

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 552**

51 Int. Cl.:

**B65H 19/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2010 PCT/EP2010/057854**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2010 WO10149479**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2010 E 10723114 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2445820**

54 Título: **Método, mandril y dispositivo para la retirada de rollos sin núcleo de una película estirable**

30 Prioridad:

**25.06.2009 IT MI20091130**

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

**30.11.2016**

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 2 592 552 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 dispositivo para la retirada de rollos sin núcleo de una película estirable.

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 [0001] La presente invención se refiere a la retirada de rollos sin núcleo de una película estirable bobinada sobre un mandril perforado, por medio del cual se genera un cojín de aire a presión para provocar una expansión radial y compactación de las espiras internas de las bobinas, permitiendo que dichas bobinas sean retiradas de forma deslizante sin fuerzas de fricción.

15 [0002] En particular, la invención está dirigida a un método, así como a un mandril y un dispositivo para retirar rollos sin núcleo de una película de estiramiento en máquinas de bobinado, dichos método, mandril y dispositivo siendo adecuados para lograr una reducción sustancial del consumo de aire comprimido.

20 [0003] La invención es adecuada para bobinar y retirar rollos sin núcleo de películas plásticas estirables, normalmente usadas para el envasado de productos industriales, por ejemplo para envolver cargas paletizadas u otras aplicaciones similares, para las que las demandas para mejorar el proceso de producción, reducir los costes para bobinar y retirar los rollos, así como simplificar los problemas de gestión, parecen ser siempre más importantes.

25 [0004] Para la presente invención, la película estirable es una banda continua delgada de material plástico, obtenida por extrusión o co-extrusión de una o más capas, con espesores comprendidos por ejemplo entre 10 y 80 micras, o mayores.

30 [0005] Las películas estirables tienen una posición preeminente en embalaje debido a sus excelentes cualidades funcionales; una de las características que distinguen a una película estirable de cualquier otro material de banda es su "adherencia", esto es la capacidad de la película estirable para adherirse a sí misma creando un sello en el envase.

35 [0006] Las propiedades mecánicas de una película estirable son también relevantes en relación a la resistencia a la rotura y a la tracción, con valores de estiramiento de hasta 100-140% y más, y un módulo de Young relativamente bajo; el uso de la película estirable en envases ha demostrado reducir la cantidad de consumo de película tanto como 40 a 50%.

40 [0007] Además, el uso de rollos sin núcleo correctamente bobinados de películas estirables con un número de espiras 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 que el envasado y embalaje de cargas paletizadas por películas de estiramiento sea más fácil y rápido, con una producción significativamente mayor. Por lo tanto, el uso de películas estirables, con respecto a otros materiales de banda y diferentes campos de la técnica, es muy importante.

45 [0008] Teniendo en cuenta estas características, en particular la propiedad autoadhesiva de las películas estirables normalmente utilizadas en el campo del envasado, el método, el mandril y el dispositivo de acuerdo con la presente invención además de permitir compactar las espiras internas de los rollos, lo que estabiliza la forma y los diámetros de dichas espiras internas en el tiempo, ayuda también a sacar y retirar los rollos sin fricción del mandril de bobinado, a fin de lograr una reducción sustancial del consumo de aire a presión y ahorro de energía.

ESTADO DE LA TÉCNICA

50 [0009] Una variedad de productos tales como papel, películas de plástico y similares, se obtienen normalmente en forma de una banda continua que se bobina en rollos de diámetro medio o grande, dichos rollos siendo entonces rebobinados para formar rollos de tamaño más pequeño.

55 [0010] Con los sistemas convencionales de rebobinado, los rollos se bobinan sobre un pequeño tubo rígido, de cartón o de material plástico adecuado para proporcionar un soporte para las espiras del rollo durante el bobinado, así como para formar rollos de forma perfectamente cilíndrica. Por otra parte, el pequeño tubo rígido evita la implosión del rollo, asegurando un diámetro interno constante, necesario para el uso de los rollos en máquinas automáticas de embalaje, o con dispositivos manuales de bobinado. Sin embargo, el uso de pequeños tubos de bobinado normales implica algún proceso complejo para la formación de los rollos, así como altos costos para la gestión y la eliminación de dichos tubos.

60 [0011] Con el fin de resolver los problemas relacionados con el uso de los tubos normales para bobinar rollos de película de plástico, u otro material en banda, ya se propuso el uso de un mandril tubular, provisto de una cámara longitudinal para la distribución de aire a presión, que se hace fluir saliendo a través de una pluralidad de perforaciones o agujeros radiales. Al final de la etapa de bobinado de un rollo, se hace fluir aire a presión en una cámara de distribución del aire y a través de orificios del mandril para generar un colchón de aire a presión capaz de expandir

ligeramente las espiras internas del rollo para reducir las fuerzas de fricción entre las superficies en contacto; así, el uso de tubos de bobinado convencionales se elimina totalmente.

5 **[0012]** Un aparato y un mandril perforado del tipo antes mencionado, son conocidos por ejemplo a partir del documento WO 2006/012933 del mismo solicitante, para la formación de rollos sin núcleo de películas estirables, en el envasado o embalaje de cargas paletizadas; además, el uso de un mandril perforado en diferentes campos de aplicación, por ejemplo para bobinar rollos de papel u otro material se conoce a partir de EP-A-0831047, EP-A-0995708, US-A-6.270.034 y US-A-6.595.458.

10 **[0013]** Un problema común a los mandriles y los aparatos de este tipo, que hacen uso de mandriles perforados de tipo convencional, consiste en la imposibilidad de impedir la fuga de aire y un control del consumo de aire a presión necesario para proporcionar el colchón de aire para la expansión radial y para soportar los rollos durante la retirada del mandril.

15 **[0014]** En los aparatos de tipo conocido, el aire a presión se suministra en general en el extremo trasero de una cámara de aire del mandril; por lo tanto, el deslizamiento del rollo a lo largo del mandril durante la etapa de retirada, descubre progresivamente los orificios para el flujo saliente del aire que se descubren progresivamente a partir de la parte trasera del rollo; se escapa de los agujeros descubiertos aire a presión, que se pierde de forma ineficaz en el entorno exterior. Debido a la fuga ineluctable de aire, la presión dentro del mandril tiende progresivamente a reducirse, produciendo un menor empuje para expandir las espiras internas, o un estrechamiento indeseado del agujero del rollo en la última sección del mandril, con las consiguientes fuerzas de fricción y dificultades para salir, debido a una reducción de la fuerza de expansión.

20 **[0015]** Con el fin de reducir la caída de presión y para mantener un colchón de aire lo más homogéneo posible entre el mandril y el producto bobinado, EPA-1813534 sugiere el uso de un mandril perforado dividido por paredes internas en cámaras de distribución de aire más separadas, aptas para ser conectadas conjuntamente a una fuente de aire a presión por respectivos conductos coaxiales que se abren en el extremo trasero de cada cámara de aire del mandril. El uso de cámaras de distribución de aire separadas, en sustitución de la cámara única de aire, se ha propuesto con el fin de mantener un colchón de aire lo más homogéneo posible durante la retirada de los rollos; sin embargo, tal solución no impide la fuga de aire típica de un mandril convencional, ya que cada cámara de aire individual se alimenta de nuevo en el extremo trasero del mismo, y ya que los orificios del mandril siguen descubriéndose progresivamente durante la retirada de un rollo, con la consiguiente pérdida de aire.

