicadores por debajo del nivel de las caras de aplicador. Los elementos de sujeción son preferentemente rodillos locos y, para minimizar un aumento de la tensión en el sustrato en desplazamiento a medida que avanza sobre aplicadores sucesivos, la profundidad de los elementos de sujeción entre los aplicadores disminuye gradualmente en el sentido de desplazamiento del sustrato para reducir el ángulo de inclinación y así reducir la fricción que provoca tensión. Esta disminución de la profundidad puede obtenerse proporcionando al alojamiento una cubierta a la que están unidos los elementos de sujeción con

bloques separadores entre los mismos disminuyendo el número de bloques separadores con elementos de sujeción sucesivos en el sentido de desplazamiento del sustrato. La cámara puede sellarse frente al aire atmosférico según la forma de la presente invención descrita anteriormente, o la cámara puede estar abierta a la atmósfera cuando se tiñe con un tinte que no está en estado leuco. El conjunto de rodillos de entrada y el conjunto de rodillos de salida se acciona de manera sincronizada para mantener una tensión sustancialmente uniforme en el sustrato a medida que se desplaza a través del aparato para facilitar la aplicación incremental uniforme de espuma. Un primer elemento de sujeción o rodillo está montado delante del primero de los aplicadores y un último elemento de sujeción o rodillo está montado detrás del último de los aplicadores, guiando los elementos de sujeción primero y último el sustrato al mismo nivel que los conjuntos de rodillos de entrada y de salida.

En ambas formas de la presente invención descritas anteriormente, los elementos de sujeción entre los aplicadores son preferentemente o bien rodillos locos o bien aplicadores invertidos con sus caras acoplándose con y sujetando la superficie superior de los aplicadores. Utilizando aplicadores invertidos, se aplica espuma de tinte a la superficie superior del sustrato, que puede ser del mismo color, un color diferente, el mismo tinte, o un tinte diferente del tinte aplicado por los aplicadores inferiores. Adicionalmente, tanto si se utilizan sólo aplicadores inferiores como aplicadores tanto inferiores como superiores, los diferentes aplicadores pueden utilizarse para aplicar colores diferentes y/o tintes diferentes en el mismo aparato, ya sea con una atmósfera inerte o con aire ambiental.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en alzado lateral de un tren de tinción en el que se incorpora el aparato de una forma de la realización preferida de la presente invención;

la figura 2 es una vista en planta del tren de tinción de la figura 1;

la figura 3 es una vista en alzado de extremo del extremo de entrada del aparato de tinción incluido en el tren de tinción de las figuras 1 y 2;

la figura 4 es una vista en planta del aparato de la figura 3 con una parte de la cubierta retirada;

la figura 5 es una vista en alzado lateral del aparato de la figura 3;

la figura 6 es una vista en alzado lateral del aparato de la figura 3 con el panel lateral retirado;

la figura 7 es similar a la figura 6 con la cubierta y marco de rodillos abiertos;

la figura 8 es una vista similar a la figura 6 y que ilustra desagües y juntas de salida alternativos;

la figura 9 es una vista similar a la figura 6 que muestra el aparato modificado para presentar una pluralidad de elementos de sujeción en forma de aplicadores invertidos;

la figura 10 es una vista en alzado lateral del aparato de otra forma de la realización preferida del aparato de tinción de la presente invención con el panel lateral retirado;

la figura 11 es una vista en alzado de extremo del aparato de la figura 10;

la figura 12 es una vista en alzado lateral del conjunto de rodillos de entrada del aparato de la figura 10;

la figura 13 es una vista en alzado lateral del conjunto de rodillos de salida de la figura 10;

la figura 14 es una vista ampliada de uno de los aplicadores del aparato de la figura 10;

las figuras 15, 16 y 17 ilustran la manipulación de la cubierta del aparato de la figura 10 desde una posición cerrada (figura 15) hasta una posición inicial verticalmente elevada (figura 16) hasta una posición abierta pivotada (figura 17);

la figura 18 es una vista en planta de la cubierta del aparato de la figura 10.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

El aparato de tinción 10 de una forma de la realización preferida de la presente invención se ilustra en las figuras 1-8, de las cuales las figuras 1 y 2 ilustran el aparato incorporado en un tren 12 de tinción. Se suministra una lámina de sustrato S textil al tren 12 desde un rollo de suministro 14 o un suministro de material plegado en una caja 16 de suministro. Entonces se relaja el sustrato S en una cámara en J 18 desde la que se retira mediante un conjunto de rodillos de alimentación 20 desde el cual el sustrato se desplaza bajo una rejilla de pasarela 48 sobre la cual permanece un observador O para monitorizar la operación de tinción en el aparato de tinción 10. El sustrato se

extrae a través del aparato de tinción 10 mediante un conjunto de rodillos de arrastre accionados 22. El accionamiento del conjunto de rodillos de alimentación 20 y el conjunto de rodillos de arrastre 22 se controla para mantener la tensión deseada en el sustrato S a medida que se desplaza a través del aparato 10. Desde el conjunto de rodillos de arrastre 22 el sustrato puede someterse a un tratamiento complementario en una estación 24 de aplicación de tinte complementaria, en la que un aplicador de espuma 26 aplica un tratamiento de superficie, tal como el mismo tinte o uno diferente del aplicado en el aparato de tinción 10, o cualquier otro material de tratamiento de superficie deseado, tratamiento de superficie que puede aplicarse a cualquier superficie del sustrato. El sustrato tratado pasa entonces a través de un secador 28 por infrarrojos para reducir el contenido de humedad hasta un nivel deseado. Puede sustituirse cualquier otro tipo de secador. Desde el secador 28, el sustrato S pasa bajo una rejilla de pasarela 50 a lo largo de una serie de rodillos de guiado 30, y se bobina sobre un rodillo de captación accionado 32 para formar un rollo 34 del sustrato S teñido.

Tal como se ilustra esquemáticamente en la figura 2, se alimenta un gas inerte al aparato de tinción 10 desde una fuente 36, que puede ser un depósito de suministro que contiene el gas inerte o un generador del gas inerte, tal como un generador de nitrógeno. El gas se alimenta a través de una tubería de suministro 40 al interior del aparato 10 para proporcionar un entorno inerte.

El gas inerte también se alimenta, desde la fuente a través de una segunda tubería de suministro 38 a un generador 42 de espuma, que también recibe un tinte en estado leuco reducido desde un depósito 44 de suministro de tinte. El depósito 44 de suministro de tinte se mantiene bajo una junta que evita que entre aire en el depósito 44 de suministro a medida que se suministra tinte desde el mismo hasta el generador 42 de espuma para evitar la oxidación del tinte en estado leuco. El generador de espuma es de cualquier tipo convencional que puede crear una espuma utilizando el nitrógeno y que presenta el tinte dispersado en el mismo, espuma que entonces se alimenta a través de una tubería de alimentación 46 al interior del aparato de tinción 10.

El aparato de tinción 10 se ilustra en detalle en las figuras 3-8. Un rodillo de guiado delantero 52, bajo el cual se desplaza el sustrato, dirige el sustrato S desde una dirección horizontal hasta una dirección vertical. El rodillo de guiado delantero 52 está montado en el alojamiento 54 del aparato de tinción 10.

A medida que el sustrato S se desplaza verticalmente desde el rodillo de guiado delantero 52, sus bordes E pasan a través de un par de horquillas 56 de detección opuestas, ilustradas en las figuras 3 y 4, que detectan la ubicación de los bordes E. En respuesta a la detección de la posición de los bordes E del sustrato S, servomotores 58 ajustan juntas de extremo 60 para limitar la aplicación de espuma a la extensión lateral del sustrato sin escape significativo de espuma desde los aplicadores más allá de la posición de los bordes laterales E del sustrato S.

El alojamiento 54 está formado con paneles laterales opuestos 64 y patas de soporte de esquinas 66. La parte superior del alojamiento 54 está formada como una cámara 68 formada por paredes delantera y trasera 70, 71, los paneles laterales 64 del alojamiento, una pared de fondo 72, paredes en forma de L 73 que se extienden desde la pared de fondo 72 hasta juntas de entrada y de salida 92 y 126, y una cubierta pivotable 74 que se asienta formando una junta sobre los bordes superiores de las paredes 70 y los paneles 64 con material de sellado, tal como material de espuma compresible de manera flexible, dispuesto entre los mismos, o la junta puede proporcionarse mediante una depresión que contiene agua formada en la parte superior de las paredes 70 y los paneles 64, descansando los bordes 76 de fondo de la cubierta dentro del agua en la depresión (no ilustrado). La cubierta 74 se abre y se cierra mediante un par de mecanismos de cilindro y émbolo lateralmente separados 78 que presentan extremos 80 unidos centralmente a la cubierta 74 y otros extremos 78 unidos a postes de soporte verticales 84 que se extienden hacia arriba desde la parte superior del alojamiento 54. Para adaptarse a este pivotado de la cubierta 74, se monta sobre un árbol de pivote 86, sobre el cual también están montadas barras 88 de soporte adyacentes a los mecanismos de cilindro y émbolo 78 y centralmente a la cubierta 74. Estas barras 88 de soporte estabilizan la cubierta 74 durante el pivotado.

La cubierta 74 está formada con ventanas 90 de observación a través de las cuales el observador O puede monitorizar el funcionamiento del aparato de tinción 10 a medida que el sustrato S se desplaza a través del mismo. En la parte delantera de la cámara 68 está situada la junta de entrada 92 a través de la cual pasa el sustrato S al interior de la cámara 68. Esta junta de entrada 92 está formada por dos pares de depósitos flexibles inflables separados 93 que impide la entrada de aire al interior del entorno inerte dentro de la cámara 68. Encima de la junta de entrada 92 un rodillo de guiado de entrada 94 dirige el sustrato S a una pluralidad de aplicadores de espuma longitudinalmente separados 96, 98, 100, 102 y 104. El rodillo de guiado 94 está situado debajo del nivel de la cara 106 del primer aplicador de espuma 96 para garantizar un acoplamiento positivo del sustrato S con la cara de aplicador 106.

Los aplicadores 96, 98, 100, 102 y 104 están montados en la pared de fondo 72 mediante unas pestañas 103 en los aplicadores fijados a la pared de fondo 72.

Un marco 108 de montaje de rodillos de sujeción está montado encima de los aplicadores de espuma 96. Este marco 108 presenta montados en su lado inferior cuatro rodillos de sujeción 110, 112, 114 y 116. Estos rodillos de sujeción 110, 112, 114 y 116 están dispuestos entre los aplicadores de espuma y sobresalen hacia abajo por debajo

del nivel de las caras de los aplicadores para forzar que se desvíe el sustrato S hacia abajo entre aplicadores para garantizar un acoplamiento positivo del sustrato S con las caras de aplicador 106.

