(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 971 540**

(51) Int. Cl.:

B31D 5/00 (2007.01)
B31F 1/20 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2021 PCT/IT2021/050180**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.12.2021 WO21250716**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2021 E 21737188 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024 EP 4164875**

(54) Título: **Aparato y método para conformar elementos tubulares**

(30) Prioridad:

10.06.2020 IT 202000013831

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2024

(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

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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 y método para conformar elementos tubulares

Campo de aplicación

La presente invención se refiere a un aparato y a un método para conformar productos tubulares, o elementos tubulares, que en la presente divulgación se usan como sinónimos, preferentemente de papel, cartón u otros materiales similares provistos de la flexibilidad adecuada para permitir la deformación de los mismos.

En particular, el aparato y el método de acuerdo con la presente invención son adecuados para conformar elementos tubulares a partir de los cuales obtener pajitas, por ejemplo, para usarse para beber un líquido, o semilíquido. Específicamente, el aparato y el método de acuerdo con la presente invención pueden conformar cada elemento tubular, del cual obtener después una pajita, para realizar al menos una porción conformada flexible sobre el mismo, que permite que la pajita se doble en dos, para reducir la longitud total de la misma antes del envasado y, a continuación, incluso repetitivamente, para doblarla como desee el usuario, sin dañarla y manteniendo la funcionalidad de la misma.

Técnica anterior

Se conocen pajitas de plástico o papel, típicamente utilizadas en la industria alimentaria, con el objetivo de sorber refrescos o bebidas en general de recipientes, tales como vasos, botellas, envases de cartón, por ejemplo, en forma de paralelepípedo, también conocidos como "bricks".

También se sabe que algunos tipos de pajitas son del tipo doblado, con una porción conformada flexible, que permite doblar la pajita en dos, incluso repetitivamente, sin dañarla y manteniendo la funcionalidad de la misma. Normalmente, una porción conformada flexible de este tipo es del tipo "fuelle", definida por una sucesión de crestas anulares y gargantas coaxiales al eje longitudinal de la pajita, y formadas, por ejemplo, por ranuras, muescas, variaciones de espesor, adecuadas para permitir la flexión.

Tales pajitas dobladas a menudo se combinan, individualmente, con recipientes de bebida, tales como zumos de frutas o similares, selladas herméticamente, que normalmente son pequeños, con una capacidad de alrededor de 100-200 ml, y cada uno está provisto de una zona perforable para facilitar la inserción de la pajita.

Los aparatos y métodos para fabricar pajitas provistas de una porción conformada flexible de este tipo están, por ejemplo, descritas en los documentos de patente de Estados Unidos US-A-2.985.077, US-A-3.493.998 y US-A-5.697.786.

Estas soluciones conocidas proporcionan elementos deformadores mecánicos que actúan sobre la pajita mantenida en rotación para hacer que las gargantas anulares mencionadas anteriormente estén en posiciones apropiadas, de modo que cada garganta se interponga entre dos crestas consecutivas.

En algunas soluciones conocidas, tal como en la descrita en el documento US-A-2.985.077 mencionado anteriormente, los miembros de deformación mecánica se colocan en un miembro que puede girar alrededor de un eje de rotación paralelo al de la pajita que se está trabajando, por lo que la acción del mismo también hace que la pajita gire mientras se realizan las gargantas.

En otras soluciones conocidas, tal como la descrita en el documento US-A-3.493.998 mencionado anteriormente, hay husillos de conformación configurados para insertarse dentro de las pajitas que se van a deformar.

Tales soluciones conocidas tienen varios inconvenientes, en particular, cuando se usan para fabricar la porción conformada flexible de las pajitas de papel. De hecho, mientras que los materiales plásticos, en virtud de las propiedades intrínsecas de los mismos, permiten que las gargantas y crestas de la porción conformada flexible se fabriquen con relativa facilidad, esto no se aplica a las pajitas de papel. De hecho, debido a las propiedades intrínsecas del material, el papel tiene una resistencia mecánica a la deformación permanente que es mucho mayor que la de los materiales plásticos, siguiendo un comportamiento elástico-plástico. Dicho de otra forma, el papel está equipado con un componente elástico significativo que hace que el material tienda a asumir de nuevo la forma original del mismo, tras el cese de la acción de los miembros deformadores mecánicos.

Adicionalmente, otro inconveniente de las soluciones conocidas en la técnica es el hecho de que los miembros de deformación mecánica actúan sobre la pajita y entran en contacto con ella para deformarla, solo por un período de tiempo muy corto, por ejemplo, igual al tiempo que tarda la pajita en realizar una rotación, o algunas rotaciones, de la misma.

Es evidente que en un período de tiempo tan limitado, los miembros de deformación mecánica no son capaces de llevar a cabo una acción de compresión/deformación del papel para realizar gargantas y crestas que tengan una forma

estable y duradera a lo largo del tiempo.

Por consiguiente, un inconveniente de las soluciones conocidas es que estas últimas no permiten que las pajitas de papel tengan una forma permanente, ya que la porción conformada flexible podría alisarse inmediatamente después de la deformación sometida y, por lo tanto, perder, al menos en una medida significativa, las gargantas y crestas previamente formadas.

Otro inconveniente de las soluciones conocidas, siempre vinculado a las propiedades intrínsecas del papel, es el hecho de que no pueden conformar las pajitas para obtener una estructura de fuelle provista de pliegues claros y definidos, para formar las gargantas y crestas. Esto significa que tales pajitas no son fáciles de doblar en la zona de fuelle y también son incómodas de usar.

Una desventaja adicional de algunos de los aparatos y métodos conocidos en la técnica es que permiten realizar porciones conformadas flexibles que permiten doblar una parte terminal de la pajita, pero solo con grandes radios de curvatura. Por consiguiente, tales soluciones evitan que la pajita se doble sustancialmente sobre las mismas, es decir, con un ángulo de flexión de hasta 180°, a menos que se proporcione una porción conformada flexible muy larga y, por lo tanto, no sea compatible con las necesidades prácticas e industriales del campo de aplicación anterior, por ejemplo, para pajitas para beber pequeñas, tales como pajitas para pequeños recipientes portátiles de bebidas, por ejemplo, las del tipo "brick".

Otro inconveniente de algunas soluciones conocidas es que, debido a la complejidad estructural de las mismas, requieren operaciones de instalación y mantenimiento largas y laboriosas.

Un inconveniente adicional de algunas soluciones conocidas es el hecho de que no son capaces de alcanzar los altos valores de productividad requeridos en los campos industriales de bienes de consumo con bajo valor unitario económico, tales como las pajitas, lo que hace que el uso de tales aparatos y métodos conocidos en la técnica no sea económico.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y un método, para conformar productos tubulares o elementos tubulares, preferentemente de papel o similar, de los que se obtienen preferentemente las pajitas, para realizar al menos una porción conformada flexible sobre los mismos.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato, y desarrollar un método, capaz de lograr una productividad alta o muy alta, entendida como el número de elementos tubulares conformados en la unidad de tiempo, incluso por encima de mil por minuto.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y proporcionar un método fiable y eficaz, capaz de realizar porciones conformadas formadas por una sucesión de crestas anulares y gargantas coaxiales a un eje longitudinal de los elementos tubulares, definidas sustancialmente por curvas pronunciadas y permanentes, y con una forma estable que se mantiene indefinidamente a lo largo del tiempo.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato, y desarrollar un método, que son muy flexibles y que permiten conformar elementos tubulares que tienen una longitud longitudinal total comprendida dentro de un intervalo muy amplio de valores, así como realizar un cambio de formato de una manera simple y rápida, que no requiere largos tiempos de inactividad ni intervenciones laboriosas de operadores especializados.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato, y desarrollar un método, que son adecuados para integrarse en una máquina más compleja, preferentemente automatizada, capaz de realizar todos los trabajos necesarios en los elementos tubulares mencionados anteriormente, por ejemplo, para transformarlos en pajitas acabadas, así como envasar cada una de estas últimas en un envase correspondiente adecuado para conservarlo higiénicamente hasta su uso.

El solicitante ha estudiado, probado y realizado la presente invención para superar los inconvenientes de la técnica anterior y para obtener estos y otros objetos y ventajas.

Exposición de la invención

La presente invención se expresa y caracteriza en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes muestran otras características de la presente invención o variantes de la idea de solución principal.

De conformidad con los objetos mencionados anteriormente, de acuerdo con la invención, se proporciona un aparato para fabricar pajitas para beber, preferentemente de papel, a partir de elementos tubulares, y realizando sobre las mismas una porción conformada flexible definida por una sucesión de crestas anulares y gargantas coaxiales a un primer eje longitudinal de los elementos tubulares, formados a lo largo de un segmento de longitud predefinida.

En el presente documento y a lo largo de la presente descripción, los términos "crestas" y "gargantas" se refieren,

respectivamente, a relieves y rebajes definidos, por ejemplo, como ranuras, o hendiduras, o pliegues o variaciones en el espesor que permiten que la porción conformada flexible se doble significativamente para luego poder doblar una porción terminal de los elementos tubulares sobre la otra porción, generalmente más larga, de los propios elementos tubulares.

En la presente descripción, el aparato y el método de acuerdo con la presente invención se describirán con referencia al funcionamiento de un producto tubular configurado como un elemento tubular, al que se hará referencia a continuación de manera ilustrativa y no limitante. Se entiende que las enseñanzas de la presente invención divulgan un aparato y un método adecuados para conformar también otros tipos de productos o elementos tubulares, para trabajar, por lo que el experto en la materia es perfectamente capaz de adaptar las enseñanzas de la presente invención al caso específico de aplicación.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, el aparato comprende medios de movimiento configurados para hacer avanzar continuamente los elementos tubulares, medios de conformación internos y medios de conformación externos configurados para cooperar entre sí para hacer que la porción conformada mencionada anteriormente actúe sobre una superficie externa y una superficie interna de cada elemento tubular, respectivamente. Los medios de conformación internos comprenden una pluralidad de husillos de conformación dispuestos paralelos entre sí y distanciados individualmente, y que se extienden a lo largo de un eje longitudinal respectivo. Cada husillo de conformación está configurado para insertarse individualmente dentro de un elemento tubular respectivo y para ser movido por los medios de movimiento mencionados anteriormente a lo largo de una trayectoria de trabajo que se desarrolla sustancialmente perpendicular al eje longitudinal mencionado anteriormente. Cabe señalar que el eje longitudinal de cada husillo de conformación coincide con el primer eje longitudinal mencionado anteriormente del elemento tubular respectivo, estando configurado cada husillo de conformación para insertarse dentro de un elemento tubular respectivo de acuerdo con una relación de coaxialidad.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, los medios de conformación externos comprenden una primera unidad de corrugación y una segunda unidad de corrugación dispuestas una frente a la otra, que comprenden una respectiva primera y segunda pluralidad de corrugaciones que definen una respectiva sucesión de crestas y gargantas de deformación, siendo tales unidades de corrugación mutuamente móviles entre sí para hacer avanzar los elementos tubulares en laminación durante la conformación de la porción conformada. Al menos una de la primera y segunda pluralidad de corrugaciones se obtiene en una superficie que está dispuesta al menos parcialmente a lo largo de la trayectoria de trabajo mencionada anteriormente durante la conformación de la porción conformada. De conformidad con una posible realización, dicha superficie tiene una longitud, medida en una dirección paralela a la trayectoria de trabajo, igual a al menos diez veces una distancia medida entre la primera y la segunda unidad de corrugación.

