

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 217**

51 Int. Cl.:

**B65B 25/14** (2006.01)  
**B65B 51/16** (2006.01)  
**B65B 51/18** (2006.01)  
**H05B 6/02** (2006.01)  
**B29C 65/00** (2006.01)  
**B29C 65/18** (2006.01)  
**B29C 65/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2010 E 10425016 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2213577**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de termosellado para máquinas de embalaje, y máquina de embalaje que comprende dicho dispositivo**

30 Prioridad:

**29.01.2009 IT FI20090019**

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

**29.12.2015**

73 Titular/es:

**FABIO PERINI S.P.A. (100.0%)**  
**Via Giovanni Diodati, 50**  
**55100 Lucca, IT**

72 Inventor/es:

**BALDANZA, NICOLA y**  
**CANINI, GABRIELE**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 555 217 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**

Dispositivo y procedimiento de termosellado para máquinas de embalaje, y máquina de embalaje que comprende dicho dispositivo.

5

**Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a mejoras en máquinas y dispositivos para embalar productos con una película de termoplástico termosellada.

10

En particular, pero no exclusivamente, la presente invención se refiere a dispositivos para sellar embalajes de productos realizados en papel tisú, como servilletas, pañuelos y rollos de papel envueltos en láminas de material termoplástico.

**Estado de la técnica**

En muchos campos industriales, se prevé el embalado de artículos o productos en grupos ordenados dispuestos en un envoltorio realizado con una lámina de película de plástico termosellable. Los embalajes de este tipo se utilizan frecuentemente, por ejemplo, para la distribución y la venta de productos realizados en papel tisú, como por ejemplo, en particular, rollos de papel higiénico, rollos de papel de cocina, servilletas de papel, pañuelos, o similares.

20

El documento US nº 6.718.728 da a conocer una máquina para envolver un grupo de productos, en particular rollos, en una lámina de material termoplástico termosellable. El embalaje se cubre envolviendo cuatro caras de un grupo de productos que presenta una forma sustancialmente paralelepípedica con una lámina de película de plástico y, a continuación, doblando las aletas laterales de dicha película contra las bases del embalaje mediante un sistema de elementos de doblado en sección. La patente de los Estados Unidos mencionada anteriormente se incorpora en la presente descripción y se debe hacer referencia a la misma en lo que respecta, por ejemplo, a una posible forma de realización de los elementos para la formación del envoltorio de la película de plástico alrededor del conjunto de productos que se va a embalar.

25

30

El embalaje obtenido mediante la máquina de embalaje se debe termosellar para estabilizar las aletas laterales dobladas de la lámina de material termoplástico. Para ello, se conocen varios dispositivos de termosellado que normalmente utilizan resistencias eléctricas para generar calor asociadas a un sistema de cintas transportadoras dispuestas en los lados de un recorrido para la alimentación del embalaje.

35

El documento WO-A-02/085712 da a conocer un dispositivo de termosellado de este tipo en el que, dispuestas en los lados del recorrido de alimentación para los embalajes que se van a sellar, se prevén cintas o bandas transportadoras situadas en un plano sustancialmente vertical. Se prevén medios de soplado, asociados a las cintas o bandas transportadoras, que generan un flujo de aire caliente alimentado contra las caras del embalaje en el que se disponen las aletas dobladas situadas sobre la lámina de material termoplástico que se va a sellar.

40

Estos dispositivos de termosellado resultan particularmente eficientes, pero adolecen de ciertas desventajas relacionadas con el desgaste de las cintas transportadoras. Dichas cintas, normalmente realizadas en teflón o en un material similar, precisan ser sustituidas frecuentemente. Un problema adicional que deriva del uso de las cintas recubiertas con teflón asociado a las fuentes de aire caliente o a las resistencias eléctricas para calentar lo representa el hecho de que la calidad del producto embalado se degrada con el recorrido el tiempo, a medida que las cintas se desgastan.

45

En otras máquinas de embalaje (véase por ejemplo la patente italiana número 1.305.810) se prevén placas calentadas mediante el efecto Joule, en contacto deslizante con las cintas transportadoras que arrastran los embalajes a lo largo del recorrido de alimentación. A su vez, las placas calentadas eléctricamente calientan, por contacto, las cintas, que llevan a cabo el sellado. Estos dispositivos adolecen de considerables desventajas en términos de desgaste de las cintas, debido a que estas últimas trabajan en condiciones de alta tensión térmica y mecánica.

50

55

El documento US-A-5.058.361 da a conocer una máquina de embalaje con un sistema para termosellar las aletas dobladas de los embalajes, en el que dichos embalajes avanzan como resultado de su arrastre mediante cintas transportadoras superior e inferior. En los lados del recorrido de alimentación se prevén rodillos perforados, a través de los que se hace pasar aire caliente. Esto calienta las aletas de los paquetes que se van a sellar que se desplazan ente series de rodillos dispuestos el uno al lado del otro. El sistema evita el desgaste de las cintas transportadoras, que no entran en contacto con las placas de calentamiento, como sucede en las máquinas conocidas descritas anteriormente, pero la eficiencia térmica de este sistema resulta insatisfactoria y, además, se requiere un caudal de flujo de aire caliente elevado, con las consecuentes complicaciones mecánicas. El aire caliente se debe alimentar con caudales de flujo adecuados y se debe calentar en un periodo de tiempo reducido, y esto precisa conducciones e intercambiadores de calor complejos, que resultan complejos y voluminosos.

60

65

Los documentos EP-A-0884242 y DE-A-4202883 dan a conocer dispositivos de sellado que utilizan corrientes de Foucault como fuentes de calor para el termosellado de una banda o película de plástico. Se accionan elementos conductores eléctricamente en la forma de una cinta o soportados por una cinta, a lo largo de un recorrido cerrado, parcialmente en contacto con los embalajes que se van a sellar. Las corrientes de Foucault se generan mediante inducción en las cintas o en los elementos calefactores soportados por dichas cintas.

El documento EP-A-1342551 da a conocer un dispositivo de sellado que utiliza un anillo de sellado. Dicho anillo de sellado se mueve por un núcleo magnético. El campo magnético generado por el núcleo induce corrientes de Foucault en el anillo de sellado giratorio. Este último está en contacto con el embalaje que se va a sellar.

Estos dispositivos de sellado conocidos que utilizan corrientes de Foucault inducidas magnéticamente resultan voluminosos e ineficaces.

