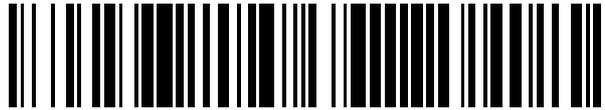


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 707**

51 Int. Cl.:

**F16G 3/16** (2006.01)

**B30B 15/34** (2006.01)

**B65G 15/32** (2006.01)

**F16G 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2014 PCT/CA2014/000375**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14172782**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2014 E 14788568 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2989347**

54 Título: **Empalmadora de cinta refrigerada por aire**

30 Prioridad:

**26.04.2013 GB 201307592**

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

**06.11.2018**

73 Titular/es:

**SHAW-ALMEX INDUSTRIES LIMITED (100.0%)  
PO Box 430 17 Shaw Almex Drive  
Parry Sound, Ontario P2A 2W8, CA**

72 Inventor/es:

**SHAW, TIMOTHY GLEN**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 688 707 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

Empalmadora de cinta refrigerada por aire

5 Esta tecnología se refiere a un aparato para llevar a cabo operaciones de empalme de cinta en cintas transportadoras. Un aparato como el descrito en el presente documento es portátil, y se puede transportar hasta el transportador con el propósito de efectuar el empalme, in situ. También, este aparato es adecuado para uso dentro de una fábrica o en un taller, para realizar empalmes en cintas tal como son fabricadas, o para efectuar reparaciones en las cintas, una después de otra.

Antecedentes

10 La tecnología es un desarrollo de la tecnología de empalme de cinta descrita en el manual de funcionamiento de prensa refrigerada por aire de vórtice, publicado por Shaw-Almex Industries Limited que es incorporado en el presente documento.

15 En la nueva tecnología, la empalmadora incluye un conjunto de placas superior y un conjunto de placa inferior, que están situados respectivamente por encima y por debajo de los extremos de la cinta que se va a empalmar. Las dos placas incluyen respectivas superficies de presión, que son superficies que presionan directamente contra el área de empalme, es decir, contra los extremos de la cinta que se van a empalmar. Ambas placas tienen sus propios calentadores, que funcionan para calentar las respectivas superficies de presión, y por tanto para calentar la cinta.

La superficie de presión de uno de los conjuntos de placa es capaz de moverse hacia y en contra de la cinta, con respecto a su carcasa. Esa placa incluye una bolsa de presión, que, cuando es inflada, mueve la placa, y por lo tanto aplica una presión de compresión al empalme. La superficie de presión en otro conjunto de placa no es móvil.

20 En algunos tipos de empalme, el calor y la presión aplicados sirven para vulcanizar la goma en la cinta y en el empalme, pero en los tipos de cintas que son proporcionados por la tecnología actual, en general la cinta es de, o incluye, un material termoplástico, y el calor sirve para poner el material en la zona plástica, de tal manera, que tras la refrigeración, los extremos son unidos de forma muy segura. Las temperaturas y presiones requeridas para la vulcanización de los extremos de la cinta de goma son, en general, significativamente más altas que para las cintas termoplásticas. Se hace una distinción entre presas de trabajos pesados, que son lo suficientemente robustas para realizar vulcanizaciones, y prensas de trabajos ligeros, las cuales, aunque son menos costosas, son capaces de proporcionar las temperaturas y presiones inferiores como las requeridas para cintas termoplásticas. La prensa como se describe en el presente documento es una prensa de trabajos ligeros.

30 La tecnología está conectada con las prensas refrigeradas por aire, y particularmente con cómo de rápido se pueden calentar las superficies de presión de la empalmadora y se pueden refrigerar después del periodo de calentamiento. Para un calentamiento rápido, el objetivo básico es minimizar la masa de la porción de la prensa que tiene que ser calentada, y utilizar calentadores eficientes. Para una refrigeración rápida, el objetivo es proporcionar un caudal alto de aire de refrigeración, y proporcionar centímetros cuadrados suficientes de metal caliente expuesto al aire de refrigeración.

35 La técnica anterior

40 Son conocidas prensas de empalme en las cuales la prensa está refrigerada por aire, y son conocidas en las cuales la prensa está refrigerada por agua. En las prensas refrigeradas por aire, tradicionalmente, solo la placa superior ha sido refrigerada. En las prensas refrigeradas por agua, es conocido refrigerar ambas placas. Sin embargo, diseñar un sistema de refrigeración no es sólo una cuestión de tomar simplemente un diseño para una refrigeración por agua y reemplazar el agua con aire. Se da el caso de que la forma y disposición de las prensas de empalme refrigeradas por aire no favorecen el uso de aire para producir tiempos rápidos de calentamiento y enfriamiento.

Descripción detallada de modos de realización.

La tecnología será descrita adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos que acompañan, en los cuales:

La figura 1 es una vista representativa de una empalmadora de cinta.

45 La figura 2 es una vista en planta de la empalmadora montada.

La figura 3 es una vista en alzado en sección de la empalmadora montada.

La figura 4 es una vista extrema en sección que muestra las carcasas superior e inferior de la empalmadora, mostradas separadas. En la figura 4, se están realizando preparaciones para la operación de empalme.

50 La figura 5 es una vista extrema de la empalmadora, mostrada con las tapas extremas retiradas, y mostrando ventiladores de alto rendimiento de la empalmadora. En la figura 5, se está realizando la operación de empalme.

## ES 2 688 707 T3

La figura 6 es una vista representativa de un extremo de la empalmadora, con las tapas extremas retiradas.

La figura 7 es la misma vista que la figura 1 pero con una carcasa superior retirada.

La figura 8 es la misma vista que la figura 7, pero con una bolsa de presión del aparato retirada, y con una cubierta retirada.

- 5 La figura 9 es una sección transversal de un conjunto de bandeja térmica de la empalmadora. (Nota: la dimensión de altura ha sido doblada en la figura 9 por claridad de detalle).

La figura 10 es una vista representativa del conjunto de bandeja térmica.

La figura 11 es una vista despiezada de varios componentes y capas del conjunto de bandeja de la figura 10.