### 35 OBJETOS DE LA INVENCION

**[0016]** El objeto principal de la presente invención es proporcionar un método para bobinar rollos sin núcleo de un film estirable utilizado normalmente para el envasado y embalaje de cargas paletizadas, por medio del cual se hace posible la generación de un colchón de aire, adecuado para proporcionar y mantener una fuerza de expansión para las espiras internas del rollo, que tiene un valor sustancialmente constante durante toda la carrera de retirada de un rollo o rollos, permitiendo al mismo tiempo reducir notablemente el consumo de aire a presión, y ahorrar energía.

40 **[0017]** Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un mandril, un dispositivo y un aparato adecuado para el método antes mencionado, en donde la pérdida de aire a través de los orificios del mandril durante la extracción o retirada de los rollos se elimina sustancialmente, y la presión del aire dentro del mandril se mantiene en un valor sustancialmente constante.

### 45 BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

50 **[0018]** Todo lo anterior se puede lograr mediante un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se usa un mandril perforado de acuerdo con la reivindicación 2, provisto de un pistón deslizante interno para impedir que el aire escape de los orificios del mandril realizado que son descubiertos progresivamente por los rollos durante la retirada, así como por medio de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7.

55 **[0019]** En general, la invención consiste en proporcionar un mandril tubular conformado con una única cámara de aire longitudinal para la distribución de aire a presión, que tiene una pared periférica provista de una pluralidad de perforaciones u orificios, en el que el aire a presión se suministra en el extremo delantero de la cámara de aire, y en el que el volumen de la cámara de aire, durante la retirada de al menos un rollo, o una pluralidad de rollos, se reduce progresivamente, comenzando desde extremo trasero al delantero del mismo, por el avance de un pistón en el interior del mandril para reducir gradualmente el volumen de la cámara de aire, y en el que el pistón se sujeta magnéticamente a un elemento de accionamiento externo, conectado operativamente, o adecuado para ser conectados, a un dispositivo de empuje del rollo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0020]** Estas y otras características del método, el mandril y el dispositivo según la invención, aparecerán más claras a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones preferidas, con referencia a los dibujos, en los que:

- 5 La figura 1 muestra una vista en perspectiva del dispositivo, de acuerdo con una primera realización de la invención, en una primera situación de trabajo;
- La figura 2 es una vista en perspectiva similar a la figura 1, en una segunda situación de trabajo, en la que se omite el circuito de suministro de aire;
- 10 La figura 3 es un detalle de la figura 1, adecuado para mostrar el sistema para conectar dispositivo de empuje del rollo al elemento de accionamiento para sujetar magnéticamente el pistón móvil dentro de la cámara de aire del mandril;
- La figura 4 es un detalle ampliado, en vista en sección longitudinal, del mandril y el sistema magnético de sujeción entre el pistón interno al mandril y el elemento externo de accionamiento;
- 15 Las figuras 5, 6 y 7 son tres vistas en sección longitudinal adecuadas para mostrar esquemáticamente tres diferentes situaciones de trabajo del pistón y el flujo de aire interno al mandril, durante la retirada de un rollo;
- La figura 8 es una vista en perspectiva de una segunda realización del dispositivo según la invención, en una primera situación de trabajo;
- 20 La figura 9 es un detalle ampliado de la figura 8;
- La figura 10 es una vista similar a la figura 8, en una segunda situación de trabajo;
- La figura 11 es un gráfico comparativo para el consumo de aire entre un mandril de acuerdo con la invención, y uno convencional.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 25 **[0021]** Con referencia a las figuras 1 a 5, se describirán las características generales y una primera realización preferida del mandril y el dispositivo para bobinar y retirar rollos sin núcleo de una película estirable, de acuerdo con la presente invención.
- 30 **[0022]** Como se muestra en la figura 1, el dispositivo comprende, un mandril 10 soportado por un manguito 11, para rotación libre alrededor de un eje horizontal, estando el manguito 11 fijado a un bastidor, no mostrado, de una máquina para bobinar los rollos
- 35 **[0023]** Como se muestra en las figuras 4 y 5, el mandril 10 comprende un cuerpo tubular que tiene una pared cilíndrica 12, que se extiende longitudinalmente a lo largo del eje de rotación del mandril, entre un extremo trasero 13, figura 5, cerca del manguito de soporte 11, y un extremo delantero 14 para retirar o sacar un rollo sin núcleo, indicado esquemáticamente por la referencia 15.
- 40 **[0024]** El cuerpo tubular del mandril 10 está cerrado en ambos extremos y define una cámara de aire 16 para la distribución de aire a presión, saliendo al aire a presión a través de perforaciones que comprenden una pluralidad de orificios pasantes radiales 17, distribuidos en la pared periférica 12 del mandril 10.
- 45 **[0025]** Por las razones explicadas a continuación, el cuerpo del mandril 10 consta de un elemento tubular en aluminio u otro material metálico magnéticamente no conductor, y está conformado con una superficie externa, tratada adecuadamente para proporcionar una baja fuerza de fricción, facilitando el flujo del aire a presión y el deslizamiento de los rollos 15 durante la retirada.
- 50 **[0026]** Según una característica de la presente invención, a diferencia de los mandriles convencionales conocidos anteriormente, el aire a presión se suministra en el extremo delantero de la cámara 16, es decir, en un extremo delantero 14 del mandril 10; eso puede lograrse, por ejemplo, por medio de un tubo de alimentación de aire 18 que entra en la cámara de aire 16 desde el extremo trasero 13 del mandril dispuesto coaxialmente a la pared periférica 12 del mandril, dicho tubo de alimentación de aire 18 extendiéndose hasta cerca del extremo delantero 14, en cuyo extremo el tubo 18 está provisto de una corona de agujeros 19 para la salida de aire.
- 55 **[0027]** Puesto que el mandril 10 debe ser libre de rotar en vacío durante el bobinado de los rollos sin núcleo 15, el tubo de alimentación de aire 18 debe estar conectado a una fuente de aire a presión de una manera adecuada para ser desconectado. Por lo tanto, como se muestra en la figura 1, el tubo 18 termina, en el extremo trasero con un primer dispositivo de acoplamiento neumático 20A, que puede ser acoplado por un segundo dispositivo de acoplamiento neumático 20B unido al vçastago de un cilindro neumático u otro dispositivo de accionamiento lineal 21.
- 60 **[0028]** Internamente al mandril 10, coaxialmente con la cámara de aire 16 y el tubo de alimentación de aire 18 para suministrar el aire a presión, figuras 4 y 5, está dispuesto de manera estanca un elemento de pistón móvil 22, que puede ser fijado y accionado magnéticamente, como se describe a continuación, para ser desplazado de una manera controlada entre el extremo trasero y el extremo delantero de la cámara de aire 16, a fin de reducir progresivamente el

volumen de la parte delantera de la misma cámara de aire 16, a la que se suministra aire a presión, impidiendo al mismo tiempo que el aire a presión fluya hacia atrás.

