

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 743**

51 Int. Cl.:

**B31C 3/00** (2006.01)

**B31D 5/00** (2007.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2021** **PCT/IT2021/050245**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.02.2022** **WO22029817**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2021** **E 21759173 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2024** **EP 4192676**

54 Título: **Máquina y método para fabricar productos tubulares**

30 Prioridad:

**04.08.2020 IT 202000019141**

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

**17.12.2024**

73 Titular/es:

**I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE  
S.P.A. (100.0%)  
Via Emilia 428-442  
40064 Ozzano dell'Emilia (BO), IT**

72 Inventor/es:

**DRAGHETTI, FIORENZO y  
ZANETTIN MISLEY, FEDERICO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 992 743 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

Máquina y método para fabricar productos tubulares

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una máquina y un método para fabricar productos tubulares que pueden utilizarse, en particular, pero no únicamente, para producir pajitas para beber un producto líquido o semilíquido. Los productos tubulares se fabrican enrollando helicoidalmente sobre un mandril formador uno o más elementos con forma de tira, hechos preferiblemente de papel o sus derivados, en al menos uno de los cuales se ha depositado previamente una sustancia adhesiva, por ejemplo un pegamento que contiene un disolvente líquido. En particular, la máquina aquí descrita está provista de un aparato de evaporación que está basado en calentamiento, mediante irradiación y/o conducción, los elementos con forma de tira sobre los cuales se ha depositado la sustancia adhesiva, para retirar al menos una parte del disolvente líquido por medio del efecto Joule, antes de enrollar los elementos con forma de tira sobre el mandril formador.

## ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Las máquinas y métodos para la producción automatizada de productos tubulares ya son conocidos, utilizando como materia prima papel, del que después se obtienen pajitas para beber. Por el término papel se entiende tanto cualquier tipo de papel, como también cualquier otro material similar o comparable a él, o derivado de él.

En particular, algunos de estos métodos conocidos en el estado de la técnica están basados en el bobinado helicoidal de uno o más elementos con forma de tira. Esta técnica de fabricación, conocida por el término inglés "*filament winding*" (bobinado de filamento), puede utilizarse para fabricar cuerpos cilíndricos, por ejemplo tubulares, enrollando helicoidalmente uno o más elementos con forma de tira hechos de papel a tensión alrededor de un pasador de formación cilíndrico, o mandril, después de haber depositado o extendido una o más capas de sustancia adhesiva, por ejemplo pegamento, sobre al menos una superficie del uno o más elementos con forma de tira.

En la Solicitud de Patente IT102020000011344 presentada por el Solicitante se describen ejemplos de máquinas conocidas.

La disposición del pegamento sobre los elementos en forma de tira constituye una operación delicada ya que desempeña una función importante para la estabilidad estructural de los propios productos tubulares y, por tanto, de las pajitas, considerando además que el espesor de cada elemento en forma de tira con el que están formados estos últimos es muy fino, del orden de décimas de milímetro o, a veces, incluso de centésimas de milímetro.

De hecho, si el pegamento no garantizara una resistencia adecuada, los productos tubulares y, por tanto, las pajitas podrían colapsar, debido a que los elementos en forma de tira podrían separarse entre sí, y/o que cada elemento en forma de tira enrollado helicoidalmente podría despegarse.

Además, una cantidad excesiva de pegamento podría dar lugar a la producción de productos tubulares y por tanto de pajitas no suficientemente rígidas, que podrían doblarse o combarse de forma indeseable, efecto que puede ser aún más evidente cuando la pajita está sumergida en el líquido a sorber.

Además, por razones de higiene, el pegamento no debe en ningún caso entrar en contacto con el producto líquido o semilíquido que pasa a través de la pajita, para evitar que parte del pegamento sea ingerido accidentalmente por el usuario.

Para intentar resolver estos problemas, algunas soluciones conocidas en el estado de la técnica han introducido medios para secar el pegamento, que comprenden, por ejemplo, quemadores de gas o calentadores con rayos infrarrojos. Algunas de estas soluciones se describen, por ejemplo, en los documentos de Patente EP 1.080.874 A1, JP 2002028995 A, US 2.931.278 A, US 1.698.260 A y FR 2.303.663 A1.

La Patente JP 2002028995 A desvela una máquina para fabricar productos tubulares enrollando helicoidalmente papeles a base con forma de tira, en donde una sustancia adhesiva que contiene un disolvente líquido se aplica a una tira de papel base y un dispositivo de calentamiento dieléctrico de alta frecuencia que comprende una pluralidad de primeros y segundos electrodos se proporciona selectivamente para eliminar selectivamente, mediante evaporación, al menos una parte de dicho disolvente líquido contenido en dicha sustancia adhesiva, estando los primeros y segundos electrodos orientados respectivamente hacia la superficie superior y la superficie inferior de la tira de papel base y siendo ajustable la distancia entre los primeros y segundos electrodos para ajustar selectivamente la cantidad de energía térmica transmitida a dicha sustancia adhesiva.

La Patente EP 1080874 A1 se refiere a un aparato y un método para fabricar contenedores tubulares enrollando helicoidalmente elementos con forma de tira, en donde se aplica un adhesivo acuoso a una superficie de una tira de cartón y se utiliza un calentador para eliminar selectivamente, mediante evaporación, al menos una parte del agua

contenido en el adhesivo.

Una desventaja de estas soluciones es que la presencia de los medios de secado en algunos casos aumenta significativamente el volumen total de la máquina, o, en otros casos, no garantiza una acción de secado eficaz, por ejemplo porque los medios de secado actúan en un tramo muy corto del recorrido de los elementos en forma de tira, o están dispuestos demasiado cerca del mandril de formación de modo que el pegamento no tiene tiempo suficiente para secarse.

Por lo tanto, existe la necesidad de fabricar una máquina, y de perfeccionar un método correspondiente, para fabricar productos tubulares que utilicen un aparato, equipo, dispositivo u otro conjunto adecuado de componentes, denominados colectivamente aquí como aparato, que pueda eliminar, por evaporación, al menos una parte del disolvente líquido contenido en el pegamento, ventajosamente antes de que los elementos en forma de tira entren en una unidad de formación en la que se encuentra el pasador de formación, y que este aparato pueda insertarse fácilmente en la máquina para fabricar productos tubulares, preferiblemente hechos de papel, utilizables en particular, pero no únicamente, para la producción de pajitas.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en el sector de este tipo de máquinas es la productividad, expresada en metros de producto tubular elaborado por unidad de tiempo, que corresponde a la velocidad con la que se deben hacer avanzar los elementos individuales en forma de tira hacia la unidad de conformado. De hecho, cuanto mayor es la productividad, mayor es, proporcionalmente, también la velocidad de avance de los elementos en forma de tira. Por ejemplo, para obtener una productividad muy elevada, por ejemplo de 60 a 120 m/min de producto tubular, lo que corresponde a unas 1.000 pajitas por minuto, la velocidad de alimentación de los elementos en forma de tira debe ser de unos pocos metros por segundo, por ejemplo de 1 a 2 m/s.

Esto significa que, si la máquina para fabricar productos tubulares debe ser lo más compacta posible, el aparato de evaporación también debe ser compacto, pero debe garantizar al mismo tiempo y en un espacio pequeño, una excelente eliminación de una cantidad predeterminada, preferiblemente programable, del disolvente líquido contenido en la sustancia adhesiva.

Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina y un método para fabricar productos tubulares, preferentemente de papel, que sean sencillos y fiables, y que permitan, en un espacio limitado, eliminar por evaporación una cantidad predeterminada, preferentemente programable, del disolvente líquido contenido en la sustancia adhesiva utilizada para formar dichos productos tubulares.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una máquina y un método para fabricar productos tubulares, preferentemente de papel, en los que sea posible regular con precisión la cantidad de energía térmica utilizada para eliminar por evaporación al menos una parte de dicho disolvente líquido.

El Solicitante ha ideado, probado y materializado la presente invención para superar las deficiencias del estado de la técnica y para conseguir estos y otros propósitos y ventajas.

## SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención se establece y caracteriza en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes describen otras características de la presente invención o variantes de la idea inventiva principal.

Según los propósitos anteriores, las realizaciones se refieren a una máquina para fabricar productos tubulares, preferentemente pajitas, utilizando uno o más elementos en forma de tira, preferentemente de papel o sus derivados o similares. La máquina comprende medios de suministro configurados para suministrar selectivamente sobre al menos una superficie de al menos uno de los elementos en forma de tira una sustancia adhesiva que contiene al menos un disolvente líquido, y medios de formación configurados para formar el producto tubular enrollando los uno o más elementos en forma de tira de manera helicoidal y pegándolos simultáneamente, por medio de la sustancia adhesiva.

Según una realización, la máquina como se ha descrito anteriormente comprende además un aparato de evaporación que comprende una pluralidad de elementos de calentamiento para cada uno de los elementos en forma de tira como se ha descrito anteriormente; cada uno de estos elementos de calentamiento tiene una o más resistencias eléctricas y está configurado para eliminar selectivamente, por evaporación, al menos una parte del disolvente líquido contenido en la sustancia adhesiva.

Según otro aspecto, las resistencias eléctricas están montadas en cada uno de los elementos calefactores como se ha indicado anteriormente; estos elementos estando configurados para calentar, preferiblemente por irradiación y/o conducción, directa o indirectamente, la sustancia adhesiva para provocar la evaporación al menos parcial del disolvente líquido.

Según otro aspecto, cada uno de los elementos calefactores antes mencionados es móvil entre una posición de

reposo, en la que se encuentra a una distancia determinada de los elementos en forma de tira, y una posición de funcionamiento, en la que está en contacto con, o en la proximidad de, los elementos en forma de tira, o viceversa, manteniendo preferentemente energizadas las una o más resistencias eléctricas montadas en él.

5 Según otro aspecto, el aparato de evaporación también comprende medios de ajuste asociados a los elementos calefactores y configurados para ajustar selectivamente la cantidad de energía térmica transmitida a la sustancia adhesiva, actuando selectivamente sobre la distancia de los elementos calefactores respecto de los elementos en forma de tira sobre los que está presente la sustancia adhesiva, para variar su distancia respecto de los elementos en forma de tira, entre la posición de funcionamiento y la posición de reposo.

10 Según algunas realizaciones de la presente invención, los medios de ajuste actúan sobre la intensidad de corriente y/o sobre el tiempo de energización, con el que se energiza cada una de las resistencias eléctricas.

15 Según otro aspecto, los medios de ajuste comprenden una unidad de control central y medios de actuación controlados por la misma; además, los medios de actuación están configurados para mover selectivamente cada uno de los elementos calefactores desde la posición inactiva a la posición de funcionamiento, y viceversa.

20 Según otro aspecto, los elementos calefactores están dispuestos preferiblemente en correspondencia con una superficie de los elementos en forma de tira opuesta a aquella en la que está presente la sustancia adhesiva.

25 Según otro aspecto, se proporciona al menos un elemento calefactor para cada uno de los elementos en forma de tira sobre los que está presente la sustancia adhesiva; además, si hay más de un elemento en forma de tira sobre los que está presente la sustancia adhesiva, correspondientemente también hay más de un elemento calefactor.

30 Según otro aspecto, para cada uno de los elementos en forma de tira sobre los que está presente la sustancia adhesiva hay preferiblemente al menos dos elementos calefactores, más preferiblemente al menos tres elementos calefactores y aún más preferiblemente al menos cuatro elementos calefactores; además, los elementos calefactores asociados a cada uno de los elementos en forma de tira sobre los que está presente la sustancia adhesiva están alineados entre sí en paralelo al elemento en forma de tira correspondiente.

35 Según otro aspecto característico, el aparato de evaporación está dispuesto preferiblemente entre los medios de suministro y los medios de formación de la máquina.

40 Según otras realizaciones, se proporciona un método para fabricar productos tubulares utilizando uno o más elementos en forma de tira, preferiblemente hechos de papel, o materiales similares, o sus derivados, que comprende una etapa de suministro, en el que los medios de suministro suministran selectivamente sobre al menos una superficie de al menos uno de los uno o más elementos en forma de tira una sustancia adhesiva que contiene al menos un disolvente líquido, y una etapa de formación, en el que los medios de formación forman el producto tubular enrollando los uno o más elementos en forma de tira de manera helicoidal y pegándolos simultáneamente, por medio de la sustancia adhesiva.

45 Según una realización, el método como se ha descrito anteriormente también comprende una etapa de evaporación en la que una pluralidad de elementos calefactores para cada uno de los elementos con forma de tira, teniendo cada uno una o más resistencias eléctricas, se activan selectivamente para eliminar, mediante evaporación, al menos una parte del disolvente líquido contenido en la sustancia adhesiva.

50 Según otro aspecto, un aparato de evaporación es adecuado para ser instalado en una máquina configurada para fabricar un producto tubular utilizando uno o más elementos con forma de tira, hechos preferiblemente de papel o sus derivados o similares, en donde la propia máquina está provista de medios de suministro configurados para suministrar selectivamente en al menos una superficie de al menos uno de los elementos con forma de tira una sustancia adhesiva que contiene al menos un disolvente líquido.

55 Según un aspecto, el aparato de evaporación comprende una pluralidad de elementos calefactores, teniendo cada uno una o más resistencias eléctricas, y configurado para eliminar selectivamente, mediante evaporación, al menos una parte del disolvente líquido contenido en la sustancia adhesiva presente en al menos uno de los elementos con forma de tira.

60 Según otro aspecto de la invención, un método para evaporar al menos una parte de un disolvente líquido contenido en una sustancia adhesiva presente en al menos una superficie de al menos uno o más elementos con forma de tira, hechos preferiblemente de papel, utilizados para fabricar productos tubulares, comprende una etapa de evaporación en la que uno o más elementos calefactores, teniendo cada uno una o más resistencias eléctricas, se activan selectivamente para eliminar, mediante evaporación, al menos una parte del disolvente líquido contenido en la sustancia adhesiva.

65 Según algunas realizaciones, que pueden combinarse con todas las realizaciones descritas en el presente documento, en la etapa de evaporación descrita anteriormente hay un calentamiento, preferiblemente mediante

irradiación y/o conducción, directa o indirectamente, de la sustancia adhesiva mediante los elementos calefactores.

Según algunas realizaciones, que pueden combinarse con todas las realizaciones descritas en el presente documento, también puede proporcionarse una etapa de ajuste, en la que los medios de ajuste asociados con cada uno de los elementos calefactores ajustan selectivamente la cantidad de energía térmica transmitida a la sustancia adhesiva, variando la distancia de cada uno de los elementos calefactores con respecto a los elementos con forma de tira en los que está presente la sustancia adhesiva. La etapa de ajuste proporciona llevar alternativamente cada elemento calefactor de la pluralidad de elementos calefactores a una posición inactiva, en la que se encuentra a una distancia determinada de uno o más elementos en forma de tira, o a una posición de funcionamiento, en la que está en contacto con, o en la proximidad de, los elementos en forma de tira.

