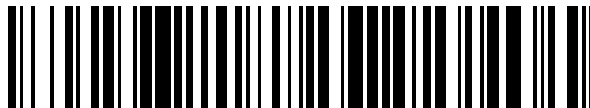


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 425**

51 Int. Cl.:

**C03B 23/033** (2006.01)

**C03B 35/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2012 PCT/US2012/023451**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.08.2012 WO12106408**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2012 E 12704980 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 2670718**

54 Título: **Método para conformar láminas de vidrio**

30 Prioridad:

**04.02.2011 US 201161439447 P**

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

**26.02.2021**

73 Titular/es:

**PILKINGTON GROUP LIMITED (100.0%)  
European Technical Centre, Hall Lane, Lathom  
Nr. Ormskirk, Lancashire L40 5UF, GB**

72 Inventor/es:

**BOISSELLE, ROBERT J. y  
LUBELSKI, DANIEL P.**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 808 425 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**

Método para conformar láminas de vidrio

5 Solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica el beneficio, según el U.S.C. § 119(e) de la solicitud provisional presentada según el 35 U.S.C. § 111(b), que se le otorgó el número de serie 61/439,447.

10 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a un método para conformar láminas de vidrio. Más específicamente, la presente invención se refiere a un método para conformar láminas de vidrio mediante la formación con rodillos, de modo que la curvatura no deseada se pueda minimizar/eliminar selectivamente de las porciones deseadas de la lámina de vidrio.

15 En una operación de formación con rodillos, las láminas de vidrio adecuadas para su uso como, por ejemplo, ventanas de vehículos, convencionalmente se calientan a temperaturas adecuadas para la conformación y se transportan mediante un sistema de transportación hacia una primera zona de conformación con rodillos, donde se transportan entre conjuntos de rodillos de conformación giratorios superiores e inferiores que tienen una primera configuración de conformación. Cada conjunto de rodillos de conformación superior e inferior tienen formas complementarias para permitir que una lámina de vidrio pase entre ellos, y que tome la forma acumulativa de todo el conjunto de rodillos de conformación superior e inferior, sin dejar de ser susceptible a alteraciones adicionales en la forma. En general, la conformación en la primera zona de conformación con rodillos es preferiblemente transversal a la dirección de desplazamiento de la lámina de vidrio.

25 Es ventajoso transportar las láminas de vidrio calentadas a través de la zona de conformación con rodillos a la mayor velocidad posible para reducir el tiempo del ciclo, y mantener la lámina de vidrio a una temperatura suficiente para permitir la conformación adicional, por ejemplo, una segunda zona de conformación con rodillos inclinada. Dicha conformación de vidrio adicional se realiza preferiblemente mediante el transporte de la lámina de vidrio desde la primera zona de conformación con rodillos horizontal, hacia arriba de la pendiente de la segunda zona de conformación con rodillos inclinada.

Doblar una lámina de vidrio calentada mediante la formación con rodillos se conoce en la literatura de patentes. Los ejemplos incluyen:

35 El documento de Patente de Estados Unidos Núm. 3,545,951 que describe una pluralidad de barras curvadas arqueadas montadas para la rotación, de cada una, alrededor de su propio eje cordal. Se dice que los ejes son coplanares, paralelos y espaciados, y se dice que las barras están interconectadas para pivotar al unísono sobre su propio eje, desde una primera posición, en donde se dice que son coplanares en un plano común a través de todos los ejes, a una segunda posición en donde se dice que definen conjuntamente una superficie curvada cuya curvatura es variable en dependencia del ángulo de rotación de las barras. Las láminas que se dice tienen forma flexible se mueven sobre las barras en la primera posición. Luego las barras se hacen pivotar a la segunda posición y los medios de conformación complementarios a la superficie curvada definida por las barras se presionan hacia abajo sobre la lámina para conformarla sobre las barras, mientras que la lámina se mueve continuamente, y después de la conformación, pasa a una cámara de enfriamiento y templado u otro procedimiento del procesamiento.

