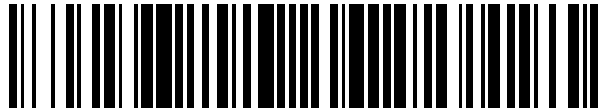


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 491 315**

51 Int. Cl.:

B65H 19/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2010 E 10721453 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2432719**

54 Título: **Método, mandril y aparato para bobinado y retirada de rollos sin núcleo de película estirable**

30 Prioridad:

18.05.2009 IT MI20090865

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

05.09.2014

73 Titular/es:

NO.EL. S.R.L. (100.0%)

Via G. Leopardi 30

28060 San Pietro Mosezzo NO, IT

72 Inventor/es:

PELLENGO GATTI, ROBERTO

74 Agente/Representante:

URÍZAR ANASAGASTI, José Antonio

ES 2 491 315 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método, mandril y aparato para bobinado y retirada de rollos sin núcleo de película estirable.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 [0001] La presente invención se refiere a la formación de rollos sin núcleo de una película de plástico estirable, también conocida como película de estiramiento, que se enrolla sobre un mandril perforado especial conformado para permitir que uno o una pluralidad de rollos sin núcleo sean bobinados simultáneamente y eliminados secuencialmente, en donde se hace uso de un flujo de aire a presión para provocar que algunas vueltas internas de los rollos se expandan radialmente, de manera que dichos rollos sin núcleo sean fáciles de retirar sin fricción evitando la implosión de los rollos debida a compactación y auto-adherencia de un número de vueltas internas cercanas al mandril. En particular, la invención está dirigida a un método, así como a un mandril y un aparato para bobinar rollos sin núcleo de una película estirable, el mandril y el aparato siendo adecuados para llevar a cabo dicho método.

15 [0002] La invención tiene una aplicación particular en el campo de las películas estirables de plástico, normalmente utilizados para envasado o para enrollar cargas paletizadas, u otras aplicaciones similares, en donde las demandas para mejorar el ciclo de trabajo, reducir los costes para formar los rollos, así como simplificar los problemas para gestionar dichos rollos, resultan siempre más relevantes.

20 [0003] Las películas estirables de plástico tienen una posición preeminente en el embalaje debido a sus excelentes cualidades funcionales; una de las características que distinguen una película estirable de plástico de cualquier otro material de banda es su "adherencia", que es la capacidad de la película estirable de plástico a adherirse a sí misma creando un sello en el envase.

[0004] Las propiedades mecánicas de una película de estiramiento también son importantes en relación con la resistencia a desgarro y tracción, con valores de estiramiento hasta 100-140% y más, y un módulo de Young relativamente bajo; el uso de película de estiramiento en envases ha demostrado reducir la cantidad de consumo de película tanto como 40-50%.

25 [0005] Además, el uso rollos sin núcleo de películas de estiramiento correctamente bobinados con una serie de vueltas internas compactadas, que mantienen una forma cilíndrica de los rollos después de la retirada del mandril, que está conformado de manera adecuada para evitar cualquier riesgo de implosión y deformación de su forma cilíndrica, es una característica muy importante que hace más fácil y más rápido el envasado y embalaje de cargas paletizadas por películas de estiramiento, con una producción significativamente mayor. Por lo tanto, el uso de películas de plástico estirable, respecto a otros materiales de banda y diferentes campos técnicos, es muy importante.

TÉCNICA ANTERIOR

35 [0006] Varios productos tales como papel, películas de plástico y similares se obtienen normalmente en la forma de una banda continua que se enrolla en rollos de gran diámetro, que debe luego ser rebobinada en rollos de tamaño más pequeño.

[0007] En general, con sistemas convencionales de bobinado el material en banda se enrolla sobre un núcleo tubular rígido de cartón u otro material adecuado para proporcionar un soporte a las vueltas de la película durante el enrollamiento; sin embargo, el uso de núcleos rígidos habituales implica un procedimiento más elaborado para formar los rollos, así como costes mayores para almacenar y, finalmente, retirar los núcleos tubulares.

40 [0008] Con el fin de resolver los problemas relacionados con el uso de núcleos tubulares habituales, se propusieron ya aparatos de bobinado que emplean un mandril especial perforado, sobre el que se enrolla directamente un rollo sin núcleo de película de estiramiento y en los que el uso de núcleos tubulares rígidos se elimina totalmente; al final de la etapa de bobinado de un rollo, se suministra un flujo de aire a presión en el mandril perforado, cuyo aire presurizado se escapa de agujeros pasantes del mandril con el fin de reducir las fuerzas de fricción entre las superficies de contacto del propio mandril y las vueltas interiores del rollo, lo que permite la compactación de las vueltas interiores, el deslizamiento y la retirada del mismo rollo.

45 [0009] Un aparato que comprende un mandril perforado para bobinar rollos sin núcleo ya se conoce por ejemplo por WO 2006/012933 del mismo solicitante, en particular para bobinar películas de plástico estirable para embalar y envolver cargas paletizadas. WO2006/012933 describe un método para bobinar y eliminar rollos sin núcleo de una película de plástico estirable a partir de un mandril que comprende un cuerpo tubular que tiene una pared periférica provista de una pluralidad de perforaciones u orificios pasantes dispuestos longitudinalmente desde un extremo trasera a uno delantero del mandril, y medios para alimentar aire a presión en el cuerpo tubular del mandril y que fluye hacia fuera a través de las perforaciones durante la retirada de un rollo. El cuerpo tubular del mandril está conformado con una sola cámara de aire en una zona perforada de la pared periférica del mandril, sobre la que al menos puede bobinarse un rollo, por lo que se permite la conexión de la cámara de aire del mandril a un aire a presión, la compactación de las vueltas internas del rollo y la eliminación del propio rollo mientras el aire fluye a

través de perforaciones descubiertas del mandril. Otros ejemplos de aparatos, que emplean mandriles perforados para bobinar rollos sin núcleo de materiales en banda en diferentes campos técnicos, se encuentran en EP- A-0831047, EP-A- 0995708 , US-A- 6.270.034 y US- A-6.595.458 .

5 **[0010]** Un problema común a los aparatos que emplean mandriles perforados convencionales se refiere a la dificultad de controlar el caudal y el consumo de aire a presión durante la retirada de los rollos; en realidad, el caudal de aire suministrado al mandril varía durante la eliminación de los rollos, siendo dicho caudal aumentado a medida que los rollos de descubren progresivamente los orificios del mandril, a fin de compensar cualquier caída de presión.

10 **[0011]** Además, retirar uno o una pluralidad de rollos en un mismo mandril con el fin de aumentar el rendimiento del proceso productivo, y luego retirar y quitar los rollos manteniendo el consumo de aire a presión a un mínimo, resulta totalmente imposible con los habituales mandriles perforados.

15 **[0012]** De hecho, en todos los documentos mencionados anteriormente, el mandril está conformado con un cuerpo tubular, delimitado por una pared periférica que comprende una pluralidad de perforaciones o agujeros pasantes, y una única cámara de aire para suministrar un flujo de aire a presión, en donde la cámara se extiende axialmente por la longitud total del mandril, de un extremo trasera a uno delantero; en consecuencia, el flujo de aire se debe aumentar progresivamente durante la retirada de los rollos.

20 **[0013]** Con el fin de reducir las caídas de presión y para mantener un flujo de aire de amortiguación lo más homogéneo posible entre el mandril y una manta u otro producto blando bobinado, EP-A-1813534 describe un aparato que comprende un mandril tubular perforado, dividido en compartimentos separados o cámaras traseras y delanteras selladas herméticamente, que pueden estar conectados conjuntamente a una sola fuente de aire a presión. Se propone el uso de dos cámaras de aire conectadas ambas de forma permanente a una fuente de aire a presión durante la extracción de rollos con el fin de reducir las caídas de presión, manteniendo una amortiguación homogénea de aire, mientras que la manta bobinada se retira.