Cabe señalar que la distancia mencionada anteriormente es una distancia mínima medible entre las unidades de corrugación. Dado que estas últimas comprenden respectivamente la primera y la segunda pluralidad de corrugaciones, dicha distancia puede consistir, por ejemplo, en un valor promedio calculado como un promedio entre la distancia máxima presente entre las gargantas correspondientes de la primera y segunda pluralidad de corrugaciones, y la distancia mínima presente entre las crestas correspondientes de la primera y segunda pluralidad de corrugaciones. En el ejemplo proporcionado en el presente documento, en el que la primera unidad de corrugación tiene forma de disco que gira alrededor de un primer eje de rotación, dicha superficie es una superficie de forma convexa, y dicha distancia mínima puede medirse, por ejemplo, a lo largo de cualquier dirección radial de dicho disco que sale de dicho primer eje de rotación.

De acuerdo con las realizaciones proporcionadas en el presente documento, el aparato comprende medios de soporte que soportan una pluralidad de miembros de agarre, cada uno configurado para sujetar temporalmente uno de dichos elementos tubulares en una posición de trabajo.

De acuerdo con las realizaciones proporcionadas en el presente documento, los medios de conformación externos están configurados para conformar localmente cada elemento tubular, actuando sobre una superficie externa de este último.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, los medios de conformación internos están configurados para conformar localmente cada elemento tubular, actuando sobre una superficie interna de este último, en cooperación con los medios de conformación externos mencionados anteriormente.

De conformidad con las realizaciones proporcionadas en el presente documento, la pluralidad de husillos de conformación está configurada para insertarse primero selectivamente dentro de los elementos tubulares durante la conformación de la porción conformada flexible, y luego extraerse selectivamente de tales elementos tubulares una vez que se completa la conformación.

De conformidad con realizaciones de la presente invención, cada husillo de conformación comprende miembros de conformación internos configurados para conformar una superficie interna de cada elemento tubular, para realizar la porción conformada flexible mencionada anteriormente en cooperación con los medios de conformación externos.

La expresión "miembros de conformación internos", aquí y a lo largo de la presente descripción, pretende caracterizar dichos miembros de acuerdo con la función de los mismos, que es la de conformar la superficie interna de la pajita, actuando desde el interior de esta última.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, los miembros de conformación internos tienen la forma de una porción corrugada, que tiene un perfil formado por una sucesión de crestas y gargantas anulares.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, los medios de conformación externos comprenden al menos dicha primera y segunda pluralidad de corrugaciones, cada una definiendo una sucesión de crestas y gargantas, cuya forma está correlacionada, preferentemente se acopla, más preferentemente se desplaza, a la forma del perfil de los miembros de conformación internos mencionados anteriormente de los husillos de conformación de modo que las crestas anulares de los miembros de conformación internos estén alineadas con las gargantas de la pluralidad de corrugaciones de los medios de conformación externos cuando dichos husillos de conformación se insertan en los elementos tubulares.

Preferentemente, los miembros de conformación internos y la pluralidad de corrugaciones de los medios de conformación externos tienen una extensión, medida en una dirección paralela a un segundo eje longitudinal de los medios de soporte, igual a al menos la extensión nominal del segmento mencionado anteriormente de longitud predefinida en el que se realizan las crestas y gargantas anulares de la porción conformada flexible de los elementos tubulares a lo largo del primer eje longitudinal.

De acuerdo con las realizaciones, la segunda unidad de corrugación está montada fija. De acuerdo con las realizaciones, la primera unidad de corrugación comprende un miembro que gira alrededor de un primer eje de rotación fijo y paralelo a dichos ejes longitudinales. La primera y la segunda pluralidad de corrugaciones están opuestas entre sí con una zona de paso en el medio para recibir selectivamente los elementos tubulares con los medios de conformación internos mencionados anteriormente en el interior. Dicho de otra forma, la distancia mencionada anteriormente entre la primera y la segunda unidad de corrugación es tal que define un canal de paso configurado para ser cruzado con interferencia por los elementos tubulares mientras son movidos por los husillos de conformación colocados en el mismo.

De acuerdo con las realizaciones, los medios de soporte comprenden un miembro de soporte que gira alrededor de un tambor fijo, coaxialmente al segundo eje longitudinal.

De conformidad con las realizaciones, los miembros de agarre están dispuestos en secuencia uno tras otro, preferentemente angularmente equidistantes, en la periferia del miembro de soporte. Cabe señalar que los miembros de agarre están dispuestos, con respecto a dicho miembro de soporte, para mantener los elementos tubulares orientados con el primer eje longitudinal de los mismos sustancialmente paralelo al segundo eje longitudinal mencionado anteriormente.

La primera unidad de corrugación comprende el miembro giratorio mencionado anteriormente, que puede girar alrededor de un eje de rotación del mismo, es decir, el primer eje de rotación mencionado anteriormente, dispuesto paralelo al segundo eje longitudinal, pero desplazado con respecto a este último, para determinar una rotación desplazada del miembro giratorio con respecto al miembro de soporte.

En las realizaciones proporcionadas en el presente documento, los medios de movimiento mencionados anteriormente están configurados para hacer avanzar la pluralidad mencionada anteriormente de husillos de conformación a lo largo de una circunferencia alrededor de un segundo eje de rotación dispuesto paralelo y que no coincide con el primer eje de rotación mencionado anteriormente.

En las realizaciones proporcionadas en el presente documento, el miembro giratorio está configurado como un disco que tiene un diámetro externo que es más pequeño que el diámetro externo del miembro de soporte, y está dispuesto en una posición tal que está inscrito dentro del diámetro de este último. Cabe señalar que, preferentemente, la disposición y las dimensiones del miembro giratorio son tales que la primera pluralidad de corrugaciones está dispuesta en las proximidades de la zona de paso mencionada anteriormente, de modo que los elementos tubulares, que cruzan una zona o canal de paso de este tipo, pueden interactuar gradualmente tanto con la primera pluralidad de corrugaciones presentes en el miembro giratorio (es decir, en la primera unidad de corrugación), como con la segunda pluralidad de corrugaciones presentes en el miembro fijo (es decir, en la segunda unidad de corrugación).

De acuerdo con las realizaciones, la segunda pluralidad de corrugaciones se forma en la superficie mencionada anteriormente, que tiene una forma convexa, se enfrenta a dicha primera unidad de corrugación, y está conformada de tal manera que la segunda pluralidad de corrugaciones se extiende a lo largo de un arco de circunferencia predefinido que tiene un ángulo determinado en el centro.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, también se proporcionan medios de compresión de los elementos tubulares, en particular cada uno móvil en coordinación con los miembros de agarre, para comprimir la porción conformada flexible recién formada sobre los elementos tubulares, con una fuerza de compresión determinada,

sustancialmente orientada de acuerdo con una dirección paralela al eje longitudinal mencionado anteriormente, presionando de este modo las crestas anulares y las gargantas de la porción conformada flexible una encima de la otra.

De acuerdo con las realizaciones, el aparato comprende además una unidad de control y comando programable configurada para controlar el movimiento de los miembros de agarre, los medios de conformación internos y los medios de compresión de una manera mutuamente coordinada. Si el aparato está integrado en una máquina para trabajar elementos tubulares, es evidente que la unidad de control y mando programable mencionada anteriormente puede ser la unidad de control de toda la máquina. Como alternativa, si cada unidad de trabajo comprendida en la máquina está controlada por una respectiva unidad de control y comando, la unidad de control y comando programable mencionada anteriormente es capaz de interactuar con las otras unidades de control y comando que rigen el funcionamiento de las unidades de trabajo dispuestas inmediatamente aguas arriba y aguas abajo del aparato de acuerdo con la presente invención, para garantizar el correcto funcionamiento de la máquina.

En las realizaciones de la presente invención, el aparato comprende una pluralidad de miembros de control, configurados como elementos de leva de anillo cerrado, realizados en una superficie periférica del tambor fijo, para controlar, en virtud de la rotación del miembro de soporte, el movimiento de los miembros de agarre, los medios de conformación internos y los medios de compresión mencionados anteriormente.

De acuerdo con las realizaciones proporcionadas en el presente documento, el aparato comprende medios de ajuste configurados para permitir modificar la posición de, y posiblemente desmontar, al menos el miembro fijo y, preferentemente, también el miembro giratorio, para modificar la posición del mismo a lo largo del segundo eje longitudinal mencionado anteriormente, y posiblemente también con respecto a la dirección radial, acercándose/alejándose de los medios de soporte.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para fabricar pajitas para beber, preferentemente de papel, a partir de productos o elementos tubulares, y realizando sobre los mismos al menos una porción conformada flexible definida por una sucesión de crestas y gargantas anulares, sustancialmente coaxial a un primer eje longitudinal de los elementos tubulares, y obteniendo así una pajita respectiva de cada elemento tubular.