45 La patente de los Estados Unidos No. 3,831,239 describe una forma mejorada de tubo corrugado destinado a facilitar la rotación de los tubos corrugados alrededor de las barras curvadas. El diámetro interno del tubo flexible es más grande que el diámetro de la barra existente. Una pluralidad de anillos está dispuesta en el interior del tubo, cada anillo que se ubica entre dos corrugaciones adyacentes, los anillos que están a intervalos adecuados a lo largo de la longitud del tubo. Estos anillos giran con el tubo alrededor de la barra. Debido a la presencia de los anillos (a veces denominados anillos de apoyo), el tubo flexible no entra en contacto con la barra curvada. Las porciones del tubo suspendidas entre los anillos de apoyo adyacentes son capaces de soportar suficiente tensión de las láminas sin colapsar sobre la barra y, por lo tanto, son capaces en combinación con las barras, de imponer la forma deseada en las láminas de vidrio.

55 El documento de Patente de Estados Unidos Núm. 4,054,437 describe una lámina a curvar, tal como vidrio a la temperatura de ablandamiento, que avanza sobre un lecho curvo fijo formado por una serie de barras curvadas que tienen diferentes ángulos de inclinación para formar un lecho convexo ascendente con un perfil de curvatura creciente. De este modo, la lámina se eleva gradualmente y se curva simultáneamente mediante la inclinación de los bordes de esta. Se dice que las barras curvadas tienen secciones de extremo alineadas montadas en el mismo plano horizontal y las inclinaciones aumentan progresivamente. El lecho es seguido por un lecho de perfil de curvatura constante formado por barras curvadas que tienen la misma inclinación. Se dice que se proporcionan medios para ajustar independientemente la inclinación de cada barra. Se dice que se dan rangos particulares de espaciado y velocidad de avance.

65

El documento de Patente de Estados Unidos Núm. 4,054,438 describe un sistema de formación con rodillos similar al del documento de Estados Unidos 4,054,437, excepto en que el conjunto de las barras se fija en orientaciones durante todo el ciclo de formación con rodillos, por lo que no requiere el equipo mecánico y eléctrico necesario para subir y bajar el conjunto de las barras durante cada ciclo de flexión. Además, si la orientación de las barras se altera para hacer una parte diferente, el sistema de rodillos y vigas de la invención permite que las barras se vuelvan a colocar como una unidad, en lugar de individualmente.

El documento de Patente de Estados Unidos Núm. 4,123,246 describe miembros sólidos conformados como rodillos de conformación giratorios sucesivos de contorno predeterminado de una configuración cilíndrica o curvada uniforme que se acopla con una lámina de vidrio ablandada por calor a lo largo de una trayectoria longitudinal arqueada de radio de curvatura sustancialmente constante a lo largo de los transportadores de formación y enfriamiento para impartir un componente longitudinal de curvatura deseado al vidrio y transportar el vidrio conformado a través de chorros fríos que endurecen las superficies del vidrio. Se dice que la trayectoria arqueada está dispuesta de tal manera que su pendiente ascendente en su extremo corriente abajo está limitada a una en la cual las láminas de vidrio se mueven hacia adelante hacia el transportador de enfriamiento sin deslizarse. Un conjunto de al menos tres rodillos de enfriamiento especiales forma una sección transportadora de transición inclinada ascendentemente de pendiente máxima constante que reemplaza la porción corriente abajo de la trayectoria arqueada donde la pendiente ascendente aumentaría a una pendiente donde se produciría un deslizamiento. Los rodillos de enfriamiento de transición especiales se ubican corriente abajo de la ubicación en la cual los chorros de fluido templado aplicados en la sección de enfriamiento rápido han endurecido las superficies principales de la lámina de vidrio lo suficiente como para, convenientemente, evitar su distorsión mediante el acoplamiento con los rodillos de enfriamiento de transición especiales giratorios.