25 **[0014]** Dado que ambas cámaras de aire traseras y delanteras resultan siempre conectadas con la fuente de aire a presión, durante todo el tiempo requerido para retirar la manta, esto de nuevo implica la necesidad de aumentar progresivamente el caudal de aire a presión, y en consecuencia de aumentar el consumo de aire a medida que los orificios del mandril se descubren progresivamente.

OBJETO DE LA INVENCION

30 **[0015]** El objeto principal de la presente invención es proporcionar un método y un mandril para enrollar rollos sin núcleo de una película de plástico estirable, normalmente utilizada para embalar y envolver cargas paletizadas, por medio de los cuales se hace posible bobinar uno o una pluralidad de rollos sin núcleo así como la retirada de dichos rollos suministrando aire a presión de forma controlada, a fin de reducir la caída de presión, permitiendo al mismo tiempo que se reduzca sustancialmente el consumo de aire.

35 **[0016]** Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un aparato para permitir que uno o más rollos sin núcleo de película de plástico estirable sean enrollados en un mismo mandril, y sean retirados selectivamente bajo condiciones controladas, manteniendo una alta producción.

[0017] El problema a resolver por la presente invención afecta al mantenimiento de un colchón de aire lo más homogéneo posible durante la retirada de rollos sin núcleo de películas plásticas estirables, de una forma adecuada para reducir el consumo y las pérdidas de presión de aire; por tanto, el objeto general de la invención es proporcionar una solución alternativa para resolver el problema anteriormente citado

40 **[0018]** Todo lo anterior se puede lograr por un método según la reivindicación 1, por el uso de un mandril perforado según la reivindicación 5, así como por medio de un aparato según la reivindicación 10.

45 **[0019]** En términos generales, la invención consiste en bobinar y retirar uno o una pluralidad de rollos sin núcleo de una película de plástico estirable, proporcionando un mandril que comprende un cuerpo tubular conformado con al menos una primera cámara de aire delantera y una segunda cámara de aire trasera, axialmente alineadas en respectivas zonas perforadas delantera y trasera de una pared periférica del mandril, en donde las cámaras de aire del mandril se pueden conectar a una fuente de aire a presión por un sistema de conductos que comprende válvulas de control accionables selectivamente, el rollo sin núcleo o la pluralidad de rollos sin núcleo se retiran alimentando inicialmente aire a presión en todas las cámaras de aire del mandril durante una primera etapa de retirada del rollo o rollos, y posteriormente desconectando selectivamente las cámaras de aire de la fuente de aire a presión, empezando desde la cámara de aire trasera hacia la cámara de aire delantera del mandril.

50 **[0020]** Como dicho previamente, el suministro de aire a presión se interrumpe selectivamente desde la cámara de aire trasera hacia la cámara de aire delantera del mandril; un elemento de empuje y el uso de sensores de posición permiten avanzar a todos los rollos, controlar la posición de dichos rollos y suministrar selectivamente el aire presurizado a las cámaras de aire del mandril.

[0021] El aparato según la invención puede estar provisto de un solo mandril de bobinado o con una pluralidad de mandriles de rotación libre soportados por una plataforma giratoria, que es controlada para girar paso a paso para mover cada mandril sencillo a lo largo de una trayectoria circular, entre una primera posición de bobinado y una posición de retirada de rollo, proporcionándose posiciones intermedias para la estabilización de los rollos ya bobinados.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022] Estas y otras características de la invención, junto con algunas realizaciones preferidas, se describirán más en detalle a continuación, con referencia a los dibujos, en los que:

La figura 1 es una vista en sección transversal longitudinal de un mandril según la invención; La Figura 2 es una vista en perspectiva de un aparato para bobinar rollos sin núcleo de una película de plástico estirable, que comprende el mandril de la figura 1, antes de que los rollos se bobinen;

La Figura 3 es un detalle ampliado de un dispositivo de acoplamiento neumático para conectar el mandril a fuente de aire presurizado;

La Figura 4 es una vista como la figura 3 al final de la etapa de bobinado de dos rollos sin núcleo;

La Figura 5 es una vista como la figura 4 mostrando la etapa de partida para la retirada del primer rollo;

La Figura 6 es una vista como las figuras anteriores, que muestra la etapa de retirada para el segundo rollo;

La Figura 7 es una vista como las figuras anteriores, al final de la retirada de los rollos;

La Figura 8 es un diagrama de flujo que muestra el método operativo del aparato de las figuras anteriores;

La Figura 9 es un gráfico que muestra el consumo de aire a presión, con un mandril de dos cámaras según la invención, comparado con un mandril convencional de cámara única.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0023] Con referencia a las figuras 1 a 4, las características generales de la invención se revelarán ahora, y una forma de realización preferida de un mandril conformado para enrollar simultáneamente hasta dos rollos de película de plástico estirable. Se afirma que, todo lo que se dirá sobre el mandril de la figura 1, y el aparato relativa de la figura 2, se puede extender también a un mandril y un aparato conformado para bobinar simultáneamente hasta una pluralidad de rodillos, al mismo tiempo.

[0024] Como se muestra en la figura 1, un mandril cilíndrico 10 comprende un cuerpo tubular que tiene una cavidad, cerrada en ambos extremos; el mandril 10 está provisto de una pared periférica 11 que tiene una pluralidad de perforaciones u orificios pasantes dispuestos en zonas perforadas que se extienden desde la parte trasera a la delantera del mandril 10; un elemento de cierre trasero 12 y una pared intermedia de división 13 dividen la cavidad del mandril en dos cámaras de aire separadas, alineadas axialmente, en concreto una primera cámara de aire delantera 14 y una segunda cámara de aire trasera 15.

[0025] Cada cámara de aire 14 y 15 está delimitada por una zona perforada 16 y 17 para bobinar rollos, que tiene una pluralidad de orificios pasantes 18 que permite la salida de un aire a presión, suministrado selectivamente en las dos cámaras de aire 14, 15 como se describe a continuación.

[0026] El mandril 10 y las zonas perforadas 16 y 17 pueden ser de cualquier longitud en relación con el tamaño de los rollos de película de plástico a bobinar.

[0027] El mandril 10 está soportado para girar libremente de acuerdo con cualquier modo adecuado; en el caso de la figura 1, el elemento 12 de cierre trasero, en el lado opuesto a la cámara de aire 15, está provisto de un eje tubular 19 que se extiende axialmente en un manguito de soporte 20. El manguito de soporte 20 está provisto de una brida 21 dispuesta para la fijación del manguito de soporte 20 a un bastidor de una máquina de bobinado.

[0028] Como se muestra en la figura 1 y en el detalle de la figura 3, el mandril 10 está provisto de un sistema de conductos y pasos de aire adecuados para permitir que las dos cámaras de aire 14 y 15 estén conectadas por separado a una fuente de aire a presión.

[0029] En particular, el sistema para suministrar aire a presión comprende, en el ejemplo mostrado, un tubo central 22 que se extiende axialmente dentro del mandril, desde el extremo trasero, a lo largo del eje tubular 19, la cámara de aire trasera 15 y a través de una pared de partición intermedia 13, hasta comunicar con la cámara de aire delantera 14. El tubo 22 sobresale parcialmente con su extremo trasero 22', desde el eje tubular 19, hasta un dispositivo de acoplamiento neumático para la conexión de dicho tubo 22 a una fuente de aire a presión por un sistema de control de válvula de solenoide, adecuado para suministrar selectivamente aire a presión en las cámaras de aire del mandril, como se explica a continuación; además, el diámetro exterior del tubo 22 para suministrar aire a

presión a la cámara de aire delantera 14, es menor que el diámetro interior del eje tubular 19 de modo que forman conjuntamente un conducto anular 23 para suministrar aire a presión a la cámara de aire trasera 15 .