5 **[0029]** A este respecto, el pistón 22 comprende un cuerpo cilíndrico de material magnéticamente no conductor, por ejemplo de polietileno u otro material plástico de baja fricción y está conformado con un orificio axial a través del cual se extiende el tubo 18 para suministrar el aire a presión; el orificio axial del pistón 22 presenta un diámetro interior que corresponde sustancialmente a o es mayor que el diámetro externo del tubo 18, mientras se permite un cierre estanco al aire a presión por uno o más anillos tóricos 23 en asientos correspondientes en el extremo delantero del pistón 22.

10 **[0030]** Del mismo modo, el pistón 22 presenta un diámetro externo que corresponde sustancialmente al diámetro interior de la pared periférica 12 que define la cámara de aire 16 del mandril, mientras que se provee de nuevo una junta por uno o más anillos tóricos 24 en uno o más asientos también dispuestos en el extremo delantero del pistón 22; así, se impide que el aire a presión, presente en la porción delantera de la cámara de aire 16, fluya hacia el extremo trasero del pistón 22, de vuelta a la parte trasera de la cámara de aire 16 para salir por los orificios 17 y ser ventilado hacia el entorno externo, mientras que el pistón 22 está hundido magnéticamente hacia delante durante la retirada de un rollo 15.

20 **[0031]** El accionamiento del pistón 22 a lo largo de la cámara de aire 16 del mandril 10 puede llevarse a cabo proporcionando un dispositivo de acoplamiento magnético entre dicho pistón 22 y un elemento externa de accionamiento 27, como se explica a continuación. A este respecto, se precisa que un sistema magnético para el accionamiento de un pistón ya se sugirió en cilindros neumáticos sin vástago, como se describe en US-A-4.744.287 y US-A-5.613.421, para fines muy diferentes respecto al sistema de acoplamiento magnético en mandriles para bobinar rollos sin núcleo de acuerdo con la presente invención.

25 **[0032]** Mientras que en un cilindro sin vástago el pistón lleva a cabo una función activa de accionar un carro externo al que el pistón está magnéticamente sujeto para mover una carga, en un aparato según la presente invención, el pistón 22 proporciona una doble función de reducir progresivamente el volumen de la parte delantera de la cámara de aire 16, en la que se suministra aire a presión, así como para evitar un flujo de retorno de aire hacia la parte trasera de la cámara 16, evitando cualquier fuga de aire; además, la conexión operativa entre el pistón 22, el elemento de accionamiento 27 y un dispositivo de empuje 34 para retirar los rollos 15, debe ser conformada de un modo adecuado para ser desconectada, es decir, de un modo tal que permita que el mandril 10 gire libremente durante el bobinado de los rollos, y esté magnéticamente acoplado durante la retirada de los rollos sin núcleo 15 al final del bobinado.

35 **[0033]** De acuerdo con esta primera realización, mostrada en las figuras 1 a 4, el pistón 22 comprende un cuerpo cilíndrico de material plástico, provisto de un asiento 22a anular, en el que una primera pluralidad de imanes permanentes 25 de forma anular están dispuestos y axialmente separados por una pluralidad de yugos o espaciadores magnéticos 26.

40 **[0034]** El dispositivo comprende además un elemento de accionamiento externo 27 magnéticamente fijado al pistón interno 22.

45 **[0035]** Más precisamente, en el ejemplo considerado, el elemento de accionamiento 27 comprende un manguito cilíndrico 28 de aluminio u otro material magnéticamente no conductor, coaxialmente deslizante con respecto al mandril 10; en el interior del manguito 28, está dispuesta una segunda pluralidad de imanes permanentes 29 de forma anular y yugos o espaciadores magnéticos 30, enfrentados a correspondientes imanes 25 y yugos o espaciadores magnéticos 26 del pistón 22; dos correderas 31 de polietileno u otro material plástico, apto para permitir un deslizamiento sustancialmente libre de fuerzas de fricción, están retenidas en el interior del manguito 28 por dos anillos de retención 32, en ambos extremos.

50 **[0036]** Los imanes permanentes 25 del pistón 22 pueden presentar polos de polaridades iguales u opuestas N y S, dichos polos de los imanes 25 enfrentando polos de polaridad opuesta del elemento de accionamiento externo 27; de esta manera, se proporciona una pluralidad de circuitos magnéticos ligados capaces de generar una fuerza de accionamiento sobre el pistón 22 mayor que la fuerza aplicada sobre el mismo pistón 22 por la presión de aire existente en la parte delantera de la cámara de aire 16, cuya fuerza se opondría al avance del pistón 22.

55 **[0037]** En el ejemplo considerado, el sistema de sujeción magnética entre el pistón 22 y el elemento de accionamiento 27 debe estar también conformada de manera que el elemento de accionamiento 27 se puede acoplar a su vez por un dispositivo de empuje de rollo 34 para mover y expulsar los rollos 15, cuando el pistón 22 debe ser impulsado a lo largo del mandril 10; o dicho elemento de accionamiento 27 se puede desacoplar durante el bobinado de los rollos 15, para permitir una rotación libre del mandril 10, magnéticamente fijado al elemento de accionamiento 27.

60 **[0038]** En el caso de las figuras 1 a 4, el manguito 28 presenta, en su extremo delantero, una brida radial 33 que, en la posición totalmente retirada del elemento de accionamiento 27, figuras 1 y 3, se puede conectar y desconectar por el dispositivo de empuje 34 para los rollos 15; el dispositivo de empuje 34 a su vez está conectado a un carro 35, deslizante a lo largo de un cilindro sin vástago 36 o actuador lineal, que se extiende en un lado del mandril 10.