Según algunas realizaciones, la etapa de ajuste comprende una etapa de energización controlada de las resistencias eléctricas, en la que los medios de ajuste, además de actuar selectivamente sobre la distancia de cada uno de los elementos calefactores respecto de los elementos en forma de tira, actúan también sobre la intensidad de corriente y/o sobre el tiempo de energización con el que se energiza cada una de las resistencias eléctricas.

Según algunas realizaciones, que pueden combinarse con todas las realizaciones aquí descritas, los medios de evaporación forman parte de un aparato de evaporación, que al menos durante la etapa de evaporación que se ha indicado anteriormente está estacionario en una posición determinada. En la etapa de evaporación anterior, los elementos en forma de tira sobre los cuales está presente la sustancia adhesiva pasan a través del aparato de evaporación, delante de los elementos calefactores, a una velocidad de avance efectiva determinada. La etapa de energización controlada de las resistencias eléctricas como se ha indicado anteriormente ocurre en función de la velocidad efectiva de avance.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estos y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización, dada a modo de ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 es una vista frontal parcial y esquemática de un aparato de evaporación instalado en una máquina para fabricar productos tubulares;
- La Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva del aparato de la Figura 1;
- La Figura 3 es otra vista esquemática en perspectiva del aparato de la Figura 1, en la que se han eliminado en algunas partes para mostrar su interior;
- La Figura 4 es una vista lateral izquierda de la parte del aparato de la Figura 3;
- La Figura 5 es una vista frontal de la parte del aparato de la Figura 3.

Debemos aclarar que en la presente descripción y en las reivindicaciones los términos vertical, horizontal, inferior, superior, derecha, izquierda, alto, bajo, frontal y posterior, con sus declinaciones, tienen como única función la de ilustrar mejor la presente invención con referencia a los dibujos y no deben ser utilizados en modo alguno para limitar el alcance de la invención en sí, ni el campo de protección definido por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, con el término vertical pretende indicarse un eje, o un plano, que puede ser o bien perpendicular a la línea del horizonte, o bien inclinado, incluso varios grados, por ejemplo hasta 20°, con respecto de dicha posición perpendicular.

Además, el experto en la materia reconocerá que ciertos tamaños o características de los dibujos pueden haber sido ampliados, deformados o mostrados de una manera no convencional o no proporcional para proporcionar una versión de la presente invención que sea más fácil de entender. Cuando se especifican tamaños y/o valores en la siguiente descripción, los tamaños y/o valores se proporcionan sólo con fines ilustrativos y no deben interpretarse como limitantes del alcance de protección de la presente invención, a menos que estos tamaños y/o valores estén presentes en las reivindicaciones adjuntas.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ALGUNAS REALIZACIONES

A continuación se describirán algunos ejemplos de realización, que hacen referencia a los dibujos adjuntos. Estos ejemplos se proporcionan a modo de ilustración de la invención y no pretenden limitarla.

La figura 1 muestra un diagrama en el que se muestra una máquina 100 para la producción automatizada de productos tubulares A, preferiblemente de papel, también adecuada para formar pajitas, cortando después a medida cada producto tubular A, de cualquier manera conocida. La máquina 100 comprende un aparato de evaporación 10, como se describe en detalle a continuación.

Antes de describir en detalle el aparato 10 y con el fin de comprender mejor su función y funcionamiento, describiremos brevemente la máquina 100, que comprende medios 20 para suministrar una sustancia adhesiva S que contiene al menos un disolvente líquido, y medios de formación 16 configurados para formar el producto tubular

A. Se entiende que la máquina 100 podría ser, en particular en relación con los demás componentes o dispositivos presentes en la misma, de cualquier otro tipo, ya sea conocido o que se desarrolle en el futuro.

Esencialmente, la máquina 100 puede comprender una unidad de alimentación 11, configurada para soportar de forma giratoria una o más bobinas, por ejemplo tres, 12, 13 y 14, cada una de las cuales está formada con un elemento en forma de tira B correspondiente (indicados respectivamente con B1, B2 y B3) enrollado en una espiral, y una unidad de formación 15, dispuesta aguas abajo de la unidad de alimentación 11 y configurada para formar el producto tubular A enrollando adecuadamente, de manera helicoidal, los tres elementos en forma de tira B1, B2 y B3 sobre los medios de formación 16, que en este caso específico comprenden un pasador, o mandril 17, dispuesto a lo largo de un eje longitudinal X, por ejemplo horizontal. La unidad de conformado 15 puede ser, por ejemplo, del tipo descrito en la Solicitud de Patente IT102020000011344 presentada por el Solicitante.

La máquina 100 también comprende una unidad de suministro 19 provista de los medios de suministro 20 que están configurados para suministrar selectivamente en al menos una superficie de al menos uno o más elementos con forma de tira, por ejemplo en dos de ellos, B1 y B2, una sustancia adhesiva S que contiene al menos un disolvente líquido, mientras un tercer elemento con forma de tira B3 es guiado directamente por el carrete correspondiente 12 a la unidad de conformación 15. Los primeros medios de guía 18, que consisten, por ejemplo, en una pluralidad de primeros rodillos, están dispuestos entre los carretes 12, 13 y 14 para guiar los tres elementos con forma de tira B de una manera adecuada entre la unidad de alimentación 11 y la unidad de conformación 15 en una primera dirección sustancialmente horizontal.

Indicativamente, el espesor de la sustancia adhesiva S depositada sobre cada elemento en forma de tira B1 y B2 es del orden de micrómetros, por ejemplo de aproximadamente 10  $\mu\text{m}$  a aproximadamente 50  $\mu\text{m}$ .

La velocidad teórica de avance V a la que los tres elementos en forma de tira B1, B2 y B3 deben ser transferidos desde sus bobinas 12, 13 y 14 a la unidad de conformado 15 está comprendida por ejemplo entre aproximadamente 1 y 2 m/s, lo que corresponde a una productividad de la máquina 100 de aproximadamente 60 a 120 m/min de producto tubular A. En algunos casos, la velocidad de avance V puede alcanzar hasta 4 m/s.

El aparato 10 comprende medios de evaporación 23, que están configurados para eliminar selectivamente, de manera controlada, mediante evaporación provocada por una fuente de calor, al menos una parte del disolvente líquido contenido en la sustancia adhesiva S depositada sobre los elementos en forma de tira B, en el ejemplo aquí proporcionado B1 y B2, antes de que estos últimos cooperen con los medios de formación 16.

Los medios de evaporación 23, que se describirán en detalle más adelante, están dispuestos en el interior de un cuerpo en forma de caja 25 (Figura 2) que presenta una parte fija 26, hueca interiormente y sin paredes superior e inferior. Una puerta de cierre 27 está articulada en la parte fija 26 y puede abrirse selectivamente por medio de un asa 28. El cuerpo en forma de caja 25 tiene una forma oblonga y está dispuesto en una dirección sustancialmente vertical, preferiblemente por encima de la unidad de suministro 19, es decir, funcionalmente entre esta última y la unidad de formación 15. Esto tiene la ventaja, entre otras cosas, de reducir el espacio en dirección horizontal entre la unidad de suministro 19 y la unidad de formación 15, y de acelerar el proceso de producción del elemento tubular A.

Dentro y por encima del cuerpo en forma de caja 25 hay unos segundos medios de guía 29 colocados de manera que guían los elementos en forma de tira B1 y B2 entre los medios de distribución 23 a lo largo de una trayectoria segmentada (Figura 5) que está dispuesta paralela, o ligeramente arqueada, con respecto a la segunda dirección sustancialmente vertical mencionada anteriormente.