### Sumario de la invención

De acuerdo con un aspecto, la invención propone un dispositivo de termosellado para máquinas de embalaje que reducirá total o parcialmente o superará una o más de las desventajas de la técnica conocida. El dispositivo se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con algunas formas de realización de la invención, se prevé un dispositivo para sellar embalajes de productos envueltos en láminas de material termoplástico, que incluye un sistema para alimentar los embalajes por un recorrido de alimentación, a lo largo de dicho recorrido, por lo menos un componente de soldadura para el sellado de dichas láminas de material termoplástico, donde dicho por lo menos un componente de soldadura incluye un núcleo magnético, un bobinado eléctrico y un circuito magnético para generar un campo magnético a lo largo de dicho recorrido, y también se dispone un elemento de sellado móvil, que se calienta mediante corrientes inducidas magnéticamente que fluyen en dicho elemento de sellado y generadas por dicho campo magnético, estando dicho por lo menos un elemento de termosellado móvil dispuesto de manera que entre en contacto con las láminas de material termoplástico de los embalajes que avanzan por dicho recorrido. El elemento de sellado de dicho por lo menos un componente de sellado incluye un rodillo de termosellado giratorio que forma parte de dicho circuito magnético. Esto hace que el dispositivo resulte más sencillo desde el punto de vista mecánico y, al mismo tiempo, más eficiente.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, los elementos de soldadura comprenden por lo menos un rodillo de termosellado que está inmerso por lo menos parcialmente en un campo magnético y que forma parte del circuito magnético. El rodillo de termosellado está dispuesto de manera que entre en contacto con las láminas de material termoplástico de los embalajes que avanzan por el recorrido de alimentación y se calienta por inducción magnética. En algunas formas de realización, el rodillo de termosellado preferentemente está accionado por motor y puede servir simultáneamente como un elemento para arrastrar los embalajes a lo largo del recorrido de alimentación y, al mismo tiempo, como un elemento de termosellado.

Ventajosamente, el calentamiento se consigue como un resultado de las corrientes inducidas en el rodillo de termosellado por una variación en el tiempo del campo magnético. Esta variación se puede obtener, por ejemplo, suministrando un voltaje de ca a un bobinado primario aplicado a un núcleo ferromagnético asociado al rodillo de termosellado o a cada rodillo de termosellado del dispositivo de termosellado.

En algunas formas de realización, también se pueden proporcionar uno o más transportadores, bandas transportadoras, recorridos de rodillos o cintas transportadoras para cooperar con los rodillos de termosellado con el fin de asegurar el movimiento adecuado de los embalajes a lo largo del recorrido de suministro, aunque no se excluye la posibilidad de utilizar (por lo menos a lo largo de un tramo del recorrido) exclusivamente los rodillos de termosellado para hacer avanzar también los embalajes. En este último caso, por lo menos alguno de los rodillos de termosellado está accionado por motor.

Cuando una banda transportadora, o cualquier otro componente de alimentación, se utiliza en combinación con los rodillos de termosellado, ventajosamente, se prevé un sistema de sincronización entre los diversos elementos móviles que contribuyen a alimentar los embalajes.

En formas de realización menos ventajosas, se puede prever un sistema para alimentar los embalajes que sea independiente de los rodillos de termosellado. En este caso, se podrían prever, por ejemplo, rodillos de termosellado montados en giro libre, que se ponen en movimiento mediante fricción, como resultado del contacto con los embalajes que, a su vez, reciben el movimiento de avance de transportadores separados. Por ejemplo, se pueden prever uno o más transportadores en la forma de cintas, bandas o rodillos dispuestos encima, debajo, o tanto encima como debajo, del recorrido de alimentación, mientras que, dispuestos en los lados del recorrido, se prevén rodillos de giro libre calentados por inducción simplemente en contacto con las superficies laterales de las aletas dobladas de la película de plástico que se envuelven alrededor del embalaje. De este modo, los rodillos de termosellado no contribuyen al avance de los embalajes, sino que se evita cualquier deslizamiento mutuo entre los rodillos de termosellado y el embalaje.

Por otra parte, el uso de rodillos de termosellado accionados por motor que, no solo funcionan como elementos de termosellado, sino también como medios para la alimentación y el avance de los embalajes, permite la obtención de un dispositivo que resulte particularmente compacto y eficiente, fácil de producir y práctico de controlar.

Preferentemente, el dispositivo prevé dos series de rodillos de termosellado dispuestos en lados opuestos del recorrido de alimentación, a lo largo del que avanzan los embalajes, de manera que cada embalaje se ensamble en ambos lados o caras opuestas mediante los rodillos de termosellado respectivos, para termosellar simultáneamente las aletas dobladas de una lámina de material de envoltorio termoplástico en ambos lados opuestos de dicho embalaje.

De acuerdo con las formas de realización preferidas de la invención, se prevén uno o más rodillos de termosellado, preferentemente accionados por motor mediante una única fuente de movimiento o mediante una pluralidad de fuentes de movimiento, por ejemplo un motor para cada rodillo de termosellado, o incluso un motor para dos o más rodillos de termosellado. Estos rodillos de termosellado se disponen con sus ejes de giro ortogonales con respecto a la dirección de avance de los embalajes, de manera que el giro de los rodillos de termosellado contribuye a o provoca el avance de los embalajes a lo largo del recorrido de alimentación en cooperación con los transportadores superiores y/o inferiores o laterales. En algunas formas de realización, los rodillos de termosellado también pueden constituir los únicos medios para alimentar los embalajes a lo largo del recorrido.

Ventajosamente, los rodillos de termosellado pueden ser huecos, de manera que una parte del circuito magnético puede pasar por su interior, es decir, por ejemplo una columna de un núcleo ferromagnético, alrededor de la que, en una posición adecuada, se enrolla un bobinado primario suministrado con una fuente eléctrica de ca. La columna del circuito magnético preferentemente es coaxial al rodillo de termosellado.

De acuerdo con otras formas de realización, el núcleo ferromagnético se puede alojar de manera integrada en el rodillo de termosellado giratorio, y el bobinado eléctrico también se puede situar en el interior de dicho rodillo de termosellado giratorio.

De acuerdo con algunas formas de realización, asociados a los rodillos de termosellado se prevén medios para el control de temperatura. En algunas formas de realización, se puede asociar a uno o más de los rodillos de termosellado un detector de temperatura que genera una señal utilizada por un controlador para mantener la temperatura de los rodillos de termosellado alrededor de un valor preestablecido. La regulación se puede obtener actuando sobre las condiciones de suministro del bobinado primario asociado con un núcleo ferromagnético que genera un campo magnético que varía con el tiempo, en el que el rodillo de termosellado está sumergido por lo menos parcialmente. Se pueden utilizar uno o más parámetros de suministro como cantidades variables, para el control, por ejemplo, del voltaje, la intensidad de corriente o la frecuencia. En algunas formas de realización se puede utilizar una señal PWM para la regulación de la potencia eléctrica.

Se pueden utilizar disposiciones y medios de control de temperatura preferidos, que no usen detectores de temperatura. Por ejemplo, se puede prever un algoritmo adecuado, para calcular la temperatura del rodillo de termosellado basándose en otros parámetros, por ejemplo, la corriente que fluye por el bobinado eléctrico. Además, el bobinado eléctrico enrollado alrededor del núcleo magnético se puede considerar como el bobinado primario de un transformador eléctrico, del que el rodillo de termosellado es el bobinado secundario. La temperatura del rodillo de termosellado está relacionada con la resistencia óhmica del mismo. El parámetro anterior se puede determinar como una perturbación del bobinado primario del transformador, es decir, del bobinado eléctrico enrollado alrededor del núcleo magnético. Dicho de otro modo, una variación de la temperatura y, así, de la resistencia del bobinado secundario, formado por el rodillo de termosellado, provoca una perturbación en el bobinado, por ejemplo una variación de la corriente que fluye por el bobinado primario, siendo detectada dicha perturbación mediante un circuito de control que puede utilizar dicha señal detectada como una señal de control de retroalimentación para modificar las condiciones de suministro de energía de manera que se mantenga la temperatura del rodillo de termosellado en un rango tolerable alrededor de un valor predeterminado.