El marco 108 que lleva los rodillos de sujeción 110, 112, 114 y 116 es pivotado en un árbol de pivote 178 separado hacia atrás y hacia arriba del último aplicador de espuma 104. El marco se retiene en posición de funcionamiento mediante tuercas aladas 180 que pueden unirse a soportes verticales 122 adelantados del primer aplicador de espuma 96. Un resorte 121 helicoidal fijado a la pared trasera 71 de la cámara 68 y una extensión hacia atrás 140 del marco 108 desvía el marco 108 hacia una posición abierta de modo que cuando las tuercas aladas 120 se liberan, el marco 108 pivotará hacia arriba a una posición abierta.

Más allá del último aplicador de espuma 104, un rodillo de guiado de salida 124 está montado por debajo del nivel de los aplicadores de espuma para guiar el sustrato S lejos de los aplicadores de espuma y hacia abajo a través de la junta de salida 126 que presenta pares de depósitos flexibles de sellado inflados separados, siendo la junta de salida 126 y los depósitos flexibles 128 idénticos a la junta de entrada 92 y los depósitos flexibles 93, para impedir la entrada de aire atmosférico al interior de la cámara 68.

Separado por debajo de la junta de salida 126 hay un rodillo de guiado 130 que guía el sustrato verticalmente hacia abajo y después horizontalmente hacia fuera al conjunto de rodillos de arrastre 22.

La junta de entrada 92 y el rodillo de guiado de entrada 94 están separados del primer aplicador de espuma 96 para proporcionar un tramo libre del sustrato en desplazamiento durante el cual aire que puede haberse atrapado en los intersticios del sustrato S y así haber entrado en la cámara 68 tendrá ocasión de escapar de los intersticios del sustrato, evitando así sustancialmente cualquier oxidación indeseable del tinte en estado leuco reducido cuando se aplica al sustrato.

Los aplicadores de espuma 96, 98, 100, 102 y 104 están separados unos de otros de modo que, a medida que el sustrato se desplaza desde uno hasta el siguiente, se desvía mediante los rodillos de guiado intermedios 110, 112, 114 y 116 para proporcionar un tiempo libre entre aplicadores para que la espuma se colapse y el tinte se disperse antes de aplicar tinte por el siguiente aplicador. De manera similar, el rodillo de guiado de salida 124 y la junta de salida 126 están separados del último aplicador de espuma 104 para permitir el colapso de la espuma y la dispersión del tinte antes de que el sustrato abandone la atmósfera inerte dentro de la cámara 68 y el tinte se exponga a oxígeno en la atmósfera más allá de la junta de salida 126.

Cada uno de los aplicadores de espuma 96, 98, 100, 102 y 104 son, en la forma de realización preferida de las figuras 1-8, aplicadores con forma parabólica del tipo dado a conocer en la patente US nº 4.655.056, concedida el 7 de abril de 1987, a Dieter F. Zeiffer. Este tipo de aplicador es particularmente útil porque la forma parabólica distribuye espuma equitativamente y a lo largo de distancias iguales desde la entrada hasta el alcance completo de la cara de aplicador. También pueden utilizarse otros tipos de aplicadores con diversos resultados.

El aplicador en la estación 24 de aplicación de tinte complementaria también puede ser de forma parabólica, particularmente si aplica una espuma, pero también puede aplicarse cualquier otro tipo de tinte u otro tratamiento de superficie en otros tipos de aplicadores.

Tal como se observa en las figuras 6 y 7, canalones 131 en cada lado de la cámara 68 hacia fuera de los aplicadores bajan centralmente hacia tuberías de desagüe 132 que recogen cualquier tinte en exceso u otro líquido y presentan cierres 134 que pueden abrirse al final de un ciclo de tinción para permitir el lavado de la cámara 68. Los cierres 134 también se abren al inicio cuando se alimenta nitrógeno u otro gas inerte desde la fuente 36 de gas inerte a presión al interior de la cámara 68. Dado que el aire atmosférico es más pesado que el nitrógeno, la introducción de nitrógeno a presión provocará que el aire atmosférico salga por el cierre 134. Cuando todo o sustancialmente todo el aire atmosférico ha salido de la cámara 68, se sellan los cierres 134 y el sustrato S se enfila mediante una lámina de avance u otros medios para comenzar la operación. Alternativamente, el sustrato puede enfilarse antes de evacuar aire de la cámara 68, lo que dará como resultado que una longitud corta de sustrato se tiña de manera imperfecta.

La purga de aire que lleva oxígeno de los intersticios de la estructura de fibra proporcionada por la separación de la junta de entrada 92 y el rodillo de guiado de entrada 94 del primer aplicador 96 evita que el baño de tinte se oxide prematuramente y más bien permite una migración del baño por debajo de la superficie que sería limitada si se oxidara el tinte, haciéndolo inmóvil y dando como resultado una pérdida del control sobre la distribución de las moléculas de tinte.

Sin embargo, dado que el gas inerte suministrado comercialmente, tal como nitrógeno, contiene alguna pequeña cantidad de oxígeno y dado que los generadores de gas inerte comerciales no producen gas inerte totalmente puro, puede haber una cantidad mínima de oxígeno en la atmósfera inerte, dando como resultado alguna ligera oxidación no intencionada del tinte sobre el sustrato antes de que el sustrato abandone la cámara. Una ventaja de la presente invención es que, si se desea, puede incluirse intencionadamente alguna pequeña cantidad controlada de oxígeno, de cualquier manera convencional, para proporcionar una oxidación parcial del tinte sobre el sustrato entre y/o tras

la aplicación de tinte antes de que el sustrato abandone la cámara y se oxide sustancialmente el tinte en la atmósfera ambiental.

Si es aceptable, puede incorporarse sólo un aplicador de espuma en el aparato suministrándose toda la espuma a través de ese único aplicador, pero preferentemente se utiliza una pluralidad de aplicadores de espuma aplicando cada aplicador una fracción, o bien distribuidos equitativamente o bien distribuidos selectivamente, dependiendo de las preferencias, y puede obtenerse una tonalidad mucho más intensa con la misma cantidad de tinte aplicando múltiples aplicaciones de espuma. Con una pluralidad de aplicadores de espuma, suministrando cada aplicador una cantidad limitada relativamente pequeña de espuma que contiene tinte, la migración del tinte al interior del área superficial de fibra puede ser un proceso controlado. Cantidades relativamente pequeñas posteriores de espuma colocadas sobre la misma área superficial de fibra, de manera superpuesta, permitirán lograr un enriquecimiento de tinte. Se logran aplicaciones de tinte secuenciales sin dejar nunca que se oxide nada de tinte hasta que se realiza la aplicación final. Las fibras de superficie de sustrato no pueden absorber satisfactoriamente grandes volúmenes de espuma que se aplican en un aplicador, en lugar de una pluralidad de aplicadores, ya que una única aplicación de gran volumen dispersará tinte en un mayor grado al interior del sustrato en vez de concentrarlo sobre las fibras de superficie. Esto permite teñir con una menor captación de humedad y, por tanto, menos secado requerido y generación de menos agua residual.

Con los espacios del sistema de suministro de baño de tinte llenos de tinte reducido, el propio baño, que puede formularse a una baja viscosidad, aplicado de manera incremental a la superficie de fibra proporcionará una tasa de infusión específica controlada. La menor viscosidad de la espuma puede mantenerse durante la aplicación de espuma, estando la espuma en un estado de suministro tan sólo temporal. La espuma se colapsa casi inmediatamente tras el contacto con la fibra y no impide el proceso de infusión de tinte. La superposición de cantidades incrementalmente pequeñas de baño con intervalos de tiempo, o fases de infusión, entre cada aplicación de espuma posterior tiene lugar estando el tinte en un estado no oxidado, en contraste sorprendente con la técnica anterior.

En esta forma de la realización preferida, puede hacerse pasar tinte índigo en su estado leuco reducido a velocidades de tren de acabado normales, tales como aproximadamente sesenta metros por minuto. Un peso de la tela típico sería de 400 gramos por metro cuadrado, y una cantidad típica de tinte índigo que va a aplicarse a un lado de la tela puede ser, por ejemplo, de aproximadamente el 5% a aproximadamente el 30% del peso de la tela, que puede dividirse de cualquier manera entre los cinco aplicadores. Por ejemplo, cada aplicador puede aplicar el 2% del baño de tinte para obtener un total del 10% o el 3% para obtener un total del 15% o pueden distribuirse cantidades no iguales o cualquier combinación en los diferentes aplicadores.

La figura 8 ilustra una modificación de la ubicación de la junta de salida y tubería de desagüe. En esta disposición, la junta de salida 136 está situada en una disposición horizontal para la salida del sustrato horizontalmente y un rodillo de guiado de salida 138 situado de manera similar a la manera de los rodillos de guiado 110, 112, 114 y 116 montados de manera similar en el marco 108 como en la forma de las figuras 1-7, desvía el sustrato hacia abajo tras el último aplicador 104, para guiar a la junta de salida horizontal 136.

En esta variación, las tuberías de desagüe 142 están situadas en la parte trasera del alojamiento 54, y los canalones 141 se inclinan hacia abajo y hacia atrás para desaguar líquido de la cámara 146 al interior de los canalones 141 y tuberías de desagüe 142 para salir de las tuberías de desagüe 142 cuando se abren los cierres de tubería de desagüe 148.

Variables, tales como flujos de baño, velocidad de sustratos, formulaciones químicas, pureza del nitrógeno, grado de preparación de tela y origen de fibras pueden tener distintos efectos sobre las tonalidades resultantes. Además, aunque el sustrato es principalmente celulósico para teñir con índigo en estado leuco, el sustrato puede contener algunas cantidades pequeñas de fibras sintéticas para obtener cualquier resultado deseado. Pueden lograrse fácilmente variaciones de tonalidad variando el número de aplicadores acoplados en la aplicación de baño, aunque el flujo total sería el mismo. Por ejemplo, es posible encontrar que el baño ha penetrado hasta la parte posterior del sustrato de tela a un nivel de captación de humedad del 15% a través de un aplicador, mientras que no habrá ninguna evidencia de baño sobre la parte posterior del sustrato de tela si se aplica la misma captación de humedad total del 15% en sucesión fraccionada a través de cinco aplicadores. Cuando la tela sale de la cámara 68, el tinte en estado leuco reducido se oxida casi instantáneamente cuando se expone al aire ambiental.

Una ventaja interesante de la presente invención es que cuando la espuma se colapsa, el nitrógeno utilizado para crear la espuma se libera en el entorno dentro de la cámara 68, potenciando así el contenido de nitrógeno en la cámara 68 reponiendo cualquier nitrógeno que haya escapado de la cámara. Esto reduce la cantidad de nitrógeno que debe suministrarse a la cámara 68.