Cada elemento en forma de tira B1 y B2 está guiado adecuadamente de modo que sólo su superficie sin sustancia adhesiva S entre en contacto con los medios de guía 18 y 29, con medios de bucle adecuados entre un rodillo y el siguiente, cuando sea necesario.

En otras palabras, los medios de evaporación 23 (Figura 1) están dispuestos funcionalmente entre los medios de suministro 20 y los medios de formación 16, es decir, inmediatamente aguas abajo de los medios de suministro 20 y aguas arriba de los medios de formación 16, de manera que los elementos en forma de tira B entran en contacto con el pasador 17 después de que la sustancia adhesiva S se haya secado convenientemente para no desbordarse de los elementos en forma de tira B y hacer que estos últimos se adhieran entre sí bien y rápidamente.

Según un aspecto, la fuente de calor como se ha indicado anteriormente comprende medios de calentamiento, configurados como uno o más elementos de calentamiento 30, en cada uno de los cuales hay insertada una resistencia eléctrica 31 de un tipo conocido y mostrado esquemáticamente en la Figura 5.

Algunas realizaciones pueden proporcionar que los elementos calefactores 30 consistan en, o comprendan, lámparas calefactoras, por ejemplo de infrarrojos.

Cada resistencia eléctrica 31 puede ser energizada de forma selectiva y ajustable bajo el mando de una unidad de control central 32, que puede ser de cualquier tipo conocido o que se desarrolle en el futuro.

La unidad central de control 32 puede ser la misma que puede estar presente en la máquina 100 y que controla, de manera programada, al menos también el funcionamiento de los medios de formación 15 y de los medios de suministro 19, o bien una autónoma dedicada únicamente al control de los medios de evaporación 23, en base a información sobre la velocidad efectiva de avance VN de los elementos en forma de tira B y posiblemente también de otros parámetros, como por ejemplo la temperatura y la humedad en el lugar donde está instalado el aparato 10 y/o otros parámetros útiles para la optimización del proceso de evaporación.

La misma unidad de control central 32 está configurada para ajustar selectivamente la cantidad de energía térmica transmitida por los elementos calefactores 30 a la sustancia adhesiva S presente en cada elemento en forma de tira B, por ejemplo actuando selectivamente sobre la distancia de cada uno de los elementos calefactores 30 respecto del correspondiente elemento en forma de tira B sobre el que está presente la sustancia adhesiva S, o sobre la intensidad de corriente y/o sobre el tiempo de energización con el que se energiza cada una de las resistencias eléctricas 31.

En la realización aquí descrita, el aparato 10 está configurado para tratar simultáneamente dos elementos B en forma de tira, pero es evidente que puede dimensionarse para tratar incluso solo uno, o tres o incluso más. De hecho, una de las características del aparato 10 es su modularidad y que puede ampliarse según se desee.

En la realización específica aquí descrita, hay ocho elementos calefactores 30 y estos se dividen en cuatro grupos, respectivamente 30A, 30B, 30C y 30D (Figuras 3 y 4), que están dispuestos alineados verticalmente y ligeramente separados entre sí; además, cada grupo está formado por dos elementos calefactores 30 alineados horizontalmente, es decir, uno para cada uno de los dos elementos en forma de tira B1 y B2.

Por lo tanto, cada elemento en forma de tira B puede verse afectado por un número variable de elementos calefactores 30, por ejemplo de uno a cuatro, tal y como se describirá en detalle a continuación.

En particular, todos los elementos calefactores 30 están orientados hacia la superficie de los elementos en forma de tira B1 y B2 opuesta a aquella sobre la que se ha depositado la sustancia adhesiva S.

Además, cada uno de los cuatro grupos de elementos calefactores 30A, 30B, 30C y 30D (Figuras 4 y 5) es selectivamente móvil entre una posición de reposo, en la que se aleja de los elementos en forma de tira B1 y B2 una distancia determinada, por ejemplo de unas decenas de milímetros, y una posición de funcionamiento, en la que está en contacto con, o en la proximidad de, los elementos en forma de tira B1 y B2, o viceversa.

El movimiento de cada grupo de elementos calefactores 30A, 30B, 30C y 30D entre la posición de reposo y la posición de funcionamiento se realiza mediante un actuador correspondiente 33, es decir, respectivamente 33A, 33B, 33C y 33D (Figuras de 2 a 5), por ejemplo del tipo neumático, que es conocido, comandado individualmente por la unidad de control central 32.

Sin embargo, algunas realizaciones pueden proporcionar que cada uno de los elementos calefactores 30 pueda ser accionado de forma autónoma y pueda ser comandado por un actuador correspondiente 33 accionado por la unidad de control central 32.

El funcionamiento del aparato 10, que corresponde también al método de evaporación aquí descrito, está coordinado con el funcionamiento de la máquina 100, es decir, el método para fabricar los productos tubulares A, y ventajosamente se produce de manera totalmente automatizada bajo el control de la unidad de control central 32.

En particular, en una condición inicial de reposo, las resistencias eléctricas 31 de los elementos calefactores 30 no están energizadas y estos últimos se encuentran en su posición de reposo.

Esencialmente, el funcionamiento de la máquina 100 comprende una etapa de arrastre en la que los elementos en forma de tira B1, B2, B3 son arrastrados directamente por los medios de conformado 16 que los hacen desenrollarse adecuadamente de las respectivas bobinas 12, 13 y 14, y hacen que cada elemento en forma de tira sobre el que depositar la sustancia adhesiva S, es decir, en el ejemplo aquí proporcionado, los elementos en forma de tira B1 y B2, pase primero a través de la unidad de suministro 19 y después a través del aparato 10, mientras que el tercer elemento en forma de tira B3 sobre el que no tiene que depositarse la sustancia adhesiva S pasa por alto la unidad de suministro 19 y el aparato 10.

Al iniciarse la etapa de arrastre se energizan todas las resistencias eléctricas 31 de los elementos calefactores 30, pero estos últimos son llevados selectivamente de su posición de reposo a su posición de funcionamiento sólo bajo ciertas condiciones, tal y como se explica a continuación.

La velocidad teórica de avance V de los elementos en forma de tira B se determina a priori, en función de la productividad que deba alcanzarse, como se ha explicado anteriormente, y se almacena en una memoria asociada a la unidad central de control 32. En particular, en esta memoria se almacenan tres umbrales de velocidad de avance, respectivamente V1, V2 y V3, en donde el primer umbral V1 es la velocidad de avance más baja de los tres y el

tercer umbral V3 es la velocidad de avance más alta de los tres.

Los sensores de velocidad de un tipo conocido y no mostrados en los dibujos son capaces de detectar la velocidad efectiva de avance VN de los elementos en forma de tira B y comunicarla a la unidad de control central 32.

Al mismo tiempo que la etapa de arrastre, se produce una etapa de suministro en la unidad de entrega 19, en la que los medios de entrega 20 depositan la sustancia adhesiva S sobre los elementos en forma de tira B1 y B2, siendo seguida inmediatamente dicha etapa de entrega por una etapa de evaporación en el aparato 10, en la que los medios de evaporación 23 hacen evaporar al menos una parte del disolvente líquido contenido en la sustancia adhesiva S recién depositada sobre los mismos elementos en forma de tira B1 y B2.