La figura 12 es una vista representativa de un conjunto de bandeja controladora montado de la empalmadora.

- 10 La figura 13 es una vista representativa de un conjunto de bandeja de inflado montado en la empalmadora (visto desde abajo).

La empalmadora 20 de cinta mostrada en los dibujos incluye una carcasa 21 superior y una carcasa 22 inferior. También, una tapa 23 extrema izquierda, una tapa 24 extrema derecha, una tapa 25 extrema izquierda inferior, y una tapa 26 extrema derecha inferior. Las carcasas 21, 22 son extrusiones de aluminio. Las tapas 23, 24 extremas superiores están unidas por pernos a casquillos roscados formados en la extrusión 21 de carcasa superior, del mismo modo para los componentes inferiores.

- 20 En la figura 4, la empalmadora 20 está siendo preparada para una operación de empalme. La carcasa 22 inferior está descansando sobre un soporte firme. La carcasa 21 superior está separada de la carcasa inferior en este punto. Los extremos de la cinta 27A, 27B que se van a empalmar están dispuestos sobre un conjunto 28 de placa inferior y están sujetos en su lugar con barras 29 de sujeción y asas 30. (Generalmente, con el tipo de tecnología de empalme empleada en el presente documento, los extremos de cinta están conformados por punzado en dedos cónicos, que se interbloquean en el área de empalme). Una superficie 31 superior dirigida hacia arriba del conjunto 28 de placa inferior está en contacto directo con la cinta 27.

- 25 Tal y como se muestra en la figura 5, la carcasa 21 superior con un conjunto 32 de placa superior fijado, se desciende sobre la cinta. Una superficie 33 inferior dirigida hacia abajo del conjunto 32 de placa superior está en contacto directo con la cinta. Los operarios aseguran la carcasa 21 superior a la carcasa 22 inferior por medio de sujeciones 34 atornilladas ubicadas en los extremos de la empalmadora.

- 30 Una vez que se han hecho las conexiones eléctricas, y que se ha completado la lista de comprobación de seguridad, se puede llevar a cabo ahora la operación de empalme. La figura 5, muestra la empalmadora en la condición montada. Un cable 35 de conexión (figuras 2, 3), proporciona la energía eléctrica y la conexión de señal de sensor entre las carcasas. Un cordón (no mostrado) conecta la empalmadora a, por ejemplo, redes de CA de 13 Amperios y 110 Voltios.

- 35 Una bolsa 36 de presión de la empalmadora 20 es inflada a la presión final requerida, para aplicar una presión de compresión al área de empalme de la cinta. Calentadores en la empalmadora son encendidos, y durante la fase de calentamiento, (que toma unos pocos minutos), la cinta se lleva por encima de la temperatura de calentamiento final. Cuando la temperatura de calentamiento es alcanzada, los calentadores se hacen funcionar para mantener la temperatura caliente durante una fase de termoendurecido (que toma otros pocos minutos). La bolsa 36 de presión permanece inflada durante la fase de termoendurecido. Después de que se ha completado el termo endurecido, los calentadores son apagados, y se encienden sopladores de aire durante la fase de enfriamiento (que toma unos pocos minutos más). La bolsa de presión permanece inflada también durante la fase de enfriamiento.

- 40 Después de que se ha enfriado la cinta a la temperatura de enfriamiento final, ahora los operarios desinflan la bolsa de presión. Los operarios sueltan la carcasa 21 superior de la carcasa 23 inferior, y retiran ambas carcasas de la cinta que ahora está empalmada.

La presente tecnología está destinada a reducir la duración de la fase de calentamiento, y reducir la duración de la fase de enfriamiento, y por tanto reducir el ciclo de tiempo global de la operación de empalme.

- 45 La figura 7 es una vista de la empalmadora 20 con la carcasa 21 superior retirada. La bolsa 36 de presión está conectada mediante una manguera a un compresor 37 de aire accionado de forma eléctrica, que se puede hacer funcionar para inflar la bolsa de presión. (Se entenderá que la bolsa 36 se bloquea que se infle hacia arriba cuando está a presión debido a que la superficie superior de la bolsa 36 hace tope contra la superficie 38 (figura 4) de la carcasa 21 superior).

En la figura 8, la bolsa 36 de presión también ha sido retirada, exponiendo el enfriador 39. El enfriador está formado de un bloque unitario de aluminio, en el cual se han formado aletas 40 mecanizando los espacios 41 entre las aletas 40.

5 Tal y como se muestra en la figura 9, el enfriador 39 es un monolito que comprende una placa 42 base y varias aletas 40 verticales. El enfriador también incluye paredes 43 laterales. Una cubierta 44 de material plástico aislante (fenólico) está fijada a un rebaje en las paredes laterales. (La cubierta 44 ha sido retirada en la figura 7).

La figura 9 muestra los diversos componentes de un conjunto 45 de bandeja térmica. El conjunto 45 de bandeja térmica es mostrado de forma representativa en la figura 10. Los componentes del conjunto de bandeja térmica son mostrados despiezados en la figura 11.

10 El conjunto 45 se basa en una bandeja 46 de chapa metálica (acero inoxidable), que tiene paredes 47 laterales plegadas hacia arriba y rebordes 48 plegados hacia dentro que forman un techo parcial. (La parte inferior o superficie inferior de la bandeja 46 de acero inoxidable es la superficie 33 inferior dirigida hacia abajo del conjunto 32 de placa superior). Lo siguiente desde el suelo de la bandeja 46 es una capa 49 de grafito (eléctricamente conductora).

15 Por encima está la almohadilla 50 de calentamiento eléctrica. Se colocan capas o películas 51 de aislamiento eléctrico de Kapton® por encima y por debajo de la almohadilla 50 de calentamiento, en caso de un fallo eléctrico en la almohadilla. (Aunque son altamente aislantes eléctricamente, las películas 51 de Kapton® no ofrecen apenas ninguna resistencia a la transmisión de calor). Las películas 51 no son mostradas en la figura 9.