De acuerdo con un aspecto adicional, la invención se refiere a una máquina de embalaje que comprende un dispositivo de sellado según se ha definido con anterioridad.

Todavía de acuerdo con otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para el termosellado de un embalaje de un producto envuelto en una lámina de material termoplástico, estando dicho embalaje en contacto con un elemento de termosellado calentado mediante una corriente inducida en el mismo por un campo magnético, fluyendo dicho campo magnético en el interior de dicho elemento de termosellado. Dicho elemento de termosellado es conductor eléctricamente y ferromagnético. El procedimiento de la invención se define en la reivindicación 19.

Todavía de acuerdo con otro aspecto, la invención se refiere a un dispositivo para el sellado de embalajes de productos envueltos en láminas de material termoplástico, que comprende un sistema para alimentar los embalajes a lo largo de un recorrido de alimentación y, a lo largo de dicho recorrido de alimentación, un primer grupo de elementos de soldadura y un segundo grupo de elementos de soldadura dispuestos en un primer lado y en un

segundo lado de dicho recorrido de alimentación, respectivamente, incluyendo cada componente de soldadura un rodillo giratorio calentado que contiene dichas láminas de material termoplástico envueltas alrededor de dichos embalajes. Además, por lo menos uno de dichos rodillos giratorios está accionado por motor y ejerce un empuje sobre dichos embalajes, de modo que alimente dichos embalajes a lo largo de dicho recorrido de alimentación. Preferentemente, la totalidad de dichos rodillos está accionada por motor.

El rodillo giratorio calentado se puede calentar mediante corrientes de Foucault inducidas magnéticamente, o de otro modo, por ejemplo por medio de una resistencia eléctrica dispuesta de forma adecuada de modo que caliente la superficie del rodillo. En algunas formas de realización, la resistencia eléctrica está dispuesta en el interior del rodillo. En algunas formas de realización, se puede calentar el rodillo con un flujo de fluido calentado, por ejemplo aire calentado que fluya por el rodillo, en el rodillo o alrededor del rodillo.

De este modo, los embalajes avanzan mediante rodillos accionados por motor, de forma a individual o en combinación con otros medios de transporte, como cintas laterales, superiores o inferiores. Al mismo tiempo, los rodillos realizan el sellado de la lámina o película de envoltorio. Cada embalaje se contacta por ambos lados en secuencia mediante una pluralidad de rodillos de termosellado.

De este modo, se obtiene un sistema de sellado y de avance particularmente eficiente.

Todavía de acuerdo con otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para termosellar un embalaje de productos envuelto en una lámina de material termoplástico, que incluye: disponer de un primer grupo de rodillos de termosellado y de un segundo grupo de rodillos de termosellado respectivamente en un primer lado y en un segundo lado de un recorrido de alimentación o de avance para dicho embalaje; contactar con dicha lámina de material termoplástico envuelta alrededor de dicho embalaje con dichos rodillos de termosellado; donde por lo menos uno de dichos rodillos giratorios está accionado por motor y ejerce un empuje sobre dichos embalajes, de manera que los alimente a lo largo de dicho recorrido de avance.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor siguiendo la descripción y los dibujos adjuntos, que muestran formas de realización prácticas no limitativas de la invención. En los dibujos:

la figura 1 muestra una vista en planta de un dispositivo de termosellado según la invención en una primera forma de realización;

la figura 1A muestra una vista parcial en perspectiva del dispositivo de la figura 1;

la figura 2 muestra una primera forma de realización de un componente de soldadura individual;

la figura 2A muestra una representación esquemática de las líneas de fuerza del circuito magnético en el componente de soldadura según la forma de realización de la figura 2;

las figuras 3A, 3B muestran diagramas eléctricos que explican el principio de la medición de temperatura sin el uso de un detector de temperatura;

la figura 4 muestra una segunda forma de realización de un componente de soldadura individual;

la figura 4A es una representación esquemática de las líneas de fuerza del circuito magnético en el componente de soldadura según la forma de realización de la figura 4; y

la figura 5 muestra una forma de realización adicional de un componente de soldadura.

### Descripción detallada de formas de realización de la invención

Haciendo referencia inicial a la forma de realización de la figura 1, el dispositivo de termosellado se designa en general con la referencia 1. Dicho dispositivo incluye un recorrido a lo largo del que avanzan embalajes o paquetes P individuales, por ejemplo rollos R de papel tisú (véase la figura 1A), como papel higiénico o similar. Con la referencia Fp se designa la dirección de alimentación de los embalajes o paquetes P a lo largo del recorrido de alimentación. La referencia F designa la lámina o película de plástico que envuelve cada embalaje P.

En algunas formas de realización, a lo largo del recorrido de alimentación se puede prever una cinta transportadora inferior 3, como una ayuda al arrastre por el mismo de los embalajes o paquetes P. El transportador 3 discurre sobre una estructura de soporte de carga 5 en la dirección de avance Fp. En otras formas de realización, el transportador 3 se puede sustituir por una serie de cintas inferiores, o incluso por una o más cintas transportadoras superiores y/o inferiores, o incluso se pueden omitir todas ellas por lo menos en la zona central del dispositivo de termosellado, donde se puede garantizar el avance mediante elementos móviles accionados por motor descritos anteriormente,

que también constituyen elementos de termosellado adecuados. En dicho caso, se puede disponer una placa estacionaria debajo del recorrido de alimentación para soportar los embalajes al mismo tiempo que se hacen avanzar a lo largo de dicho recorrido.

5 En la forma de realización que se muestra en las figuras 1 y 1A, en ambos lados del recorrido de alimentación, se disponen dos conjuntos de elementos de soldadura designados esquemáticamente y en general con la referencia 7. Cada componente de soldadura se designa con la referencia 9 y puede adoptar diferentes configuraciones, algunas de ellas se describirán con mayor detalle más adelante haciendo referencia a las formas de realización representadas en las figuras 2 y 4.

10 Con el número de referencia 11 se designa un circuito de control para cada componente de soldadura 9 y con la referencia 12, una fuente de energía eléctrica de ca, por ejemplo una fuente de voltaje o una fuente de corriente.