65

- 5 [0039] El dispositivo de empuje de rollo 34 para retirar los rollos 15, en el caso mostrado, consiste en un elemento en forma de C, que tiene una ranura anular 37 a lo largo de un borde interno, siendo dicha ranura anular 37 adecuada para acoplarse a la pestaña radial 33 del manguito 28, como consecuencia de un movimiento angular del cilindro sin vástago 36 alrededor de un eje de rotación; en este sentido, como se muestra en la figura 3, un extremo del cilindro sin vástago 36 está conectado operativamente a un segundo cilindro neumático 38, o actuador lineal, y articulado para girar alrededor de un eje 39 entre una primera posición angular, en la que el dispositivo de empuje 34 se desacopla de la brida 33 del manguito 28, y una segunda posición angular en la que el dispositivo de empuje 34 se acopla con la brida 33, como se muestra en la figura 3.
- 10 [0040] Volviendo a la figura 1, se muestra el circuito neumático para conectar el mandril 10 y cilindros de control a un suministro 40 de aire a presión, a través de un colector 41. Más precisamente, el tubo 18 que suministra aire a presión al extremo delantero de la cámara de aire 16 del mandril 10, es adecuado para ser conectado al colector 41 por el dispositivo de acoplamiento neumático 20A, 20B y una válvula de solenoide 42 de tipo monoestable; los cilindros de doble efecto 21, 36 y 38 son adecuados para ser conectados, a su vez, con el colector 41 por respectivas válvulas de solenoide 43, 44 y 45 de tipo bi-estable. Las diversas válvulas de control de solenoide son selectivamente accionables por una unidad electrónica de control U, de tipo programable, que recibe señales de posición del carro 35, siendo proporcionadas dichas señales de posición por dos sensores de limitación 46, 47, ajustables en posición a lo largo del cilindro 36.
- 15 [0041] Con referencia ahora a las figuras 5, 6 y 7, se describirán las etapas básicas del método, junto con las principales características del mandril y el dispositivo según la invención.
- 20 [0042] Como es sabido, en una máquina para bobinar rollos sin núcleo de una película estirable, ya sea de tipo de un solo mandril o de tipo multimandril, por ejemplo del tipo descrito en US-A-5.337.968, durante la etapa de bobinado de un rollo 15 el mandril 10 gira libremente a una alta velocidad rotacional bajo la acción de un rodillo de accionamiento, no mostrado, que es empujado contra el rollo 15, o los rollos 15 que se pueden bobinar simultáneamente sobre un mismo mandril 10.
- 25 [0043] En este estado, que se muestra en la figura 5, el pistón 22 y el elemento de accionamiento magnético 27 están ambos situados en el extremo trasero 13 del mandril, mientras que el cilindro 36 resulta girado angularmente en la posición trasera de la figura 1, en la que el dispositivo de empuje 34 se desacopla del elemento magnético de accionamiento 27 del pistón 22.
- 30 [0044] Una vez que uno o una pluralidad de rollos ha sido bobinado sobre el mismo mandril 10, la rotación del mandril 10 se detiene y se corta la película de estiramiento, liberando el rollo 15 que, por lo tanto, puede ahora retirarse.
- 35 [0045] Al inicio de la etapa de retirada para expulsar un rollo 15, el pistón 22 y el elemento de accionamiento 27 se encuentran todavía en la posición trasera en el extremo trasero 13 del mandril 10, como se muestra en la figura 5.
- 40 [0046] En este punto, sobre la base de un programa operativo almacenado en la unidad de control U, la válvula de solenoide 45 es accionada para suministrar aire a presión al cilindro 38, haciendo que el cilindro 36 rote angularmente hacia delante; de esta manera, el dispositivo de empuje 34 se acopla a la brida 33 del elemento de accionamiento 27 para accionar magnéticamente el pistón 22.
- 45 [0047] Después de que el dispositivo de empuje 34 ha sido acoplado por el elemento magnético de accionamiento 27, la unidad de control U acciona la válvula de solenoide 43 para suministrar aire a presión al cilindro 21, para avanzar el segundo dispositivo de acoplamiento neumático 20B contra el primer dispositivo de acoplamiento neumática 20A.
- 50 [0048] Una vez que los dos dispositivos de acoplamiento neumáticos 20A y 20B se han conectado, la unidad U de control electrónico, siempre sobre la base del programa operativo almacenado, acciona, en secuencia rápida, tanto la válvula de solenoide 42 como la válvula de solenoide 44.
- 55 [0049] Tan pronto como se acciona la válvula de solenoide 42, se suministra aire a presión al extremo delantero de la cámara 16 del mandril 10 por el tubo 18; en este estado, mostrado en la figura 5, el aire presurizado fluye hacia atrás en la cámara de aire 16 en un intento de fluir hacia afuera de todos los orificios 17 del mandril, que están cubiertos en este momento por el rollo 15. Así, entre las superficies opuestas del mandril 10 y las espiras internas del rollo 15 de película estirable, se genera un colchón de aire a presión, que expande radialmente las espiras internas del rollo 15, despegándolas ligeramente de la superficie del mandril, para dar lugar a un espacio anular estrecho causando una compactación de un número de espiras internas debido a la adherencia de la película estirable. El aire a presión se suministra continuamente a la cámara de aire 16 del mandril y fluye a lo largo de este espacio anular estrecho, saliendo al entorno exterior desde los dos extremos del rollo.
- 60 [0050] Después de haber suministrado aire a presión en la cámara 16 del mandril, la unidad de control U acciona la válvula solenoide 44 conectando un lado del cilindro 36 con el suministro de aire a presión 40; el cilindro 36 mueve hacia delante el carro 35 y el dispositivo de empuje 34, avanzando el rollo 15 a lo largo del mandril 10; al mismo tiempo el
- 65

pistón 22, magnéticamente sujeto al elemento de accionamiento 27, previamente conectado al dispositivo de empuje 34, se mueve hacia delante en la cámara de aire 16.

5 **[0051]** A medida que el rollo 15 y el pistón 22 se hacen avanzar, los orificios 17A en la porción delantera 16A de la cámara de aire 16 continúan estando cubiertos por el rollo 15, evitando salida del flujo de aire, mientras que los orificios 17B, que vienen a estar en la porción posterior 16B de la cámara 16, por detrás del pistón 22, se descubren de forma progresiva.

10 **[0052]** Dado que los agujeros 17A continúan estando cubiertos por el rollo 15, el único consumo de aire consiste simplemente en la pequeña cantidad de aire que fluye a lo largo del espacio anular entre el mandril 10 y las espiras que forman el agujero interno del rollo 15; a la inversa, dado que el pistón 22 evita cualquier comunicación de fluido entre la porción delantera 16A y la porción trasera 16B de la cámara de aire 16 del mandril 10, no puede existir fuga de aire desde los orificios 17B, ya que dichos orificios 17B vienen a estar aguas arriba del pistón 22, en la porción trasera 16B de la cámara 16. En lugar de ello, se seguirá suministrado aire a presión en la parte delantera 16A de la cámara de aire del mandril; esta situación se muestra en la figura 6.

15 **[0053]** A medida que el rollo 15 y el pistón 22 continúan siendo movidos hacia delante, el volumen de la parte delantera 16A de la cámara de aire 16, en la que se suministra aire a presión, se reducirá progresivamente, mientras que el pistón 22 continuará sellando herméticamente hacia la parte posterior 16B, evitando cualquier fuga de aire a través del gran número de orificios 17B que progresivamente se descubren.

20 **[0054]** Una vez que la expulsión del rollo 15 ha tenido lugar, el pistón 22 pasa a situarse en el extremo delantero de la cámara 16, en la situación en que está totalmente impedida cualquier fuga de aire de todos los agujeros 17 del mandril 10; esta situación se muestra en la figura 7.

25 **[0055]** En este punto, el suministro de aire a presión en la cámara 16 se detiene mediante la apertura de los dispositivos de acoplamiento neumático 20A y 20B; a continuación, el suministro de aire en el cilindro 36 se invierte, llevando de nuevo el dispositivo de empuje 34, el elemento magnético de accionamiento 27 y el pistón 22 de vuelta a la posición completamente trasera de la figura 5. Una vez que el pistón 22 ha alcanzado esta posición, el cilindro 36 es accionado para girar hacia atrás, desacoplando el dispositivo de empuje 34 del elemento magnético de accionamiento 27.