- 5 **[0030]** Para todo lo descrito y mostrado en la figura 1, un primer aspecto innovador de la invención reside por tanto en un mandril tubular 10 para bobinar rollos sin núcleo de una película de plástico estirable, conformado con una pared periférica 17 provista de una pluralidad de agujeros 18 en zonas perforadas que se extiende a lo largo de cámaras de aire separadas 14, 15, y un sistema de válvulas de solenoide y conductos de aire que permiten que las dos cámaras 14 y 15 sean conectadas por separado y selectivamente a una fuente de aire a presión, en donde el aire a presión puede salir a través de perforaciones o agujeros 18 a lo largo de las zonas de bobinado de rollo 16, 17.
- 10 **[0031]** La Figura 2 muestra las partes principales de un aparato para bobinar simultáneamente hasta dos rollos sin núcleo de película de plástico, dicho aparato haciendo uso del mandril 10 de la figura 1; el aparato comprende un dispositivo de acoplamiento neumático 34 y una pluralidad de válvulas de control de solenoide para conectar selectivamente las cámaras de aire 14, 15 del mandril 10 a una fuente de aire a presión.
- 15 **[0032]** En la figura 2, se utilizaron los mismos números de referencia de la figura 1 para indicar partes similares o equivalentes del mandril 10. El aparato comprende un dispositivo 26 de empuje de rollo en forma de C, para retirar y hacer que los rollos de película de plástico deslicen a lo largo del mandril 10. El dispositivo de empuje 26 está fijado a una corredera 27 que se mueve a lo largo de carriles de guía longitudinales 28 de un cilindro neumático 29; la corredera 27 está conectada al pistón de un cilindro neumático de doble efecto 29, de tipo sin vástago, que se extiende desde el extremo trasero al delantero y más allá del mandril 10
- 20 **[0033]** Un par de sensores 30, 31 detecta la posición del dispositivo de empuje 26 a lo largo de una carrera de trabajo. Los sensores 30, 31 pueden fijarse directa o indirectamente al cilindro 29, de una manera que sea ajustable en posición. Los sensores 30 y 31 pueden ser de cualquier tipo adecuado; por ejemplo, dichos sensores 30 y 31 pueden ser sensores magnéticos de detección de la posición de la corredera 27 o el pistón del cilindro de control 29, o dichos sensores 30 y 31 pueden ser de tipo óptic, o de otro tipo, o pueden consistir en interruptores limitadores.
- 25 **[0034]** Como se muestra en la Figura 2 y el detalle ampliado de la figura 3, las cámaras 14 y 15 del mandril 10, el cilindro 29 para controlar el dispositivo de empuje 26, y un cilindro de doble efecto 33 para controlar el dispositivo de acoplamiento neumático 34 pueden ser selectivamente conectados a una fuente de aire presurizado 35 a través de un distribuidor de aire 36 y un grupo de válvulas de solenoide 37, 38, 39 y 40, adecuados para ser accionados selectivamente por una unidad U de control electrónico, de acuerdo con una secuencia predeterminada de trabajo.
- 30 **[0035]** En particular, la primera válvula de solenoide 37 es de tipo mono-estable de cuatro vías, para suministrar aire a presión al cilindro de doble efecto 33 que controla el dispositivo neumático de acoplamiento 34; la segunda válvula de solenoide 38 es de tipo mono-estable de dos vías para suministrar aire presurizado a una primera entrada del dispositivo neumático de acoplamiento 34, conectada por el tubo 22 a una primera cámara de aire, tal como la cámara de aire delantera 14; la tercera válvula de solenoide 39 es de nuevo de tipo mono-estable de dos vías, para suministrar aire a presión a una segunda entrada del dispositivo neumático de acoplamiento 34, conectado por el conducto anular 23 a una segunda cámara de aire, tal como la cámara de aire trasera 15; finalmente, la cuarta válvula de solenoide 40 es de tipo biestable de cuatro vías, para suministrar aire a presión al cilindro de doble efecto 29 que controla el dispositivo de empuje 26.
- 35 **[0036]** El dispositivo de acoplamiento neumático 34 para conectar las cámaras de aire 14 y 15 a la fuente de aire a presión 35, puede ser de cualquier tipo adecuado para una conexión selectiva a través de las válvulas de solenoide 38, 39, controladas por la unidad de control electrónico U. De acuerdo con el ejemplo de la figura 3, el dispositivo neumático de acoplamiento 34 comprende un primer elemento de acoplamiento 34A, fijado al vástago del cilindro 33, y un segundo elemento de acoplamiento 34B fijado al extremo trasero del mandril 10.
- 40 **[0037]** El primer elemento de acoplamiento 34A está provisto de un orificio axial abierto frontal 41, conectado a un primer orificio radial 42 para alimentar el aire; el elemento de acoplamiento 34A comprende, además, un ranura anular abierta frontal 43, dispuesta coaxialmente con el orificio 41, conectada a un segundo orificio radial 44 para la alimentación del aire.
- 45 **[0038]** El segundo elemento de acoplamiento 34B comprende a su vez una extensión 22' del tubo 22 para suministrar el aire a la primera cámara 14 del mandril 10, dicha extensión 22' siendo adecuado para ser conectada firmemente al orificio axial 41 del elemento de acoplamiento 34A . El segundo elemento de acoplamiento 34B comprende además una segunda ranura anular 45 dispuesta coaxialmente con respecto a la extensión 22' del tubo 22; por tanto, la ranura anular 45 comunica, en un lado, con la extensión 22' del tubo 22, mientras que, en el lado opuesto, en el estado cerrado del dispositivo de acoplamiento 34, dicha ranura anular 45 se puede comunicar con la ranura anular 43 del primer elemento de acoplamiento 34A a través de una corona de orificios 46. Ambos elementos de acoplamiento 34a y 34b están provistos con superficies planas enfrentadas para una conexión estanca al aire, como se muestra en la figura 3.
- 50
- 55

[0039] Con referencia ahora a las figuras restantes, en particular el diagrama de flujo de la figura 8, será descrito el modo operativo del aparato y se explicarán las principales etapas del método según la presente invención.

5 **[0040]** Inicialmente, INICIO, el dispositivo neumático de acoplamiento 34 está abierto, ya que su elemento de acoplamiento móvil 34B está en la posición más retrasada de la figura 2. Por lo tanto, se impide el suministro de aire a presión a las cámaras 14 y 15 del mandril 10, ya que las válvulas solenoide 38 y 39 están cerradas; además, el dispositivo de empuje 26 está en la posición más retrasada de la figura 2. En este punto, los rollos sin núcleo B1 y B2 se pueden enrollar simultáneamente sobre el mandril 10, que puede girar libremente, ya que los rollos se extraen de forma giratoria, en una manera conocida per se, paso 1, por un rodillo de accionamiento, no mostrado. Cuando se ha enrollado una cantidad predeterminada de película de plástico en los rollos B1 y B2, figura 4, sobre la base de un programa de trabajo almacenado en la unidad U de control electrónico, el bobinado se detiene, paso S2, mientras se inicia la retirada de los rollos B1, B2, figura 5.

10 **[0041]** En particular, la unidad U de control permite la apertura de la válvula de solenoide 37 para conectar el cilindro 33 a la fuente de aire presurizado 35; por lo tanto, el dispositivo neumático de acoplamiento 34 está cerrado mediante el avance del elemento de acoplamiento móvil 34B contra el elemento de acoplamiento 34A conectado al mandril 10. La válvula de solenoide 37 se desactiva a continuación mientras que las dos válvulas de solenoide 38, 39 se activan para conectar ambas cámaras de aire 14 y 15 del mandril 10 a la fuente de aire presurizado 35; así, las dos cámaras 14 y 15 se suministran con aire a presión, paso S3. El aire presurizado suministrado simultáneamente en ambas cámaras 14 y 15 del mandril 10, saliendo por los orificios 18 provoca una expansión radial y la compactación de las vueltas internas de los rollos B1 y B2 próximos al propio mandril 10, con la consiguiente eliminación del contacto de fricción entre la superficie exterior del mandril 10 y las superficies interiores de los rodillos B1, B2, permitiendo así que dichos rodillos B1, B2 se extraigan rápidamente.