La Patente de Estados Unidos Núm. 4,292,065 describe un método y un aparato para doblar láminas en estado plástico, tales como láminas de vidrio a su temperatura de ablandamiento en dos direcciones. El aparato comprende un primer lecho de barras arqueadas que se puede colocar para impartir una curvatura transversal a la lámina y un segundo lecho de barras arqueadas que se puede colocar para impartir una curvatura longitudinal a la lámina. Ventajosamente, la flexión se realiza en un recinto calentado a una temperatura al menos igual a aquella a la cual luego se temple la lámina.

El documento de Patente de Estados Unidos Núm. 4,820,327 describe el doblado de una placa de vidrio calentada al moverla sobre un lecho de rodillos que define una trayectoria curvada a lo largo de la dirección de movimiento de la placa de vidrio para definir una concavidad orientada ascendentemente. La placa de vidrio se mueve a una velocidad de al menos 10cm/seg y está curvada por el lecho sin contacto desde arriba. La placa de vidrio se temple posteriormente.

El documento US 3,701,644 describe la conformación de una sucesión de láminas de vidrio, ablandadas por calor, discretas que se mueven continuamente mediante el acoplamiento momentáneo a las superficies opuestas de cada lámina en la sucesión, en aumentos longitudinales espaciados longitudinalmente entre rodillos opuestos de forma complementaria a medida que cada lámina se mueve continuamente a través de una estación de doblado de prensa y mediante el desacoplamiento de las láminas después del acoplamiento presurizado momentáneo después de que la lámina se ha conformado, pero antes de que cualquier aumento espaciado longitudinalmente se someta al acoplamiento presurizado entre más de dos pares de rodillos adyacentes.

El documento WO2011/142814A1 describe un método para conformar láminas de vidrio en más de una dimensión, y que forma dentro de la una o más dimensiones formas no uniformes entre, por ejemplo, el borde delantero y el borde posterior de la misma lámina de vidrio.

#### Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un método para conformar láminas de vidrio. Más específicamente, la presente invención se refiere a un método para conformar láminas de vidrio mediante la formación con rodillos, de modo que la curvatura no deseada se puede minimizar/eliminar selectivamente de las porciones deseadas de la lámina de vidrio.

La presente invención utiliza un sistema de conformación de vidrio que típicamente tiene como componentes principales: un horno de calentamiento de vidrio, seguido de una primera zona de conformación con rodillos sustancialmente horizontal, seguida de una segunda zona de conformación con rodillos inclinada ascendente en un ángulo o pendiente predeterminados con relación a la primera zona de conformación sustancialmente horizontal.

El sistema de conformación de vidrio puede incluir uno o más pares de rodillos de conformación superior e inferior que tienen una primera configuración de conformación recta sustancialmente transversal, y en una o más ubicaciones seleccionadas en la primera zona de conformación con rodillos, uno o más pares de rodillos de conformación superior e inferior que tienen una segunda configuración curvada arqueada transversalmente convexa.

Como se indicó más arriba, generalmente es conveniente transportar la lámina de vidrio a través de la primera zona de conformación con rodillos horizontal a la mayor velocidad posible, sin embargo, puede ser conveniente variar la

velocidad a la cual la lámina de vidrio calentada se desplaza a través de la primera zona de conformación con rodillos para influir selectivamente en la conformación con rodillos que se lleva a cabo. Por ejemplo, puede ser beneficioso reducir la velocidad de los rodillos de conformación de modo que algunas porciones de la lámina de vidrio estén en contacto con, por ejemplo, los rodillos de conformación que tienen la configuración curvada arqueada transversalmente convexa, por un tiempo más largo, de manera que se crea una forma algo diferente que si la lámina de vidrio se desplaza a una velocidad más alta con un tiempo de contacto más corto con los rodillos de conformación que tienen la configuración curvada arqueada transversalmente convexa. Mediante la colocación de los rodillos de conformación que tienen la configuración curvada arqueada transversalmente convexa y opcionalmente mediante la reducción de la velocidad de los rodillos de conformación, y por lo tanto la velocidad de la lámina de vidrio, la curvatura no deseada puede minimizarse/eliminarse selectivamente de las porciones deseadas de la lámina de vidrio.