Tal método proporciona mantener temporalmente, en una posición de trabajo, los elementos tubulares por medio de miembros de agarre soportados por los medios de soporte.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el método comprende:

- una etapa de avance continuo, por medio de medios de movimiento, una pluralidad de los elementos tubulares mencionados anteriormente,
- una etapa de inserción, dentro de cada elemento tubular, de un husillo de conformación provisto de una porción corrugada que define unos medios de conformación internos que actúan sobre una superficie interna de cada elemento tubular y que se extienden a lo largo de un eje longitudinal respectivo,

- una etapa de movimiento del husillo de conformación insertado dentro de cada elemento tubular a lo largo de una trayectoria de trabajo que se desarrolla sustancialmente perpendicular al eje longitudinal,
- una etapa de deformación de los elementos tubulares en la que se proporciona para conformar la porción conformada por medio de medios de conformación externos, actuando sobre una superficie externa de cada elemento tubular, y cooperando con los medios de conformación internos.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la etapa de deformación mencionada anteriormente proporciona hacer avanzar los elementos tubulares en laminación por medio del movimiento relativo entre una primera unidad de corrugación y una segunda unidad de corrugación comprendidas en los medios de conformación externos. La primera unidad de corrugación y la segunda unidad de corrugación están dispuestas una frente a la otra, y comprenden una primera y segunda pluralidad de corrugaciones respectivas, definiendo una sucesión respectiva de crestas y gargantas de deformación, y en la que al menos una de la primera y la segunda pluralidad de corrugaciones se obtiene en una superficie que entra en contacto con los elementos tubulares durante dicho avance en laminación.

De acuerdo con las realizaciones descritas en el presente documento, en la etapa de deformación, durante la cual dentro de cada elemento tubular, mientras que este último es retenido temporalmente por los miembros de agarre, los medios de conformación internos configurados para conformar localmente cada uno de los elementos tubulares mencionados anteriormente que actúan sobre una superficie interna de estos últimos, que cooperan con los medios de conformación externos, que actúan sobre una superficie externa correspondiente de los elementos tubulares, se insertan selectivamente.

De acuerdo con realizaciones del método proporcionado en el presente documento, durante la etapa de deformación, los medios de conformación internos se mantienen insertados selectivamente dentro de los elementos tubulares durante la conformación de la porción conformada flexible, y luego se extraen selectivamente de los elementos tubulares una vez que se completa la conformación.

De acuerdo con realizaciones del método proporcionado en el presente documento, el método proporciona llevar a cabo la etapa de deformación mientras los elementos tubulares cruzan con interferencia una zona o canal de paso, que tiene dimensiones relacionadas con la distancia mencionada anteriormente medida entre la primera y dicha segunda unidad de corrugación.

En el método de acuerdo con la presente invención, la etapa de deformación de los elementos tubulares permite formar todas las crestas y gargantas de la porción conformada flexible simultáneamente, mientras que los elementos cruzan la zona o canal de paso mencionados anteriormente.

Las realizaciones del método de acuerdo con la presente invención proporcionan, después de la etapa de deformación, extraer los medios de deformación internos del interior del elemento tubular respectivo y, posteriormente, ejercer una acción de compresión sobre los elementos tubulares para llevar a cabo una etapa de compresión en la que se proporciona para comprimir, con una fuerza de compresión determinada, la porción conformada flexible de los elementos tubulares, presionando las crestas y gargantas anulares de la porción conformada flexible que se ha conformado previamente durante la etapa de deformación una encima de la otra.

Una ventaja del aparato y el método de acuerdo con la presente invención es obtener, efectivamente, una deformación permanente de cada elemento tubular, adecuada para realizar al menos una porción conformada flexible, cada una provista de una sucesión de crestas anulares y gargantas que tienen una forma estable a lo largo del tiempo. Esto es posible gracias a la forma y disposición peculiares de los miembros de conformación externos, que cooperan con los miembros de conformación internos, que actúan sobre cada elemento tubular mientras cruza una zona de paso, es decir, para un tramo de trayectoria y, en consecuencia, un tiempo de intervención, lo suficientemente largo como para que se realicen deformaciones permanentes de forma estable y duradera.

Adicionalmente, en virtud de la presencia de los grupos de compresión, ventajosamente, el aparato y el método de acuerdo con la presente invención permiten reiterar y definir mejor las curvas realizadas durante la etapa de deformación para formar la sucesión de crestas y gargantas anulares.

Otra ventaja del aparato y el método de acuerdo con la presente invención es permitir lograr una productividad muy alta, incluso más alta que mil pajitas conformadas por minuto.

Una ventaja adicional del aparato y el método de acuerdo con la presente invención es permitir operaciones de mantenimiento simples y rápidas, también en caso de mal funcionamiento repentino o intervenciones de ajuste fino cuando el aparato debe configurarse para trabajar con un formato de elemento tubular diferente. Esto es posible gracias a la presencia de medios de ajuste y de desmontaje que permiten ajustar fácilmente la posición y posiblemente desmontar algunos componentes del aparato, tal como el elemento móvil y el elemento fijo que tiene los miembros de conformación externos.

El solicitante ha estudiado, probado y realizado la presente invención para superar los inconvenientes de la técnica anterior y para obtener estos y otros objetos y ventajas.

Ilustración de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención quedarán claras a partir de la siguiente descripción de realización, proporcionada a modo de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva parcial y esquemática de un aparato para conformar elementos tubulares, de acuerdo con una posible realización de conformidad con las enseñanzas de la presente invención;
- la figura 2 es una vista frontal esquemática de una parte central del aparato de la figura 1, que muestra la excentricidad de un componente con respecto al eje longitudinal del mismo aparato, y en el que también es visible la posición de algunos elementos tubulares en trabajo;
- la figura 3 es una vista en perspectiva ampliada y esquemática de algunos componentes del aparato de la figura 1 en una etapa de trabajo;
- la figura 4 es una vista en perspectiva parcial y esquemática de algunos componentes de ajuste del aparato de la figura 1;
- la figura 5 es una vista en sección longitudinal de un elemento de papel tubular, conformado usando el aparato de la figura 1;
- la figura 6 es una sección parcial, esquemática y sin escala de un detalle del aparato de la figura 1, que ilustra una etapa de trabajo de los elementos tubulares;
- la figura 6a es un detalle ampliado de la figura 6.

Para facilitar la comprensión, se han usado números de referencia idénticos, cuando ha sido posible, para identificar elementos idénticos comunes en las figuras. Debe entenderse que los elementos y características de una realización pueden incorporarse convenientemente en otras realizaciones sin aclaración adicional.

Cabe tener en cuenta que en la presente descripción y en las reivindicaciones, los términos vertical, horizontal, inferior, superior, derecha, izquierda, alto, bajo, frontal y posterior, con sus variaciones, tienen la única función de ilustrar mejor la presente invención con referencia a las figuras de los dibujos y no deben utilizarse de ninguna manera para limitar el propio alcance de la invención, o el alcance de protección definido por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el término vertical pretende indicar un eje, o un plano, que puede ser perpendicular a la línea de horizonte o inclinada, incluso en varios grados, por ejemplo, hasta 20°, con respecto a dicha posición perpendicular.

Adicionalmente, los expertos en la materia reconocerán que ciertas dimensiones, o características, en las figuras pueden haberse ampliado, deformado, o mostrado de manera no convencional o no proporcional para proporcionar una versión de la presente invención que sea más fácil de entender. Cuando en la siguiente descripción se especifiquen dimensiones y/o valores, las dimensiones y/o valores se proporcionan únicamente con fines ilustrativos y no deben interpretarse como limitantes del alcance de protección de la presente invención, a menos que tales dimensiones y/o valores estén presentes en las reivindicaciones adjuntas.

Descripción de una realización

A continuación, se hará referencia en detalle a una posible realización de la invención, ilustrada en las figuras adjuntas, que se proporciona a modo de ilustración de la invención y no pretende ser una limitación de la misma. Por ejemplo, una o más características ilustradas o descritas, como parte de la realización descrita, puede variarse o adoptarse en o en asociación con otras realizaciones para producir realizaciones adicionales. Se entiende que la presente invención incluirá tales posibles modificaciones y variaciones.

Antes de describir la realización, se aclara además que la presente descripción no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y disposición de los componentes como se describe en la siguiente descripción usando las figuras adjuntas. La presente descripción puede proporcionar otras realizaciones y realizarse o ponerse en práctica de varias otras maneras. Adicionalmente, se aclara que la fraseología y terminología usadas en el presente documento es para fines descriptivos y no debe considerarse como limitantes.

Con referencia a la figura 1, se describe un ejemplo de realización de un aparato 10 para conformar elementos tubulares, o elementos tubulares 100 (figura 8), preferentemente de material de papel, teniendo cada uno una longitud inicial determinada L preferentemente comprendida entre aproximadamente 50 mm y aproximadamente 400 mm, a partir de la cual se obtiene una pajita correspondiente, a modo de ejemplo no limitante.

Para comprender mejor el concepto inventivo de la presente invención, antes de describir el aparato 10 y el método relativo en detalle, un ejemplo de cómo se puede realizar la conformación en un elemento tubular 100, usando el aparato 10, se describe ahora, entendiéndose que la presente invención no se limita a un ejemplo de este tipo, sino que la invención puede usarse para el funcionamiento de muchos otros tipos de elementos tubulares.

A modo de ejemplo, el elemento tubular 100 puede consistir en un único cuerpo tubular hueco de forma oblonga y que tiene un eje longitudinal Z, a partir del cual se puede obtener preferentemente una pajita 101.

Cada elemento tubular 100 comprende una superficie interna 102 y una superficie externa 103, que definen una pared cilíndrica que tiene un espesor determinado, por ejemplo, entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 0,5 mm. Simplemente a modo de indicación, el elemento tubular 100 puede tener un diámetro externo comprendido entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 20 mm, preferentemente de entre aproximadamente 2,5 mm y aproximadamente 5 mm.

Cada elemento tubular 100, al final del método de conformación llevado a cabo con el aparato 10, tendrá una porción conformada flexible 105, en forma de fuelle, y dos porciones terminales 106, 108, siendo esta última mucho más larga con respecto tanto a la porción conformada flexible 105 como con respecto a la otra porción de extremo 106. La porción conformada flexible 105 permitirá que cada pajita 101 se doble fácilmente hasta aproximadamente 180°, es decir, hasta que las dos porciones terminales 106 y 108 de la misma se vuelvan paralelas entre sí, con un radio de curvatura muy pequeño.

La porción conformada flexible 105 mencionada anteriormente está definida por una sucesión de crestas 105a y gargantas 105b, anulares y coaxiales con respecto al eje longitudinal Z de la pajita 101, también denominado en la presente descripción como el primer eje longitudinal Z.