El número de aplicadores utilizados en un aparato según la presente invención puede variar desde uno hasta seis o más, dependiendo de la flexibilidad de aplicación deseada. Además, la aplicación del baño puede realizarse a temperatura ambiental, pero, si se desea, pueden utilizarse temperaturas elevadas para proporcionar alguna ventaja en determinadas telas y procedimientos.

Aunque los dibujos ilustran, y la descripción detallada describe, un aparato que presenta cuatro aplicadores, debe entenderse que el aparato puede hacerse funcionar con la totalidad o menos de la totalidad de los aplicadores, incluyendo con sólo un aplicador, aplicando de manera activa tinte espumado, y que la invención puede ponerse en práctica con un aparato fabricado con un único aplicador en el mismo o cualquier número deseado de aplicadores, pudiendo ser todos ellos activos o pudiendo ser algunos de ellos inactivos.

La presión de nitrógeno dentro de la cámara 68 sólo necesita ser ligeramente superior a la presión atmosférica. Necesita ser lo suficientemente superior a la presión atmosférica como para prevenir que atmósfera que contiene oxígeno ambiental entre en la cámara 68 y provoque la oxidación del tinte aplicado.

En vez de utilizar rodillos locos como elementos de sujeción, pueden utilizarse aplicadores invertidos, tal como se ilustra en la figura 9. En esta ilustración, el aparato 200 es similar al de las figuras 6 y 8 porque incluye un alojamiento 202, un primer rodillo de guiado 204, una junta de entrada 206, un rodillo de guiado de entrada 208, una pluralidad de aplicadores orientados verticalmente 210 montados en una plataforma 212, seguidos por una junta de salida 216.

El aparato 200 presenta una cubierta que puede abrirse 220 similar a la cubierta de las figuras 6 y 8. Sin embargo, no incluye un marco separado. En vez de eso, la cubierta 220 presenta una plataforma desviada hacia abajo interior 222 en la que están montados elementos de sujeción en las mismas ubicaciones y para los mismos fines que los elementos de sujeción de rodillo loco de las figuras 6 y 8. En esta variación, los elementos de sujeción son aplicadores invertidos 224 idénticos a, pero invertidos en comparación con, los aplicadores inferiores 210. Estos aplicadores invertidos 224 sirven para el mismo fin de sujeción que los rodillos de las figuras 6 y 8 y adicionalmente sirven para aplicar tinte espumado a la superficie superior del sustrato S a medida que la superficie superior del sustrato pasa bajo las caras de aplicador 226 de los aplicadores invertidos 224.

Con estos elementos de sujeción de aplicador invertido, pueden aplicarse los mismos tintes o diferentes a la superficie superior que a la superficie inferior del sustrato y pueden aplicarse diversos tintes diferentes a través de cada aplicador, incluyendo tintes de tipo leuco y tintes convencionales, funcionando con el aparato 200 o bien con una atmósfera inerte sellada o bien aire atmosférico ambiental no sellado contenido en el aparato 200.

Otra forma de la realización preferida de la presente invención se ilustra en las figuras 10-18. Comprende un aparato de tinción 300 similar al aparato 10 y 200 de las formas descritas anteriormente, y que puede incorporarse en un tren de tinción global similar al tren 12 de tinción de la realización descrita anteriormente. Con referencia al tren tal como se ilustra en la figura 2, el aparato 300 de la realización de las figuras 10-18 utilizará una fuente de gas inerte, generador de espuma y depósito de suministro de tinte similares cuando se utiliza el aparato 300 con una atmósfera inerte de la misma manera que el aparato 10 y 200 descrito anteriormente. El aparato 300 de esta forma de la presente realización también puede utilizarse con aire ambiental, en cuyo caso la fuente de gas inerte no se incluirá y sólo se utilizarán el generador de espuma y la fuente de tinte, no requiriendo la fuente de tinte y el generador de espuma una condición inerte.

El aparato 300 incluye un alojamiento 302 soportado sobre unas patas 304 y que presenta unas paredes de extremo 306, paredes laterales 308, una pared de fondo 310 y una cubierta 312. Estas paredes 306, 308, 310 y la cubierta 312 forman una cámara interior 314. Para utilizar el aparato 300 para teñir con tinte en estado leuco, como en la realización descrita anteriormente, la cámara 314 puede ser estanca al aire con la cubierta 312 sellada sobre la parte superior de las paredes de la misma manera que el sellado de la cubierta 74 de la realización descrita anteriormente.

Se suministra un sustrato S de tela textil en desplazamiento a la cámara 314 mediante un conjunto de rodillos de entrada 316 que presenta tres rodillos, dos de los cuales 318 están verticalmente separados, y un tercer rodillo 320 está desviado entre los mismos. Los rodillos se accionan mediante un motor 322 (ilustrado en la figura 12). Tras pasar a través del conjunto de rodillos de entrada 316, el sustrato S se desplaza alrededor de un rodillo de detección de tensión 324 que está montado en una célula 326 de carga, a partir de la cual el sustrato S se desplaza al interior de la cámara 314 a través de una junta de extremo de entrada 328. El sustrato sale de la cámara 314 en el otro extremo de la misma a través de una junta de extremo de salida 330, que es idéntica a la junta de extremo de entrada 328, y a través de un conjunto de rodillos de salida 332 que presenta una disposición de dos rodillos separados 334 y un rodillo desviado 336 similar a los rodillos 318 y 320 del conjunto de rodillos de entrada 316. Un motor similar a, y sincronizado con, el motor de accionamiento de conjunto de rodillos de entrada 322 acciona los rodillos 334 y 336.

La figura 13 ilustra el conjunto de rodillos de salida 332. Tal como se observa en la figura 13, una correa 338 de transmisión pasa alrededor del rodillo desviado 336 y los rodillos separados 334 y dos poleas 340 de guía. Elementos de puesta en tensión de la correa 342 están montados de manera ajustable en contacto con la correa 338 de transmisión para mantener la correa en tensión de accionamiento.

Montados en el alojamiento 312 y extendiéndose al interior de la cámara 314 hay cinco aplicadores de espuma 344.

Estos aplicadores de espuma 344 se extienden a través del aparato y están separados unos de otros y se extienden en paralelo entre sí para el desplazamiento secuencial del sustrato S a lo largo de los aplicadores.

Los aplicadores 344 son similares a los aplicadores 96-104 ilustrados anteriormente y descritos en relación con la realización de las figuras 1-8 y 210 de la figura 9 y tal como se da a conocer en la patente US nº 4.655.056 concedida el 7 de abril de 1987 a Dieter F. Zeiffer. Tal como se observa en la ampliación de la figura 14, cada aplicador 344 presenta un conducto en forma de L 346 a través del cual se suministra tinte espumado desde un suministro de espuma. El conducto en forma de L 346 se abre a la parte superior del aplicador parabólico 344 y se desplaza en el mismo a la ranura 348 de la cara de aplicador 350 sobre la que se desplaza el sustrato y recibe espuma desde el aplicador. La cara de aplicador 350 está redondeada de manera convexa para permitir al sustrato S cubrir la ranura 348 sin fuga apreciable de espuma desde la misma.

En el fondo de los aplicadores parabólicos 344 se hace funcionar una válvula de bola que puede funcionar de manera neumática 352 para permitir el desagüe de los aplicadores al final de una aplicación o para purgar o vaciar de otro modo los aplicadores en un colector 354 de desagüe.

El sustrato se sujeta contra las caras de aplicador 350 para garantizar una aplicación apropiada de espuma a la superficie del sustrato sin fugas significativas. Esto se logra mediante cuatro rodillos de sujeción 356, cada uno entre dos aplicadores 344, y un primer rodillo de sujeción 358 delante del primero de los aplicadores y un último rodillo de sujeción 360 detrás del último aplicador. Cada uno de los rodillos de sujeción intermedios, primero y último 356, 358 y 360 se extienden hacia abajo por debajo del nivel de las caras de aplicador 350 para provocar que el sustrato S acoplado se desplace hacia arriba y hacia abajo desde las caras de aplicador 350. El primer rodillo de sujeción 358 se acopla con el sustrato al nivel en el que entra a través de la junta de extremo de entrada 388, y el último rodillo de sujeción 360 coloca el sustrato para desplazarse desde el mismo al nivel de la junta de extremo de salida 330.

Para evitar la complicación de un mecanismo de accionamiento y la necesidad de una junta para una fuente de alimentación o accionamiento exterior, particularmente cuando la cámara interior 314 debe sellarse del aire ambiental, los rodillos de sujeción 356, 358 y 360 son rodillos locos, pero, al no accionarse, no pueden accionar el sustrato S a una tensión uniforme. Por este motivo, todos los rodillos de sujeción 356, 358 y 360 están unidos al lado inferior de la cubierta 312 con bloques 362 separadores que determinan el grado hacia abajo de cada uno de los rodillos de sujeción, y el número de bloques 362 separadores montados con los rodillos de sujeción intermedios 356 disminuye con rodillos sucesivos en el sentido aguas abajo de desplazamiento del sustrato S, disminuyendo así la profundidad de los rodillos de sujeción sucesivos, dando como resultado una disminución en el ángulo de inclinación del sustrato a medida que avanza a lo largo de caras de aplicador sucesivas, reduciendo así la cantidad de fricción que se desarrolla que provoca un aumento de tensión. La tensión uniforme es ventajosa ya que da como resultado que la cantidad de espuma aplicada a cada aplicador sea lo más próxima posible a una cantidad uniforme. Variaciones de tensión en el sustrato darán como resultado variaciones de la cantidad de espuma aplicada a la superficie del sustrato por los aplicadores. La cantidad de tensión en el sustrato se controla por las velocidades de accionamiento relativas de los rodillos del conjunto de rodillos de entrada 316 y rodillos del conjunto de rodillos de salida 332, y por el número decreciente de bloques 362 separadores en la secuencia de rodillos de sujeción. Con respecto a esto, es deseable que el aumento de tensión en el sustrato a medida que se desplaza a través del aparato se limite a aproximadamente el intervalo de 1 a 2,5 veces la tensión en el sustrato que entra en el aparato. Los bloques 362 separadores pueden ser de cualquier tamaño y número que proporcione resultados óptimos. Por ejemplo, pueden utilizarse bloques 362 separadores de 1/8, 3/16 ó 1/4 de pulgada de grosor que disminuyen en número desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 3 para proporcionar resultados satisfactorios dependiendo de las circunstancias.