15 La disposición de los elementos de soldadura 9 de los dos conjuntos 7 puede ser sustancialmente simétrica con respecto a un plano sustancialmente vertical paralelo a la dirección Fp de alimentación de los paquetes o embalajes P. Por otra parte, no se excluye la posibilidad de disponer los conjuntos solo en un lado, por ejemplo en el caso en el que los embalajes requieran termosellado solo en una cara. En otras formas de realización se pueden disponer los conjuntos de elementos de soldadura con diferentes configuraciones, es decir, no simétricos, en los dos lados del recorrido para la alimentación de los paquetes o embalajes P.

20 En algunas formas de realización, cada componente de soldadura 9 prevé un núcleo ferromagnético 13 asociado a los elementos de suministro eléctrico para la generación de un campo magnético de ca o, en cualquier caso, un campo magnético variable en el tiempo. Se prevé un elemento de termosellado móvil 15 asociado al núcleo ferromagnético 13, normalmente conformado como un rodillo giratorio de manera que pueda adoptar varias configuraciones tal como se describe con mayor detalle a continuación. Típica y preferentemente, cada elemento de termosellado 15 presenta la forma de un rodillo con un eje de giro sustancialmente vertical, es decir, ortogonal al plano de alimentación de los embalajes o paquetes P que se van a termosellar.

30 En algunas formas de realización preferidas, los rodillos de termosellado 15 están realizados en material ferromagnético y conductor eléctricamente, de manera que forman parte del circuito magnético y permiten que las corrientes de Foucault fluyan en el material del que están realizados los rodillos. En formas de realización preferidas, el giro de los rodillos de termosellado se controla mediante un componente del motor. En dichas formas de realización, dichos rodillos de termosellado 15 ayudan o provocan, posiblemente en combinación con la cinta transportadora 3, el avance de los paquetes o embalajes P en la dirección Fp a lo largo del recorrido de alimentación. Además de esta función, los rodillos de termosellado 15 también presentan la función de calentarse hasta la temperatura de termosellado en el área de contacto de la película o lámina de material plástico F que está envuelta alrededor de los productos R de cada embalaje o paquete P individual, de modo que se sellen las aletas L opuestas (figura 1A) en cada una de las dos caras base del embalaje o paquete P, encarada a los conjuntos 7 de elementos de soldadura 9.

40 En algunas formas de realización, cada componente de soldadura 9 se puede configurar como se representa esquemáticamente en la figura 2. En esta figura, otra vez se designa con la referencia 11 el circuito de control conectado a la fuente de suministro 12. Dicho circuito 11 suministra, mediante la energía suministrada por la fuente 12, un conductor eléctrico 17 que forma un bobinado 19 en una columna 13A del núcleo ferromagnético 13, que constituye por lo menos parte de un circuito magnético que contiene líneas de campo del campo magnético que varían en el tiempo. El campo magnético puede presentar una forma de onda sinusoidal, obtenida con una corriente ca sinusoidal suministrada por la fuente 12. No se descartan otras formas de onda como, por ejemplo, trapezoidal, triangular, rectangular o similares.

50 El núcleo ferromagnético 13 presenta sustancialmente la forma de una "C" y prevé asientos pasantes 13B para el elemento móvil que comprende un rodillo de termosellado 15 que gira sobre el eje A-A. El rodillo de termosellado 15 se soporta mediante rodamientos 21 constreñidos a una estructura de soporte de carga 22 de una forma adecuada y que en el presente documento se representa esquemáticamente. El rodillo de termosellado 15 puede ser un rodillo hueco con una estructura adecuada para generar corrientes inducidas concentradas en el área de superficie del rodillo, donde se requiere la generación de calor para el sellado. El calor se genera por el efecto Joule mediante las corrientes inducidas por el campo magnético. Tal como se ha indicado anteriormente, el rodillo de termosellado preferentemente está realizado en material ferromagnético. Por lo tanto, el circuito ferromagnético se forma, en la presente forma de realización, mediante el núcleo en forma de C 13 y mediante el propio rodillo de termosellado 15, que forma una estructura cerrada junto con el núcleo 13.

60 El flujo magnético generado por el bobinado 19 fluye por el cuerpo cilíndrico del rodillo de termosellado 15 que, al ser ferromagnético y conductor eléctricamente, permite al mismo tiempo que fluya el flujo ferromagnético y que circulen las corrientes de Foucault generadas mediante el campo magnético. La figura 2A muestra de forma esquemática el comportamiento de las líneas de fuerza del campo magnético en el circuito magnético formado por el núcleo en forma de C 13 y el rodillo de termosellado 15.

5 En algunas formas de realización, con el fin de arrastrar el rodillo de termosellado 15 en su giro, se proporciona una rueda dentada 23 conectada en una posición adecuada en el rodillo, por ejemplo en su extremo inferior. La rueda dentada 23 se puede accionar en su giro mediante un piñón 25 accionado por un motor eléctrico 27. En algunas formas de realización, se puede prever un motor 27 para cada rodillo de termosellado 15 del dispositivo 1. En otras formas de realización, un motor individual puede accionar, mediante una transmisión adecuada, dos o más rodillos de termosellado 15.

10 En algunas formas de realización, asociado al rodillo de termosellado 15 de cada componente de soldadura 9, o por lo menos a algunos de ellos, se prevé un detector de temperatura designado de forma esquemática con el número de referencia 31 en la figura 2. Dicho detector 31 suministra una señal de temperatura al circuito de control o al controlador 11. El valor real  $T_{\text{real}}$  de la temperatura medida constituye una señal de retroalimentación, que se compara con un valor de temperatura preestablecido  $T_{\text{setpoint}}$ . A partir de la comparación entre dichos dos valores, que se puede obtener con un circuito ya conocido, se genera una señal de error. El controlador 11 utiliza dicha señal de error para regular el suministro al bobinado 19, de manera que se mantenga la temperatura real del rodillo de termosellado 15 en un intervalo de tolerancia aceptable alrededor del valor de temperatura preestablecido  $T_{\text{setpoint}}$ . De este modo, el sistema controla de forma efectiva la temperatura, de manera que se encuentre próxima al valor óptimo para obtener el sellado, posiblemente también como una función del ritmo de funcionamiento de la máquina (mientras mayor sea el ritmo de alimentación de los embalajes o paquetes P por el dispositivo 1, mayor será la temperatura de termosellado, teniendo en cuenta el tiempo más corto de permanencia de cada embalaje en contacto con los rodillos 15).

20 En otras formas de realización, el control de temperatura se puede realizar sin utilizar un detector de temperatura, pero según un algoritmo adecuado, que utiliza parámetros eléctricos de la corriente que energiza el bobinado 19. Cada componente de soldadura 9 es además una especie de transformador, en el que el rodillo 15 actúa como un bobinado secundario. La temperatura del mismo se puede determinar dependiendo de la resistencia óhmica del rodillo de termosellado 15. Dicha resistencia se puede determinar como un factor perturbador de la resistencia primaria del transformador.

25 A continuación se explicará un posible acercamiento para la medición de temperatura sin el uso de un detector de temperatura, haciendo referencia a las figuras 3A y 3B.