Específicamente, en una primera condición de funcionamiento, mostrada en la Figura 5, cuando la velocidad efectiva de avance VN de los elementos en forma de tira B, detectada por los sensores de velocidad, es inferior al primer umbral de velocidad de avance V1, la unidad de control central 32 únicamente comanda el accionamiento del actuador 33A de manera que únicamente el primer grupo de elementos calefactores 30A, por ejemplo el más bajo, es llevado desde la posición de reposo a la posición de accionamiento, mientras que los otros tres grupos de elementos calefactores 30B, 30C y 30D permanecen en su posición de reposo, pero con sus resistencias eléctricas 31 energizadas.

En una segunda condición de funcionamiento, no representada en los dibujos, cuando la velocidad efectiva de avance VN de los elementos en forma de tira B, detectada por los sensores de velocidad, es mayor que la del primer umbral de velocidad de avance V1, pero menor que la del segundo umbral de velocidad de avance V2, entonces la unidad central de control 32 ordena también el accionamiento del actuador 33B de manera que además del primer grupo de elementos calefactores 30A, el segundo grupo de elementos calefactores 30B es llevado también de la posición de reposo a la posición de accionamiento, mientras que los otros dos grupos de elementos calefactores 30C y 30D permanecen en su posición de reposo, pero con sus resistencias eléctricas 31 energizadas.

En una tercera condición de funcionamiento, no representada en los dibujos, cuando la velocidad efectiva de avance VN de los elementos en forma de tira B, detectada por los sensores de velocidad, es mayor que la del segundo umbral de velocidad de avance V2, pero menor que la del tercer umbral de velocidad de avance V3, entonces la unidad central de control 32 ordena también el accionamiento del actuador 33C de manera que además del primer grupo de elementos calefactores 30A y del segundo grupo de elementos calefactores 30B, el tercer grupo de elementos calefactores 30C es llevado también desde la posición de reposo a la posición de accionamiento, mientras que el cuarto grupo de elementos calefactores 30D permanece en su posición de reposo, pero con las correspondientes resistencias eléctricas 31 energizadas.

Finalmente, en una cuarta condición de funcionamiento, mostrada en la Figura 3, cuando la velocidad efectiva de avance VN de los elementos en forma de tira B, detectada por los sensores de velocidad, es mayor que la del tercer umbral de velocidad de avance V3, entonces la unidad de control central 32 ordena también el accionamiento del actuador 33D de manera que el cuarto grupo de elementos calefactores 30D sea llevado también desde la posición de reposo a la posición de accionamiento, de manera que todos los elementos calefactores 30 contribuyan a efectuar la evaporación de la sustancia adhesiva S.

La unidad central de control 32 comandará correspondientemente, de manera inversa, los actuadores 33, si la velocidad efectiva de avance VN de los elementos en forma de tira B cae por debajo de cada uno de los tres umbrales de velocidad de avance V1, V2 o V3.

Cabe destacar que, ventajosamente, la unidad central de control 32, al controlar los actuadores 33 en la forma descrita anteriormente, permite ajustar la cantidad de energía térmica transmitida por los elementos calefactores 30 a los elementos en forma de tira B sin tener que energizar/desenergizar frecuentemente las resistencias eléctricas 31, aunque, como alternativa al movimiento selectivo de los elementos calefactores 30, el ajuste de la cantidad de energía térmica como se ha indicado anteriormente podría realizarse de otra manera, por ejemplo ajustando la intensidad de corriente y/o el tiempo de energización con el que se energiza cada una de las resistencias eléctricas 31. Sin embargo, se ha experimentado que este último modo de ajustar la cantidad de energía térmica suministrada implica generar inercias térmicas difíciles de gestionar, teniendo en cuenta que, en general, las resistencias eléctricas requieren un cierto tiempo, a veces relativamente largo, para enfriarse.

Además, también por razones de seguridad, independientemente del modo de ajuste adoptado, puede instalarse en el aparato 10 un sensor de temperatura o un termopar, de un tipo conocido y no mostrado en los dibujos, para señalar a la unidad de control central 32 cuando se ha superado una temperatura umbral determinada, que puede establecerse al configurar el aparato 10, para eventualmente detener toda la máquina 100 o desactivar uno o más elementos de calentamiento 30 o desenergizar una o más resistencias eléctricas 31.

Además, siempre por razones de seguridad, la unidad de control central 32 está programada para bloquear la activación de las resistencias eléctricas 31 si un sensor asociado a la puerta de cierre 27 detecta que ésta última ha sido abierta, incluso de forma inadvertida o accidental.

A la etapa de evaporación le sigue después una etapa de conformación, realizada por la máquina 100, en la que los tres elementos en forma de tira B1, B2 y B3 se enrollan sobre el pasador 17 (Figura 1) de manera helicoidal, por ejemplo en el sentido de enrollamiento R, y al mismo tiempo se pegan entre sí por medio de la sustancia adhesiva S interpuesta entre ellos.

- 5 Por tanto, basándose en lo que se ha descrito anteriormente, es evidente que tener los medios de evaporación 23 basados en medios de calentamiento que disponen de una o más resistencias eléctricas es muy ventajoso y permite obtener resultados sorprendentes.
- 10 Además, con el aparato 10 es posible programar y controlar, incluso instantáneamente, la cantidad de disolvente líquido, contenido en la sustancia adhesiva S, que debe eliminarse por evaporación, bajo el control de la unidad de control central 32.
- 15 Es evidente que pueden realizarse modificaciones y/o adiciones de piezas, o de etapas, a la máquina 10, al aparato 100 y a los métodos correspondientes para fabricar productos tubulares y de evaporación como se ha descrito anteriormente, sin alejarse del campo y alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. De hecho, se entiende que el campo de protección de la presente invención incluirá dichas modificaciones y/o adiciones de partes o etapas.
- 20 También es evidente que, aunque la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, un experto en la materia seguramente podrá conseguir muchas otras formas equivalentes de máquinas, aparatos y métodos, que tengan las características establecidas en las reivindicaciones y, por tanto, todas ellas comprendidas dentro del campo de protección definido en las mismas.
- 25 En las siguientes reivindicaciones, las referencias entre paréntesis tienen como único propósito facilitar la lectura: no deben considerarse como factores restrictivos respecto del campo de protección reivindicado en las reivindicaciones específicas.

REIVINDICACIONES

1. Máquina (100) para fabricar productos tubulares (A), preferiblemente pajitas, utilizando uno o más elementos con forma de tira (B), preferiblemente hecho de papel o sus derivados o similares, que comprende:

- medios de suministro (20) configurados para suministrar selectivamente en al menos una superficie de al menos uno de dichos elementos con forma de tira (B) una sustancia adhesiva (S) que contiene al menos un disolvente líquido;
- medios de formación (16) configurados para formar dicho producto tubular (A) enrollando dichos uno o más elementos con forma de tira (B) de una manera helicoidal y pegándolos simultáneamente, por medio de dicha sustancia adhesiva (S);
- un aparato de evaporación (10) que comprende una pluralidad de elementos calefactores (30) para cada uno de dichos uno o más elementos en forma de tira (B); cada uno de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) tiene una o más resistencias eléctricas (31) y está configurado para eliminar selectivamente, por evaporación, al menos una parte de dicho disolvente líquido contenido en dicha sustancia adhesiva (S); en donde cada elemento calefactor de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) está configurado para ser móvil de forma autónoma al menos entre una posición inactiva, en la que se encuentra a una distancia determinada de dichos uno o más elementos en forma de tira (B), y una posición de funcionamiento, en la que está en contacto con, o en la proximidad de, dichos uno o más elementos en forma de tira (B) y en donde dicho aparato de evaporación (10) comprende también medios de ajuste asociados a dicha pluralidad de elementos calefactores (30), de manera que se ajusta selectivamente la cantidad de energía térmica transmitida a dicha sustancia adhesiva (S) actuando selectivamente sobre la distancia de dichos elementos calefactores (30) respecto de dichos uno o más elementos en forma de tira (B) para variar su distancia respecto de dichos uno o más elementos en forma de tira (B), entre dicha posición de funcionamiento y dicha posición de reposo.