20 El enfriador 39 descansa sobre la parte superior de la almohadilla 50 de calentamiento (en realidad en la parte superior de la película 51 de Kapton® superior). Tal y como se ha mencionado, la cubierta 44 de plástico está fijada (con tornillos) a las paredes 43 laterales del enfriador. La cubierta 44 se dispone en contacto con las puntas de las aletas 40. Por tanto, cuando se infla la bolsa 36 de presión, la cubierta es presionada hacia abajo contra las aletas 40, por lo tanto las aletas están transmitiendo la fuerza de presión a la cinta.

25 En la parte superior de la cubierta 44 hay una capa 52 de material de aislamiento térmico plástico. El enfriador 39 por supuesto se calienta cuando la almohadilla de calentamiento es encendida, y la capa 52 de aislamiento protege a la bolsa de presión de este calor.

La figura 10 es una vista de las capas montadas, que están dispuestas para ser deslizables en la cavidad creada por la forma de la bandeja 46 de acero inoxidable. La altura de la pila de capas (que incluye el enfriador 39) es tal que, cuando se ha insertado la pila en la cavidad, el ajuste es lo suficientemente apretado para retener la pila en la misma.

30 Las figuras 9, 10, 11 muestran el conjunto de bandeja térmica superior. El conjunto 53 de bandeja térmica inferior es una imagen especular del conjunto de bandeja térmica superior.

35 La capa 49 de grafito en el conjunto de bandeja térmica proporciona un cumplimiento y conformidad de conducción de calor y está destinada a eliminar las diferencias y gradientes de temperatura a lo largo de la superficie inferior del suelo de la bandeja de acero inoxidable, siendo las superficies 33 de la empalmadora las que hacen contacto directamente con la cinta que está siendo empalmada. (De hecho, a menudo, los operarios colocan una hoja delgada de un material plástico antiadherente entre la superficie 33 inferior y la cinta, para evitar la adherencia. La palabra anterior "directamente" no se debería considerar que incluye la posible presencia de dicha hoja).

40 La figura 12 muestra un subconjunto 59 de controlador. Este conjunto toma el control de los componentes y conectores, para recibir señales de sensores de temperatura y otros sensores, y un procesador para controlar de forma automática las fases y operaciones de la empalmadora en respuesta a las señales. Está bandeja se desliza dentro de la carcasa 22 interior.

La figura 13 muestra un subconjunto 60 de bandeja de inflado, que transporta el compresor 37 de aire para inflar la bolsa 38 de presión, y el tubo o manguera para conectarse a la misma. Esta bandeja desliza dentro de la carcasa 21 superior. De hecho, los carriles 62 de deslizamiento para el conjunto de bandeja de inflado están en el techo de la carcasa superior, y los componentes se montan por debajo de la bandeja.

45 La refrigeración de la cinta se realiza mediante una refrigeración de aire por soplado a través de los espacios 41 entre las aletas 40 en los enfriadores 39 superior e inferior. Los sopladores de aire, o ventiladores, preferiblemente deberían tener las siguientes propiedades.

50 En la empalmadora 20, hay dos ventiladores superiores y dos ventiladores inferiores. La empalmadora de ejemplo tiene la capacidad de empalmar cintas de 1,5 metros de anchura. (Empalmadoras más pequeñas pueden estar provistas de un ventilador superior y un ventilador inferior. El ventilador superior por sí mismo, o los ventiladores superiores juntos, tienen la capacidad de mover el aire a un caudal de al menos trescientos litros por segundo, multiplicado por la anchura de cinta máxima (MBW) de la empalmadora particular. El ventilador o ventiladores inferiores deberían tener un rendimiento similar.

Los ventiladores deberían ser altamente eficientes. De forma preferible, cada ventilador debería tener la capacidad de entregar el caudal de aire mencionado contra una altura de presión de veinte psi centímetros de agua, tras haber sido alimentado con medio kilovatio de electricidad o menos.

5 Los ventiladores también deberían ser compactos, dado que el espacio es muy reducido dentro de los perfiles de las carcasas superior e inferior. La carcasa de los ventiladores tiene la forma básicamente cilíndrica que surge de la carcasa de un motor eléctrico que está en línea coaxialmente con las aletas-palas, e incluye una cámara de voluta y un tubo de salida tangencial para recoger el aire a presión y transportarlo fuera del ventilador. Siendo así, el ventilador debería ser lo suficientemente pequeño para ajustarse en una caja cúbica de seis cm por seis cm por seis cm. Debería notarse que la longitud del tubo de salida del ventilador no está incluida en esta estipulación de tamaño, debido a que  
10 la longitud del tubo de salida es determinada por un criterio diferente al de compacidad de la carcasa del ventilador y de la unidad de ventilador).

El ventilador real (cuatro de ellos) utilizado en la empalmadora 20, tal y como se ha descrito en el presente documento, se obtuvo de Micronel AG, VH-8307 Tagelswangen, Suiza ([www.micronel.ch](http://www.micronel.ch)), con el nombre de producto Soplador radial en miniatura, referencia de producto de catálogo U51DL-024KK-4, y se encontró que es satisfactorio desde los  
15 puntos de vista del flujo creado, la eficiencia de energía y la compacidad.

Las ubicaciones de los ventiladores superiores se muestran en las figuras 5, 6, 7, 8 y uno de los ventiladores inferiores en la figura 6. Cada ventilador está fijado a la cubierta 44 del enfriador. Una longitud de tubería 55 rígida es cementada en un agujero en la placa 44 de cubierta. Una longitud de tubería 56 semiflexible es un ajuste apretado a lo largo de una longitud de la tubería 55 rígida. El tubo de salida del ventilador es de un diámetro tal que el tubo de salida se  
20 puede insertar en la longitud de la tubería semiflexible. Esta forma de montaje del ventilador es simple y a la vez muy segura. No se necesita otra estructura de montaje, diferente de empujar el tubo de salida del ventilador dentro de las tuberías.