El aparato 10 (figura 1) comprende un único tambor fijo 11, que tiene un eje longitudinal X del mismo, o un segundo eje longitudinal X, por ejemplo horizontal, y un único miembro de soporte 12 montado de manera giratoria alrededor del tambor fijo 11, coaxialmente al eje longitudinal X. Este último forma el eje principal del aparato 10.

El tambor de soporte 11 es interiormente hueco y está soportado por una estructura fija, no representada. Los componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos necesarios para determinar el movimiento del miembro de soporte 12 alrededor del mismo tambor fijo 11, así como otros miembros y elementos móviles, algunos de los cuales se describirán más adelante en detalle, pueden alojarse en la cavidad interna del tambor fijo 11.

El miembro de soporte 12, y posiblemente los otros miembros o elementos móviles, definen medios de movimiento configurados para hacer avanzar continuamente los elementos tubulares 100, por medio del movimiento de los husillos de conformación 30 a lo largo de una trayectoria de trabajo, como se aclarará con más detalle más adelante.

El miembro de soporte 12 es girado, por ejemplo, por un primer motor eléctrico de un tipo conocido que, por simplicidad, no se representa en los dibujos, por ejemplo, por medio de una rueda dentada 15 fijada a un árbol central 16 que gira coaxialmente con respecto al eje longitudinal X. Por ejemplo, el miembro de soporte 12 gira en una dirección de rotación determinada S (figura 2), que es en sentido antihorario, si se ve desde la parte frontal del aparato 10, es decir, desde la derecha en la figura 1.

El miembro de soporte 12 está provisto de una pluralidad de miembros de agarre 17, es decir, un número de miembros de agarre individuales 17 que están distanciados angularmente del adyacente por un primer paso angular. En el ejemplo proporcionado en el presente documento, hay treinta miembros de agarre 17, por lo que el primer paso angular es de 12°.

Cada miembro de agarre 17 está configurado para sujetar un elemento tubular 100, temporalmente y para un ángulo de acoplamiento definido α (figura 2) correspondiente a un ángulo de rotación similar del miembro de soporte 12, colocado con el eje longitudinal Z del mismo (figura 5) paralelo al eje longitudinal X (figuras 1 y 2), durante su funcionamiento en el aparato 10, como se describirá con más detalle más adelante.

En particular, cada miembro de agarre 17 (figura 1) está configurado para agarrar, o liberar selectivamente, un elemento tubular 100, de acuerdo con una secuencia operativa que se describirá a continuación, con referencia al funcionamiento del aparato 10.

Cabe señalar que los miembros de agarre 17 pueden ser de cualquier tipo conocido y pueden estar configurados, por ejemplo, como fórceps o mordazas, capaces de asumir alternativamente una posición cerrada, o de agarre, o una condición abierta, o de liberación, en la que respectivamente se agarra y sujeta en su lugar, o se libera, un elemento tubular 100.

Por ejemplo, los miembros de agarre 17, que giran junto con el miembro de soporte 12, cuando giran alrededor del eje longitudinal X, pueden asociarse con medios de control, proporcionados en el tambor fijo 11, que pueden prever que la implementación de los mismos los lleve selectiva y automáticamente a la condición abierta de los mismos, o a la condición cerrada de los mismos, de una manera conocida. Los medios de control mencionados anteriormente pueden ser de cualquier tipo conocido, caen fuera del alcance de protección de la presente invención y, por lo tanto, por simplicidad de exposición, no se describen en el presente documento, aunque posteriormente, se describe la secuencia de apertura y cierre de los miembros de agarre.

El miembro de soporte 12 comprende tres pestañas 20, 21 y 22, primera, segunda y tercera, respectivamente, todas perpendiculares al eje longitudinal X y conectadas mecánicamente entre sí y al árbol central 16 para girar junto con el mismo.

Una pluralidad de actuadores, no mostrada, está montada de manera deslizante entre la primera brida 20 y la segunda brida 21, que están distanciados angularmente del adyacente por un segundo paso angular. En el ejemplo proporcionado en el presente documento, hay quince actuadores, por lo que el segundo paso angular es de 24°.

Cada actuador está montado de manera deslizante en una barra 25 correspondiente (figura 1), fijada en las dos bridas 20 y 21 y paralela al eje longitudinal X. Además, cada actuador puede deslizarse sobre la barra 25 correspondiente, con movimiento alterno, en paralelo al eje longitudinal X, entre una primera posición operativa, en la que está cerca de la brida 20, y una segunda posición operativa, en la que está cerca de la pestaña 21, y viceversa, con un ciclo completo para cada rotación de 360° del miembro de soporte 12.

El movimiento alternativo de cada actuador se logra en virtud de un perfil de leva, de un tipo conocido y no representado en los dibujos, presente en una superficie periférica 26 del tambor fijo 11, con el que coopera un seguidor de leva correspondiente asociado con el actuador correspondiente, por lo que cada rotación del miembro de soporte 12 también determina un correspondiente desplazamiento recto y alternativo de cada actuador entre las dos posiciones operativas del mismo.

A cada actuador se fija el extremo de una biela 27, paralela a una barra 25 correspondiente y deslizable en un orificio pasante correspondiente de la segunda brida 21. Un bloque 29 está fijado al otro extremo de la biela 27, en la que se fijan dos primeros extremos de dos husillos de conformación 30 de forma apropiada y se configuran para insertarse selectiva y temporalmente dentro de los elementos tubulares 100, como se describirá con detalle a continuación.

Todos los husillos de conformación 30 son paralelos al eje longitudinal X, están distanciados angularmente del adyacente por el primer paso angular mencionado anteriormente y todos están guiados en los orificios pasantes correspondientes de la tercera brida 22 para deslizarse libremente en los mismos mientras permanecen paralelos al

eje longitudinal X.

Adicionalmente, cada husillo de conformación 30 comprende un vástago cilíndrico 30a (figura 3), preferentemente metálico, que tiene un diámetro externo sustancialmente igual o ligeramente menor que, el diámetro interno de los elementos tubulares 100 que se van a conformar. Cada husillo de conformación 30 comprende un segundo extremo, que está opuesto al primer extremo del mismo fijado a un bloque 29 y está configurado para estar en voladizo dentro de un elemento tubular 100 correspondiente sujetado en una posición coaxial al mismo por un miembro de agarre 17 correspondiente. Existe una porción corrugada 31 en el vástago cilíndrico 30a, es decir, que está conformada para definir una sucesión de crestas anulares 31a (figuras 3 y 6a) y gargantas 31b, lado a lado con un paso lineal P (figura 6a) comprendidas entre unas pocas décimas de milímetro y unos pocos milímetros, y coaxiales al eje de desarrollo del mismo husillo de conformación 30.

En una realización, ilustrado a modo de ejemplo no limitante en las figuras 3 y 6, la porción corrugada 31 comprende una sucesión de nueve crestas 31a y diez gargantas 31b, dispuestas en secuencia una tras otra de acuerdo con una disposición por la que una cresta 31a y una garganta 31b se alternan en sucesión una tras otra.

Los diversos husillos de conformación 30, que en el ejemplo proporcionado en el presente documento son treinta, junto con las porciones corrugadas 31 de los mismos, definen los medios de conformación internos 32 de los elementos tubulares 100.

Adicionalmente, los diversos husillos de conformación 30, estando asociados con los actuadores 23, siguen el movimiento axial de los mismos, por lo que también están configurados para moverse axialmente, con movimiento alterno, en paralelo al eje longitudinal X, entre una primera posición operativa, en la que están fuera de los elementos tubulares 100, y una segunda posición operativa, en la que están dentro de los elementos tubulares 100, y viceversa, con un ciclo completo para cada rotación de 360° del miembro de soporte 12.

El aparato 10 comprende además unos medios de conformación externos 35 (figuras 1 y 4), configurados para cooperar con los medios de conformación internos 32 para realizar las porciones conformadas flexibles 105 (figura 8) en el elemento tubular 100, como se describirá en detalle más adelante.

Los medios de conformación externos 35 (figuras 1-3) comprenden una primera unidad de corrugación, formada a modo de ejemplo por un disco 36, que gira en un plano transversal T (figura 1), perpendicular al eje longitudinal X, y una segunda unidad de corrugación, conformada como un elemento fijo 37, que actúa como un miembro de contraste, dispuesto en el mismo plano transversal T en el que se encuentra el disco 36, y configurado para cooperar con este último y con los husillos de conformación 30 para realizar las porciones conformadas flexibles 105 (figura 5) en los elementos tubulares 100, como se describirá con más detalle más adelante.

El plano transversal T (figura 1) está interpuesto entre los miembros de agarre 17 y la tercera pestaña 22.

En particular, el disco 36 puede girar alrededor de un eje de rotación X1 del mismo, o tercer eje longitudinal, que es paralelo al eje longitudinal X, pero distante de este último por un valor determinado D (figura 2), por ejemplo, unos pocos milímetros, preferentemente de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 5 mm, en la dirección del elemento fijo 37.

Adicionalmente, el diámetro del disco 36 es tal que este último interfiere completamente con los elementos tubulares 100, puestos en rotación por el miembro de soporte 12, cuando los mismos elementos tubulares 100 están en el punto más bajo de la rotación de los mismos, es decir, cuando están ubicados en la parte inferior de un eje mediano Y, perpendicular al eje longitudinal X y, por lo tanto, en el ejemplo proporcionado en el presente documento, dispuestos en una posición vertical.

La anchura del disco 36 (figura 6) es sustancialmente igual a la longitud de cada porción conformada flexible 105 (figura 5) que se va a realizar en el elemento tubular 100, medida en paralelo al eje longitudinal Z de este último.

Adicionalmente, el disco 36 tiene una superficie periférica 39 (figuras 2, 3 y 6) que está conformada para tener una pluralidad de corrugaciones 40, que comprende sucesivamente crestas 40a y gargantas 40b (figuras 3 y 6a), que tienen el mismo paso lineal P (figura 6a) que las crestas 31a y las gargantas 31b de la porción corrugada 31 de cada husillo de conformación 30. En el ejemplo proporcionado en el presente documento, la superficie periférica 39 tiene diez crestas 40a y nueve gargantas 40b.