Es deseable que la separación entre aplicadores 344 sea suficiente para permitir un colapso por lo menos parcial de la espuma entre aplicadores de modo que el tinte se absorberá eficazmente en las fibras de superficie del sustrato de tela antes de aplicar espuma por el siguiente aplicador. Esto, en combinación con la profundidad decreciente de los rodillos de sujeción intermedios 356, da como resultado una aplicación relativamente uniforme de espuma desde cada aplicador sin que se absorba humedad significativa en la tela. Con el aparato de la presente invención, la cantidad de espuma de tinte que se aplica normalmente cuando se utiliza un aplicador puede dividirse ahora y aplicarse en una fracción en cada aplicador. Por ejemplo, en el aparato tal como se ilustra, el tinte espumado se aplica en un quinto a través de cada aplicador, aplicándose cada aplicación sólo a la superficie del sustrato en vez de que el tinte espumado penetre significativamente dentro de la tela cuando se aplica todo el tinte espumado en un aplicador. En una operación típica, la captación de humedad con el aparato de la presente invención puede ser del 15% del peso de la tela en comparación con la captación de humedad del 90% al 100% en una operación de tinción convencional. Como resultado, puede reducirse significativamente o eliminarse el secado que consume tiempo y minimizarse el agua residual.

Para limitar la descarga de espuma al ancho del sustrato S, se proporcionan juntas laterales 364 y 366 similares a las juntas laterales 60 de la realización de las figuras 3 y 4. El borde del sustrato en desplazamiento puede detectarse por horquillas de detección, tal como se describió en la realización anterior, horquillas de detección que se identifican con el número 56 en la figura 3, o pueden utilizarse sensores electrónicos de diversas clases.

Cuando se utiliza el aparato 300 para aplicar tinte en estado leuco, que requiere una atmósfera inerte, la pared de fondo 310 se sitúa cerca de la extensión superior de los aplicadores 344 para minimizar el volumen de la cámara 314 y así minimizar la cantidad de gas inerte que se necesita mantener en la cámara. Además, cuando se utiliza un tinte en estado leuco, el espacio entre la junta de extremo de entrada 328 y el primer aplicador 344 es significativo ya que permite la disipación de por lo menos parte del oxígeno que puede estar atrapado en el sustrato que entra. De manera similar, el espacio entre el último aplicador y la junta de extremo de salida 330 es significativo ya que permite el colapso por lo menos parcial de la espuma con el tinte que se fija al sustrato antes de exponerse a la atmósfera.

Tal como se observa en la figura 11, cualquier espuma no aplicada que se acumula como líquido en la cámara 314 se desagua a través de conductos laterales 368 hacia faldones 370 que pueden abrirse manual o automáticamente según se desee. De manera similar, una válvula de desagüe 374 en el colector 354 de desagüe (figura 10) puede hacerse funcionar para descargar líquido acumulado desde el colector 354 de desagüe.

La monitorización y el control del funcionamiento del aparato 300 se realizan por un operario O que utiliza el panel de control 378 montado en el lado de entrada del aparato 300.

La realización del aparato 300 en las figuras 10-18 puede utilizarse o bien para aplicar tintes en estado leuco o bien tintes que no están en estado leuco con una ventaja sustancialmente igual. Cuando se utiliza el aparato 300 para teñir con tinte que no está en estado leuco, no es necesario que se forme una cámara o que se proporcionen juntas de extremo estancas al aire o que la cubierta se selle en su sitio. En vez de eso, está presente aire ambiental antes y después de cerrar la tapa y puede entrar a través de aberturas no selladas, incluyendo la abertura que resulta de la desconexión del suministro de gas inerte. Además, se libera aire de la espuma a medida que se colapsa.

Las figuras 15, 16 y 17 ilustran la secuencia de funcionamiento en la apertura de la cubierta 312. La figura 15 muestra la cubierta cerrada durante el funcionamiento del aparato. La primera etapa en la apertura es elevar la cubierta 312 verticalmente. Esto se logra mediante la extensión de mecanismos de émbolo-cilindro delanteros cortos 380 en el fondo de las patas delanteras 304 del aparato 300. Estos mecanismos de émbolo-cilindro cortos 380 están unidos a los extremos inferiores de mecanismos de émbolo-cilindro delanteros largos 382. Los extremos superiores 384 de los mecanismos de émbolo-cilindro delanteros 382 están unidos a las esquinas delanteras de la cubierta 312, que se eleva mediante la extensión de los mecanismos de émbolo-cilindro delanteros cortos 380 y simultáneamente mediante las extensiones de mecanismos de émbolo-cilindro traseros cortos 386 montados en extensiones de esquinas traseras 388 del alojamiento 302. Los extremos superiores de los mecanismos de émbolo-cilindro traseros 386 están unidos a pivotes 390 de esquina de la cubierta 312 elevando la extensión de los mecanismos de émbolo-cilindro traseros 386 la parte trasera de la cubierta 312 hasta la misma altura que se eleva la parte delantera de la cubierta mediante los mecanismos de émbolo-cilindro delanteros 380. Esta elevación vertical inicial de la cubierta 312 es particularmente deseable cuando la cubierta 312 se sella durante el funcionamiento.

Posteriormente a la elevación vertical inicial de la cubierta 312, los mecanismos de émbolo-cilindro delanteros 382 se extienden completamente para elevar la parte delantera de la cubierta 312, durante lo cual la cubierta pivota alrededor de pivotes 390 traseros para abrir la cubierta 312 mediante basculamiento hasta una posición tal como se muestra en la figura 17. A medida que la cubierta 312 se aproxima a la extensión superior de su pivotado, placas 394 de pestillo fijadas a una inclinación en los lados de la parte superior de la cubierta 312 se acoplan con pestillos 396 montados de manera pivotante en una varilla 397 transversal recíproca montada en, y que se extiende entre, postes verticales 398 hasta que las placas 394 de pestillo desplazan los pestillos 396 lo suficiente como para que los pestillos 396 se acoplen en aberturas 400 en las placas 394 de pestillo, sujetando así la cubierta 312 en la posición abierta ilustrada en la figura 17. Un brazo 402 fijado a, y que se extiende desde, un extremo de la varilla 397 presenta un extremo exterior 404 unido a un mecanismo de resorte 406 que presenta un extremo 408 fijado a la varilla 397 transversal recíproca y su otro extremo 410 unido a un soporte 412 en el poste 398. El mecanismo de resorte 406 impulsa normalmente la varilla 397 transversal para colocar los pestillos 396 en posiciones que se extienden hacia abajo, tal como se muestra en la figura 10. La conexión de pestillos 396 y placas 394 de pestillo se desprende o bien manualmente o bien mecánicamente cuando es deseable pivotar la cubierta 312 hacia abajo hasta su posición cerrada.

Los bloques 362 separadores descritos en relación con la forma de la presente invención ilustrada y descrita con relación a las figuras 10-18 también pueden utilizarse con las formas de las figuras 1-8 y la figura 9 con el mismo fin y para obtener las mismas ventajas. Además, todas las formas de la presente invención descritas en la presente memoria pueden utilizarse con tintes de tipo leuco y también con otros sistemas de tinte que no son sistemas leuco, tales como tintes de azufre, tintes de cuba, tintes textiles acuosos convencionales y cualquier otro tinte que pueda aplicarse en una forma de espuma, y pueden incluirse sistemas de calentamiento para obtener mejores resultados con un tinte particular seleccionado. Además, el sustrato de tela textil puede ser material tejido, material tricotado o material no tejido de fibras celulósicas, fibras no celulósicas o combinaciones de los mismos. Además, los aplicadores de cualquiera de las formas de la presente invención pueden suministrarse cada uno individualmente o en combinaciones mediante generadores de espuma individuales dedicados para suministrar simultáneamente diferentes tintes y productos químicos al sustrato y aplicar el material en capas.

El aparato de la presente invención puede aplicarse particularmente para teñir sustrato en forma de tela, incluyendo tela denim pesada para fabricar vaqueros, que puede teñirse en cualquier patrón multicolor para obtener efectos de moda, lo que no se realiza con la tinción convencional en la que se tiñen hilos, no tela, aunque algunas veces se tiñen telas ligeras, no telas de vaqueros pesadas, en máquinas convencionales.

5 A la vista de la descripción escrita de la presente invención mencionada anteriormente, los expertos en la materia entenderán fácilmente que la presente invención es susceptible de amplia utilidad y aplicación. Muchas formas de realización y adaptaciones de la presente invención distintas de las descritas en la presente memoria, así como muchas variaciones, modificaciones y disposiciones equivalentes, resultarán evidentes a partir de, o quedarán
10 razonablemente sugeridas por, la presente invención y la descripción anterior de la misma, sin apartarse del fundamento o el alcance de la presente invención. Por consiguiente, aunque se ha descrito la presente invención en la presente memoria en detalle con relación a realizaciones preferidas, debe entenderse que esta descripción sólo es ilustrativa de ejemplos de la presente invención y se realiza meramente con fines de proporcionar una descripción de la invención completa y que permite su reproducción. La descripción anterior no pretende limitar, ni debe
15 interpretarse que limite, la presente invención o excluir de otra manera cualquier otra realización, adaptación, variación, modificación y disposición equivalente, limitándose la presente invención únicamente por las reivindicaciones adjuntas a la presente memoria y los equivalentes de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (10; 200; 300) para teñir un sustrato (S) de tela textil en desplazamiento, que comprende:

un alojamiento (54; 202; 302) que presenta una cámara interior (68; 314) a través de la cual se desplaza dicho sustrato (S) desde una entrada a través de la cual dicho sustrato (S) entra en dicha cámara (68; 314) hasta una salida a través de la cual dicho sustrato (S) sale de dicha cámara (68; 314);

un conjunto de rodillos de entrada (52, 92; 204, 208; 316) para suministrar dicho sustrato (S) en desplazamiento a dicha entrada;

un conjunto de rodillos de salida (124, 130; 216; 332) para extraer dicho sustrato en desplazamiento de dicha cámara (68; 314);

una pluralidad de aplicadores de espuma separados (96, 98, 100, 102, 104; 210; 344) en dicha cámara (68; 314) que presentan unas caras de aplicador (106, 350), que se extienden transversalmente al sustrato (S) en desplazamiento para aplicar tinte en forma de espuma sobre la superficie del sustrato (S) en incrementos, estando separados dichos aplicadores (96, 98, 100, 102, 104; 210; 344) para permitir un colapso por lo menos parcial de espuma entre los aplicadores (96, 98, 100, 102, 104; 210; 344); y

una pluralidad de elementos de sujeción que se extienden transversalmente (110, 112, 114, 116; 224; 356, 358, 360) en dicha cámara (68; 314) que se extienden transversalmente al sustrato en desplazamiento entre dichos aplicadores (96, 98, 100, 102, 104; 210; 344) y que se extienden por debajo del nivel de dichas caras de aplicador (106; 350) para guiar a dicho sustrato (S) y sujetar dicho sustrato (S) contra dichas caras de aplicador (106; 350),

en el que la profundidad de dichos elementos de sujeción (110, 112, 114, 116; 224; 356, 358, 360) disminuye gradualmente entre los aplicadores (96, 98, 100, 102, 104; 210; 344) en el sentido aguas abajo de desplazamiento del sustrato (S) para reducir el ángulo de inclinación del sustrato (S), a medida que se desplaza sobre las caras de aplicador sucesivas (106; 350) para minimizar el aumento de la tensión del sustrato (S), a medida que se desplaza a través de las caras de aplicador sucesivas (106; 350) a través del aparato (10; 200; 300).