El enfriador está dispuesto de manera que el aire desde los ventiladores es recibido en los espacios entre las aletas del enfriador, y dirigido mediante la disposición de aletas superiores longitudinales a lo largo del enfriador. Las aletas  
25 están dispuestas para dirigir el aire calentado (es decir, el aire que ha realizado su función de refrigeración) a través de las aberturas en las paredes laterales de la bandeja 46 metálica.

El enfriador debería estar estructurado de manera que el área de superficie agregada del metal de la placa base y las aletas superiores que están expuestas al aire de refrigeración soplado por el ventilador durante la fase de enfriamiento es de 2500 centímetros cuadrados por metro lineal de la placa base, o más. En el ejemplo, el área expuesta fue de  
30 3800 centímetros cuadrados por metro lineal. En el ejemplo, las aletas sobresalieron diez mm fuera de la placa base.

Desde el punto de vista de un calentamiento rápido, los componentes que tienen que ser calentados deberían mantenerse en un mínimo. El enfriador 39 tiene que ser calentado, y también la bandeja 46 metálica. Y la bandeja metálica está expuesta físicamente, de manera que tiene que ser gruesa (en el ejemplo, la placa metálica de chapa es de un mm de espesor). Por tanto, la capacidad térmica de la bandeja 46 de acero es considerable. La masa del  
35 enfriador es pequeña, lo cual es beneficioso (no sólo por la portabilidad de la empalmadora) sino debido a que cuanto más baja es la capacidad térmica del enfriador, más rápido se calienta, y menos energía necesita para ello. La fase de calentamiento en empalmadoras tradicionales toma, por ejemplo de quince a veinte minutos; en el ejemplo, ese tiempo se puede reducir por ejemplo a cuatro o cinco minutos.

La masa del enfriador no debería ser, de forma preferible, mayor de 1½ kilogramo por metro lineal de la placa base. En el ejemplo, la masa del enfriador de aluminio fue de un kg por metro lineal.

Los dos factores principales para reducir el tiempo de calentamiento son la baja capacidad térmica de los componentes que tienen que ser calentados, y también debido a las precauciones que se tienen que tomar en el nuevo diseño, asegurar que tampoco calor como sea posible (y de forma preferible ninguno) del calor del calentador es gastado en  
45 el calentamiento de las carcasas. Por tanto, en el presente diseño, los componentes que tienen que ser calentados no tocan la carcasa, y por lo tanto no desprenden, o sólo un mínimo, calor a la carcasa.

Durante la fase de enfriamiento, el enfriador tiene que conducir el calor rápidamente lejos de la cinta. El calor de la cinta tiene que desplazarse a través del metal de la bandeja 46, a través de la capa 49 de grafito y a través de la almohadilla 50 calentadora, antes de alcanzar la cara inferior de la placa 42 base del enfriador, y después el calor debe pasar a través de la placa base antes de que pueda ser disipado al aire que pasa a través de los espacios 41  
50 entre las aletas 40. Estas barreras son la razón por la cual es difícil de lograr el enfriamiento rápido en una prensa refrigerada por aire. En empalmadoras convencionales, la fase de enfriamiento puede ocupar por ejemplo quince o veinte minutos; este tiempo se ha reducido a aproximadamente cuatro minutos en el diseño de ejemplo.

KAPTON es una marca registrada de E I du Pont de Nemours And Company.

El alcance de la protección de la patente deseado en el presente documento se define por las reivindicaciones que acompañan. Los aparatos y procedimientos mostrados en los dibujos que acompañan y descritos en el presente documento son ejemplos.

Las referencias numéricas utilizadas en los dibujos son listadas como:

5	20	empalmadora de cinta
	21	carcasa superior
	22	carcasa inferior
	23	tapa extrema izquierda superior
	24	tapa extrema derecha superior
10	25	tapa extrema izquierda inferior
	26	tapa extrema derecha inferior
	27A, 27B	extremos de cintas que se van a empalmar
	28	conjunto de placa inferior
	29	barras de sujeción
15	30	asas de sujeción
	31	superficie superior dirigida hacia arriba del conjunto de placa inferior
	32	conjunto de placas superior
	33	superficie inferior dirigida hacia abajo de la placa superior
	34	sujeciones de tornillo
20	35	cable de conexión
	36	bolsa de presión
	37	compresor de aire
	38	superficie de bolsa de aire de la carcasa superior
	39	enfriador de aluminio
25	40	aletas del enfriador
	41	espacios entre aletas
	42	placa base de enfriador
	43	paredes laterales del enfriador
	44	cubierta plástica de enfriador
30	45	conjunto de bandeja térmica
	46	bandeja de chapa metálica
	47	paredes laterales plegadas hacia arriba
	48	rebordes plegados hacia dentro
	49	capa de grafito
35	50	almohadilla de calentamiento eléctrico

- 51 películas de Kapton®
- 52 capa de material de aislamiento térmico
- 53 conjunto de bandeja térmica inferior
- 54 soplador/ventilador de aire
- 5 55 tubería rígida, fijada a cubierta 44
- 56 tubería semiflexible
- 57 tubo de salida del ventilador
- 59 subconjunto de bandeja controladora
- 60 subconjunto de bandeja de inflado
- 10 62 carriles de deslizamiento en la carcasa superior
- 63 aberturas de escape en las paredes laterales de la bandeja

La EPO considera que las publicaciones de patente EP- 1,306,579; SU- 1,612,157; KR-2012/0,055,074; y también manual de funcionamiento flexo: Novitool, son relevantes para la patentabilidad.