30 El componente de soldadura 9 se puede representar como un transformador. El bobinado 19 es el bobinado primario, el núcleo 13 y el rodillo de termosellado 15 forma el núcleo del transformador y el rodillo de termosellado 15 también forma el secundario del transformador. El bobinado secundario está cortocircuitado.

35 Cada material metálico conductor eléctricamente se caracteriza por un enlace entre la resistencia óhmica del material y la temperatura del material. La relación entre temperatura y resistencia depende de los coeficientes, que son una función de las características químicas y físicas del material metálico, pero no dependen de su forma. Por lo tanto, una vez que se ha establecido experimentalmente la relación entre temperatura y resistencia, se podrá estimar la temperatura del rodillo determinando la resistencia óhmica del mismo.

40 Sin embargo, debido a que resultaría poco práctico medir la resistencia óhmica del rodillo por medio de medición directa, por ejemplo, utilizando electrodos para hacer contacto con el rodillo mientras este último gira, se realiza un cálculo indirecto de la resistencia óhmica, basándose en ecuaciones bien conocidas que unen los parámetros eléctricos del bobinado primario y secundario en un transformador. En el componente de soldadura 9, tal como se ha mencionado anteriormente, el bobinado secundario se forma mediante el rodillo.

45 La figura 3A muestra esquemáticamente el circuito electrónico equivalente al transformador. En la figura 3A se muestran los siguientes parámetros:

- 50
- I1(t): corriente que fluye en el bobinado primario (bobinado 19);
  - V1(t): voltaje por el bobinado primario;
  - 55 R1, L1: resistencia e inductancia del bobinado primario;
  - Lm1: inductancia de magnetización;
  - 60 N1, N2: cantidad de vueltas de los bobinados primario y secundario;
  - R2(T): resistencia del bobinado secundario, es decir, del rodillo 15;
  - L2: inductancia del bobinado secundario;
  - 65 I2(t): corriente que fluye en el bobinado secundario;

V2(t): voltaje por bobinado secundario. Este voltaje es cero, debido a que el bobinado secundario está cortocircuitado.

5 La figura 3B muestra el mismo circuito equivalente visto desde el bobinado primario. Los mismos parámetros se indican con los mismos números de referencia usados en la figura 3A. Además, las referencias I2', R2' y L2' se corresponden con R2 y L2 y se expresan del siguiente modo:

$$10 \begin{aligned} I2' &= (N2/N1)I2 \\ R2' &= R2*(N1/N2)^2 \\ L2' &= L2*(N1/N2)^2 \end{aligned}$$

15 Los parámetros siguientes del circuito de la figura 3B son conocidos: R1, L1, Lm1, L2'. El valor de R2' se puede determinar a partir de ecuaciones normales que describen la red eléctrica que se muestra en la figura 3B. Por lo tanto, dependiendo de la medición de I1(t) y V1(t), se puede determinar el valor de R2 y, consecuentemente, el valor de T2. Tal como se ha indicado anteriormente, la relación entre R2 y T2 se representa por una curva que se puede determinar experimentalmente. La relación se puede definir por medio de una función matemática de coordenadas de la curva que se puede almacenar de forma paramétrica o incluso se puede almacenar en una tabla de referencias. Una unidad de control electrónico provista en el circuito de control 11 en la figura 2 se puede programar para llevar a cabo un algoritmo que calcule la temperatura del rodillo 15 (o, para ser más exactos, proporciona una estimación de la misma) basándose en los datos almacenados que proporcionan la relación entre la resistencia R2 y la temperatura T, y basándose en las mediciones de los parámetros eléctricos del circuito de potencia, V(t) e I(t).

20 La unidad de control del circuito de control 11 puede accionar el circuito de calefacción controlando, por ejemplo, el voltaje o la corriente por el bobinado 19, de manera que se mantenga la temperatura del rodillo de termosellado 15 en un rango entre un valor preestablecido.

25 La figura 4 muestra una forma de realización modificada adicional de un componente de soldadura 9. Los mismos números designan partes que son iguales o equivalentes a las de las figuras 2 y 3. En esta forma de realización, el rodillo de termosellado 15 que forma el elemento de termosellado se soporta mediante rodamientos 21 en la estructura de soporte de carga 22. El rodillo 15 está fijado torsionalmente con respecto a un engranaje 23 al que se suministra el movimiento mediante un motor 27 y un piñón 25.

30 En esta forma de realización, el núcleo ferromagnético que forma el circuito magnético vuelve a estar designado con el número de referencia 13 y está alojado de manera integrada en el rodillo de termosellado 15. En algunas formas de realización, tal como se muestra en el dibujo, el núcleo ferromagnético 13 presenta una sección longitudinal con forma de H con una columna central 13X en la que se prevén vueltas enrolladas que forman el bobinado 19 suministrado mediante el conductor 17 y el circuito de control 11 con la energía eléctrica suministrada por una fuente de ca 12. La figura 4A muestra un diagrama que indica el comportamiento del flujo magnético en el circuito magnético formado mediante el núcleo interior 13X y el cilindro exterior 15.

35 En las formas de realización descritas anteriormente, el flujo magnético generado por el bobinado 19 fluye parcialmente por el material ferromagnético que forma el rodillo de termosellado 15. Haciendo referencia específica a la forma de realización de la figura 4A, el flujo magnético se divide en dos medios flujos que afectan el volumen del faldón cilíndrico del rodillo de termosellado 15, de manera que, también en este caso, la variación en el tiempo del campo magnético generado por el bobinado 19 provoca la inducción de las corrientes de Foucault en el rodillo de termosellado 15 y, así, la generación de calor para llevar a cabo el sellado.

40 También en esta forma de realización, la temperatura del rodillo de termosellado 15 se puede determinar mediante un detector de temperatura 31 o, preferentemente, por medio de un algoritmo basado en la relación entre temperatura y resistencia del rodillo de termosellado 15 que forma el bobinado secundario del transformador, del que el bobinado 19 es el bobinado primario y el núcleo 13 junto con el rodillo de termosellado 15 forman el núcleo magnético.

45 En la totalidad de los casos ilustrados anteriormente, cada uno de los elementos de soldadura 9 comprende un núcleo 13 respectivo realizado en material ferromagnético con por lo menos un bobinado 19 suministrado por energía eléctrica procedente de una fuente de ca o de cc por un sistema de control. Dicho sistema de control suministra el bobinado 19 con la forma de onda adecuada, preferentemente ca, para obtener un flujo magnético variable en el tiempo. Dicho flujo magnético variable en el tiempo atraviesa el material con el que está realizado el rodillo de termosellado 15 que forma el elemento de termosellado móvil, de manera que las corrientes de Foucault inducidas se generen en su interior, lo que provoca el calentamiento del rodillo de termosellado y, de este modo, como resultado del contacto con el material en lámina F, provoca el sellado de las aletas L. Así, en estas formas de realización, se elimina cualquier elemento flexible, como cintas o similares en el área de sellado, y los rodillos de termosellado que forman los elementos móviles 15 preferentemente constituyen ambos medios de propulsión de los embalajes o paquetes P y los medios de termosellado. En otras formas de realización, los rodillos de termosellado 15 se pueden soportar en giro libre y, por ello, solo actuarán como medios de termosellado. En ambos casos, cada rodillo realizado en material ferromagnético y en material conductor eléctricamente actúa como parte del circuito

magnético, por el que fluye el campo magnético, y como parte de la resistencia de calentamiento, generándose el calor gracias al efecto Joule provocado por las corrientes de Foucault que fluyen por el material que forma los rodillos.