2. Máquina (100), según la reivindicación 1, **caracterizada por que** dicha pluralidad de elementos calefactores (30) está configurada para calentar, preferiblemente mediante irradiación y/o conducción, directa o indirectamente, dicha sustancia adhesiva (S) y provocar al menos una evaporación parcial de dicho disolvente líquido.

3. Máquina (100), según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** dichos medios de ajuste actúan selectivamente sobre la intensidad de corriente y/o el tiempo de energización con que se energiza cada una de dichas una o más resistencias eléctricas (31).

4. Máquina (100), según cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** dichos medios de ajuste comprenden una unidad de control central (32) y medios de actuación (33) controlados por esta última, **y por que** dichos medios de actuación (33) están configurados para mover selectivamente cada elemento calefactor (30) de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) entre dicha posición inactiva y dicha posición operativa.

5. Máquina (100), según cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** dicha pluralidad de elementos calefactores (30) está dispuesta preferiblemente en correspondencia con una superficie de dicho uno o más elementos con forma de tira (B) opuesta a la que está presente en dicha sustancia adhesiva (S).

6. Máquina (100), según cualquier reivindicación anterior, **caracterizado por que** para cada uno de dichos uno o más elementos en forma de tira (B) sobre los que está presente dicha sustancia adhesiva (S), hay al menos tres de dichos elementos calefactores (30) y más preferiblemente al menos cuatro de dichos elementos calefactores (30), **y por que** dichos elementos calefactores (30) asociados a cada uno de dichos uno o más elementos en forma de tira (B) sobre los que está presente dicha sustancia adhesiva (S) están alineados entre sí en paralelo al elemento en forma de tira (B) correspondiente.

7. Máquina (100), según cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** dicho aparato de evaporación (10) está dispuesto entre dichos medios de suministro (20) y dichos medios de conformación (16).

8. Método para fabricar productos tubulares (A) utilizando uno o más elementos con forma de tira (B1, B2, B3), preferiblemente hechos de papel, o materiales similares, o materiales derivados del mismo, que comprende:

- una etapa de suministro, en la que los medios de suministro (20) suministran selectivamente en al menos una superficie de al menos uno de dichos uno o más elementos con forma de tira (B1, B2, B3) una sustancia adhesiva (S) que contiene al menos un disolvente líquido,
- una etapa de conformación, en la que los medios de conformación (16) forman dicho producto tubular (A) enrollando dichos uno o más elementos con forma de tira (B1, B2, B3) de una manera helicoidal y pegándolos simultáneamente, por medio de dicha sustancia adhesiva (S),
- una etapa de evaporación en la que una pluralidad de elementos calefactores (30) para cada uno de dichos uno o más elementos con forma de tira (B), teniendo cada uno una o más resistencias eléctricas (31), se activan para eliminar, mediante evaporación, al menos una parte de dicho disolvente líquido contenido en

dicha sustancia adhesiva (S), en donde dicho método también comprende una etapa de ajuste, en la que los medios de ajuste asociados con cada uno de dichos elementos calefactores (30) de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) ajustan selectivamente la cantidad de energía térmica transmitida a dicha sustancia adhesiva (S), al variar la distancia de cada uno de dichos elementos calefactores (30) de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) de dichos uno o más elementos con forma de tira (B) sobre los que está presente dicha sustancia adhesiva (S), en donde dicha etapa de ajuste proporciona tomar alternativamente cada elemento calefactor de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) a una posición inactiva, en la que se encuentra a una distancia determinada desde dichos uno o más elementos con forma de tira (B), o a una posición de funcionamiento, en la que está en contacto con, o en la proximidad de, dichos uno o más elementos con forma de tira (B).

9. Método, según la reivindicación 8, **caracterizado por que** dicha etapa de ajuste comprende una etapa de energización controlada de dichas una o más resistencias eléctricas (31), en la que dichos medios de ajuste, además de actuar selectivamente sobre la distancia de cada uno de dichos uno o más elementos calefactores (30) con respecto a dichos uno o más elementos con forma de tira (B), también actúa sobre la intensidad de corriente y/o sobre el tiempo de energización con el que se energiza cada una de dichas una o más resistencias eléctricas (31).

10. Método, según la reivindicación 8 o 9, en donde dichos medios de evaporación (23) forman parte de un aparato de evaporación (10), que al menos durante dicha etapa de evaporación está inactivo en una posición determinada, **caracterizado por que** dicha etapa de evaporación se produce mientras dichos uno o más elementos en forma de tira (B) sobre los que está presente dicha sustancia adhesiva (S) pasan a través de dicho aparato de evaporación (10), delante de dicha pluralidad de elementos de calentamiento (30), a una velocidad de avance efectiva determinada (VN).

11. Método, según las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizado por que** dicha etapa de energización controlada de dichas una o más resistencias eléctricas (31) se produce en función de dicha velocidad efectiva de avance (VN).

12. Aparato de evaporación (10) de una máquina (100) configurada para fabricar un producto tubular (A) utilizando uno o más elementos con forma de tira (B), hechos preferiblemente de papel o sus derivados, o similares, en donde dicha máquina (100) está provista de medios de suministro (20) configurados para suministrar selectivamente en al menos una superficie de al menos uno de dichos elementos con forma de tira (B) una sustancia adhesiva (S) que contiene al menos un disolvente líquido, comprendiendo dicho aparato de evaporación (10) una pluralidad de elementos calefactores (30), teniendo cada uno una o más resistencias eléctricas (31) para cada uno de dichos uno o más elementos con forma de tira (B) sobre los que está presente dicha sustancia adhesiva (S) y configurados para eliminar selectivamente, por evaporación, al menos una parte de dicho disolvente líquido contenido en dicha sustancia adhesiva (S), en donde

cada elemento calefactor de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) está configurado para ser cada uno móvil de forma autónoma al menos entre una posición de reposo, en la que se encuentra a una distancia determinada de dichos uno o más elementos en forma de tira (B), y una posición de funcionamiento, en la que está en contacto con, o en la proximidad de, dichos uno o más elementos en forma de tira (B) y en el que dicho aparato de evaporación (10) comprende medios de ajuste asociados a dicha pluralidad de elementos calefactores (30), de modo que ajusta selectivamente la cantidad de energía térmica transmitida a dicha sustancia adhesiva (S) actuando selectivamente sobre la distancia de dichos elementos calefactores (30) de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) con el fin de variar su distancia con respecto a dichos uno o más elementos en forma de tira (B), entre dicha posición de funcionamiento y dicha posición de reposo.

13. Aparato de evaporación (10), según la reivindicación 12, **caracterizado por que** dichos medios de ajuste comprenden una unidad de control central (32) y unos medios de accionamiento (33) controlados por esta última, y dichos medios de accionamiento (33) están configurados para mover selectivamente cada uno de ellos un respectivo elemento calefactor (30) de dicha pluralidad de elementos calefactores (30) entre dicha posición inactiva y dicha posición operativa.