15 **[0042]** En este sentido, la unidad de control U abre la válvula de solenoide 40 para conectar un lado del cilindro 29, lo que acciona el dispositivo de empuje 26, a la fuente de aire presurizado 35; en consecuencia, el dispositivo de empuje 26 mueve el rollo trasero B2 a lo largo del mandril 10, paso S4, hacia y contra el rollo delantero B1, como se muestra en la figura 5.

20 **[0043]** Ambos rollos B1 y B2 están ahora avanzando al mismo tiempo, paso S5, manteniendo abiertas las válvulas de solenoide 38, 39 y, en consecuencia, manteniendo el suministro de aire a presión en las dos cámaras 14 y 15 del mandril 10. Cuando el primer sensor 30 detecta que el rollo trasero B2 ha superado la cámara de aire trasera 15 y alcanzado el extremo delantero del mandril 10 en la primera cámara de aire 14, paso S6, y en consecuencia el primer rollo B1 ha sido empujado sobre la cinta transportadora 32, figura 6, dicho sensor 30 envía una señal de referencia a la unidad de control U; la unidad de control U, en base a su propio programa de trabajo, acciona la válvula de solenoide 38 para cerrar el suministro de aire a presión a la cámara de aire trasera 15, etapa S7, manteniendo el suministro de aire a presión en la cámara de aire delantera 14 y el cilindro 29 que controla el dispositivo 26 de empuje de rollo.

25 **[0044]** A medida que continúa el avance del dispositivo de empuje 26 con el segundo rollo B2, etapa S8, el segundo rollo B2 también es extraído y empujado sobre la cinta transportadora 32, figura 7, mientras que el segundo sensor 31 detecta la posición final de carrera del dispositivo de empuje 26, etapa S9, enviando una señal a la unidad de control U; dicha unidad de control U controla la válvula de solenoide 39 para cerrar el suministro de aire a presión a la primera cámara 14 del mandril, paso S10; posteriormente, el suministro de aire al cilindro 29 se invierte de modo que el dispositivo de empuje 26 se mueve hacia atrás y se devuelve a la posición inicial de la figura 2, etapa S10, mientras el ciclo de trabajo se termina.

30 **[0045]** La principal ventaja del método y el aparato según la presente invención reside por lo tanto en una reducción sustancial del consumo de aire a presión, que se puede evaluar indicativamente como aproximadamente 50% de un mandril de simple cámara, por ejemplo del tipo descrito por WO-A-2006/012933; todo lo que puede ser mejor explicado con referencia a la gráfica de la figura 9.

35 **[0046]** La figura 9 muestra el gráfico del consumo de aire W respecto al tiempo t, en el que la línea continua A, B, C, D, E indica el consumo de aire durante un ciclo de trabajo para el mandril 10 de dos cámaras según la invención, mientras que la línea recta A, B, F indica el consumo de aire para un mandril de simple cámara según WO-A-2006/012933, o solución equivalente según EP-a-1812534, en donde la velocidad de flujo de aire a presión se mantiene constante durante el ciclo general de retirada de los rollos.

40 **[0047]** Por lo tanto, suponiendo que la velocidad de extracción de los rollos B1 y B2 es constante, y el consumo de aire sigue una ley lineal; suponiendo además que la pérdida de aire entre el mandril 10 y los rodillos B1, B2 es constante, igual a 10% del consumo total, como se indica por la línea discontinua A, C, E en la figura 9; durante la retirada del primer rollo B1, el consumo de aire entre los instantes 0 y T/2 del tiempo total T para extraer ambos rollos B1 y B2, está dado por área del triángulo A, B, C. En el instante T/2, como se describe anteriormente, el suministro de aire a la cámara 15 está cerrado, mientras que el suministro de aire se mantiene en la cámara 14 del mandril; por lo tanto, en ese instante, el consumo de aire se reducirá, pasando desde el punto B al punto C y luego continuando a lo largo de la línea recta C, D durante la retirada del segundo rollo B2, para ser cerrado en D en el instante T.

5 **[0048]** A la inversa, en el caso de un mandril que tiene una cámara de aire simple, el consumo de aire, empezando en el punto B, seguiría a lo largo de la línea de trazos hasta F hasta que dicho consumo de aire se interrumpe de nuevo en el instante T; el área rayada incluida dentro del paralelogramo B, F, D, C representa el mayor consumo de aire para un mandril con una sola cámara de aire, y, en consecuencia, dicha área rayada representa el ahorro sustancial de aire a presión y más en general el ahorro de energía que se puede lograr con el método y un mandril que tiene cámaras de aire separadas desconectables selectiva y secuencialmente de la fuente de aire según la presente invención.

10 **[0049]** Todo lo anterior se puede demostrar en base al siguiente razonamiento: como se informó anteriormente en relación con el gráfico de la figura 9, el tiempo total para eliminar ambos rollos B1 y B2 desde el mandril 10 se indica una vez más con T y el tiempo para extraer el primer rollo se indica con T/2. La fuente de aire se supone además que tiene una presión P de valor constante; cuando el volumen de aire que fluye a través de los orificios, por unidad de segundo y por unidad de área de la sección del mandril, se indica por K y dicho volumen se expresa en litros normales (NL), durante el tiempo T/2 los agujeros pertenecientes a la cámara trasera 15 se liberarán progresivamente, con un consumo de W1 de aire dado por la siguiente fórmula, la pérdida A, C, E estando excluida:

15
$$1) W1 = (P \times Q1/2) \times T/2 \times K$$

en la que:

W1 = consumo total de aire para retirar el primer rollo B1, dicho consumo total siendo igual al área del triángulo A, B, C de la figura 9;

P = presión de la fuente de aire;

20 Q1 = área total de los orificios 18 pertenecientes a la cámara 15;

T/2 = tiempo para retirar el primer rollo B1;

K = volumen específico de aire por segundo y por unidad de sección del mandril.

25 **[0050]** En este punto, como se informó anteriormente, el rollo B1 resulta retirado y la alimentación de la cámara trasera 15 puede detenerse, mientras se mantiene el suministro de aire a la cámara delantera 14, ya que el rollo B2 resulta posicionado sobre la cámara 14.

[0051] Como todo lo informado antes, el consumo de aire para retirar el segundo rollo B2 estará dado, a su vez, por la siguiente fórmula:

$$2) W2 = (P \times Q2/2) \times T/2 \times K$$

30 en la que los diversos símbolos tienen el significado indicado anteriormente, y Q2 es el área total de los orificios 18 pertenecientes a la cámara 14.

[0052] Por lo tanto, el consumo total de aire WC para la extracción de ambos rollos B1, B2, siendo también considerada una pérdida de 10% debido a que el aire se filtra entre mandril y rollos, será igual a:

$$3) WC1 = (W1 + W2) \times 1,1$$

[0053] Considerando las anteriores formulas 1 y 2, se obtiene:

35
$$4) WC1 = P \times (Q1 + Q2)/2 \times T/2 \times 1,1K$$

[0054] A la inversa, el consumo de aire en el caso de un mandril de simple cámara viene dado por la siguiente fórmula:

$$5) WC2 = P \times (Q1 + Q2)/2 \times T \times 1,1K$$

40 **[0055]** Al comparar la fórmula 4 con la fórmula 5, se deduce que, en el caso de un mandril con dos cámaras de aire independientes en las que el flujo de aire se interrumpe de forma selectiva y secuencial, el consumo de aire es igual a la mitad del consumo de un mandril de cámara simple.

[0056] Siempre como un ejemplo, puede realizarse un balance de energía para confirmar el valor de la solución propuesta, dando valores reales a las variables, como más adelante se indica:

P = 8 bar Q1 = 27 mm² Q2 = 27 mm²

$$T = 4 \text{ s} \quad K = 1,6 \text{ NI/s mm}^2$$

[0057] En base a las fórmulas y los valores de los parámetros indicados anteriormente, en el caso de un mandril convencional, se obtiene un consumo de aire igual a 180 NI por ciclo. Considerando que el aparato completa, en promedio, tres ciclos cada sesenta segundos, se obtendrá un consumo por hora de 32400 NI de aire.