**REIVINDICACIONES**

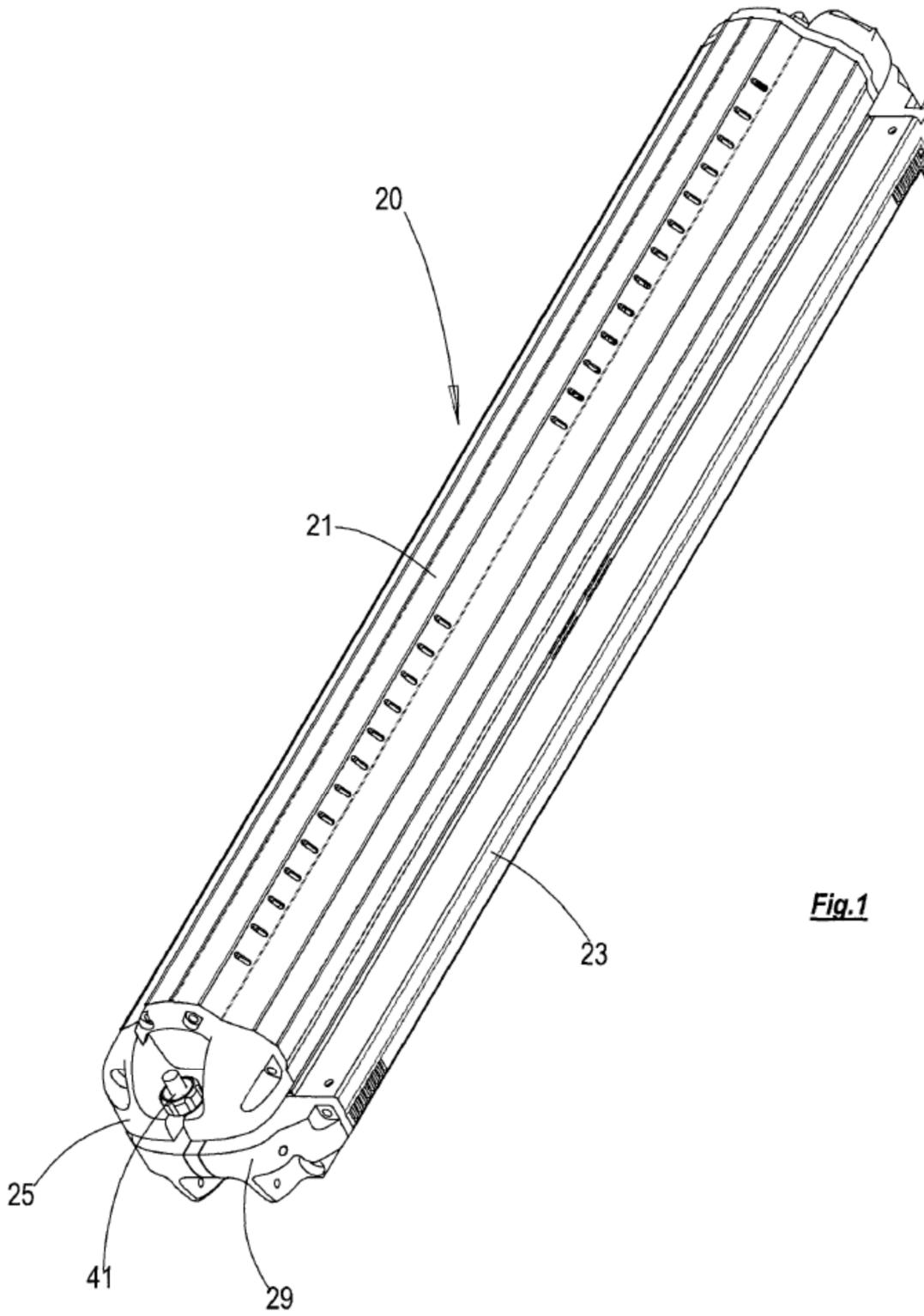
1. Empalmadora (20), para realizar empalmes en cintas transportadoras, caracterizada por la siguiente combinación que incluye:
1. Carcasas (21, 22) superior e inferior, estructuradas para tener la capacidad de:
- 5 (a) ser ensambladas sobre los extremos de cinta que se van a empalmar (27A, 27B) la anchura de cinta máxima se puede acomodar mediante la empalmadora (20) siendo MBW metros;
- (b) durante el empalmado, permitir al calor y a la presión ser aplicados al empalme;
- (c) después del empalmado, ser separadas y retiradas de la cinta (27);
2. Un conjunto (32) de placa superior, que incluye:
- 10 (a) una superficie (33) de presión superior, que es la superficie de la empalmadora (20) que presiona hacia abajo contra la parte superior del empalme de cinta durante una operación de empalmado;
- (b) un calentador (50) superior operable, que es efectivo cuando se hace funcionar para calentar la superficie (33) de presión superior;
- (c) un conjunto de refrigeración superior, que conduce calor desde la superficie de presión superior, y por tanto refrigera la cinta; y un conjunto de refrigeración superior caracterizado por la siguiente combinación:
- 15 (c)(i) un enfriador (39) superior que comprende una placa base superior que tiene aletas (40) de refrigeración superiores;
- (c)(ii) un soplador (54) de aire superior operable, que es efectivo cuando se hace funcionar para soplar aire de refrigeración a través de los espacios superiores entre las aletas (40) superiores del enfriador (39);
- 20 3. Un conjunto (28) de placa inferior, que incluye:
- (a) una superficie (31) de presión inferior, que es la superficie de la empalmadora (20) que presiona hacia arriba contra la parte inferior del empalme durante la operación de empalmado;
- (b) un calentador (50) inferior operable, que es efectivo cuando se hace funcionar para calentar la superficie (31) de presión inferior;
- 25 (c) un conjunto de refrigeración inferior, que conduce calor desde la superficie de presión inferior, y por tanto refrigera la cinta; y el conjunto de refrigeración inferior caracterizado por la siguiente combinación:
- (c)(i) un enfriador (39) inferior, que comprende una placa (42) base inferior que tiene aletas (40) de refrigeración inferiores;
- (c)(ii) un soplador (54) de aire inferior operable, que es efectivo cuando se hace funcionar para soplar aire de refrigeración a través de los espacios (41) inferiores entre las aletas (37) inferiores del enfriador (39) inferior;
- 30 4. Una bolsa (36) de presión inflable, y una estructura para inflar la misma con un fluido a presión;
5. La empalmadora (20) está caracterizada por la estructura que, cuando se infla la bolsa (36) de presión, las superficies (31, 33) de presión superior e inferior se empujan entre sí, para aplicar una compresión al empalme;
- un controlador (59) caracterizado como efectivo para permitir:
- 35 (a) primero una fase de calentamiento, en la cual la bolsa (36) de presión es inflada y los calentadores superior e inferior se hacen funcionar para elevar la cinta (27) a una temperatura caliente;
- (b) segundo una fase de termoendurecimiento temporizado, en la cual la bolsa (36) de presión permanece inflada hilos calentadores (50) superior e inferior se hacen funcionar para mantener la cinta (27) a la temperatura caliente;
- 40 (c) tercero una fase de enfriamiento, en la cual los calentadores (50) se apagan, la bolsa (36) de presión permanece inflada, y los sopladores (54) de aire superior e inferior se hacen funcionar para refrigerar la cinta (27) hasta una temperatura de enfriamiento;
- (d) cuarto una fase de apagado, cuando la cinta (27) está enfriada, en la cual los calentadores (50) y los enfriadores (54) son apagados, la bolsa (36) de presión es desinflada, el controlador (59) permite que las carcasas se separen y la empalmadora (20) sea retirada de la cinta (27) ahora empalmada.
- 45 2. Una empalmadora (20), reivindicada en la reivindicación 1, en la que:

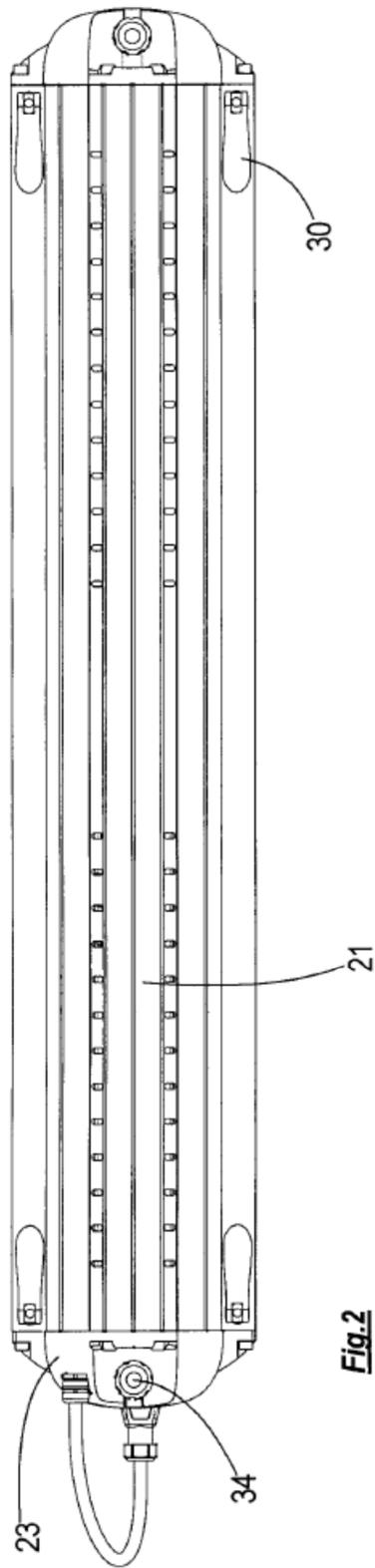
- (a) el soplador (54) de aire superior incluye un ventilador o ventiladores (54) superiores;
- (b) el ventilador (54) superior por sí mismo, o los ventiladores (54) superiores juntos, tienen la capacidad de mover aire a un caudal de trescientos litros por minuto, multiplicado por MBW, o más;
- (c) el soplador (54) de aire inferior incluye un ventilador o ventiladores (54) inferiores;
- 5 (d) el ventilador (54) inferior por sí mismo, o los ventiladores (54) inferiores juntos, tienen la capacidad de mover aire a un caudal de trescientos litros por minuto, multiplicado por MBW, o más.
3. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 2, en donde cada soplador (54) de aire es eficiente, ya que el soplador puede entregar el caudal de aire mencionado contra una altura de presión de veinte centímetros de agua, tras haber sido alimentado con medio kilovatio de electricidad o menos.
- 10 4. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 2, en la que cada soplador (54) de aire es un ventilador compacto, ya que la carcasa del ventilador:
- (a) tiene forma básicamente cilíndrica que surge de la carcasa de un motor eléctrico que está en línea coaxialmente con las palas del ventilador;
- 15 (b) incluye una cámara de voluta y un tubo (57) de salida tangencial para recoger el aire a presión y transportar al mismo fuera del ventilador (54);
- (c) tiene dimensiones globales tales, sobre el motor y la cámara de voluta, pero que no incluyen la longitud del tubo (57) de salida, que el ventilador puede montarse en una caja cúbica seis cm por seis cm por seis cm.
5. Una empalmadora (20), la reivindicada en la reivindicación 1, en la que:
- (a) las aletas (40) superiores y la placa (42) base superior son monolíticas; y
- 20 (b) las aletas (40) inferiores y la placa (42) base inferior son monolíticas.
6. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 1, en la que:
- (a) el enfriador (39) superior, que comprende la placa (42) base superior y las aletas (40) superiores, ha sido formado a partir de un bloque de metal superior unitario; y
- (b) las aletas (40) superiores han sido creadas mediante mecanizado de espacios (41) entre las aletas superiores;
- 25 (c) el enfriador (39), que comprende la placa (42) base inferior y las aletas (40) inferiores, ha sido formada a partir de un bloque de aluminio inferior unitario; y
- (d) las aletas (40) inferiores han sido creadas mediante el mecanizado de espacios (41) entre las aletas inferiores.
7. La empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 1, en la que:
- (a) el enfriador (39) superior, que comprende la placa (42) base superior y aletas (40) superiores integrales, tiene una masa de no más de 1,5 kilogramos, por metro lineal de la placa (42) base;
- 30 (b) el enfriador (39) inferior, que comprende la placa (42) base inferior y aletas (40) inferiores integrales, tiene una masa de no más de 1,5 kilogramos, por metro lineal de la placa (42) base.
8. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 1, en la que:
- (a) el enfriador (39) superior está estructurado de manera que el área de superficie del metal de la placa (42) base superior y las aletas (40) superiores que está expuesta al aire de refrigeración soplado por el ventilador durante la fase de enfriamiento es 2500 centímetros cuadrados, o más, por metro lineal de la placa (42) base;
- 35 (b) el enfriador (39) inferior está estructurado de manera que el área de superficie del metal de la placa (42) base inferior y las aletas (40) inferiores que está expuesta al aire de refrigeración soplado por el ventilador durante la fase de enfriamiento es 2500 centímetros cuadrados, o más, por metro lineal de la placa (42) base.
9. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 1, en la que:
- (a) un conjunto (45) de bandeja térmica del conjunto (32) de placa superior incluye:
- i. una bandeja (46) superior de chapa metálica que, se forma como un suelo con paredes (47) laterales verticales, que define una cavidad superior entre ellas;
- 40 ii. la superficie (33) de presión superior que es una superficie que se dirige hacia fuera de la bandeja (46) de chapa metálica;
- 45