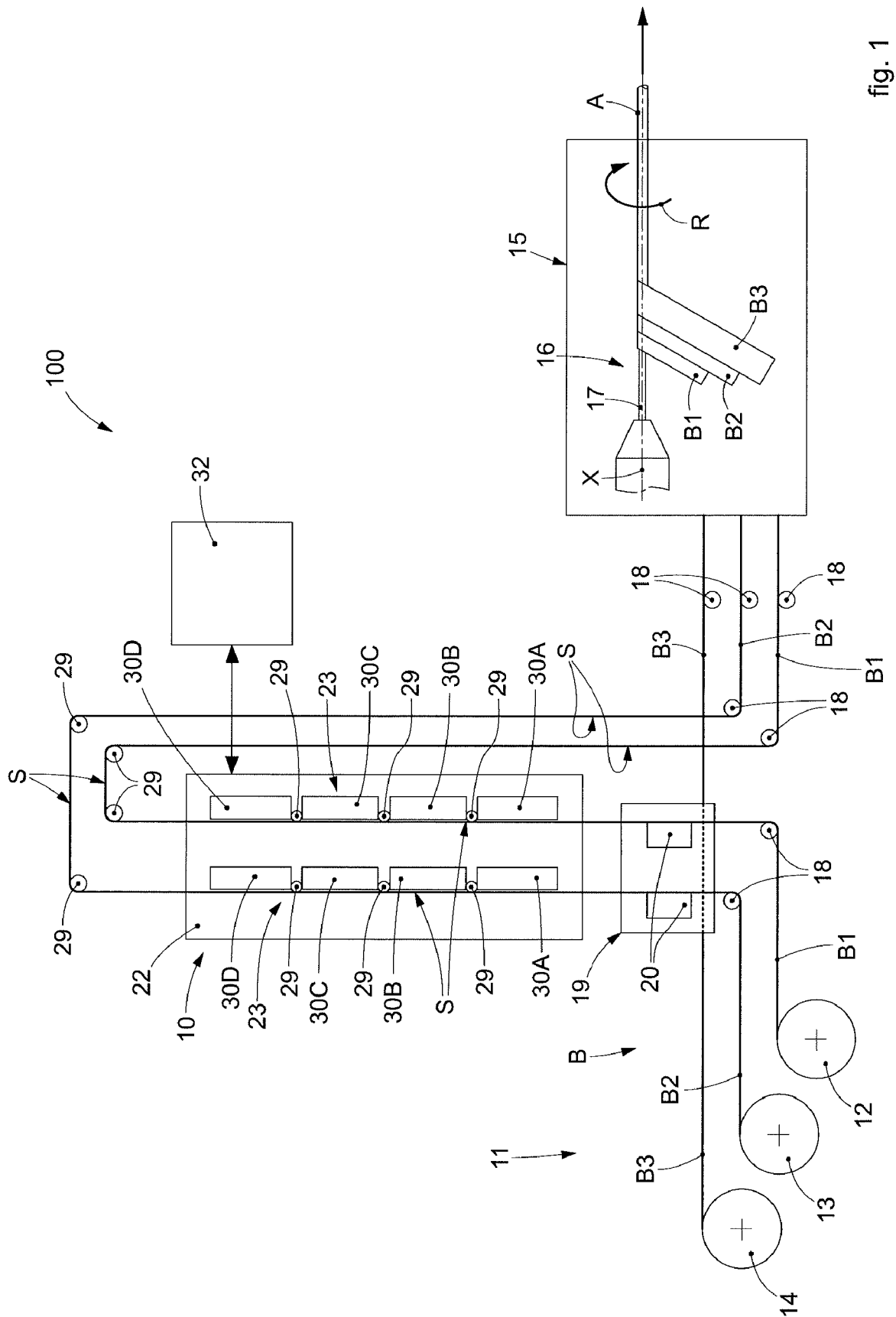


fig. 1

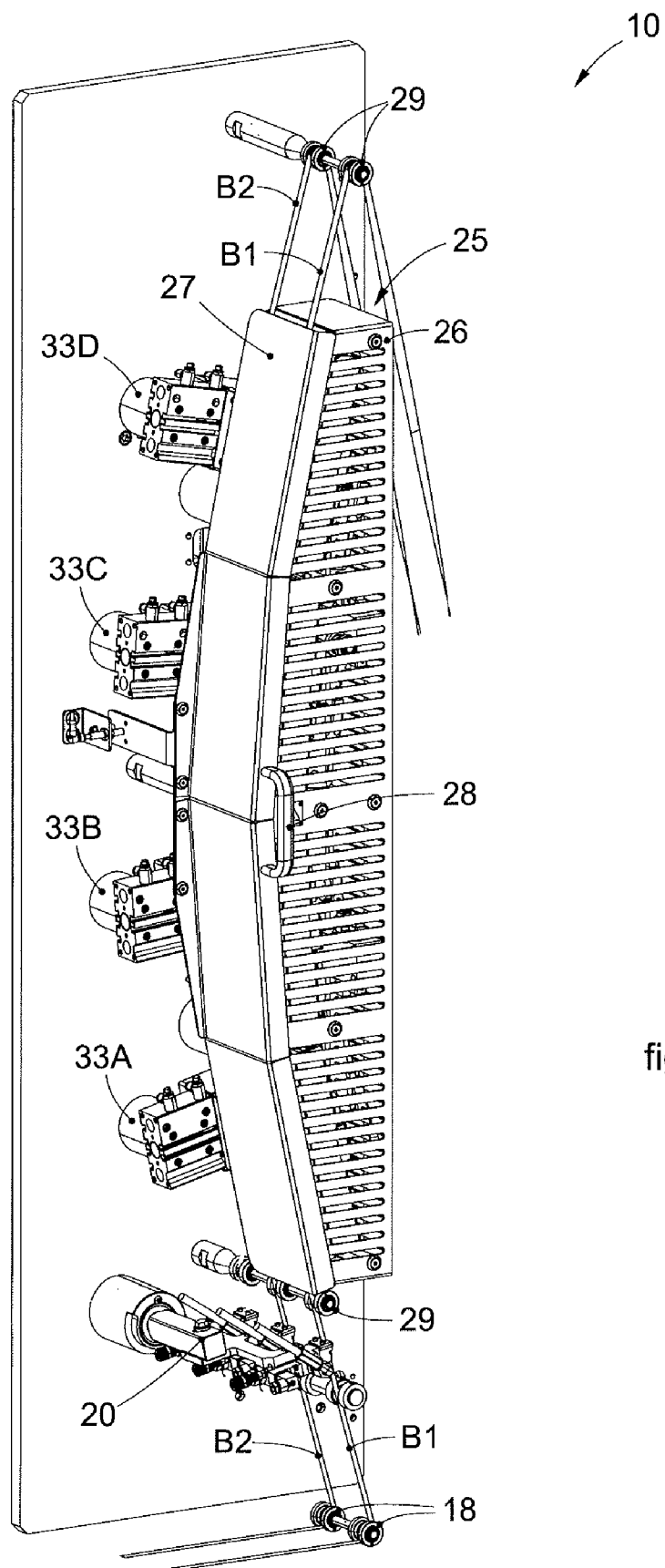


fig. 2

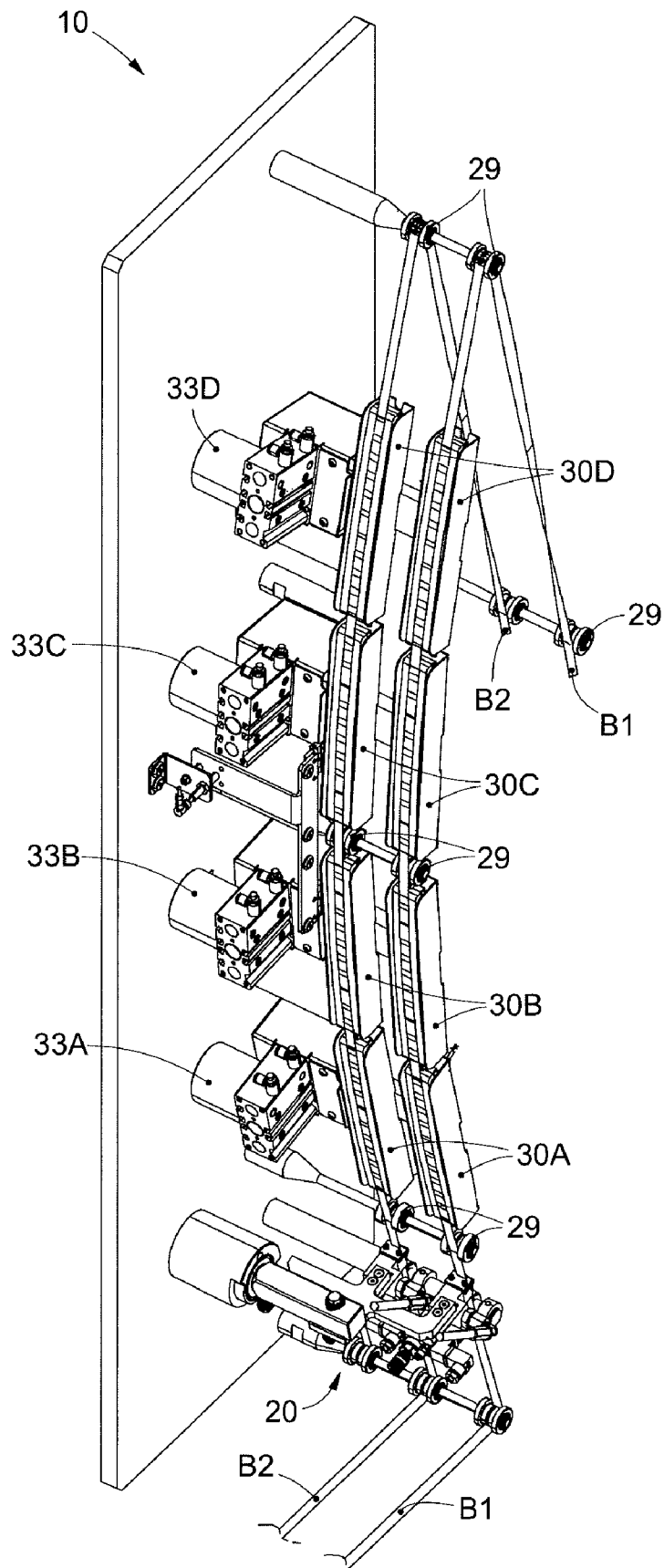