Breve descripción de los dibujos

Lo anterior, así como otras ventajas de la presente invención, serán fácilmente evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considere a la luz de los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista en sección del sistema de formación con rodillos de la presente invención.

La figura 2 es una vista de perfil de rodillos de conformación que tienen una primera configuración recta sustancialmente transversal de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra una vista de perfil de rodillos de conformación que tienen una configuración de conformación curvada arqueada transversalmente convexa de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de las modalidades preferidas

La presente invención se refiere a un método para conformar láminas de vidrio, y más específicamente, la conformación de una lámina de vidrio calentada mediante la formación con rodillos, de modo que la curvatura no deseada se puede minimizar/eliminar selectivamente de las porciones deseadas de la lámina de vidrio. Por ejemplo, la curvatura no deseada puede eliminarse del borde posterior de la lámina de vidrio.

Este resultado se logra generalmente utilizando un sistema de conformación de vidrio que típicamente tiene al menos (1) un horno de calentamiento de vidrio para calentar las láminas de vidrio 10 a una temperatura suficiente para permitir que las láminas de vidrio 10 se conformen, (2) una primera zona de conformación con rodillos sustancialmente horizontal 16, y (3) una segunda zona de conformación con rodillos 18 que está configurada para estar inclinada hacia arriba en un ángulo o pendiente predeterminados con respecto a la primera zona de conformación con rodillos 16. (Ver figura 1)

Más particularmente, dentro de la primera zona de conformación horizontal 16, el sistema de conformación de la invención utiliza uno o más pares de rodillos de conformación superior e inferior 20, 22 que tienen una primera configuración recta sustancialmente transversal y, en una o más ubicaciones seleccionadas dentro de la primera zona de conformación, uno o más pares de los rodillos de conformación superior e inferior 24, 26 que tienen una segunda configuración curvada arqueada transversalmente convexa, como se muestra en las figuras 2 y 3.

Además de la configuración de los rodillos de conformación, los inventores han encontrado, generalmente, que la forma de una porción seleccionada de la lámina de vidrio 10 que se va a moldear puede alterarse aún más al variar el tiempo de contacto  $t$  entre una o más porciones de la lámina de vidrio 10 con los rodillos de conformación configurados selectivamente del presente sistema 20, 22, 24, 26. El tiempo de contacto entre la lámina de vidrio 10 y un conjunto dado de rodillos de conformación está influenciado por la velocidad de rotación de los rodillos de conformación, lo cual a su vez influye en la velocidad de la lámina de vidrio 10 a medida que se transporta entre los diversos conjuntos de rodillos de conformación 20, 22, 24, 26. El presente sistema está controlado por medios convencionales mecánicos y eléctricos para permitir variaciones en la velocidad de rotación de cualquiera de los rodillos de conformación, pero preferiblemente la velocidad de rotación de los rodillos de conformación 24, 26 que tienen la configuración curvada arqueada transversalmente convexa puede variarse para hacer que la lámina de vidrio que se transporta entre ellos varíe entre, por ejemplo, la velocidad  $V_1$  y la velocidad  $V_2$ , cuya velocidad  $V_2$  es menor que la velocidad  $V_1$ . La velocidad  $V_1$  puede estar preferiblemente entre 0,3 m/seg. y 1,0 m/seg., mientras que la velocidad  $V_2$  puede estar preferiblemente entre 0,05 m/seg. y 0,3 m/seg. Los aumentos y disminuciones en la velocidad de la lámina de vidrio 10 pueden ser activados por cualquiera del borde delantero de la lámina de vidrio 12 o el borde posterior de la lámina de vidrio 14. También es posible, y puede ser conveniente cuando se dobla un vidrio más grueso, operar el sistema de la invención donde  $V_1$  es igual a  $V_2$ .