Cabe señalar que, cuando cada husillo de conformación 30 está en la segunda posición operativa del mismo, es decir, dentro de uno de los elementos tubulares 100 (figuras 6 y 6a), las crestas 31a y las gargantas 31b de los mismos están desplazadas por la mitad del paso lineal P (figura 6a), es decir, por P/2 con respecto a las crestas 40a y las gargantas 40b del disco 36.

La rotación del disco 36 se produce en la misma dirección S de rotación (figura 2) que el miembro de soporte 12 y se controla, por ejemplo, por un segundo motor eléctrico, también de un tipo conocido que, por simplicidad, no se

representa en los dibujos, pero que podría alojarse, por ejemplo, en una parte 41 (figura 1) de la estructura fija y podría conectarse al disco 36 por medio de miembros de transmisión no representados en los dibujos e insertados en el tambor fijo 11, que es internamente hueco. Con esta finalidad, el disco 36 podría estar provisto de un orificio pasante central 38 (figura 2) dentro del cual el árbol central 16, coaxial al eje longitudinal X, se puede alojar con un espacio libre amplio.

El elemento fijo 37 está montado de manera ajustable en la parte 41 (figura 1) de la estructura fija, como se describirá con más detalle a continuación, y comprende una superficie 42 (figuras 2, 3, 4 y 6) que tiene la forma de un sector cilíndrico orientado hacia el miembro de soporte 12 y coaxial al eje longitudinal X. La superficie 42 tiene una extensión angular de un ángulo definido β (figura 2), por ejemplo, comprendido entre aproximadamente 45° y aproximadamente 120°, cuya bisectriz se encuentra preferentemente en el eje mediano Y.

Adicionalmente, la superficie 42 está conformada para tener una pluralidad de corrugaciones 43 (figuras 3, 4, 6 y 6a) que comprenden sucesivamente crestas 43a y gargantas 43b, que tienen el mismo paso lineal P (figura 6a) que las crestas 40a y las gargantas 40b del disco 36 y están exactamente alineadas con las mismas. Por lo tanto, en el ejemplo proporcionado en el presente documento, la superficie 42 (figura 6) tiene diez crestas 43a y nueve gargantas 43b.

Adicionalmente, el elemento fijo 37 se coloca a una distancia del eje longitudinal X (figura 2) y, por lo tanto, del miembro de soporte giratorio 12, medida en una dirección radial, a lo largo del eje mediano Y, para definir, entre las corrugaciones 40 del disco 36 y las corrugaciones 43 del elemento fijo 37, una zona de paso 45, o hueco, para los elementos tubulares 100, que tiene una anchura, en un sentido radial, que no es constante. De hecho, la anchura radial de esta zona de paso 45, que es ajustable por un operador, varía desde un valor máximo, en correspondencia con los extremos laterales 37a y 37b del elemento fijo 37 (figura 2), a un valor mínimo, en correspondencia con el eje mediano Y, y varía en función de la distancia D entre los ejes X y X1, que es ajustable.

La zona de paso 45 permite que los elementos tubulares 100 que se están trabajando, que giran alrededor del eje longitudinal X por el miembro de soporte 12, se acoplen gradualmente con los medios de conformación externos 35, es decir, con las corrugaciones 40 del disco giratorio 36 y las corrugaciones 43 del elemento fijo 37, de manera creciente y continua para la primera mitad de la anchura angular β, y luego se libera de manera decreciente y continua en la segunda mitad de la anchura angular β. Adicionalmente, tal acoplamiento con los medios de conformación externos 35 se produce mientras los medios de conformación internos 32, es decir, los husillos de conformación 30, se insertan en los mismos elementos tubulares 100.

De conformidad con las realizaciones, no ilustradas en el presente documento pero fácilmente comprensible por un experto en la materia y en cualquier caso incluidas dentro del alcance de la presente invención, es evidente que los miembros de conformación externos 35 pueden comprender solo el elemento fijo 37, o solo el disco giratorio 36.

El aparato 10 también comprende medios de compresión 46 (figura 1), que están montados en el miembro de soporte 12 para girar junto con el mismo y colocados entre la tercera pestaña 22 y el plano transversal T.

Los medios de compresión 46 están configurados para comprimir selectivamente los elementos tubulares 100 hacia los miembros de agarre 17 correspondientes, después de que las porciones conformadas flexibles 105 ya se hayan formado en los mismos elementos tubulares 100.

Los medios de compresión 46 comprenden una pluralidad de elementos de empuje 47 montados en pares sobre actuadores 49 móviles alternativamente a lo largo de una dirección paralela al eje longitudinal X entre una posición de reposo, en la que están cerca de la tercera brida 22 (es decir, la posición representada en la figura 1) y los elementos de empuje 47 no interactúan con los elementos tubulares 100, y una posición operativa, en la que los elementos de empuje 47 están en contacto con un elemento tubular 100 correspondiente y lo comprimen con una determinada fuerza de compresión Fc hacia el miembro de agarre 17 correspondiente, y viceversa. En la posición operativa mencionada anteriormente, los elementos de empuje 47 comprimen la correspondiente porción conformada flexible 105 (figura 5) recién formada y le dan la forma de un fuelle, favoreciendo así el mantenimiento de la forma adquirida.

El movimiento axial alternativo de los medios de compresión 46 (figura 1) se logra en virtud de un perfil en forma de leva, de un tipo conocido y no representado en los dibujos, presente en la superficie periférica 26 del tambor fijo 11, con el que cooperan los correspondientes elementos en forma de leva asociados con los actuadores 49, por lo que cada rotación del miembro de soporte 12 también determina un correspondiente desplazamiento recto y alternativo de cada actuador 49 entre las dos posiciones de reposo y operativas del mismo.

El aparato 10 también comprende medios de ajuste 50, configurados para permitir que un operario cambie la posición relativa del elemento fijo 37 con respecto al disco giratorio 36, así como para desmontar, si fuese necesario, algunos componentes del aparato 10, tal como el mismo elemento fijo 37 y el disco 36.

En el ejemplo proporcionado en el presente documento, los medios de ajuste 50 están montados en la parte 41 de la estructura fija y permiten cambiar la posición de los componentes anteriormente mencionados tanto a lo largo del eje longitudinal X como con respecto a la dirección radial, acercándose/alejándose del miembro de soporte 12.

Por ejemplo, los medios de ajuste 50 (figuras 1 y 4) comprenden al menos una primera corredera 51 que se desliza linealmente en una guía 52 correspondiente (figura 4) paralela al eje longitudinal X obtenido en una placa 53, en virtud de un acoplamiento que comprende un par de pasadores fijos 54 insertados en ranuras 55 correspondientes de la primera corredera 51, también paralela al eje longitudinal X. La longitud de las ranuras 55 determina la carrera máxima permitida por los medios de ajuste 50 a lo largo del eje longitudinal X.

Los medios de ajuste 50 (figuras 1 y 4) comprenden además al menos una segunda corredera 56 fijada a la placa 53 y deslizable junto con la misma en una dirección paralela al eje mediano Y, en virtud de un acoplamiento que comprende un par de pasadores 57 asociados con la placa 53 e insertados en las correspondientes ranuras 59 de la segunda corredera 56, también en paralelo al eje medio Y. La longitud de las ranuras 59 determina la carrera máxima permitida por los medios de ajuste 50, a lo largo del eje mediano Y, es decir, perpendiculares al eje longitudinal X.

Así es posible, durante la etapa de puesta a punto o mantenimiento del aparato 10, ajustar la posición de los medios de conformación externos 35 en las dos direcciones, es decir, en paralelo al eje longitudinal X y en paralelo al eje mediano Y, perpendiculares entre sí.

El ajuste de la posición a lo largo del eje longitudinal X permite llevar a cabo un ajuste fino rápido y sencillo del aparato 10 siempre que se deban mecanizar elementos tubulares 100 de diferente formato. De hecho, es evidente que cuando se va a conformar un lote de elementos tubulares 100 de diferente longitud nominal L (figura 5) que la longitud nominal L del lote de elementos tubulares 100 producidos anteriormente, la porción conformada flexible 105 de los mismos puede colocarse en diferentes posiciones relativas con respecto al plano transversal T (figura 1) y, por lo tanto, el aparato 10 debe configurarse para trabajar el nuevo lote para colocar al menos los miembros de conformación externos 35 en la posición correcta en la que se proporcionará para realizar la porción conformada flexible 105.

El movimiento en la dirección radial, a lo largo del eje mediano Y (figura 2), de aproximación/distancia con respecto al eje longitudinal X y, por lo tanto, al miembro de soporte 12, permitido por los medios de ajuste 50, permite, por otro lado, ajustar la posición mutua entre el disco giratorio 36 y el elemento fijo 37, por ejemplo, cuando el diámetro externo de los elementos tubulares 100 que se van a trabajar varía, así como para acceder a algunos componentes internos del aparato 10, por ejemplo, después de desmontar el elemento fijo 37, lo cual es particularmente útil cuando deben llevarse a cabo operaciones de mantenimiento ordinarias, o extraordinarias, para restaurar el funcionamiento del aparato 10.

De acuerdo con una realización, que se ilustra en la Figura 2, el aparato 10 está configurado para asociarse, por ejemplo, con un dispositivo de alimentación 60 de elementos tubulares 100, que puede ser de cualquier tipo conocido.

En el ejemplo proporcionado en el presente documento, el dispositivo de alimentación 60 se coloca con respecto al aparato 10 de tal manera que cada elemento tubular 100 es recogido por un miembro de agarre 17 respectivo cuando está en una posición radial inicial A1, que es también la posición en la que el ángulo de acoplamiento α del miembro de soporte 12, que gira en la dirección de rotación S, comienza con cada elemento tubular 100.

También se prevé que, por ejemplo, el aparato 10 esté asociado con un dispositivo de recogida 61 de los elementos tubulares 100 ya trabajados, que puede ser de cualquier tipo conocido y que está configurado para recoger cada elemento tubular 100 de los miembros de agarre 17, una vez que se ha completado la conformación de los mismos, es decir, cuando cada elemento tubular 100 está en una posición radial final A6, por ejemplo, después de una rotación de aproximadamente 280° desde la posición de suministro A1 angular inicial, que corresponde a la anchura del ángulo de acoplamiento α de cada elemento tubular 100 con el miembro de soporte 12 que gira en la dirección de rotación S.