- iii. los siguientes componentes están ubicados en la cavidad superior, en orden, desde el suelo:
- A. el calentador superior, en forma de una almohadilla (50) de calentamiento eléctrica superior;
  - B. El enfriador (39) inferior;
  - C. una capa (52) superior de material de aislamiento térmico.
- 5 (b) un conjunto (53) de bandeja térmica inferior del conjunto (28) de placa inferior incluye:
- i. una bandeja (46) de chapa metálica inferior, formada como un suelo con paredes (47) laterales verticales, que definen una cavidad inferior entre las mismas;
  - ii. la superficie (31) de presión inferior que es una superficie dirigida hacia fuera de la bandeja de chapa metálica inferior;
- 10 A. los siguientes componentes están ubicados en la cavidad inferior, en orden, desde el suelo:
- B. El calentador inferior, en la forma de una almohadilla (50) de calentamiento eléctrica inferior;
  - C. el enfriador (39) inferior;
- (c) una capa (52) inferior de material de aislamiento térmico.
10. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 9, en la que:
- 15 (a) las paredes laterales de la bandeja (46) de chapa metálica superior están formadas con rebordes (48) plegados hacia dentro, por lo que la cavidad superior está al menos parcialmente techada, y está limitada a su altura;
- (b) el conjunto (45) de bandeja térmica superior está dispuesto de manera que dichos componentes superiores se deslizan dentro/fuera (62) con respecto a la cavidad superior; y
- (c) los componentes superiores, una vez que se ha montado en la bandeja (46) de chapa metálica superior, son retenidos en la misma, y resisten el movimiento con respecto a la misma, durante la manipulación y uso de la misma;
- 20 (d) las paredes (47) laterales de la bandeja de chapa metálica inferior están formadas con labios (48) plegados hacia dentro, por lo que la cavidad inferior está al menos parcialmente techada, y está limitada a su altura;
- (e) el conjunto (53) de bandeja térmica inferior está dispuesto de tal manera que dichos componentes inferiores deslizan dentro/fuera (62) con respecto a la cavidad inferior; y
- 25 (f) los componentes inferiores, una vez que se han montado en la bandeja (46) de chapa metálica inferior, son retenidos en la misma, y resisten el movimiento con respecto a la misma, durante la manipulación y el uso de la misma.
11. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 10, en la que el conjunto (45) de bandeja térmica superior incluye también las siguientes capas complementarias superiores:
- 30 (a) una película (51) delgada superior de Kapton®, u otro material de aislamiento eléctrico, ubicada entre la almohadilla (50) calentadora superior y el suelo superior;
- (b) una película (51) delgada superior de kapton®, u otro material de aislamiento eléctrico, ubicada entre la almohadilla (50) calentadora y el enfriador (39) superior;
- (c) una capa de nivelación térmica superior, ubicada próxima al suelo superior, en la cual el material de la capa, bajo la compresión proporcionada por la bolsa (36) de presión, se conforma al material del suelo superior de tal manera que nivela de forma significativa las diferencias y gradientes de temperatura entre diferentes puntos del suelo;
- 35 (d) una placa de cubierta superior, que acopla las puntas de las aletas (40) superiores, evitando el escape de aire desde entre las aletas (40) superiores, y limita que el aire soplado pase entre las aletas (40) superiores;
- y en donde el conjunto (45) de bandeja térmica inferior incluye también las siguientes capas complementarias inferiores:
- 40 (e) una película (51) delgada inferior de Kapton®, u otro material de aislamiento eléctrico, ubicado entre la almohadilla (50) calentadora inferior, y el suelo inferior;
- (f) una película (51) delgada inferior de Kapton®, u otro material de aislamiento eléctrico, ubicada entre la almohadilla (50) calentadora y el enfriador (39) inferior;