5 La figura 5 muestra una forma de realización diferente del rodillo de termosellado 15 y del circuito magnético para cada componente de soldadura 9. Los mismos números designan partes que son iguales o equivalentes a las de la forma de realización ilustrada en la figura 2. En la forma de realización de la figura 6, el núcleo ferromagnético 13 se extiende en el rodillo de termosellado 15, soportándose dicho rodillo mediante rodamientos 21 directamente en el núcleo ferromagnético 13 y, más en particular, en una columna 13C que se extiende aproximadamente coaxial con respecto a dicho rodillo de termosellado 15. En esta forma de realización, el núcleo magnético se forma mediante el elemento exterior en forma de C 13 y la columna 13C que se extiende por el rodillo 15 y, preferentemente, sustancialmente coaxial con el mismo. En esta forma de realización, el rodillo de termosellado 15 no precisa estar realizado en material ferromagnético.

15 En general, en la totalidad de las formas de realización, el material que constituye el núcleo o núcleos ferromagnéticos 13 presenta una permeabilidad magnética elevada, pero una conductividad eléctrica preferentemente baja, de manera que se maximice el flujo magnético y se minimicen las corrientes de Foucault en el propio núcleo. De un modo ya conocido, el núcleo magnético 13 que forma el circuito magnético de cada componente de soldadura 9 se puede realizar con un núcleo formado por elementos laminares para reducir las corrientes de Foucault y, de esta manera, las dispersiones en el núcleo ferromagnético, con un criterio similar al adoptado en la producción de transformadores y núcleos de bobinado de motores eléctricos. En otras formas de realización, el núcleo ferromagnético se puede realizar en pastas de materiales ferromagnéticos con alta permeabilidad pero con una resistencia eléctrica extremadamente elevada, como ferritas, etc. En su lugar, el rodillo 15 está realizado en un material con baja resistencia eléctrica, de manera que permita la generación de corrientes inducidas muy altas y, así, que se caliente mediante el efecto Joule de un modo satisfactorio (el calor generado es proporcional al cuadrado de la corriente en circulación). Preferentemente, la temperatura a la que se calientan los rodillos de termosellado 15 está alrededor de 250°C. Sin embargo, se entenderá que este valor es meramente indicativo y no limitativo y que puede variar de acuerdo con las condiciones de funcionamiento de la máquina, como por ejemplo el ritmo de sellado del embalaje y/o el tipo de material utilizado para embalar los paquetes o embalajes P.

35 Se entenderá que los dibujos únicamente muestran un ejemplo proporcionado a título de ejemplo como demostración práctica de la invención, que puede variar en las formas y disposiciones sin apartarse por ello del alcance de la idea subyacente de la invención. La posible presencia de números de referencia en las reivindicaciones anexas tiene el propósito de facilitar la lectura de las mismas haciendo referencia a la descripción y al pliego de dibujos, y no limita la esfera de protección representada por dichas reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para sellar unos embalajes de productos (P) envueltos en láminas de material termoplástico (F), que comprende un sistema para la alimentación de los embalajes a lo largo de un recorrido de alimentación y, a lo largo de dicho recorrido, unos elementos de soldadura (9) para sellar dichas láminas de material termoplástico; en el que cada elemento de soldadura (9) comprende un generador de campo magnético (11, 13, 13X, 19) con un circuito magnético y un elemento de termosellado móvil (15) calentado mediante corrientes en dicho elemento de termosellado móvil (15) inducidas magnéticamente por dicho generador de campo magnético (11, 13, 13X, 19); caracterizado por que comprende un primer grupo de elementos de soldadura (9) y un segundo grupo de elementos de soldadura dispuestos en un primer lado y en un segundo lado de dicho recorrido de alimentación, respectivamente; en el que cada elemento de termosellado móvil (15) incluye un rodillo giratorio; y en el que dicho primer grupo de elementos de soldadura (9) y dicho segundo grupo de elementos de soldadura (9) y dicho recorrido de alimentación están dispuestos de manera que el dispositivo pueda sellar lados o caras opuestas de embalajes (P) envueltos en dichas láminas de material termoplástico (F) que avanzan a lo largo de dicho recorrido de alimentación entre dichos elementos de termosellado móviles opuestos (15) y en contacto con los mismos.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que cada elemento de termosellado móvil (15) forma parte del respectivo circuito magnético.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que comprende un bobinado eléctrico (19) dispuesto alrededor de un núcleo ferromagnético (13; 13X), incluyendo dicho circuito magnético dicho núcleo ferromagnético (13, 13X) y dicho elemento de termosellado móvil (15).
4. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2 o 3, caracterizado por que dicho campo magnético varía con el tiempo.
5. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho elemento de termosellado móvil (15) está accionado por motor y ejerce un empuje sobre dichos embalajes (P) de manera que alimente dichos embalajes a lo largo de dicho recorrido de alimentación (F).
6. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada uno de dichos elementos de termosellado móvil (15) está controlado de manera que su velocidad periférica en el punto de contacto con las láminas de material termoplástico (F) de los embalajes (P) que avanzan a lo largo de dicho recorrido es sustancialmente igual que la velocidad de alimentación de dichos embalajes (P).
7. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los elementos de termosellado móviles dispuestos de manera opuesta (15) están accionados por motor y el movimiento de dichos elementos de termosellado (15) provoca el avance de dichos embalajes.
8. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho bobinado eléctrico (19) está conectado a una fuente (12) de energía eléctrica de ca.
9. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho núcleo magnético (13, 13X) está dispuesto por lo menos parcialmente en el respectivo elemento de termosellado móvil (15).
10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que dicho núcleo magnético (13) se extiende por lo menos parcialmente coaxial a dicho elemento de termosellado móvil (15).
11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado por que dicho bobinado eléctrico (19) está enrollado alrededor de dicho núcleo magnético (13X) en el interior de dicho elemento de termosellado móvil (15).
12. Dispositivo según la reivindicación 9, 10 u 11, caracterizado por que el núcleo magnético (13, 13X) y una pared cilíndrica de dicho elemento de termosellado móvil (15) forman dicho circuito magnético.
13. Dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende un circuito de control de temperatura (11) para controlar la temperatura del elemento de termosellado móvil (15).
14. Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado por que comprende un detector de temperatura (31) para detectar la temperatura de dicho elemento de termosellado móvil (15) y un controlador que genera una señal de retroalimentación para controlar por lo menos un parámetro para el suministro de un bobinado eléctrico (19), siendo dicho parámetro controlado para mantener la temperatura de dicho elemento de termosellado móvil (15) alrededor de un valor preestablecido.
15. Dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado por que dicha señal de retroalimentación se utiliza para controlar un parámetro de una fuente de energía eléctrica (12), seleccionado de entre el grupo que comprende: voltaje, frecuencia y corriente; estando dicha fuente de energía eléctrica conectada a dicho bobinado eléctrico.

16. Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado por que dicho circuito de control de temperatura (11) está diseñado y controlado para determinar la temperatura de dicho elemento de termosellado móvil (15) basándose por lo menos en un parámetro de funcionamiento de dicho bobinado eléctrico (19).

5 17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada elemento de termosellado móvil (15) está soportado mediante unos rodamientos (21) en una parte (13C) de un núcleo ferromagnético (13) de dicho generador de campo magnético (11, 13, 13X, 19), induciendo el campo magnético generado mediante el generador de campo magnético corrientes de Foucault en dicho elemento de termosellado móvil (15) para calentar dicho rodillo.

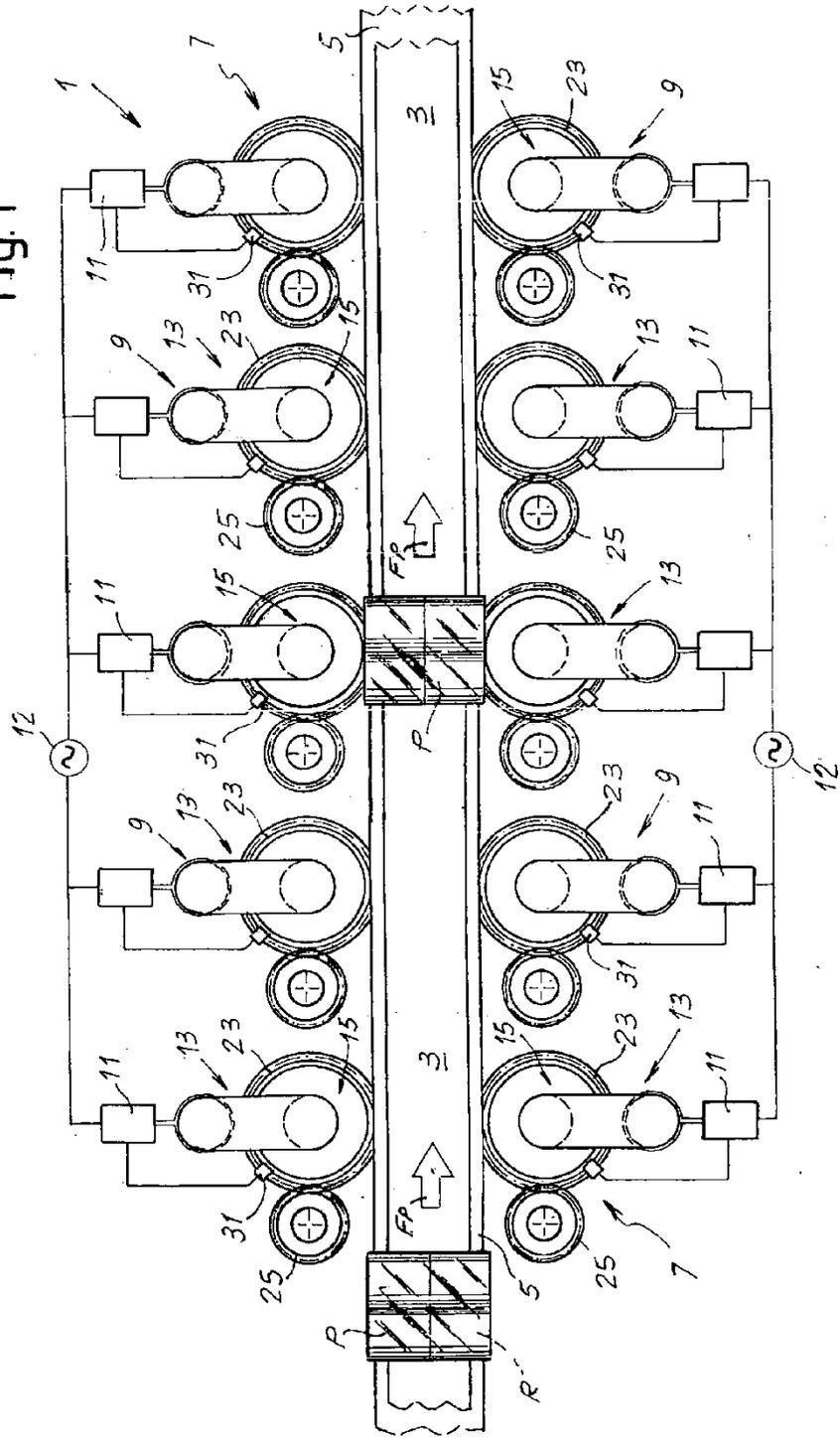
10

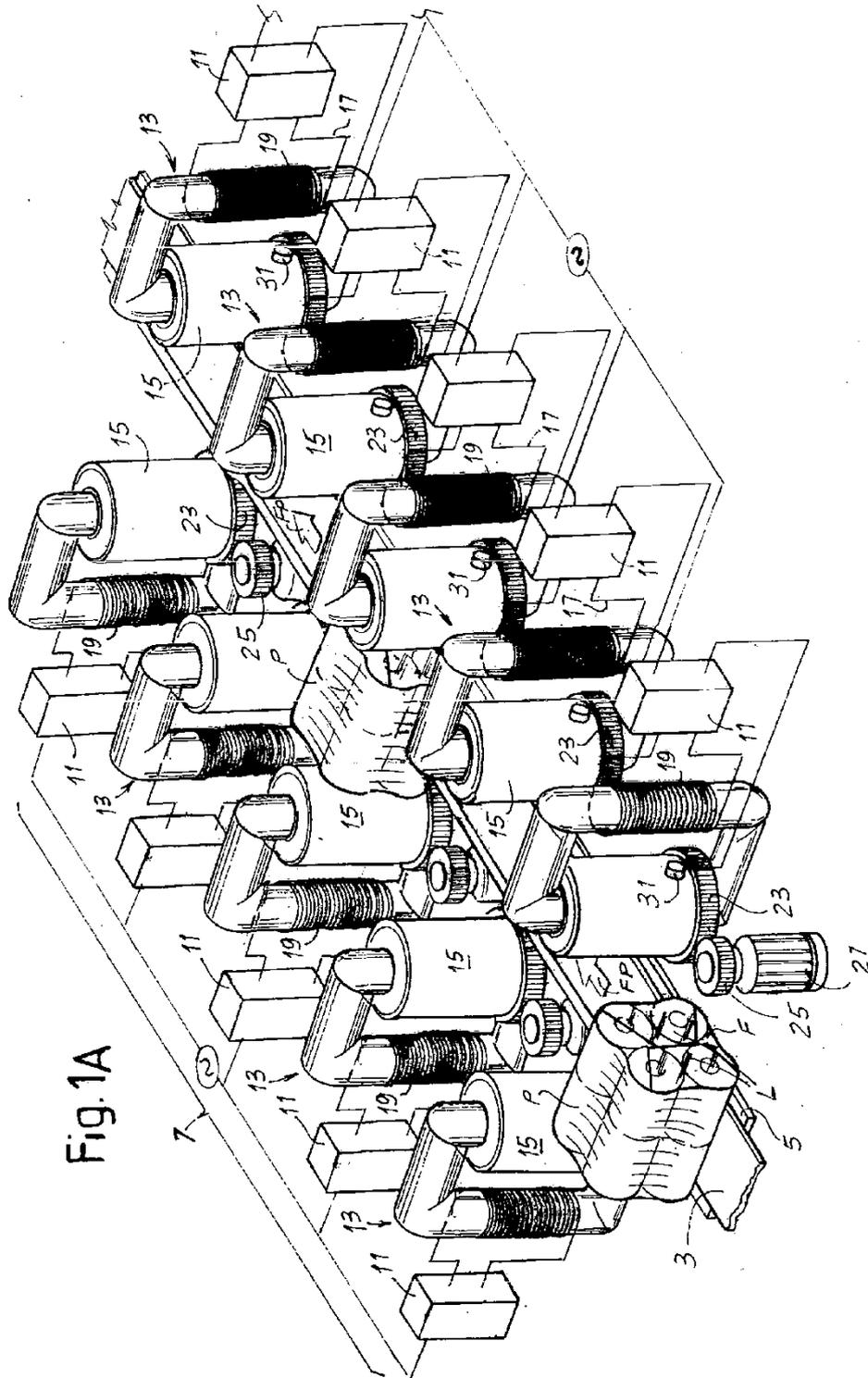
18. Máquina de embalaje que comprende un dispositivo según una o más de las reivindicaciones anteriores.