fig. 3

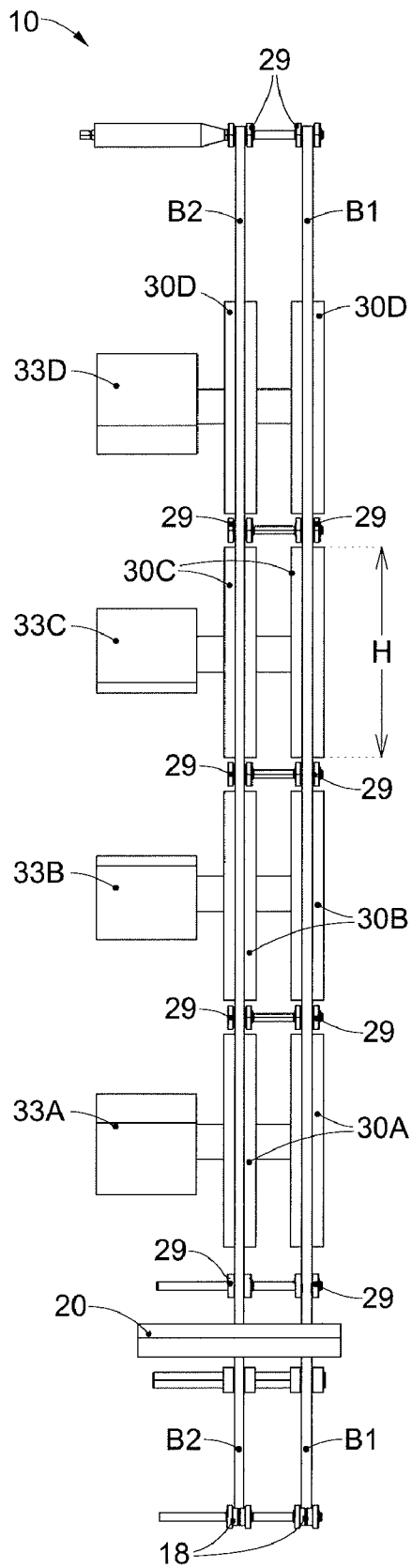


fig. 4

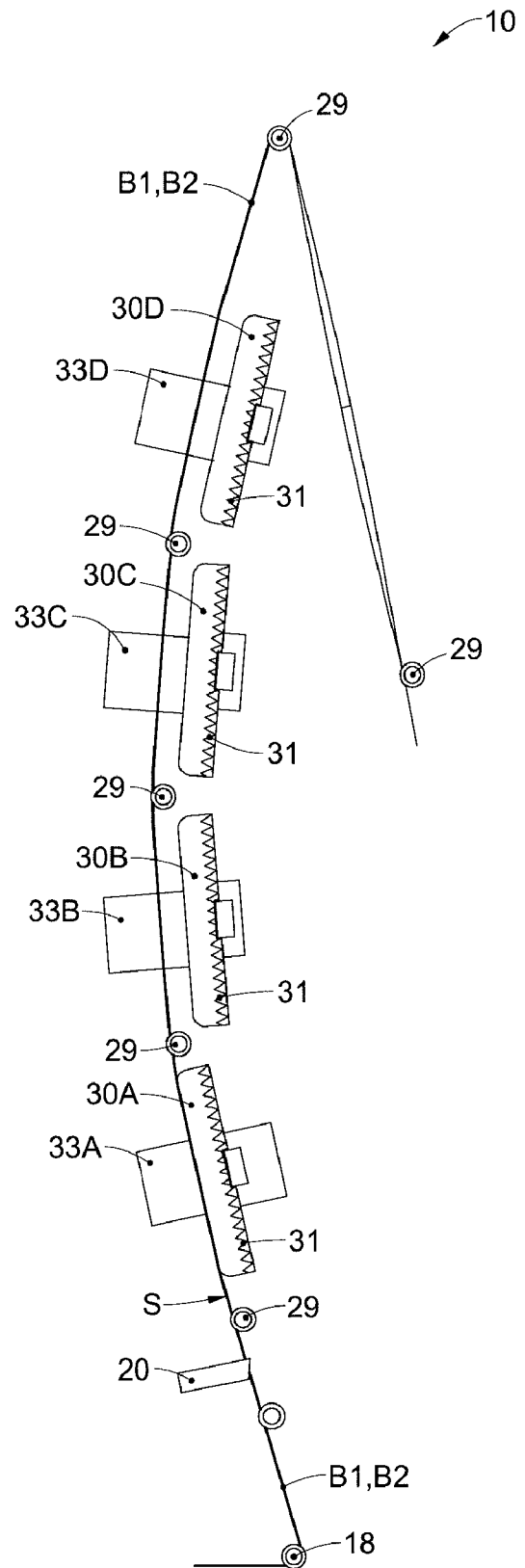


fig. 5