5 **[0058]** Suponiendo que se requiere 1 KWh, en promedio, para producir 6.000 NI de aire a presión, resultará un consumo de energía eléctrica por hora igual a 5,4 KWh.

10 **[0059]** Dado que, en el caso del mandril de doble cámara según la presente invención, un consumo de aire es sustancialmente igual a la mitad del consumo de un mandril convencional de una sola cámara, suponiendo que el aparato está trabajando 300 días al año en dos turnos de trabajo, se obtendría un ahorro de energía equivalente a 9,6 MWh.

[0060] De todo lo dicho y mostrado en el ejemplo de los dibujos adjuntos, se apreciará que se han proporcionado un mandril y un aparato para enrollar simultáneamente hasta dos o una pluralidad de rollos de película de plástico estirable, dichos mandril y aparato siendo capaces de llevar a cabo la extracción de los rollos por un método totalmente innovador.

15 **[0061]** Asimismo, se entenderá que todo lo dicho y mostrado en los dibujos adjuntos, se proporcionó como un ejemplo ilustrativo de las características generales del mandril, el aparato de bobinado y el método relacionado para bobinar y extraer los rollos.

20 **[0062]** Por lo tanto, el mandril y el aparato pueden ser conformados y dispuestos para enrollar sea un solo rollo que se extiende sustancialmente por toda la longitud del mandril 10, o dos o una pluralidad de rollos al mismo tiempo de longitud más corta, proporcionando un mandril con dos o una pluralidad de cámaras de aire que son desactivadas selectiva y secuencialmente durante la retirada de los rollos. Por lo tanto, se logran las ventajas informadas anteriormente, en particular se consigue una reducción sustancial del consumo de aire con respecto a mandriles convencionales.

25 **[0063]** En el caso de los dibujos adjuntos, se mostró un aparato que comprende un solo mandril 10 unido a un soporte por la brida 21; sin embargo, un aparato también puede estar provisto de dos o una pluralidad de mandriles 10 soportados por un transportador continuo o por un elemento de soporte giratorio alrededor de un eje central, en el que se usa un sistema de control, dividido paso a paso, para mover los mandriles individuales entre una pluralidad de posiciones operativas, a lo largo de una trayectoria circular, entre una posición para bobinar los rollos y una posición para extraer los rollos, moviendo los mandriles individuales 10 por una o una pluralidad de posiciones intermedias para estabilizar la tensión en los rodillos bobinados.

30 **[0064]** Por lo tanto, se pueden hacer otras modificaciones o variaciones al método, el mandril, y el aparato para bobinar rollos sin por ello apartarse de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para bobinar y extraer uno o una pluralidad de rollos sin núcleo (B1, B2) de una película de plástico estirable en un mandril (10) que comprende un cuerpo tubular que tiene una pared periférica provista de una pluralidad de perforaciones u orificios (18), en el que dicha pared se extiende longitudinalmente desde un extremo trasero a un extremo delantero del mandril (10), y medios para suministrar aire a presión en el cuerpo tubular del mandril (10) y hacia fuera a través de los orificios (18) durante la extracción del rollo o rollos (B1, B2),
- caracterizado por:**
- 10 proveer el cuerpo tubular del mandril (10) con al menos una primera cámara delantera de aire (14) y una segunda cámara de aire trasera (15), alineadas axialmente, en respectivas zonas perforadas delantera y trasera (16, 17) de la pared periférica (11) del mandril (10);
- donde al menos un rollo o una pluralidad de rollos (B1, B2) de la película de plástico estirable están bobinados sobre dichas zonas perforadas (16, 17) del mandril (10)
- conectar las cámaras de aire (14, 15) del mandril a una fuente de aire a presión (35) por un sistema de conductos (22, 23) que comprende válvulas de control accionables selectivamente;
- 15 extraer el rollo o la pluralidad de rollos (B1, B2), suministrando inicialmente aire a presión en todas las cámaras de aire (14, 15) del mandril (10) durante una primera etapa de extracción del rollo o rollos (B1, B2); y
- 20 posteriormente desconectar selectivamente cada cámara de aire simple (14, 15) de la fuente de aire a presión (35) durante una segunda etapa de extracción del rollo o rollos (B1, B2), desde la cámara de aire trasera (15), hacia la cámara de aire delantera (14) del mandril (10).
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** las etapas de:
- detectar la posición de un rollo trasero (B2) de dicha pluralidad de rollos (B1, B2) que se mueve a lo largo del mandril (10); y
- 25 desconectar secuencialmente cada cámara de aire simple (14, 15) de la fuente de aire a presión (35) al paso por la zona perforada del mandril (10) de dicho rollo posterior (B2).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** las etapas de:
- bobinar una pluralidad de rollos axialmente separados (B1, B2), sobre respectivas zonas perforadas (16, 17) de la pared periférica (11), en correspondientes cámaras de aire (14, 15) del mandril (10);
- 30 suministrar aire a presión en todas las cámaras de aire (14, 15) del mandril (10) durante una etapa inicial de aproximación para contactar los rollos (B1, B2);
- mover los rollos (B1, B2) en un estado de contacto, suministrando simultáneamente aire a presión en las cámaras de aire (14, 15) del mandril (10);
- detectar la posición de un rollo trasero (B2) de dicha pluralidad de rollos (B1, B2) durante el movimiento a lo largo del mandril (10); y
- 35 desconectar secuencialmente cada cámara de aire simple (14, 15) de la fuente de aire a presión (35) al superar dicho rodillo posterior (B2) cada cámara de aire (14, 15).
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por** las etapas de:
- suministrar un flujo de aire (Q) en las cámaras de aire (14, 15) del mandril (10), a un valor de presión constante (P); y
- 40 reducir el flujo de aire (Q) manteniendo la presión (P) en un valor constante, al desconectar cada cámara de aire (14, 15) del mandril (10) de la fuente de aire a presión (35).
5. Un mandril para bobinar y extraer uno o una pluralidad de rollos sin núcleo de una película de plástico estirable, según el método de la reivindicación 1, el mandril comprendiendo un cuerpo cilíndrico tubular con una pared periférica (11) provista de una pluralidad de perforaciones u orificios (18), en el que se suministra un flujo de aire a presión durante la extracción de un rollo o la pluralidad de rollos (B1, B2), **caracterizado porque** el cuerpo tubular del mandril comprende:
- 45

una pluralidad de cámaras de aire separadas (14, 15), alineadas axialmente entre un extremo trasero y un extremo delantero del mandril (10); y

5 un sistema de conducto de aire y válvula (22, 23) que comprende una pluralidad de conductos de aire y un dispositivo giratorio de acoplamiento neumático (34B) conformado para suministrar por separado y desconectar secuencialmente el aire a presión procedente de cada cámara de aire simple (14, 15) del mandril (10).

6. El mandril según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la pared periférica (11) del mandril (10) comprende una zona perforada (16, 17) en cada cámara de aire (14, 15).

10 7. El mandril según la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicha pluralidad de conductos de suministro de aire (22, 23) se extiende coaxialmente desde el extremo trasero del mandril (10), que desemboca en una cámara de aire respectiva (14, 15) del mismo mandril (10).

15 8. El mandril según la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende una primera y una segunda cámaras de aire alineadas axialmente (14, 15); medios de soporte (20) conformados para soportar el mandril (10) de manera giratoria libre; y un dispositivo de acoplamiento neumático (34) conformado para conectar por separado cada cámara de aire (14, 15) a la fuente de aire a presión (35).

9. El mandril según la reivindicación 8, caracterizado por que comprende:

un primer elemento tubular (22) que define un primer conducto para suministrar aire presurizado a una primera cámara delantera (14);

20 un segundo elemento tubular (19) dispuesto coaxialmente con el primer elemento tubular (22), dichos primer y segundo elemento tubular definiendo un segundo conducto anular (23) para suministrar aire presurizado a una segunda cámara de aire trasera (15); y

un dispositivo giratorio de acoplamiento (34) para la conexión de dichos elementos tubulares (19, 22) a la fuente de aire a presión.