2. Aparato (10; 300) para teñir un sustrato (S) de tela textil en desplazamiento según la reivindicación 1, y caracterizado además porque dichos elementos de sujeción (110, 112, 114, 116; 356) son unos rodillos locos.

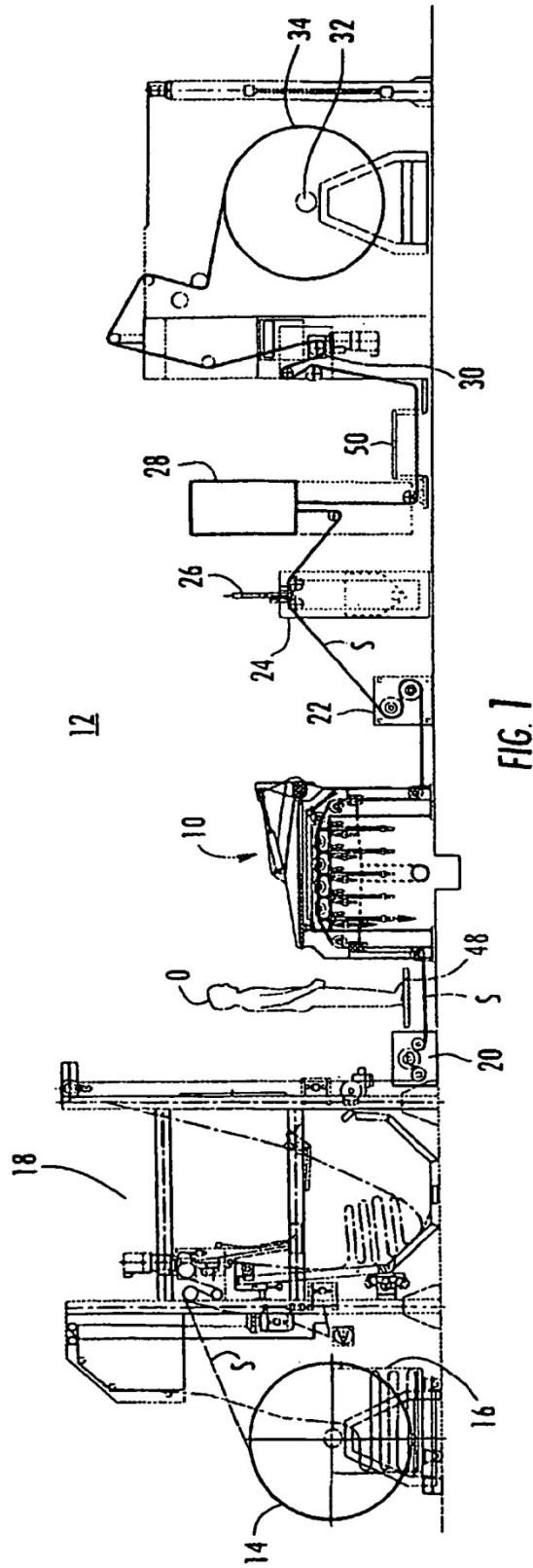
3. Aparato (200) para teñir un sustrato (S) de tela textil en desplazamiento según la reivindicación 1, y caracterizado además porque dichos elementos de sujeción (224) son unos aplicadores invertidos.

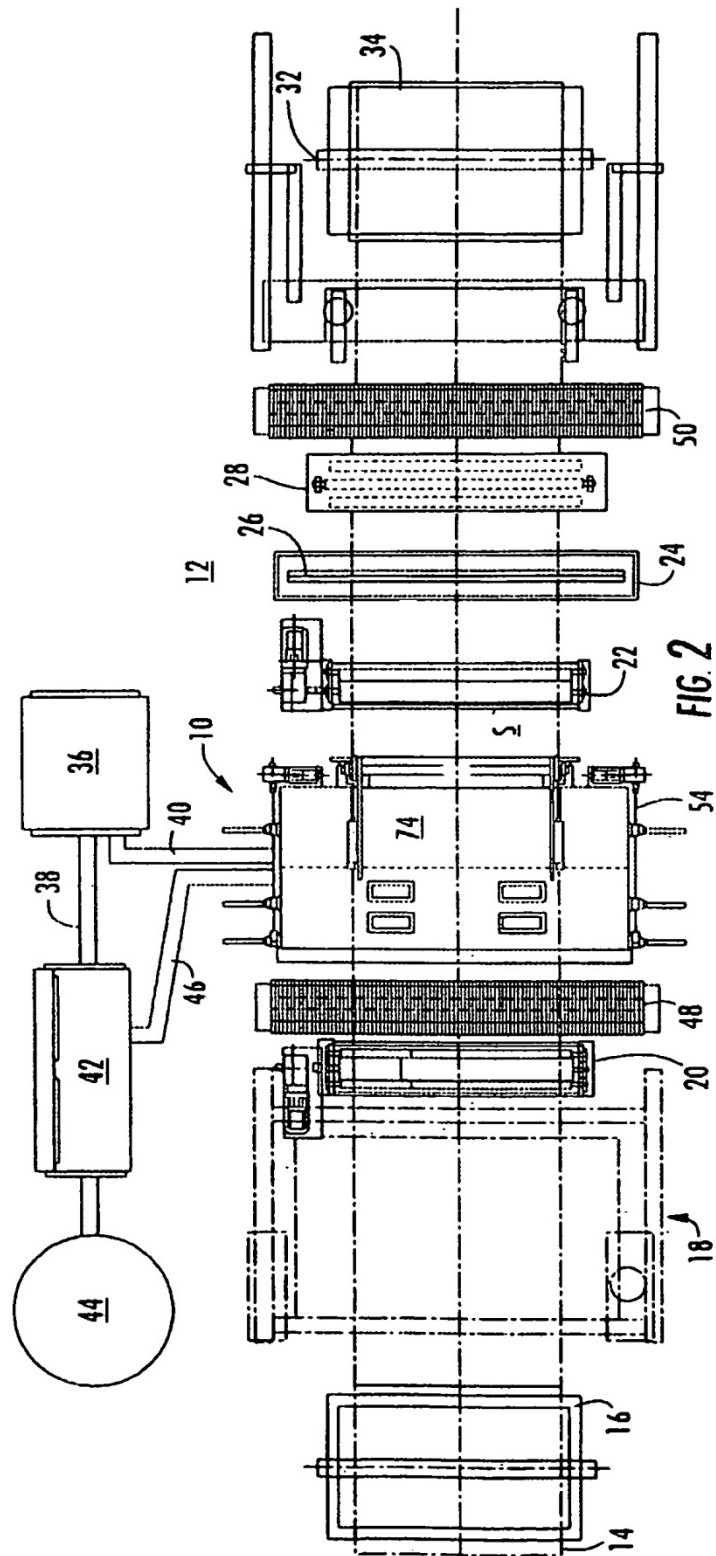
4. Aparato (10, 200, 300) para teñir un sustrato (S) de tela textil en desplazamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, y caracterizado además porque dicha cámara interior (68; 314) es sustancialmente estanca al aire con unas juntas de estanqueidad de aire de entrada y salida (92; 116; 206; 216; 328, 330), pudiendo contener dicha cámara (68; 314) un gas inerte para la aplicación eficaz de un tinte espumado en estado leuco sobre un sustrato (S) de tela textil sin oxidación significativa del tinte hasta que sale del aparato (10, 200, 300).

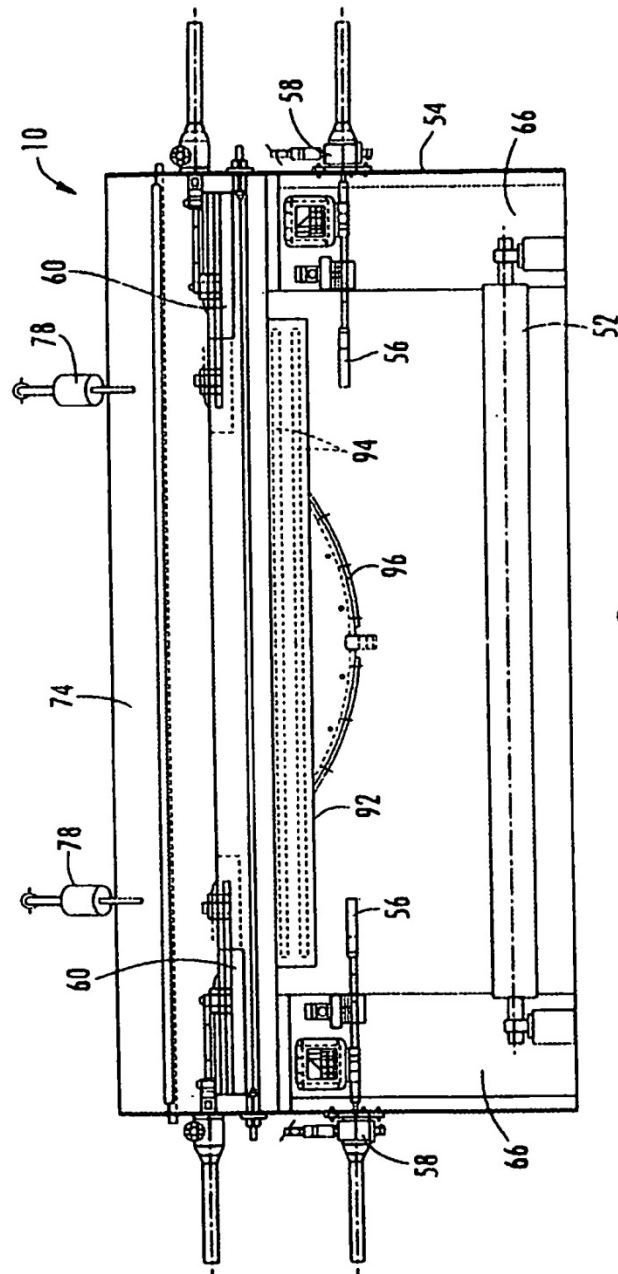
5. Aparato (10, 200, 300) para teñir un sustrato (S) de tela textil en desplazamiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, y caracterizado además porque dichos elementos de sujeción (110, 112, 114, 116; 224; 356, 358, 360) están montados en dicho alojamiento (54; 202; 302) con unos bloques (362) separadores entre los mismos, disminuyendo el número de bloques (362) separadores por elemento de sujeción (110, 112, 114, 116; 224; 356, 358, 360) entre dichos aplicadores (96, 98, 100, 102, 104; 210; 344) en el sentido de desplazamiento de dicho sustrato (S).