A continuación, se describe el funcionamiento del aparato 10 descrito hasta ahora, que corresponde al método para conformar elementos tubulares, es decir, elementos tubulares 100, preferentemente de papel, a partir de los cuales se obtienen preferentemente las pajitas 101 de acuerdo con la presente invención.

El aparato 10 (figura 1) se pone en marcha controlando los dos motores eléctricos que hacen girar tanto el miembro de soporte 12 alrededor del eje de rotación del mismo, que consiste en el eje longitudinal X, como el disco 36, que gira alrededor del eje de rotación X1 del mismo.

El aparato 10 comienza entonces a recibir los elementos tubulares 100 en correspondencia con la posición de suministro angular inicial A1, en la que el dispositivo de alimentación 60 (figura 2) suministra los elementos tubulares 100, uno a la vez, a los miembros de agarre 17 (figura 1), que están girando junto con el miembro de soporte 12 con respecto al tambor de soporte 11, en la dirección de rotación S (figura 2). Cabe señalar que en tal posición de suministro angular inicial A1, aparecen los miembros de agarre 17, uno después de otro, en la condición abierta de los mismos, listos para alojar un elemento tubular 100 respectivo, para pasar a la condición de agarre cerrada del mismo elemento tubular 100, después de que este último haya sido tomado por el miembro de agarre 17 respectivo.

En tal posición de suministro angular inicial A1, los husillos de conformación 30 (figura 1) están en la primera posición operativa de los mismos, es decir, completamente retraídos hacia la segunda pestaña 21.

Continuando la rotación del miembro de soporte 12, los miembros de agarre 17, cada uno de los cuales lleva un elemento tubular 100 respectivo, llegan a una posición de inicio de deformación angular A2 (figura 2), en correspondencia con la cual los elementos tubulares 100 entran en la zona de paso 45. En esta posición de inicio de deformación angular A2, los correspondientes husillos de conformación 30 (figura 1) se han llevado a la segunda posición operativa de los mismos y, por lo tanto, han entrado dentro de los respectivos elementos tubulares 100, siendo coaxiales a los mismos.

Posteriormente, los miembros de agarre 17 continúan en el movimiento de los mismos hasta que alcanzan, después de una rotación adicional correspondiente al ángulo β (figura 2), una posición final de deformación angular A3, en correspondencia con la cual los elementos tubulares 100 salen de la zona de paso 45. Durante el cruce de la zona de paso 45, los elementos tubulares 100 se colocan en laminación alrededor del eje longitudinal Z de los mismos, en una dirección de rotación R, opuesta a la dirección de rotación S del disco 36, en virtud de la rotación de este último y la resistencia opuesta del elemento fijo subyacente 37. Tal laminación de los elementos tubulares 100 se determina, en particular, tanto por la interacción del disco 36 con el elemento fijo 37, como por la disposición desalineada del primero con respecto al segundo, lo que permite que las corrugaciones 40 del disco 36 lleguen cerca de las corrugaciones 43 del elemento fijo 37.

Durante el cruce de la zona de paso 45, los elementos tubulares 100 interactúan tanto con las corrugaciones 43 de las que se proporciona el elemento fijo 37, como con las corrugaciones 40 de las que está provisto el disco 36, como se ve mejor en las figuras 6 y 6a. Las crestas 40a y 43a, y las gargantas 40b y 43b de las corrugaciones 40 y 43 interactúan a continuación con las crestas 31a y las gargantas 31b de la porción corrugada 31 del husillo de conformación 30 para conformar las crestas 105a y las gargantas 105b de la porción conformada flexible 105.

Cabe señalar que la laminación de cada elemento tubular 100 alrededor del eje longitudinal Z del mismo permite acentuar la acción de deformación que los miembros de conformación internos y externos ejercen sobre los mismos elementos tubulares 100.

Cuando los miembros de agarre 17 alcanzan la posición final de deformación angular A3 (figura 2), se ha realizado la porción conformada flexible 105 de los elementos tubulares 100 (figura 5). Desde esta posición final de deformación angular A3 (figura 2), los husillos de conformación 30 comienzan a retraerse gradualmente para volver desde la segunda posición operativa de los mismos a la primera posición operativa de los mismos.

Continuando la rotación del miembro de soporte 12, los miembros de agarre 17 alcanzan una posición de inicio A4 de compresión angular (figura 2), en la que los husillos de conformación 30 ya están dispuestos en la primera posición operativa de los mismos, es decir, completamente fuera de los elementos tubulares 100 y, posteriormente, una posición final de compresión angular A5.

Entre tales posiciones angulares del miembro de soporte 12, de inicio y fin A4 y A5 de compresión, los medios de compresión 46 realizan una secuencia de compresión completa de los elementos tubulares 100 por medio de un movimiento axial de los mismos. Tal movimiento permite que los elementos de empuje 47 se muevan desde la posición de reposo de los mismos, en la que están cerca de la tercera brida 22, en correspondencia con la posición angular del miembro de soporte 12 en el inicio de compresión A4, a la posición operativa del mismo, en la que se mueven hacia los miembros de agarre 17 y, finalmente, de vuelta a la posición de reposo de los mismos, cuando el miembro de soporte 12 ha alcanzado la posición final A5 de compresión angular. En virtud de este movimiento, que lleva los medios de compresión 46 a la posición operativa, se puede ejercer una acción de compresión sobre los elementos tubulares 100 para comprimir, con la fuerza de compresión Fc (figura 1), la porción conformada flexible 105 previamente formada, para presionar las crestas anulares 105a y las gargantas 105b una encima de la otra y estabilizar permanentemente la forma de las mismas. Esto se puede obtener en virtud del hecho de que esta acción de compresión permite que el material, por ejemplo, papel, se someta a una tensión de compresión superior a la tensión de fluencia de la misma.

Posteriormente, continuando la rotación del miembro de soporte 12 (figura 2), los miembros de agarre 17 alcanzan una posición de entrega angular A6, en la que se llevan a la posición abierta del mismo y permiten la entrega de los elementos tubulares 100, uno después de otro, al dispositivo de recogida 61.

Continuando la rotación del miembro de soporte 12, los miembros de agarre 17 alcanzan de nuevo la posición de suministro angular inicial A1, en la que reciben otro elemento tubular 100, y están listos para repetir el ciclo de trabajo descrito anteriormente.

Es evidente que al final del ciclo de trabajo, debido a la deformación impresa en los elementos tubulares 100, que ha permitido hacer que la porción conformada flexible 105, cada uno de los elementos tubulares 100 tiene una longitud L menor que la longitud inicial de los mismos. De forma similar, tal deformación puede determinar un aumento localizado en el diámetro externo nominal de las pajitas, en particular, en correspondencia con la porción conformada flexible 105, cuyas crestas 105a pueden tener una extensión máxima, en la dirección radial, correspondiente a un diámetro mayor que dicho diámetro nominal.

Resulta claro que se pueden realizar modificaciones y/o adiciones de partes o etapas al aparato y al método descritos hasta ahora, sin alejarse del alcance de la presente invención.

También está claro que, aunque la presente invención se ha descrito con referencia a algunos ejemplos específicos, un experto en la materia sin duda podrá realizar muchas otras formas equivalentes de aparatos y métodos que tengan las características expresadas en las reivindicaciones y, por lo tanto, todas las cuales caigan dentro del alcance de protección definido por las mismas.

En las reivindicaciones que siguen, los números de referencia y los símbolos entre paréntesis tienen el único propósito de facilitar la lectura de los mismos y no deben considerarse como factores limitantes con respecto al alcance de protección definido por los mismos.

REIVINDICACIONES

1. Aparato (10) para fabricar, partiendo de elementos tubulares (100), pajitas para beber, preferentemente de papel, con una porción conformada (105) formada por una pluralidad de crestas anulares (105a) que alternan con gargantas anulares (105b) realizadas a lo largo de un segmento de longitud predefinida, comprendiendo dicho aparato (10) medios de movimiento configurados para hacer avanzar continuamente dichos elementos tubulares (100), medios de conformación internos (32) y medios de conformación externos (35) configurados para cooperar entre sí para hacer que dicha porción conformada (105) actúe respectivamente sobre una superficie externa (103) y sobre una superficie interna (102) de cada elemento tubular (100), comprendiendo dichos medios de conformación internos (32) una pluralidad de husillos de conformación (30) dispuestos paralelos entre sí y distanciados individualmente y que se extienden a lo largo de un respectivo eje longitudinal (Z), estando configurado cada husillo de conformación (30) para insertarse individualmente dentro de un elemento tubular (100) respectivo y para ser movido por dichos medios de movimiento a lo largo de una trayectoria de trabajo que se desarrolla sustancialmente perpendicular a dicho eje longitudinal (Z); en donde dichos medios de conformación externos (35) comprenden una primera unidad de corrugación (36) y una segunda unidad de corrugación (37) dispuestas una frente a la otra, en donde dicha primera unidad de corrugación (36) comprende una primera pluralidad de corrugaciones (40) que definen una sucesión de crestas (40a) y gargantas (40b) de deformación, siendo dichas primera y segunda unidades de corrugación (36, 37) mutuamente móviles entre sí para hacer avanzar dichos elementos tubulares (100) en laminación para la conformación de dicha porción conformada (105), en donde dicha primera pluralidad de corrugaciones (40) se obtiene sobre una superficie (39) que está dispuesta a lo largo de dicha trayectoria de trabajo para la conformación de dicha porción conformada (105), estando dicho aparato caracterizado por que dicha segunda unidad corrugadora (37) comprende una segunda pluralidad de corrugaciones (43) que definen una sucesión de crestas (43a) y gargantas (43b) de deformación, en donde dicha segunda pluralidad de corrugaciones (43) se obtiene en una superficie (42) que está dispuesta a lo largo de dicha trayectoria de trabajo.

2. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que dichas primera y segunda unidades corrugadoras (36, 37) cooperan entre sí durante la conformación de modo que las crestas (40a) de dicha primera unidad corrugadora (36) están opuestas y alineadas con las crestas (43a) de dicha segunda unidad corrugadora (37) para conformar las gargantas (105b) de la porción conformada (105), mientras que las gargantas (40b) de dicha primera unidad de corrugación (36) están opuestas y alineadas con las gargantas (43b) de dicha segunda unidad de corrugación (37) para conformar las crestas (105a) de la porción conformada (105).

3. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que los medios de conformación internos (32) de los husillos de conformación (30) comprenden una porción corrugada (31) que tiene un perfil formado por una sucesión de crestas anulares (31a) y gargantas (31b) que están dispuestas desplazadas con respecto a las de la primera y segunda unidades de corrugación (36, 37) respectivamente durante la conformación de la porción conformada (105), de modo que las crestas anulares (31a) de dichos medios de conformación internos (32) estén alineadas con las gargantas (40b, 43b) de dichos medios de conformación externos (35) para formar las crestas de la porción conformada (105), mientras que las gargantas (31b) de dichos medios de conformación internos (31) están alineadas con las crestas (40a, 43a) de dichos medios de conformación externos (35) para formar las gargantas de la porción conformada (105).

4. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que dichas primera y segunda unidades de corrugación (36, 37) están dispuestas a una distancia mutua (W), que es tal que define un canal de paso (45) configurado para ser cruzado con interferencia por dichos elementos tubulares (100) mientras se mueven por dichos husillos de conformación (30) colocados en el mismo.

5. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que dicha superficie tiene una longitud (K), medida en una dirección paralela a dicha trayectoria de trabajo, igual a al menos diez veces dicha distancia (W) medida entre dicha primera y dicha segunda unidad corrugadora (36, 37).

6. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que dicha segunda unidad corrugadora (37) está montada fija.

7. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que dicha segunda pluralidad de corrugaciones (43) se obtiene en dicha superficie (42), que tiene una forma convexa, enfrentada a dicha primera unidad de corrugación (36) y está conformada de modo que dicha segunda pluralidad de corrugaciones (43) se extiende a lo largo de un arco de circunferencia (β) predefinido.

8. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que dicha primera unidad de corrugación (36) comprende un miembro giratorio (36) que puede girar alrededor de un primer eje de rotación (X1) fijo y paralelo a los ejes longitudinales (Z) de los husillos de conformación (30).

9. Aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que dichos medios de movimiento están configurados para hacer avanzar dicha pluralidad de husillos de conformación (30) a lo largo de una circunferencia alrededor de un segundo eje de rotación (X) dispuesto paralelo y no coincidente con dicho primer eje de rotación (X1).

10. Aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que las crestas (40a, 43a) y las gargantas (40b, 43b) de dicha primera y segunda pluralidad de corrugaciones (40, 43) se obtienen paralelas a dicha trayectoria de trabajo.

11. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, caracterizado por que comprende además medios de compresión (46) configurados para comprimir dicha porción conformada flexible (105), recién formada sobre dichos elementos tubulares (100), con una fuerza de compresión determinada (Fc) orientada de acuerdo con una dirección paralela a dicho eje longitudinal (Z), presionando de este modo dichas crestas anulares (105a) y gargantas (105b) de dicha porción conformada flexible (105) una sobre la otra.

12. Método para fabricar, partiendo de elementos tubulares (100), pajitas para beber, preferentemente de papel, con una porción conformada (105) formada por una pluralidad de crestas anulares (105a) que alternan con gargantas anulares (105b) realizadas a lo largo de un segmento de longitud predefinida, en donde dicho método comprende:

- una etapa de avance continuo, por medio de medios de movimiento, de una pluralidad de dichos elementos tubulares (100),
- una etapa de inserción, dentro de cada uno de dichos elementos tubulares (100), de un husillo de conformación (30) provisto de una porción corrugada (31) que define unos medios de conformación internos (32) que actúan sobre una superficie interna (102) de cada elemento tubular (100) y que se extienden a lo largo de un respectivo eje longitudinal (Z),
- una etapa de mover dicho husillo de conformación (30) insertado dentro de cada uno de dichos elementos tubulares (100) a lo largo de una trayectoria de trabajo que se desarrolla sustancialmente perpendicular a dicho eje longitudinal (Z),
- una etapa de deformación de dichos elementos tubulares (100) en donde se proporciona para conformar dicha porción conformada (105) por medio de medios de conformación externos (35), actuando sobre una superficie externa (103) de cada elemento tubular (100), y cooperando con dichos medios de conformación internos (32),
en donde dicha etapa de deformación proporciona hacer avanzar dichos elementos tubulares (100) en laminación por medio del movimiento relativo entre una primera unidad de corrugación (36) y una segunda unidad de corrugación (37) comprendida en dichos medios de conformación externos (35), en donde dicha primera unidad de corrugación (36) y dicha segunda unidad de corrugación (37) están dispuestas una frente a otra, y en donde dicha primera unidad de corrugación (36) comprende una primera pluralidad de corrugaciones (40), definiendo una sucesión respectiva de crestas (40a) y gargantas (40b) de deformación, y en donde dicha primera pluralidad de corrugaciones (40) se obtiene en una superficie (39) para entrar en contacto con dichos elementos tubulares (100) durante dicho avance en laminación;
estando dicho método caracterizado por que en dicha etapa de deformación dicha laminación se obtiene por medio del movimiento relativo entre dicha primera unidad de corrugación (36) y dicha segunda unidad de corrugación (37), en donde dicha segunda unidad de corrugación (37) comprende una segunda pluralidad de corrugaciones (43) que definen una sucesión de crestas (43a) y gargantas (43b) de deformación.

13. Método de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que durante dicha etapa de deformación se proporciona que dichas primera y segunda unidades de corrugación (36, 37) cooperen entre sí de modo que las crestas (40a) de dicha primera unidad de corrugación (36) estén opuestas y alineadas con las crestas (43a) de dicha segunda unidad de corrugación (37) para formar las gargantas (105b) de la porción conformada (105), mientras que las gargantas (40b) de dicha primera unidad de corrugación (36) están opuestas y alineadas con las gargantas (43b) de dicha segunda unidad corrugadora (37) para formar las crestas (105a) de la porción conformada (105) y que dicha etapa de inserción proporciona disponer dicho husillo de conformación (30) dentro de cada uno de dichos elementos tubulares (100) de modo que las crestas anulares (31a) y las gargantas (31b) que forman dicha porción corrugada (31) estén dispuestas desplazadas con las de la primera y segunda unidades de corrugación (36, 37), respectivamente, de modo que las crestas anulares (31a) de dicha porción corrugada (31) estén alineadas con las gargantas (40b, 43b) de dichos medios de conformación externos (35) para formar las crestas de la porción conformada (105), mientras que las gargantas (31b) de dicha porción corrugada (31) están alineadas con las crestas (40a, 43a) de dichos medios de conformación externos (35) para formar las gargantas de la porción conformada (105).

14. Método de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que durante dicho avance en laminación, dichos elementos tubulares (100) se mueven por dichos husillos de conformación (30) colocados en los mismos y cruzan con interferencia un canal de paso (45) que tiene dimensiones relacionadas con una distancia (W) medida entre dicha primera y dicha segunda unidades de corrugación (36, 37), en donde dicha superficie tiene opcionalmente una longitud (K), medida en una dirección paralela a dicha trayectoria de trabajo, igual a al menos diez veces dicha distancia (W).

15. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en donde dicha primera unidad de corrugación comprende un miembro giratorio (36) que gira alrededor de un primer eje de rotación (X1) fijo y paralelo a dicho eje longitudinal (Z), y caracterizado por que durante dicha etapa de movimiento proporciona hacer avanzar dicho husillo de conformación (30) a lo largo de una circunferencia, alrededor de un segundo eje de rotación (X) dispuesto paralelo y que no coincide con dicho primer eje de rotación (X1).

16. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado por que comprende además una etapa de comprimir dicha porción conformada flexible (105), recién formada sobre dichos elementos tubulares (100), para comprimir dicha porción conformada flexible (105), con una fuerza de compresión determinada (Fc), que presiona las crestas anulares (105a) y las gargantas (105b) de dicha porción conformada flexible (105) formada durante dicha etapa de deformación entre sí, en donde dicha etapa de compresión se produce después de una etapa de extracción de dicho husillo de conformación (30) del respectivo elemento tubular (100).