25 10. Un aparato para bobinar uno o una pluralidad de rollos sin núcleo (B1, B2) de una película de plástico estirable, por al menos un mandril (10) según la reivindicación 5, **caracterizado porque** comprende:

un dispositivo (26) de empuje de rollo conectado operativamente a un primer accionador (29) conformado para mover el dispositivo de empuje (26) desde un extremo trasero a un extremo delantero del mandril (10);

30 un dispositivo de acoplamiento neumático (34) conectable a las cámaras de aire (14, 15) del mandril (10) y un sistema de válvula de control (37, 40) conformado para conectar las cámaras de aire (14, 15) del mandril (10) por dicho dispositivo de acoplamiento (34) a una fuente de aire a presión (35);

una unidad de control electrónico (U) conectada operativamente al accionador (29) dispositivo de empuje de rollo (26) y al sistema de válvula (37, 40) para la conexión a la fuente de aire a presión (35);

y

35 al menos un dispositivo sensor de posición (30, 31) conformado y dispuesto para detectar la posición de un solo rollo o uno de los rollos (B1, B2) que superan dichas cámaras de aire (14,15) y para proporcionar una señal de control a la unidad de control (U); la unidad de control electrónico (U) estando programada y operativamente conectada al sistema de válvula (37, 40) para conectar y desconectar selectivamente las cámaras de aire (14, 15) de la fuente de aire a presión (35) como una función de señales de control del dispositivo de detección de posición (30, 31) a la unidad de control (U).

40 11. El aparato según la reivindicación 10, **caracterizado porque** comprende al menos un primer y un segundo mandril (10) paralelos que se extienden desde un miembro giratorio de soporte; y medios de indexación para controlar una rotación paso a paso del elemento de soporte y mover los mandriles (10), a lo largo de una vía de trabajo circular entre una posición de bobinado y una posición de extracción de los rollos (B1, B2).

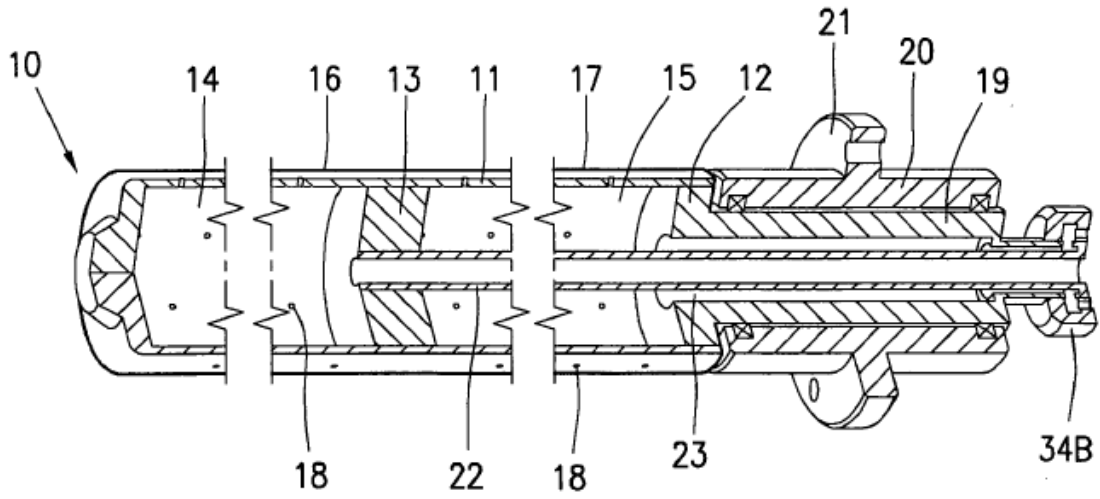


Fig. 1

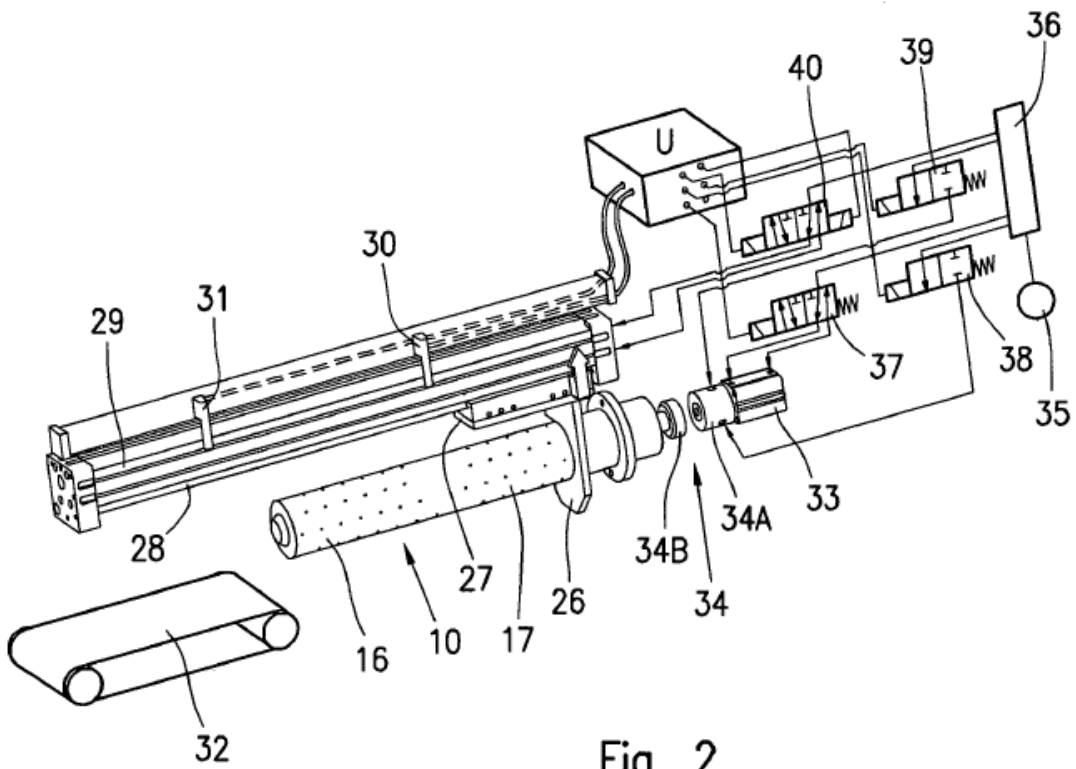
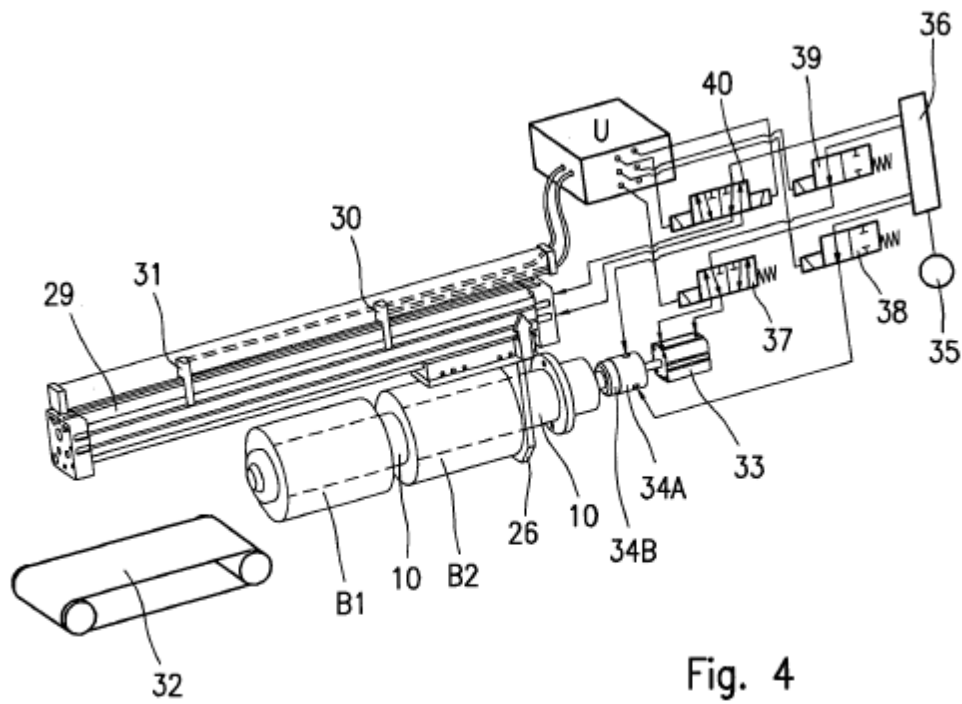
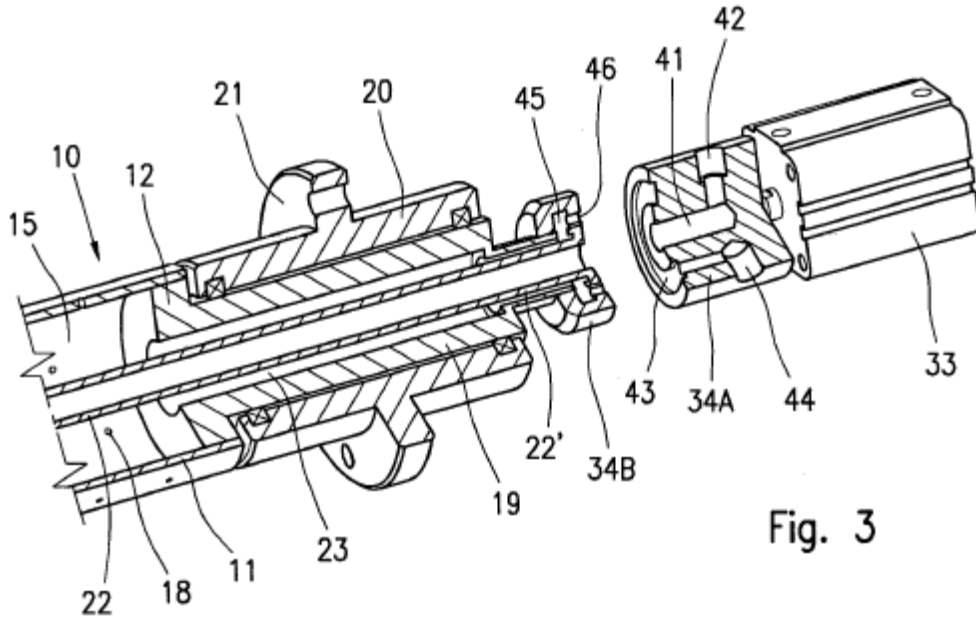