30 **[0056]** El mandril 10 resulta ahora totalmente libre para girar, listo para bobinar un nuevo rollo 15, que sucesivamente se puede retirar de la manera descrita anteriormente.

35 **[0057]** Las figuras 8 a 10 muestran una segunda realización del aparato de acuerdo con la presente invención. La solución de las figuras 8 a 10 difiere de la solución anterior con respecto a algunas características del elemento magnético de accionamiento 27 para el pistón 22. Para todo lo restante, la solución de las figuras 8-10 y el modo de trabajo no difieren sustancialmente de la solución y el modo de trabajo de las figuras 1 a 7; por lo tanto, también en las figuras 8-10 se han utilizado los mismos números de referencia que en las figuras 1-7 para indicar partes similares o equivalentes.

40 **[0058]** De acuerdo con el ejemplo anterior de las figuras 1-7, la conexión operativa entre el pistón 22 y el dispositivo de empuje 34 se produce por medio de un elemento magnético de accionamiento 27, constantemente fijado al pistón 22, en donde el elemento de accionamiento 27 puede conectarse y desconectarse del dispositivo de empuje 34 por una rotación angular del cilindro de control 36.

45 **[0059]** Las figuras 8 a 10 muestran una segunda solución, más simple estructuralmente, que se diferencia de la solución anterior en la diferente conformación del sistema magnético para fijar el pistón 22 al elemento de accionamiento 27 para empujar y expulsar los rollos 15 del mandril 10.

50 **[0060]** Como se muestra en la figura 8, el mandril 10 y el pistón 22 están conformados de una manera completamente idéntica a la del mandril y el pistón del ejemplo anterior; a la inversa, en el caso de la figura 8, como se muestra mejor en el detalle ampliado de la figura 9, el elemento magnético de accionamiento 27 para el pistón 22 está fijado directamente al dispositivo de empuje 34 y se compone de un elemento semi-cilíndrico, o en forma de C, que tiene un radio interno de curvatura sustancialmente correspondiente a, o ligeramente mayor que el radio externo de curvatura del mandril 10. De este modo, por la rotación angular del cilindro de control 36, para el dispositivo de empuje 34, el elemento magnético de accionamiento 27 del pistón 22 puede ser movido entre una posición trasera, que se muestra en la figura 8, en la que el elemento de accionamiento 27 está angularmente separado del mandril 10 y magnéticamente desacoplado del pistón 21, y una posición delantera o avanzada, que se muestra en la figura 10, en la que el elemento magnético de accionamiento 27 rodea parcialmente el mandril 10, y se sujeta magnéticamente al pistón 22.

55 **[0061]** El elemento de accionamiento 27, en el caso de la figura 9, consiste en un medio anillo 50, que sobresale en el lado trasero, dispuesto coaxialmente al dispositivo de empuje 34 en forma de C; el medio anillo 50, en el lado interno, enfrenteado al mandril 10, presenta una pluralidad de expansiones de polos 51, de forma semicircular y de hierro dulce magnéticamente conductor, alrededor de la cual se enrollan bobinas eléctricas 52; las bobinas 52 son adecuadas para

65

conectarse a un suministro de energía eléctrica para generar un campo magnético que conecta con el campo magnético de los imanes permanentes del pistón 22, dentro del mandril 10. También en este caso, las bobinas eléctricas 52 del elemento de accionamiento 27 son adecuadas para conectarse a un suministro de energía eléctrica por un dispositivo de conmutación, no mostrado, que puede ser activado y desactivado por la unidad de control U del dispositivo, o de la máquina de bobinado de rollos.

**[0062]** En alternativa al sistema electromagnético descrito anteriormente, el elemento de accionamiento 27 de la figura 9 puede estar provisto de una pluralidad de imanes permanentes y expansiones polares o espaciadores intermedios en forma semicircular, de una manera totalmente equivalente al elemento de accionamiento 27 de la figura 1 .

**[0063]** La Figura 11 muestra un gráfico comparativo entre el consumo de aire comprimido W en un mandril perforado de tipo convencional, y el consumo de aire comprimido en el mandril perforado que forma parte de un aparato según la presente invención.

**[0064]** En particular, en la figura 11, el consumo progresivo de aire en un mandril convencional, durante un tiempo de ciclo T necesario para expulsar un rollo o un grupo de rollos bobinados sobre un mismo mandril, está indicado por la línea discontinua S2; por el contrario, el consumo constante de aire W1, durante el mismo tiempo de ciclo T, en un mandril según la presente invención, se indica por la línea continua S1.

**[0065]** De la comparación de la figura 11, se observa que en un mandril de acuerdo con la invención, durante el tiempo T se produce un consumo W1 de aire igual al área A1, debido sólo el aire a presión que fluye entre el mandril 10 y las espiras internas del rollo 15, necesario para generar el cojín de aire de soporte y la expansión radial de las espiras internas del rollo; este consumo de aire W1 resulta constante, ya que, como se informó anteriormente, durante el movimiento hacia delante del pistón 22 está totalmente impedida cualquier fuga de aire a través de los orificios 17 que quedan progresivamente al descubierto durante la expulsión del rollo 15,. Por el contrario, el área A2 de la figura 11 muestra el mayor consumo de aire en un mandril convencional debido a la fuga inevitable través de los orificios del mandril que se descubren progresivamente por el movimiento hacia delante del rollo.

**[0066]** De algunos experimentos llevados a cabo con los dos tipos de mandriles, se observó que el consumo de aire en un mandril de acuerdo con la invención es sustancialmente igual al 10% del consumo total de aire de un mandril convencional, siendo en todo caso iguales la velocidad de flujo y la presión.

**[0067]** Teniendo en cuenta que el consumo WC de aire en un mandril convencional se da por la siguiente fórmula:

$$WC = Q/2 \times T \times 1,1K$$

donde:

Q = área total de los orificios del mandril;

T = tiempo para expulsar el rollo;

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

**[0068]** Por otra parte, suponiendo que:

P = 8 bar

Q = 55 mm<sup>2</sup>

T = 4 s

K = 1,6 NI/s mm<sup>2</sup> a la presión de 8 bares.

**[0069]** Sobre la base de la fórmula anterior, en un mandril convencional se produce un consumo de aire igual a 190 NI, en cada ciclo de expulsión de los rollos; por el contrario, en un mandril de acuerdo con la presente invención, se produce un consumo de aire reducido al 10%, es decir, igual a 19 NI.

**[0070]** Considerado todo lo anterior, resulta entonces evidente que el uso de un mandril y un dispositivo o aparato de acuerdo con la presente invención, durante un año completo de trabajo, resulta en un ahorro sustancial de energía.