Una disminución en la velocidad de la lámina de vidrio 10, como se señaló anteriormente, se traduce convenientemente en un aumento en, por ejemplo, el tiempo de contacto  $t$  entre el borde delantero de la lámina de vidrio 12 y/o el borde posterior de la lámina de vidrio 14 y los rodillos de conformación 24, 26, que tienen preferiblemente la segunda configuración convexa curvada arqueada. Tal tiempo de contacto  $t$  a la velocidad  $V_2$  puede ser del orden de 1,5 seg. a 3,0 seg., mientras que el tiempo de contacto  $t$  con los rodillos de conformación cuando la lámina de vidrio 10 se desplaza a una velocidad más alta  $V_1$  es del orden de 0,5 seg. a 1,5 seg. Tal aumento modesto en el tiempo de contacto puede, según los inventores, causar cambios significativos en la forma del vidrio mientras tiene poco efecto

adverso en el tiempo total del ciclo para conforma una lámina de vidrio dada. El presente sistema también proporciona una flexibilidad significativa en los diferentes números de ventanas de vehículos que se pueden formar en el sistema sin realizar cambios importantes en los componentes primarios del mismo.

5 Para describir más claramente la invención, es útil dividir conceptualmente la primera zona de conformación en subzonas, aquí llamadas subzonas A, B y C, como se ilustra en la figura 1. Como apreciarían los expertos en la técnica de formación con rodillos, para lograr los objetivos antes mencionados de la invención se pueden utilizar varias combinaciones de los rodillos de conformación 20, 22 que tienen la primera configuración recta sustancialmente transversal y los 24, 26 que tienen la segunda configuración curvada arqueada transversalmente convexa. Por ejemplo, la subzona A de la primera zona de conformación 16 puede incluir los rodillos de conformación 24, 26 que tienen la configuración de conformación curvada arqueada transversalmente convexa, mientras que las subzonas B y C pueden incluir los rodillos de conformación 20, 22 que tienen la primera configuración recta sustancialmente transversal. Alternativamente, puede ser útil colocar los rodillos de conformación 24, 26 que tienen la segunda configuración curvada arqueada transversalmente convexa en la subzona C, mientras que los rodillos de conformación 20, 22 en las subzonas A y B tienen la primera configuración recta sustancialmente transversal. En otra alternativa, las subzonas A y C pueden contener los rodillos de conformación 24, 26 que tienen la segunda configuración curvada arqueada transversalmente convexa, mientras que la subzona B puede contener los rodillos de conformación 20, 22 que tienen la primera configuración recta sustancialmente transversal. Por supuesto, pueden ser posibles otras combinaciones de configuraciones de rodillos de conformación y están dentro del alcance de la invención.

20 Los rodillos de conformación 20, 22, 24, 26 se pueden hacer de cualquier material adecuado; sin embargo, se prefiere un material metálico. Los rodillos de conformación pueden ser sólidos o tubulares; es decir, tener un espacio abierto dentro de una pared exterior del rodillo. El acero es especialmente preferido. Se pueden usar recubrimientos para varios fines para cubrir la superficie exterior de los rodillos de conformación, por ejemplo, materiales resistentes térmicamente y materiales resistentes a la abrasión, tales como la fibra de vidrio, las malla de acero inoxidable y similares.