Fig. 2



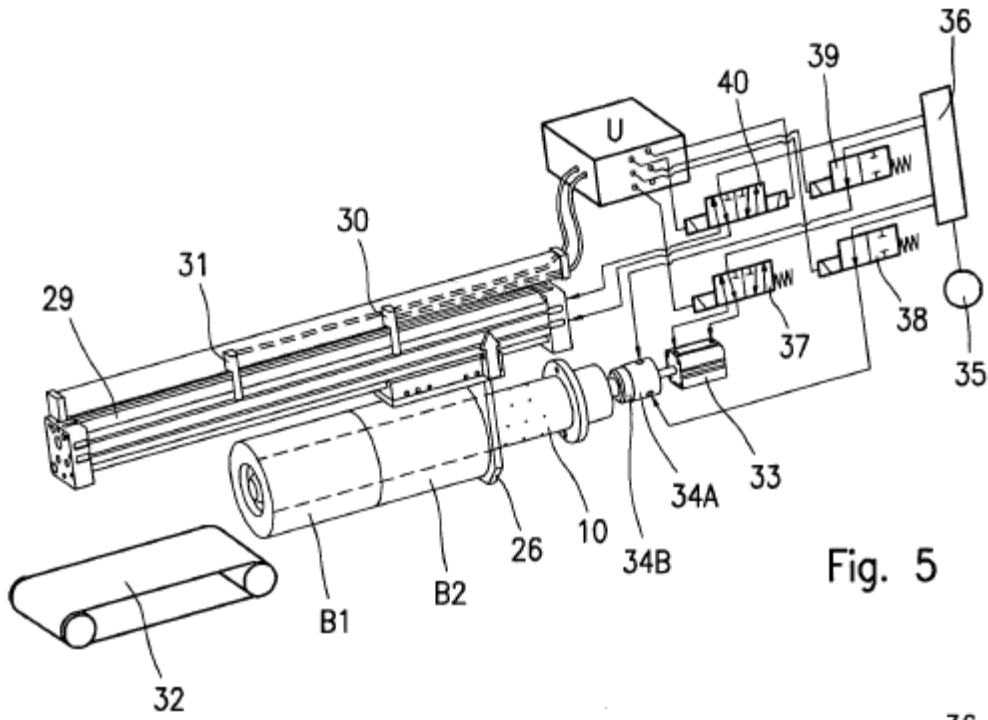


Fig. 5

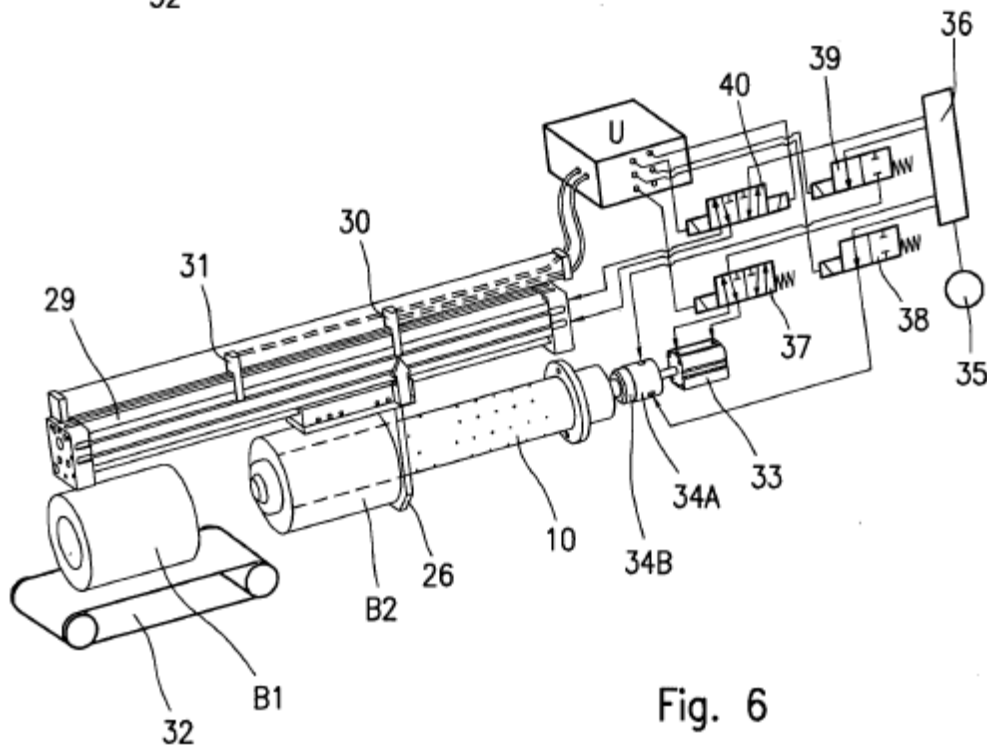


Fig. 6