**[0071]** Todo lo dicho y mostrado en los dibujos adjuntos, fue dado a modo de ejemplo de las características generales de la invención, en el caso de un aparato con un único mandril; Sin embargo, es claro que el método y el aparato divulgados son adecuados para ser aplicados a cualquier máquina para bobinar rollos sin núcleo de una película de plástico estirable, donde se soportan dos o una pluralidad de mandriles, por una estructura que gira alrededor de un eje horizontal, con el fin de ser movidos paso a paso entre una pluralidad de estaciones de trabajo, en particular entre una estación para bobinar los rollos, y una estación para expulsar los rollos, en cuya estación se produce el acoplamiento magnético entre el pistón, en el interior del mandril, y el elemento magnético de accionamiento conectado operativamente con el dispositivo de empuje de los rollos.



5 **[0072]** Por lo tanto, se pueden hacer otras modificaciones y/o variaciones a todo el aparato y/o partes del mismo, por ejemplo en relación con el sistema de acoplamiento magnético y/o electromagnético entre el pistón y el elemento de accionamiento, así como a los medios para conectar, de una manera adecuada para ser desconectados, el dispositivo de empuje para los rolos con el elemento de accionamiento, o incluso de nuevo a los medios para fijar magnéticamente, de una manera adecuada para ser desconectados, dicho elemento de accionamiento al pistón, sin apartarse por ello de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método adecuado para la retirada de un rollo sin núcleo (15) de una película de plástico de un mandril de bobinado (10) que tiene una superficie externa, según el cual:

el mandril (10) está provisto de una cámara de distribución de aire (16) que se extiende axialmente entre un extremo trasero (13) y un extremo delantero (14) del mandril (10);  
 en el que la cámara de distribución de aire (16) se puede conectar a un suministro de aire a presión (40) y está provista de una pluralidad de orificios de salida de aire (17) para crear un colchón de aire entre la superficie externa del mandril (10) y espiras interiores de la bobina sin núcleo (15); y  
 en el que la bobina sin núcleo (15) se puede retirar deslizándola hacia el extremo delantero (14) del mandril (10)

**caracterizado por** las etapas de:

proporcionar un pistón estanco (22) que se desliza dentro de la cámara de distribución de aire (16) del mandril (10) y, en el momento de la retirada de una bobina (16);  
 suministrar aire a presión en el extremo delantero (14) de la cámara de distribución de aire (16);  
 avanzar la bobina sin núcleo (15) empujándola a lo largo del mandril (10) y al mismo tiempo arrastrar magnéticamente el pistón (22) a lo largo de la cámara de distribución de aire (16), permitiendo el flujo de salida del aire a presión por los orificios (17) del mandril (10) en una parte frontal (16A) de la cámara de distribución de aire (16) entre el pistón estanco (22) y el extremo delantero (14) del mandril (10).

2. El método según la reivindicación 1, en el que dicha película de plástico es una película estirable.

3. Un mandril (10) adecuada para bobinar y retirar una bobina sin núcleo (15) de una película de plástico de acuerdo con el método de la reivindicación 1, en el que el mandril (10) comprende:

un cuerpo tubular de material magnéticamente no conductor, que tiene una pared periférica (12) que define una cámara de distribución de aire (16) que se extiende axialmente al mandril (10), entre un extremo trasero y un extremo delantero, y adecuado para ser conectado a una fuente de aire de presión (40), estando dicha pared periférica (12) provista de una pluralidad de orificios de salida de aire (17),

**caracterizado porque** comprende:

un pistón estanco (22) que se desliza dentro de la cámara de distribución de aire (16) entre el extremo trasero (13) y el extremo delantero (14) del mandril (10);  
 un conducto de alimentación de aire (18) que se extiende herméticamente dentro de la cámara de aire (16) a través de un orificio axial del pistón (22) desde el extremo trasero (13) al extremo delantero (14) del mandril (10) y para suministrar el aire a presión en el extremo delantero de la cámara de distribución de aire (16); y  
 un elemento de arrastre de pistón (27) soportado de forma móvil a lo largo del mandril (10), dicho elemento de arrastre (27) estando conformado para acoplar y arrastrar magnéticamente el pistón (22) a lo largo de la cámara de distribución de aire (16) del mandril (10).

4. El mandril (10) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el elemento de arrastre (27) comprende un primer conjunto de imanes permanentes (29) dentro de un manguito de arrastre (28) dispuesto coaxialmente y de forma deslizante sobre el mandril (10), y un segundo conjunto de imanes permanentes (25) sobre el pistón estanco (22), magnéticamente vinculado al conjunto de imanes permanentes (29) dentro del manguito de arrastre.

5. El mandril (10) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** dicho primero y segundo conjuntos de imanes permanentes comprenden una pluralidad de imanes anulares (25, 29) y elementos separadores magnéticamente conductores (26, 30) dispuestos yuxtapuestos sobre el pistón (22), y dentro del manguito de arrastre (28).

6. Un dispositivo adecuado para la retirada de una bobina sin núcleo (15) de una película de plástico de un mandril de bobinado (10) según la reivindicación 3, **caracterizado porque** comprende un accionamiento (34, 35, 36) que incluye un elemento de enganche (34) conectable de forma desconectable al elemento de arrastre de pistón (27), y un accionador lineal (35, 36) que se extiende paralelo al mandril (10).

7. El dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** comprende un elemento de empuje de bobina conectado operativamente a dicho accionamiento (34, 35, 36).

8. El dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el elemento de enganche (34) está conectado a un carro (35) de un actuador sin vástago (36), y **porque** dicho accionador (36) está soportado para acoplar y desacoplar por rotación el elemento de enganche (34) del elemento de arrastre de pistón (27).

- 5 **9.** El dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el elemento de arrastre de pistón (27) comprende un manguito semi-cilíndrico (50) que se extiende paralelamente al mandril (10), comprendiendo dicho manguito semi-cilíndrico (50) un conjunto de imanes permanentes semicirculares (29), o electroimanes (51, 52), para ser magnéticamente unidos con un conjunto de imanes permanentes (25) del pistón estanco (22); un actuador lineal (36) para mover el elemento de arrastre de pistón (27) a lo largo del mandril (10), dicho dispositivo de accionamiento lineal (36) estando soportado para mover angularmente el elemento de arrastre (27) entre una posición magnéticamente desacoplada y una posición magnéticamente acoplada con el pistón estanco (22).
- 10 **10.** Un aparato adecuado para el bobinado y la retirada de al menos una bobina sin núcleo (15) de una película de plástico por un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** comprende:
- 15 al menos un mandril (10) soportado para girar libremente alrededor de un eje longitudinal;  
medios de válvula (42) para la conexión del conducto de alimentación de aire (18) del mandril (10) y un accionador a presión (36) para el elemento de arrastre de pistón (27) a un suministro de aire a presión (40);  
y  
20 una unidad electrónica de control (U), conectada operativamente a dichos medios de válvula (42), dicha unidad de control (U) que estando programada para conectar selectivamente el conducto de alimentación de aire (18) de al menos un mandril (10), y el accionador neumático (36) para el elemento de arrastre de pistón (27), al suministro de aire a presión (40) por dichos medios de válvula (42).