30 Como se mencionó anteriormente, la segunda zona de conformación 18 está inclinada preferiblemente hacia arriba en un ángulo o pendiente predeterminados con respecto a la primera zona de conformación sustancialmente horizontal 16. Con tal disposición, la lámina de vidrio 10 puede, en una operación, doblarse en un plano sustancialmente transversal a su dirección de movimiento, y en un plano sustancialmente longitudinal a su dirección de movimiento. Sin embargo, en la presente invención, la curvatura en la dirección transversal se minimiza/elimina convenientemente y la curvatura a un radio predeterminado se limita convenientemente a la dirección longitudinal, como se efectúa por la segunda zona de conformación inclinada.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para conformar láminas de vidrio que comprende:  
 5 proporcionar una lámina de vidrio (10) que tiene un borde delantero (12) y un borde posterior (14), calentada a una temperatura predeterminada para que sea moldeable;  
 transportar la lámina de vidrio a través de una primera zona de conformación horizontal (16) para conformar transversalmente la lámina de vidrio, la primera zona de conformación que comprende uno o más pares de rodillos de conformación giratorios superior (20) e inferior (22) cada uno que tiene una primera configuración recta transversalmente y uno o más pares de rodillos de conformación superior (24) e inferior (26) que tienen  
 10 una configuración curvada arqueada transversalmente convexa hacia arriba;  
 la lámina de vidrio calentada es transportada por los rodillos de conformación giratorios a una velocidad predeterminada dentro de la primera zona de conformación, el borde delantero o el borde posterior de la lámina de vidrio que se va a conformar que contacta uno o más pares de rodillos de conformación superior e inferior que tienen selectivamente la configuración curvada arqueada transversalmente convexa hacia arriba, o la configuración recta transversalmente, en donde el borde delantero y el borde posterior son planos transversalmente; y  
 15 transportar la lámina de vidrio conformada inicialmente para entrar en una segunda zona de conformación próxima (18) inclinada en un ángulo o pendiente predeterminados con respecto a la primera zona de conformación horizontal.
2. El método para conformar láminas de vidrio definido en la reivindicación 1, en donde la primera zona de conformación horizontal se divide en las subzonas A, B y C, y los rodillos de conformación que tienen la configuración curvada arqueada transversalmente convexa hacia arriba están ubicados en la subzona A, y los rodillos de conformación que tienen la configuración recta transversalmente están ubicados en las subzonas B y C.
3. El método para conformar láminas de vidrio definido en la reivindicación 1, en donde la primera zona de conformación horizontal se divide en las subzonas A, B y C y los rodillos de conformación que tienen la configuración curvada arqueada transversalmente convexa hacia arriba están ubicados en la subzona C, y los rodillos de conformación que tienen la configuración recta transversalmente están ubicados en las subzonas A y B.
4. El método para conformar láminas de vidrio definido en la reivindicación 1, en donde la primera zona de conformación horizontal se divide en las subzonas A, B y C y los rodillos de conformación que tienen la configuración curvada arqueada transversalmente convexa hacia arriba están ubicados en las subzonas A y C, y los rodillos de conformación que tienen la configuración recta transversalmente están ubicados en la subzona B.
5. El método para conformar láminas de vidrio definido en la reivindicación 1, en donde los rodillos de conformación están compuestos de metal.
6. El método para conformar láminas de vidrio definido en la reivindicación 5, en donde los rodillos de conformación están compuestos de metal sólido.
7. El método para conformar láminas de vidrio definido en la reivindicación 6, en donde los rodillos de conformación están compuestos de acero sólido.
8. El método para conformar láminas de vidrio definido en la reivindicación 7, en donde los rodillos de conformación de metal están cubiertos con un material resistente térmicamente.
9. El método para conformar láminas de vidrio definido en la reivindicación 7, en donde los rodillos de conformación de metal están cubiertos con un material resistente a la abrasión.
10. El método para conformar láminas de vidrio de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la lámina de vidrio calentada es transportada mediante los rodillos de conformación giratorios a una velocidad entre 0,3 m/seg y 1,0 m/seg hacia dentro de la primera zona de conformación horizontal, luego de que el borde delantero o el borde posterior de la lámina de vidrio que se va a conformar contacta los rodillos de conformación que tienen selectivamente la configuración curvada arqueada transversalmente convexa hacia arriba, y en donde la velocidad de la lámina de vidrio se reduce a entre 0,05 m/seg y 0,3 m/seg por un tiempo entre 1,5 seg y 3,0 seg, en donde el borde delantero y el borde posterior de la lámina de vidrio son transversalmente planos.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 10, en donde la segunda zona de conformación (18) está inclinada hacia arriba en un ángulo o pendiente predeterminados con respecto a la primera zona de conformación horizontal.