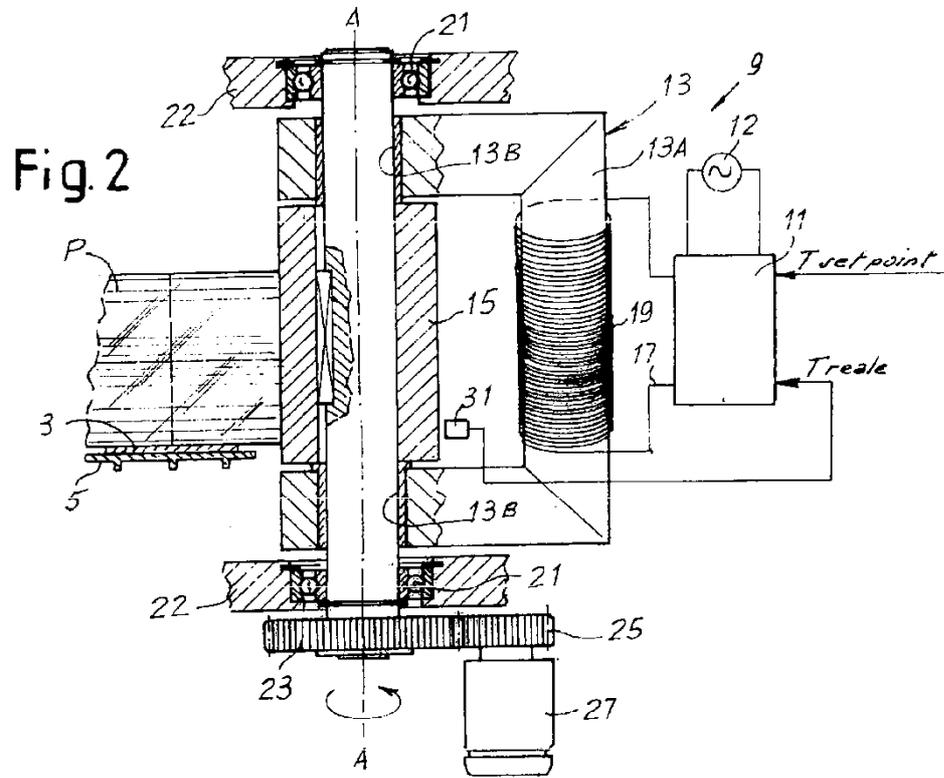
15 19. Procedimiento para el termosellado de un embalaje de producto (P) envuelto en una lámina de material termoplástico (F) que comprende las etapas siguientes: disponer un primer grupo que comprende una pluralidad de rodillos de termosellado (15) y un segundo grupo que comprende una pluralidad de rodillos de termosellado (15) respectivamente en un primer lado y en un segundo lado de un recorrido de avance para dicho embalaje (P); hacer que dicha lámina de material termoplástico (F) envuelta alrededor de dicho embalaje entre en contacto con dicho rodillos de termosellado (15) en lados o caras opuestos del embalaje; calentar dichos rodillos de termosellado (15) mediante corriente inducida en los mismos por un campo magnético respectivo que fluye en el interior de cada uno de dichos rodillos de termosellado.

20

Fig.1







**Fig. 2A**

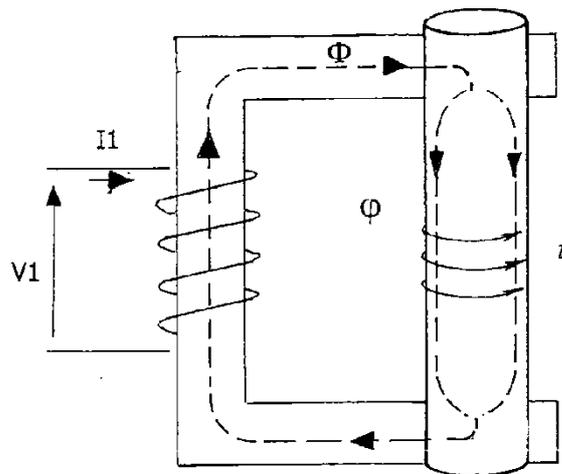


Fig.3A

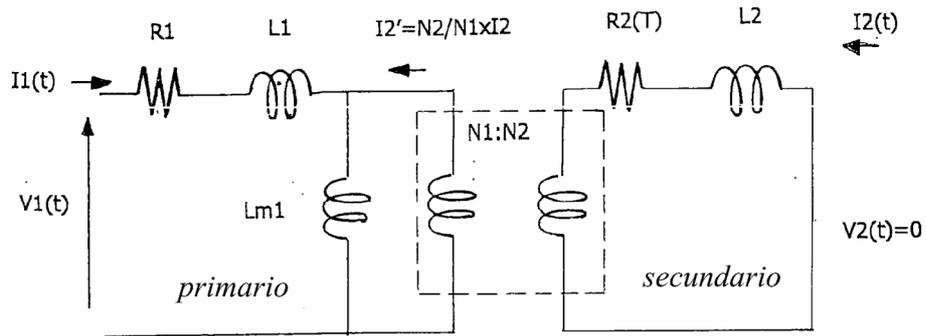


Fig.3B