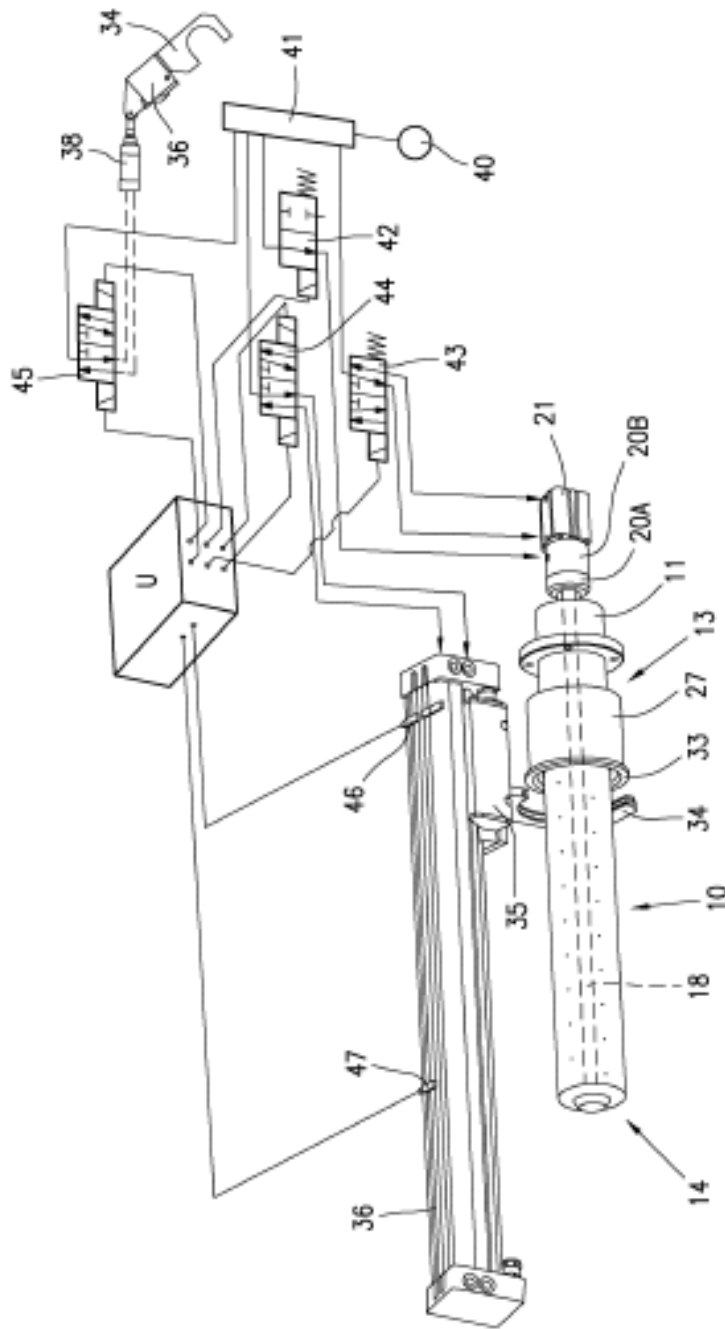
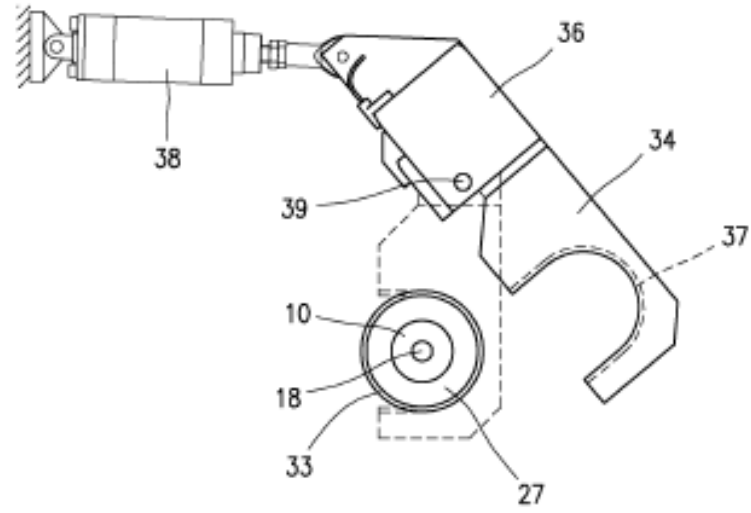
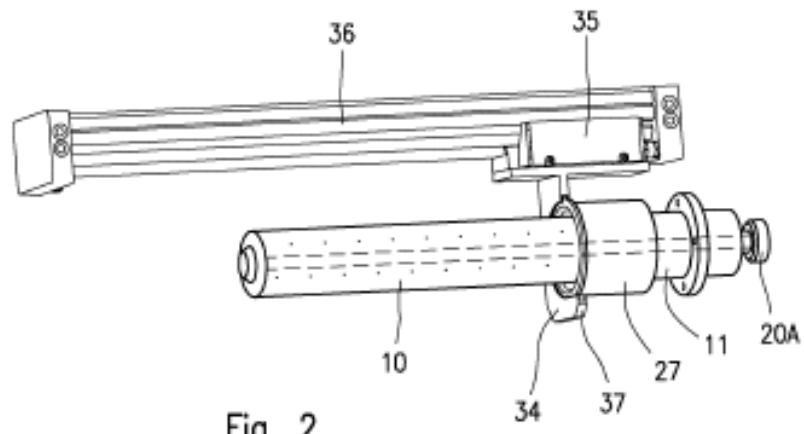