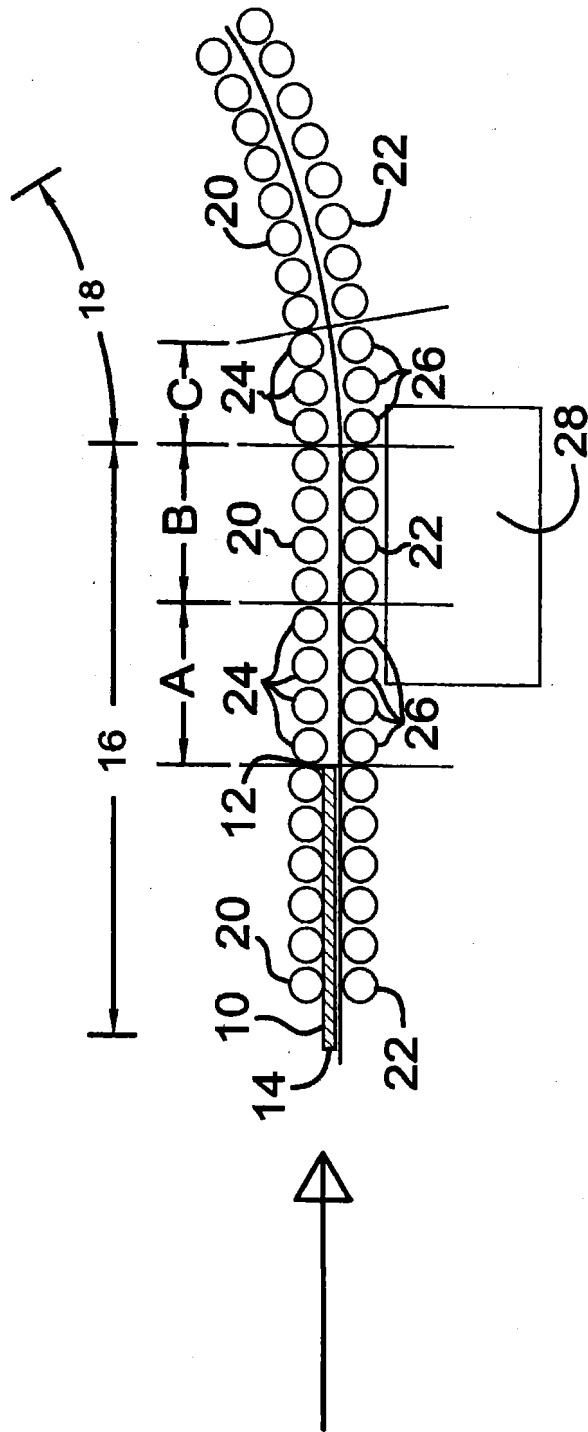


Figura 1

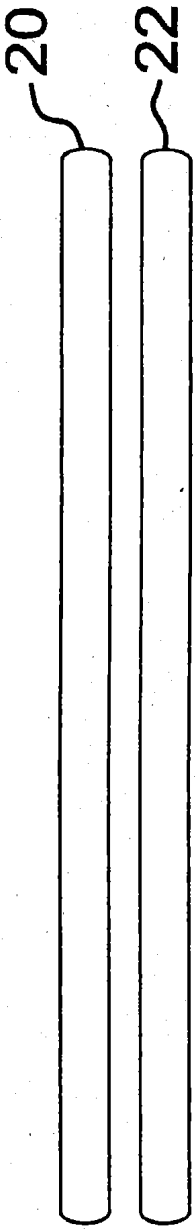


Figura 2

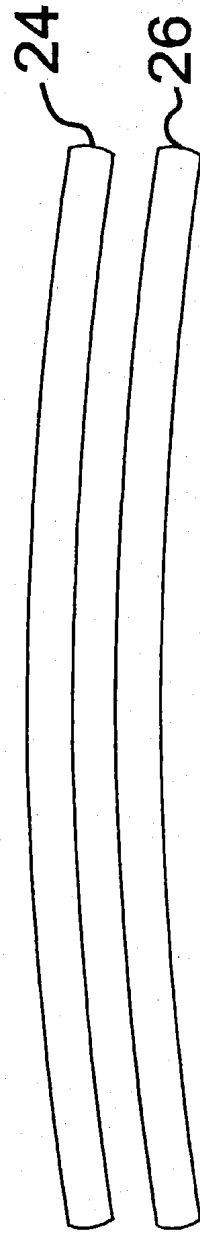


Figura 3