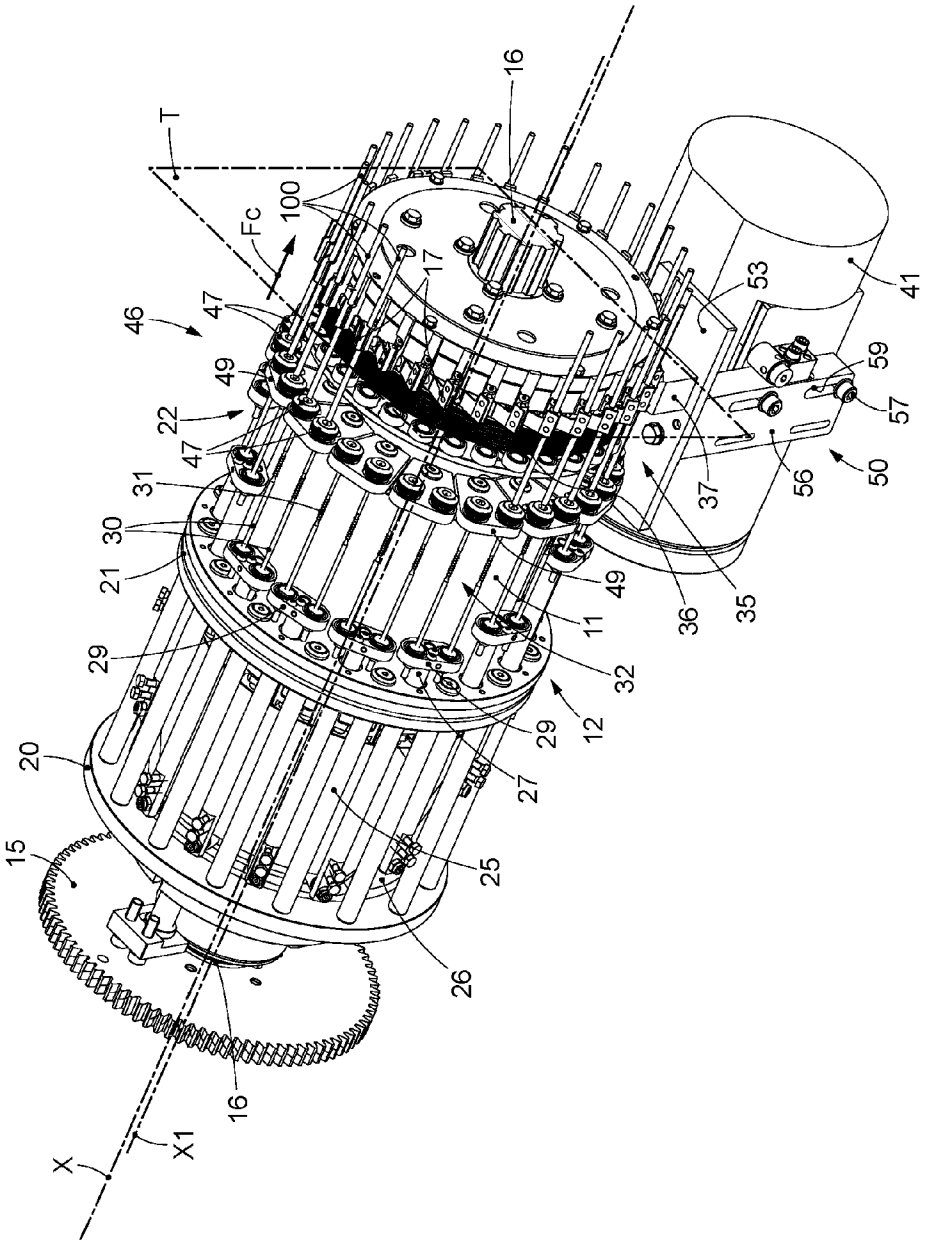

T
16
100
Fc
17
53
41
46
47
49
59
57
22
47
50
56
37
31
30
21
49
36
35
11
29
32
12
29
20
27
15
25
26
16
X1
X

fig. 1

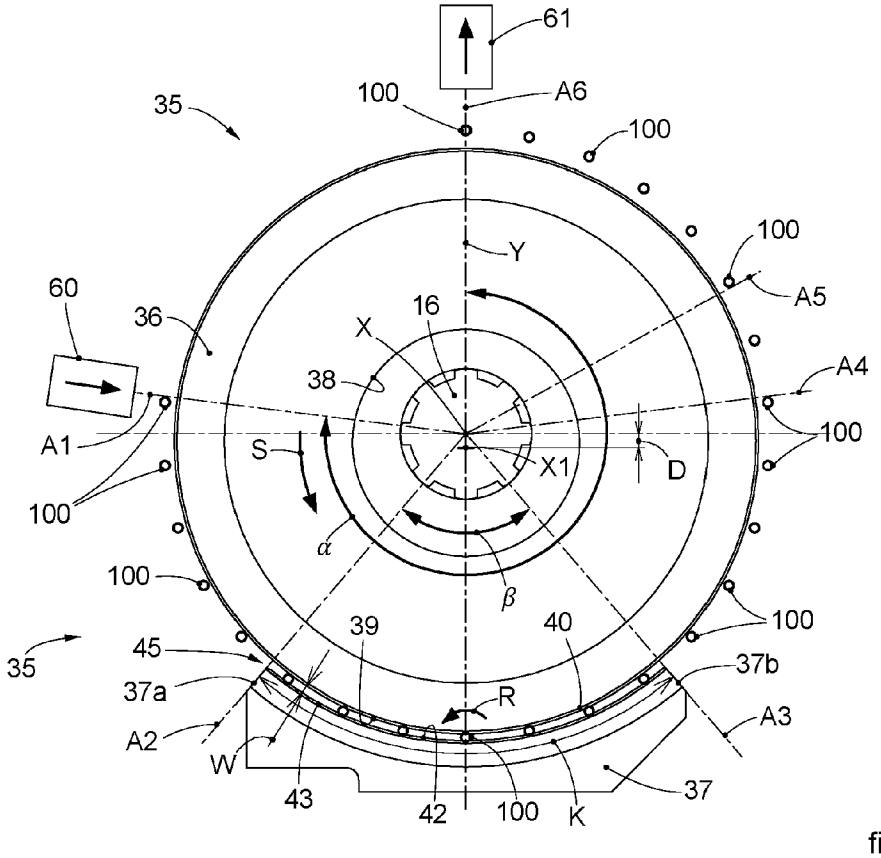

61
35
100
A6
100
100
Y
60
36
16
X
A5
A4
38
A1
S
X1
D
100
100
α
β
100
100
35
45
39
40
37b
37a
R
A3
A2
W
43
42
100
K
37

fig. 2

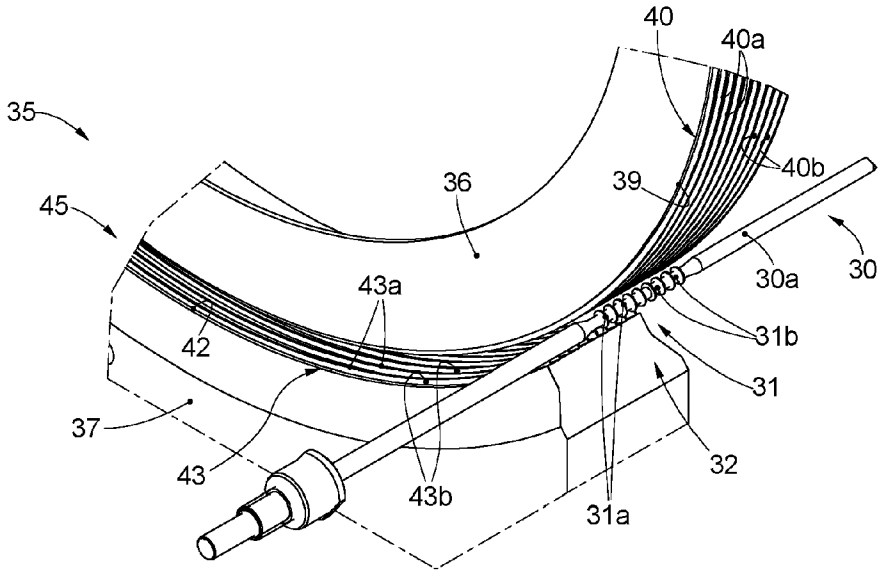

40
40a
35
40b
36
39
45
30
30a
43a
31b
42
31
37
32
43
43b
31a

fig. 3

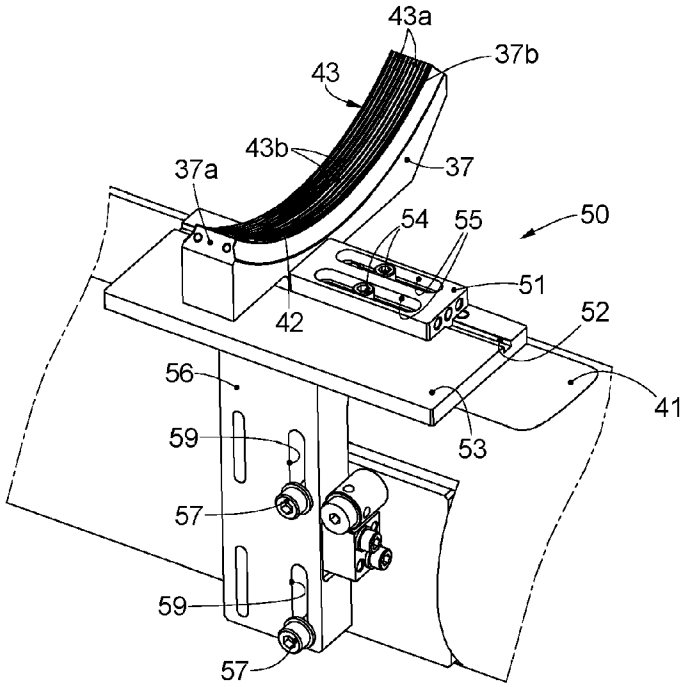

43a
37b
43
43b
37
37a
54
55
50
51
42
52
56
41
53
59
57
59
57

fig. 4

fig. 5

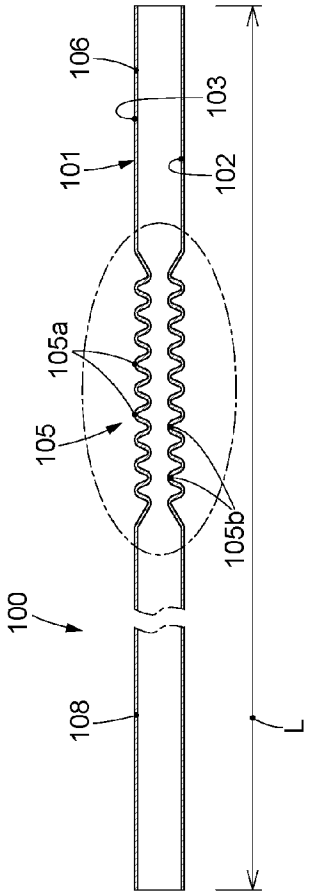


fig. 6a

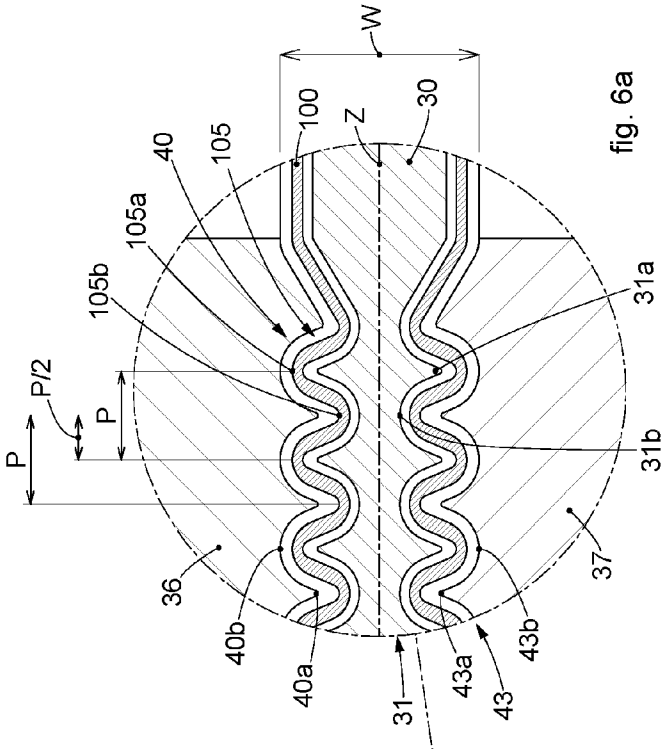


fig. 6