Fig. 1



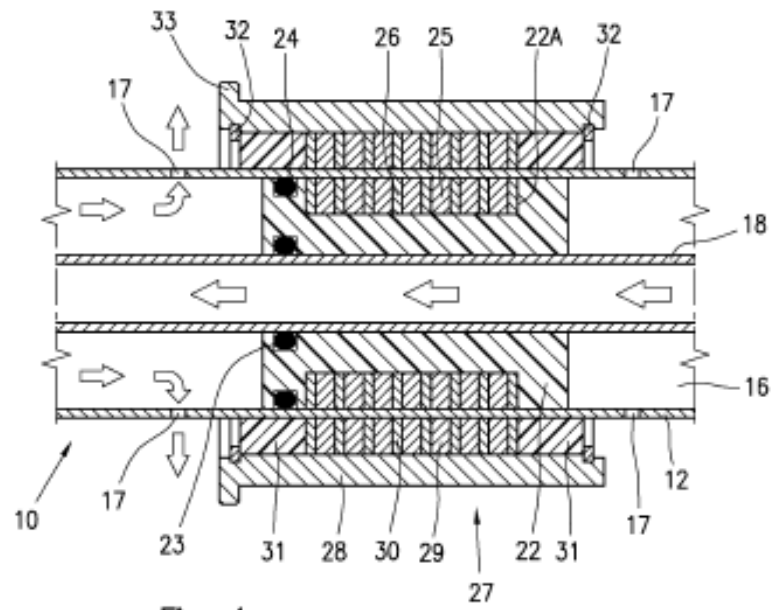


Fig. 4

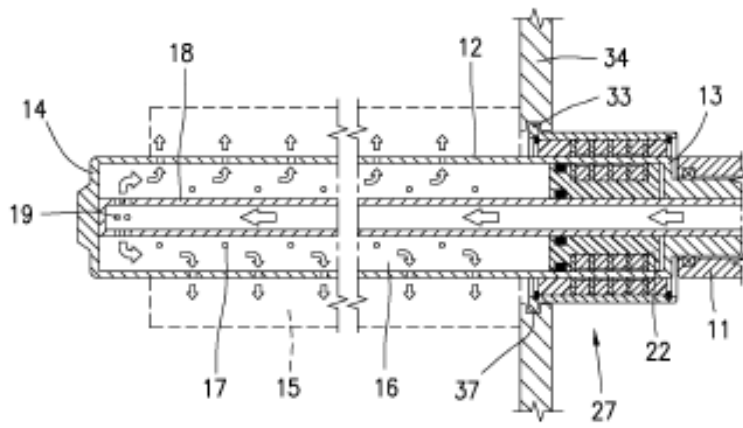


Fig. 5

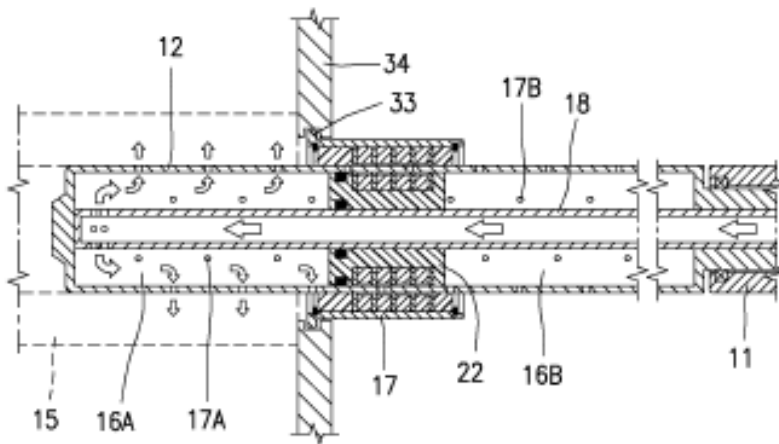


Fig. 6

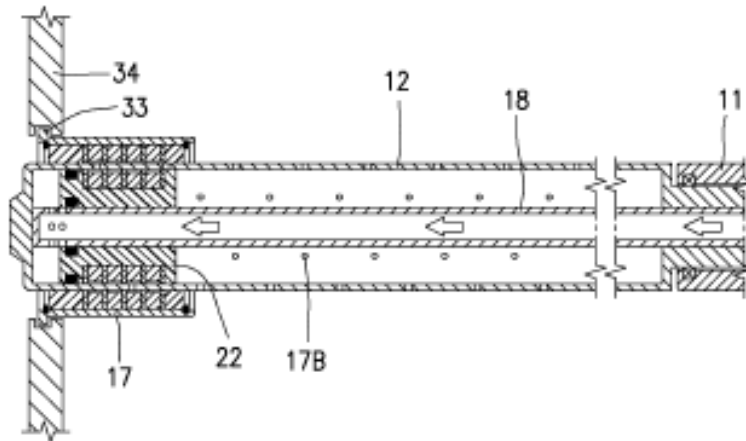


Fig. 7

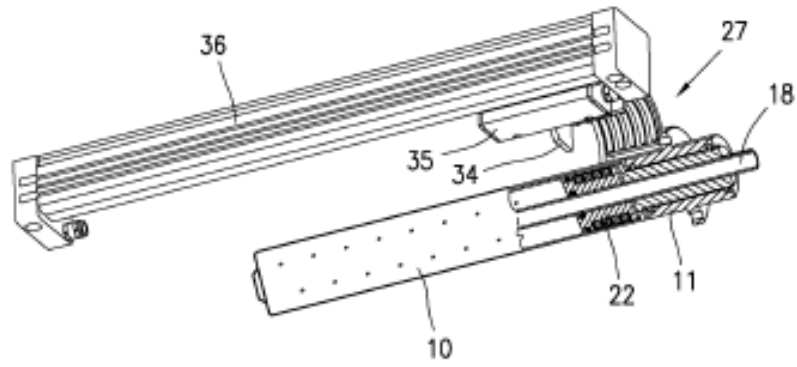


Fig. 8

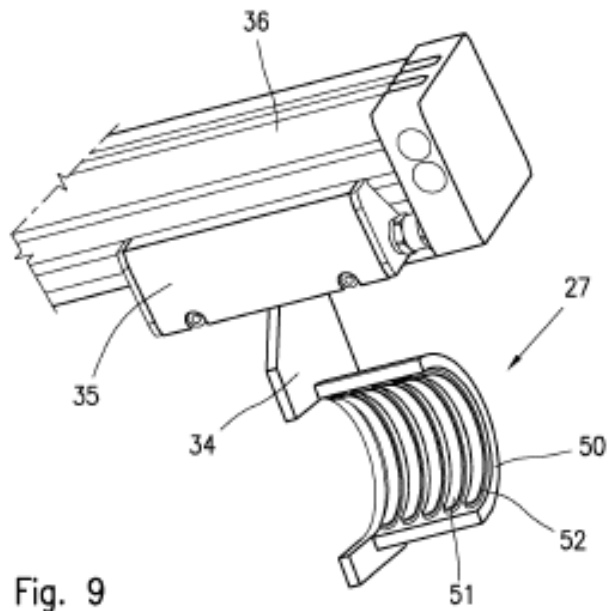


Fig. 9



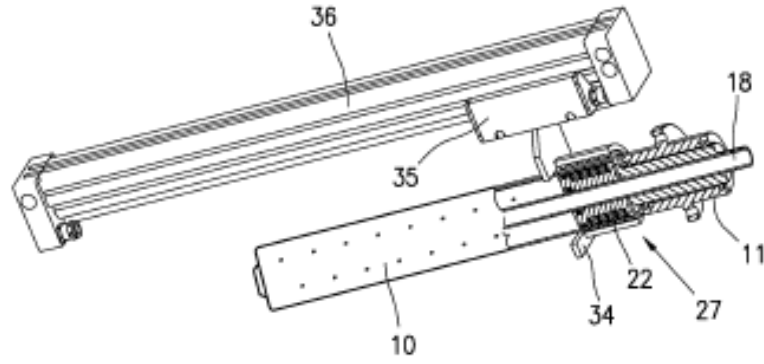


Fig. 10

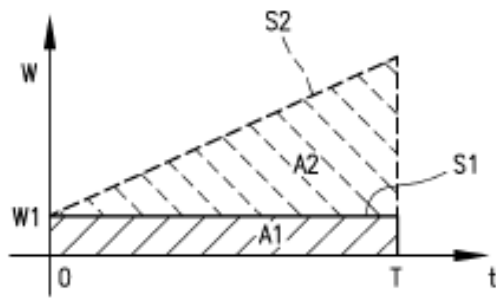


Fig. 11