6. Aparato (10, 200, 300) para teñir un sustrato de tela textil en desplazamiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, y caracterizado además porque dicho alojamiento (54; 202; 302) incluye una cubierta que puede abrirse (74; 220; 312) y dichos elementos de sujeción (110, 112, 114, 116; 224; 356, 358, 360) están montados sobre dicha cubierta (74; 220; 312).

7. Aparato (300) para teñir un sustrato (S) de tela textil en desplazamiento según la reivindicación 2, y caracterizado además porque presenta un primer rodillo de sujeción (358) delante del primero de dichos aplicadores (344) en el sentido de desplazamiento del sustrato (S) y un último rodillo de sujeción (360) detrás del último de dichos aplicadores (344), guiando dicho primer y último rodillos de sujeción (358, 360) a dicho sustrato (S) al mismo nivel al que el sustrato (S) sale del conjunto de rodillos de entrada (316) y entra en el conjunto de rodillos de salida (332).







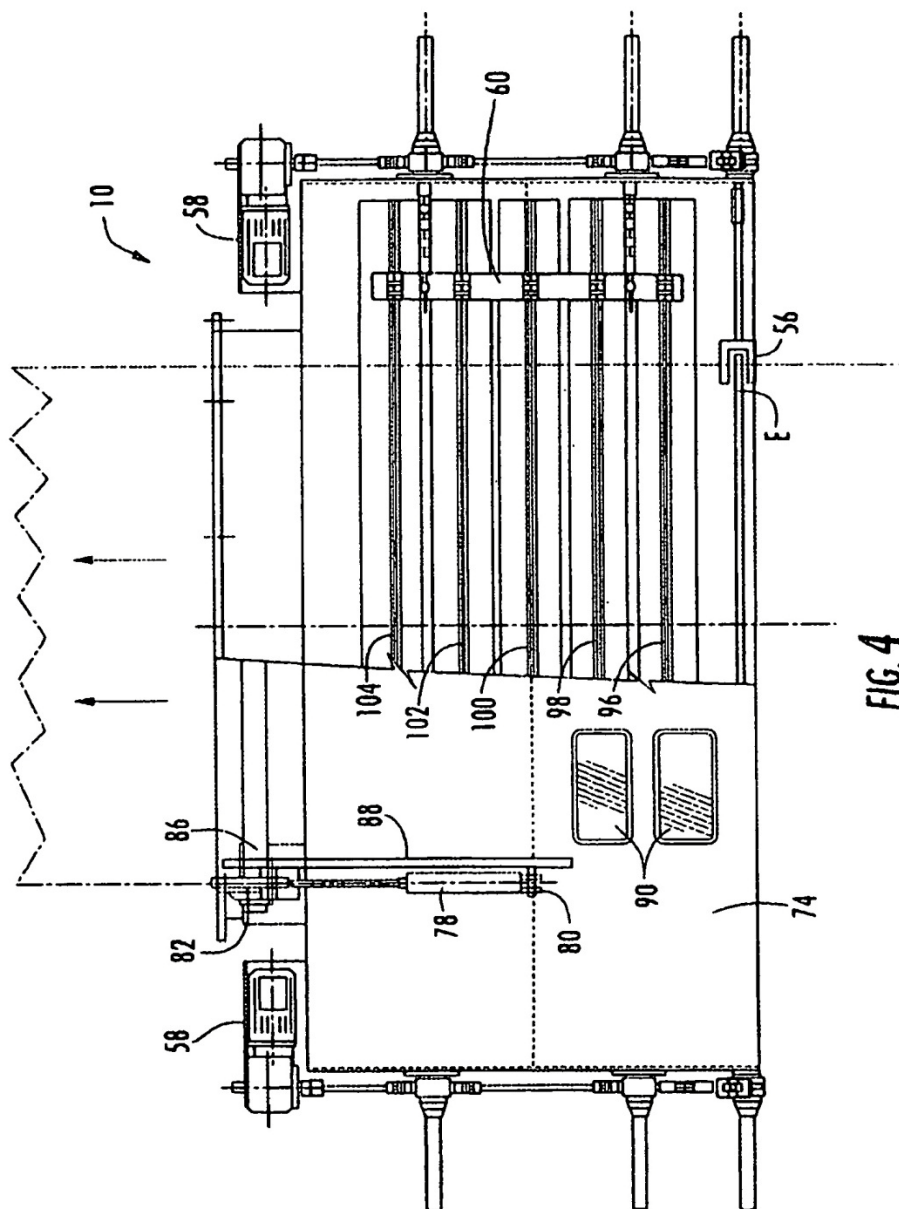


FIG. 4

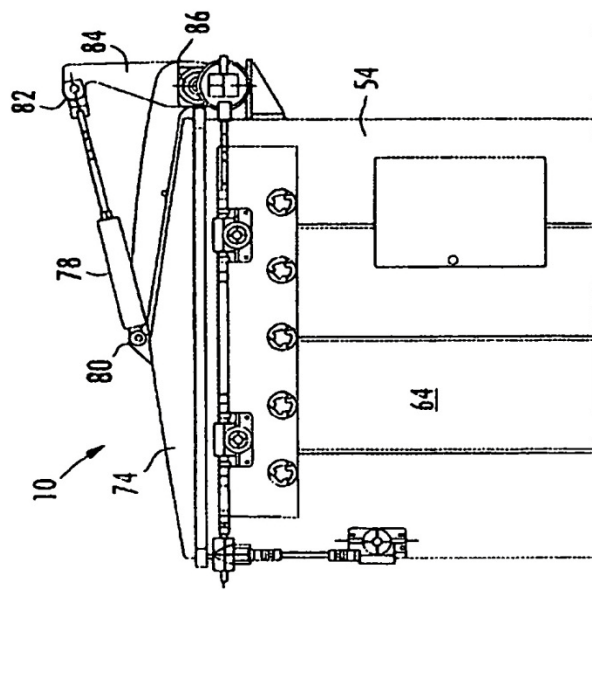
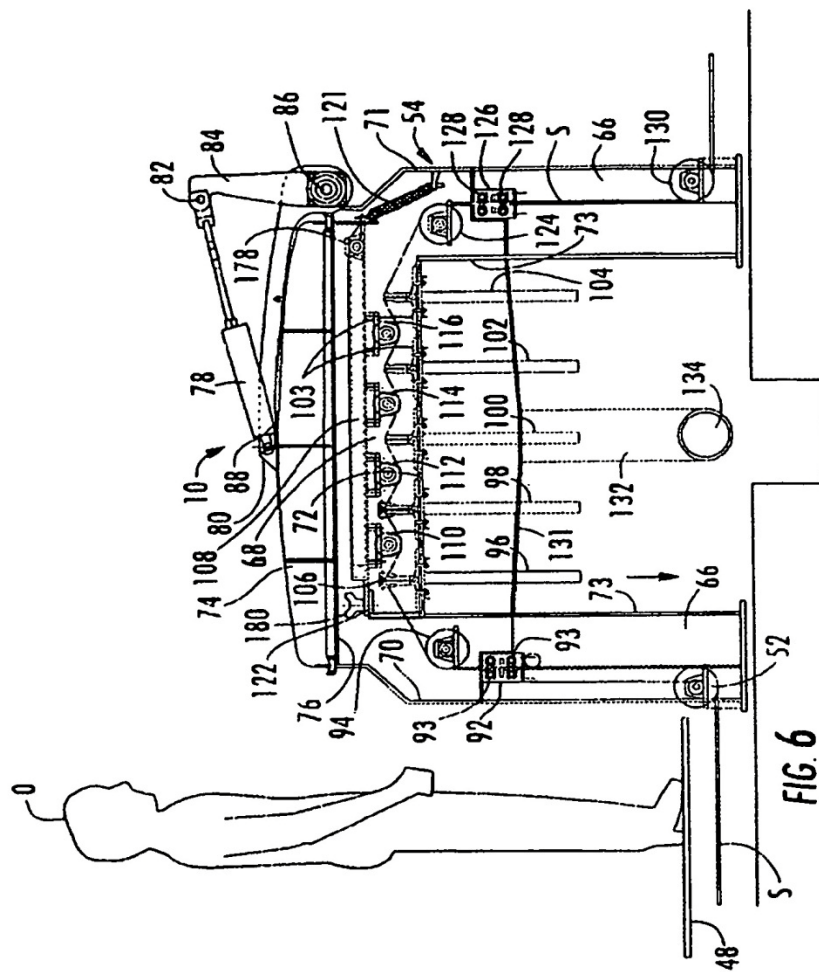
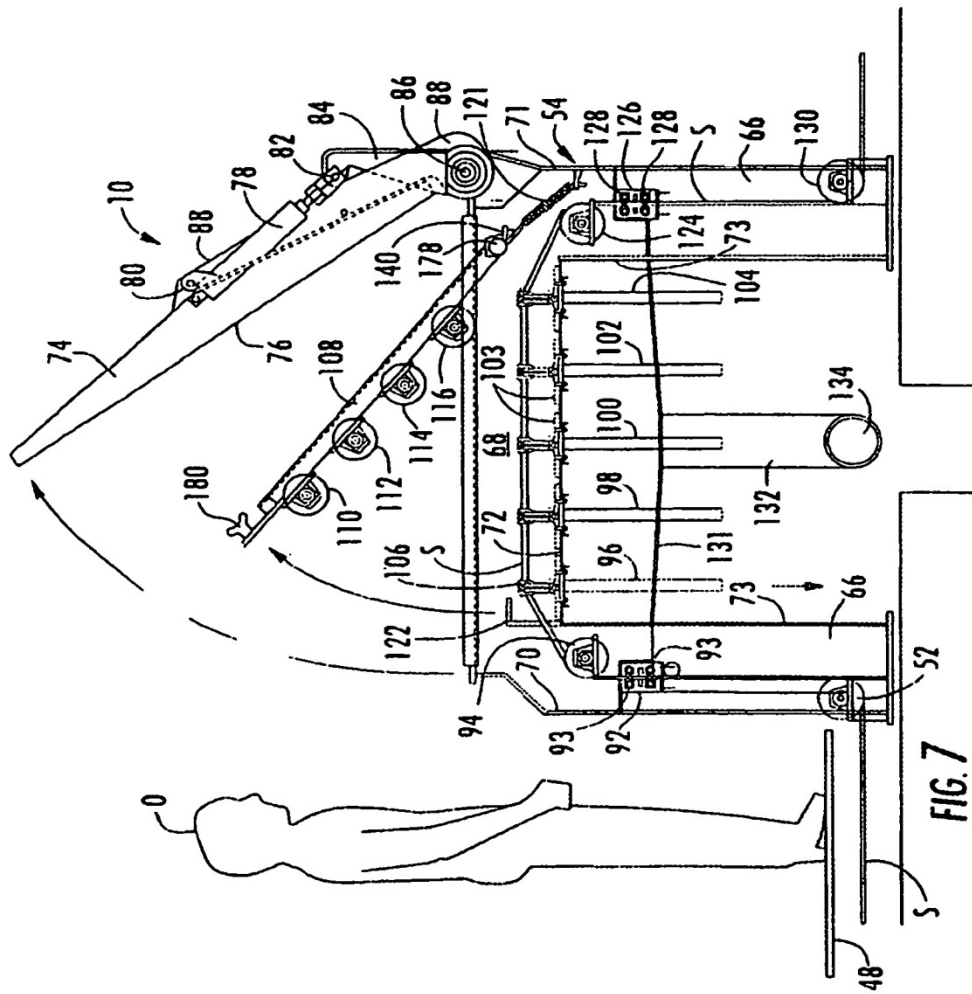
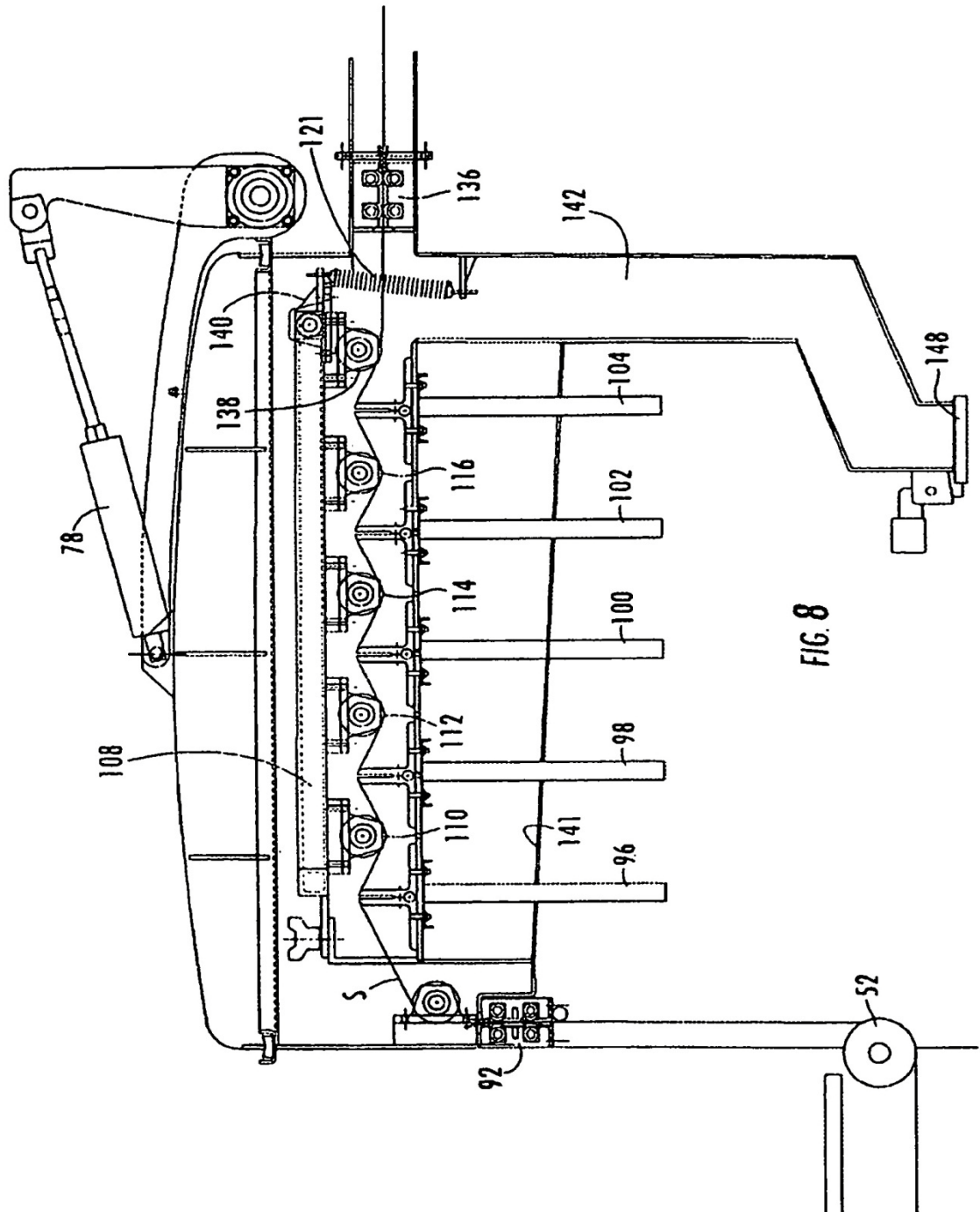
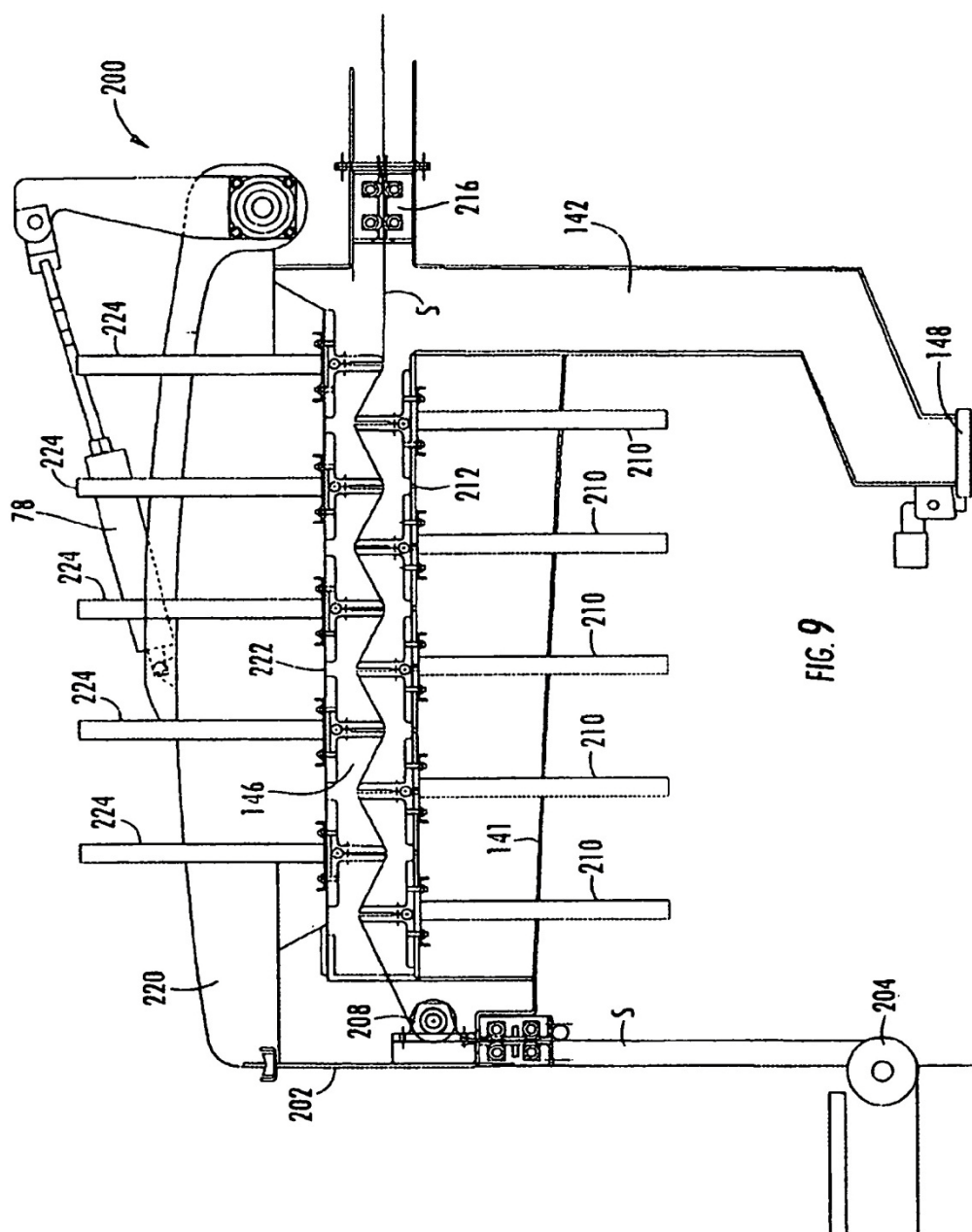