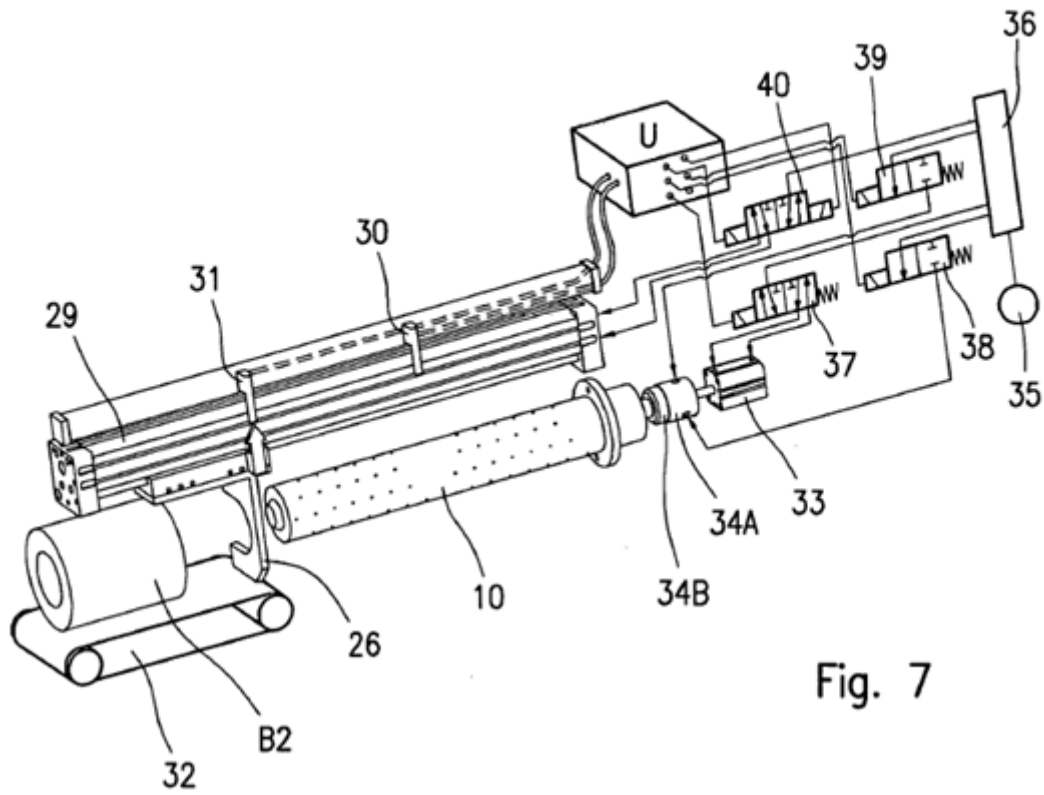


Fig. 7

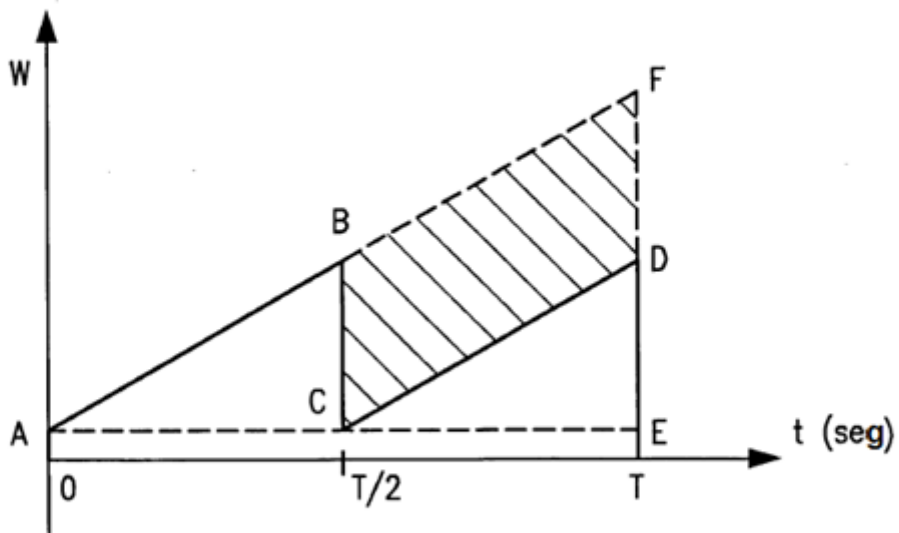


Fig. 9

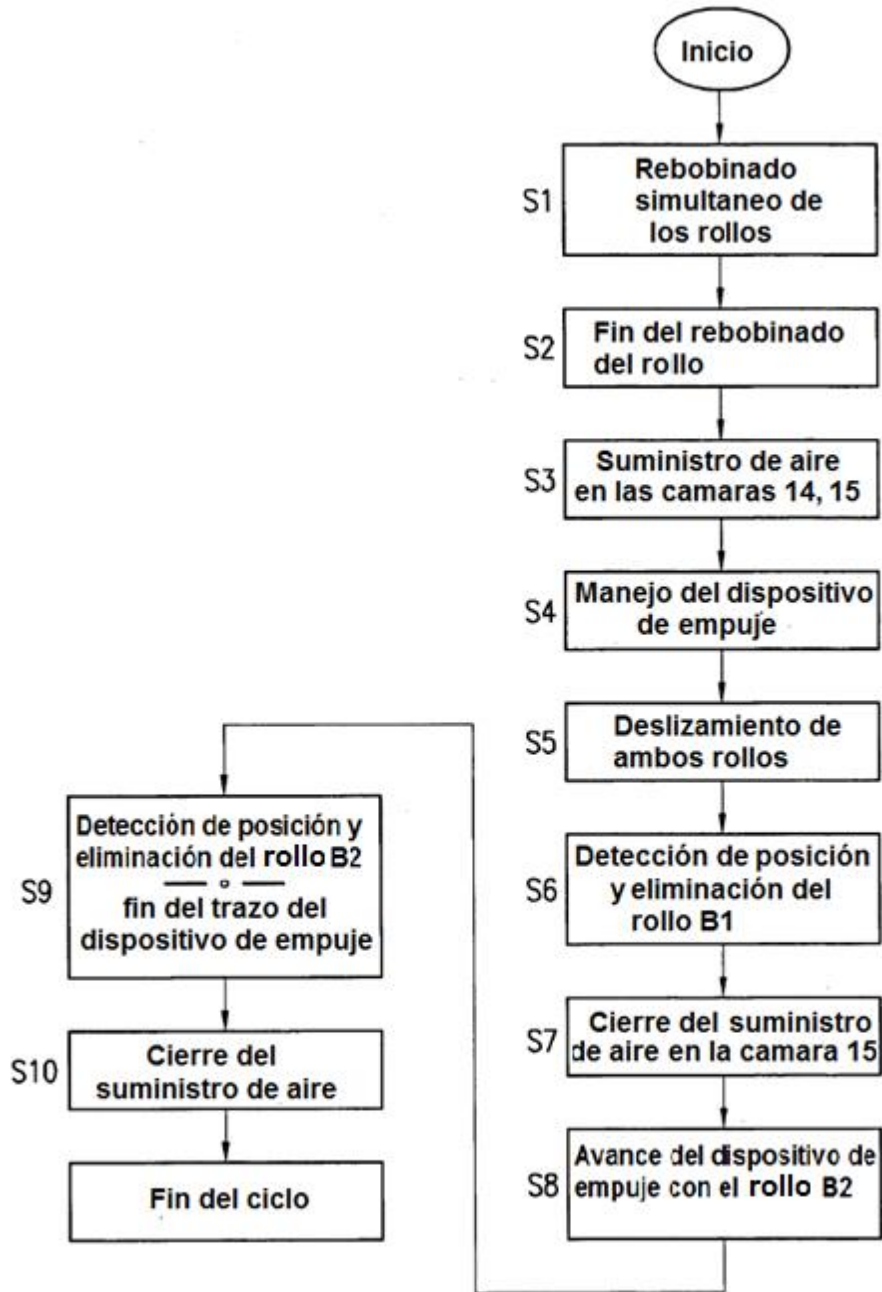


Fig. 8