FIG. 5









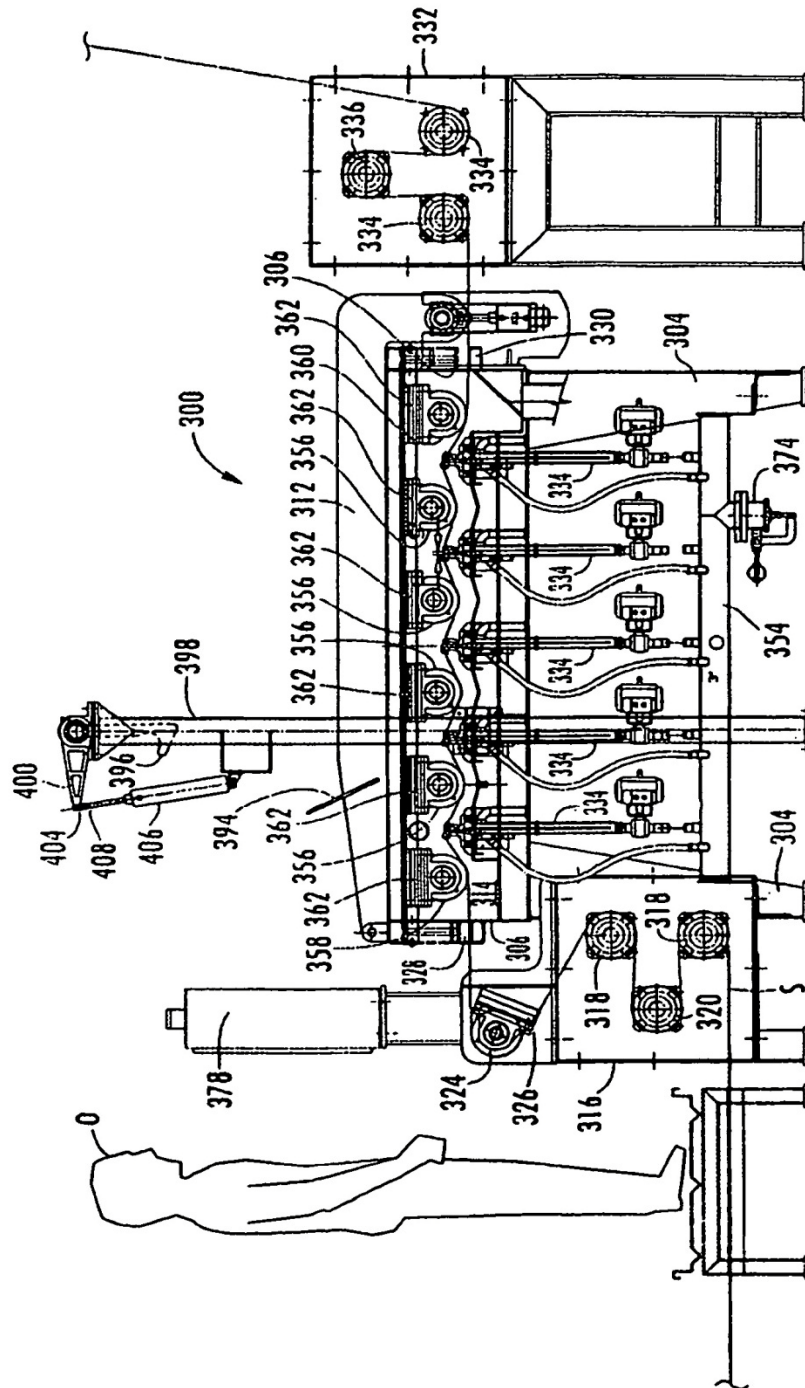
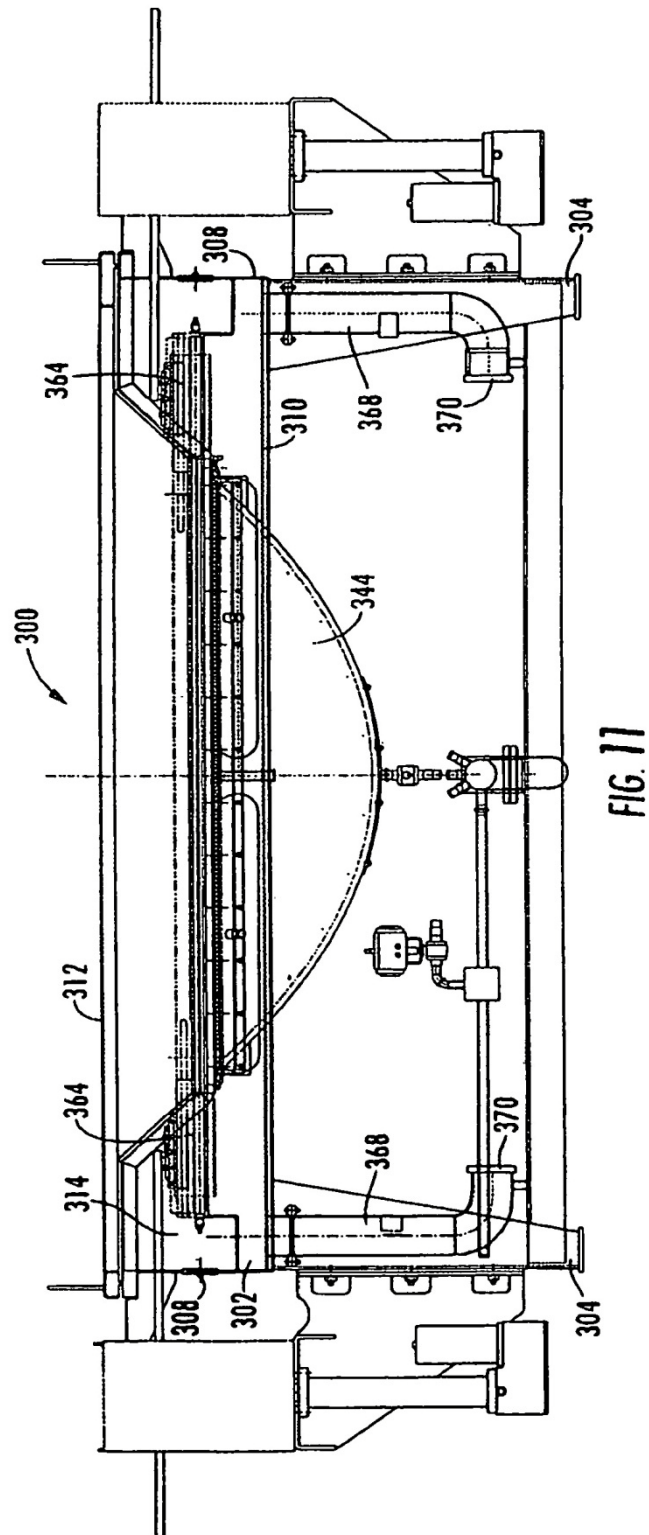
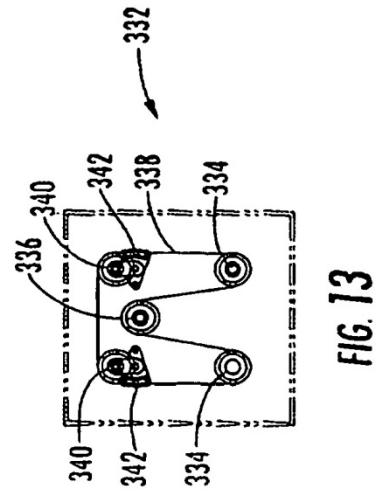
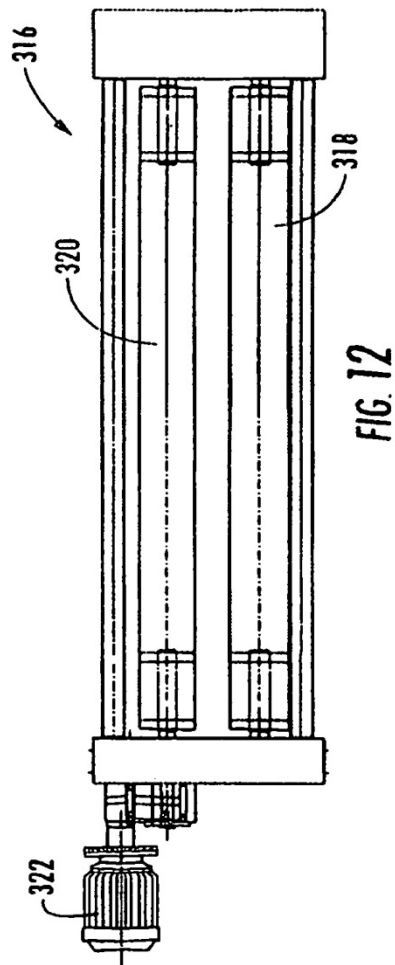


FIG. 10





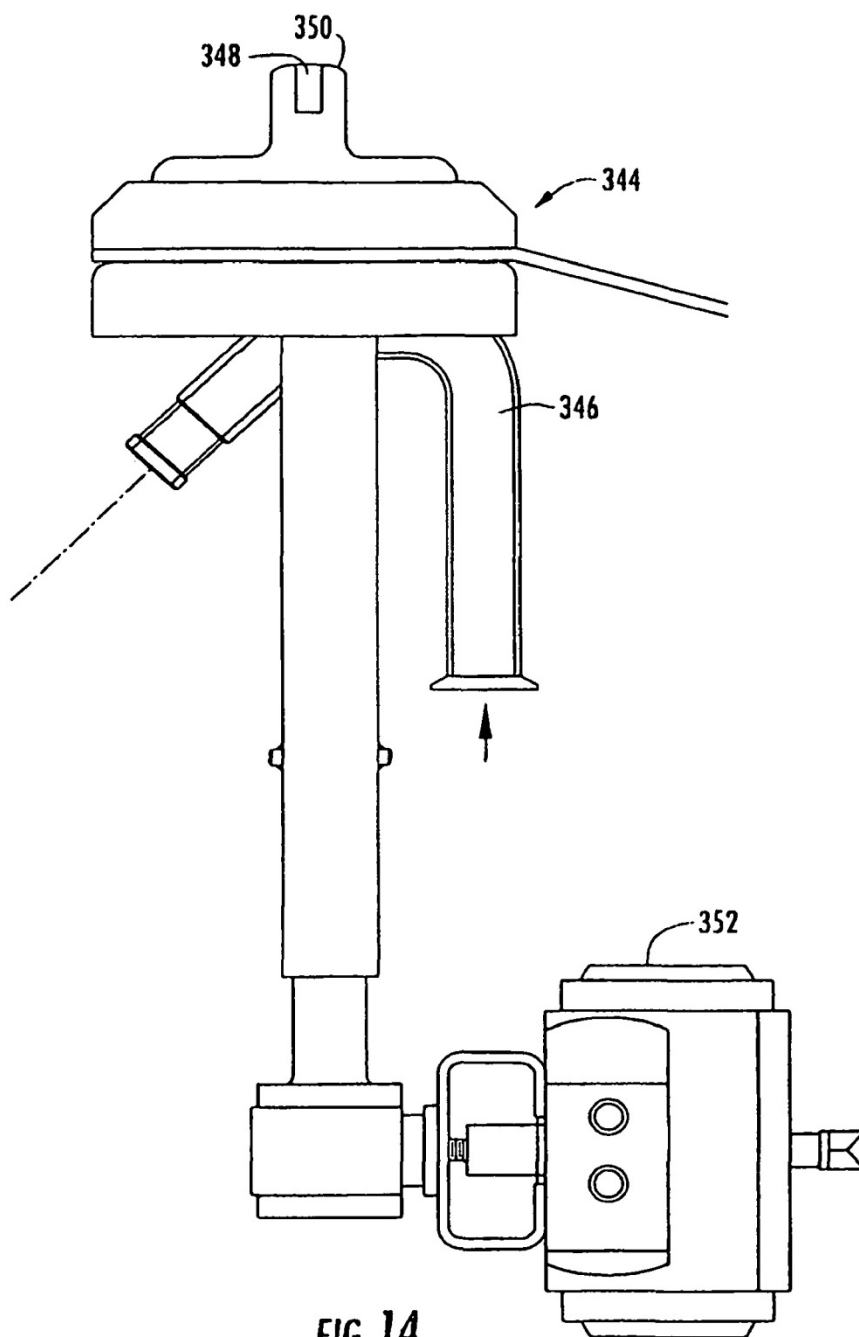


FIG. 14