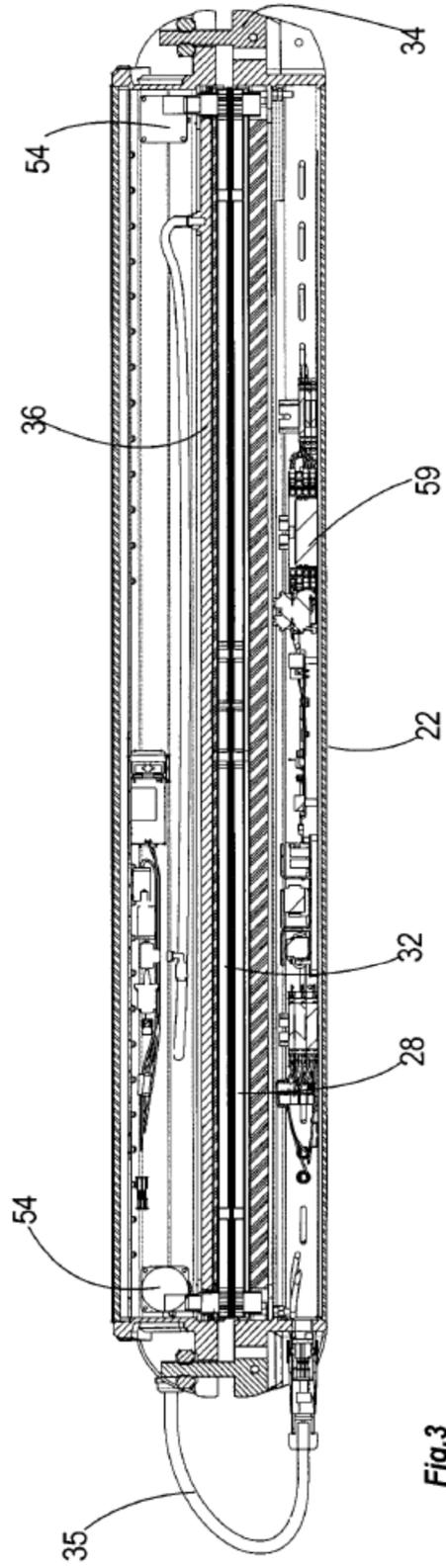
- (g) una capa de nivelación térmica inferior, ubicada próxima al suelo inferior, en el cual el material de la capa, bajo la compresión proporcionada por la bolsa (36) de presión, se conforma al material del suelo inferior de tal manera que nivela de forma significativa diferencias y gradientes de temperatura entre diferentes puntos en el suelo;
- 5 (h) una placa de cubierta inferior, que se acopla a las puntas de las aletas (40) inferiores, evitando el escape de aire de entre las aletas (40) inferiores, y limita que el aire soplado pase entre las aletas (40) inferiores.
12. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 1, en donde:
- (a) un conjunto de bandeja térmica superior de la empalmadora (20) incluye:
- i. una bandeja (46) de chapa metálica superior, formada como un suelo con paredes (43) laterales verticales, que definen una cavidad superior entre las mismas;
- 10 ii. un enfriador (39) inferior está ubicado en la cavidad superior;
- iii. un enfriador (39) superior está dispuesto de manera que el aire soplado recibido en los espacios (41) entre las aletas (40) superiores del enfriador (39) superior, y las aletas (40) dividen el aire recibido en múltiples canales que dirigen el aire a lo largo del enfriador (39) superior; y
- 15 iv. las aletas (40) superiores están dispuestas para dirigir aire que emerge desde los canales fuera a través de aberturas (63) superiores en las paredes (43) laterales de la bandeja (46) de chapa metálica superior;
- (b) un conjunto (53) de bandeja térmica inferior de la empalmadora (20) incluye:
- i. una bandeja (46) de chapa metálica inferior, formada como un suelo con paredes (43) laterales verticales, que definen una cavidad interior entre las mismas;
- ii. el enfriador (39) inferior está ubicado en la cavidad inferior;
- 20 iii. el enfriador (39) inferior está dispuesto de tal manera que el aire soplado es recibido en los espacios (41) entre las aletas (40) inferiores del enfriador (39) inferior, y las aletas (40) inferiores dividen en el aire recibido en múltiples canales que dirigen el aire a lo largo del enfriador (39) inferior; y
- iv. las aletas (40) inferiores están dispuestas para dirigir aire que emerge desde los canales fuera a través de aberturas (63) inferiores en las paredes (43) laterales de la placa (46) de chapa metálica inferior.
- 25 (c) el soplador (39) de aire superior incluye un ventilador o ventiladores (54) inferiores;
- (d) el soplador (39) de aire inferior incluye un ventilador o ventiladores (54) inferiores;
- (e) con respecto a cada ventilador (54), el ventilador está montado en uno de los conjuntos (45) de bandeja térmica ya que:
- i. un tubo (57) de salida del ventilador se acopla dentro de una longitud de tubería (56) semiflexible;
- 30 ii. el tubo (56) semiflexible es un ajuste apretado a lo largo de una longitud de tubería (55) rígida;
- iii. la tubería (55) rígida está cimentada a una placa de cubierta, que se superpone a las aletas del enfriador (40), y los espacios (41) entre las aletas;
- iv. la empalmadora (20) carece de soporte para el ventilador (54), con excepción del acoplamiento de su tubo (57) de salida con la tubería (55).
- 35 13. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 1, en donde la estructura de la empalmadora (20), es tal que, al menos durante las fases de calentamiento y de termoendurecimiento:
- (a) con respecto a cualquier componente de conducción térmica superior del conjunto (32) de placa superior que está en contacto de conducción térmica con el calentador (50) superior, no hay sustancialmente ningún contacto de conducción térmica entre ese componente y las carcasas de la empalmadora (20);
- 40 (b) con respecto a cualquier componente de conducción térmica inferior del conjunto (28) de placa inferior que está en contacto de conducción térmica con el calentador (50) inferior, no hay sustancialmente ningún contacto de conducción térmica entre ese componente y las carcasas de la empalmadora (20).
14. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 1, en la que:
- (a) la empalmadora (20) incluye un subconjunto (60) de bandeja de inflado, en el cual está soportado un compresor (37) de aire para inflar la bolsa (36) de presión y un tubo o manguera para conectar la misma;
- 45

- (b) la empalmadora (20) incluye un subconjunto (59) de bandeja controladora, en el cual son transportadas los componentes de control y conectores, para recibir señales de sensores, incluyendo sensores de temperatura, y un procesador para controlar de forma automática las fases y operaciones de la empalmadora (20) en respuesta a las señales;
- 5 (c) los subconjuntos (59, 60) de bandeja están estructurados y dispuestos para deslizar dentro y fuera de carriles de deslizamiento en las carcasas;
- (d) el subconjunto (60) de bandeja de inflado está dispuesto para deslizar dentro/fuera del carril (62) de deslizamiento en la carcasa superior; y
- 10 (e) el subconjunto (59) de bandeja controladora está dispuesto para deslizar dentro/fuera de un carril (62) de deslizamiento en la carcasa inferior.
15. Una empalmadora (20) como la reivindicada en la reivindicación 1, en la que:
- (a) el conjunto (32) de placa superior está estructurado de tal manera que la placa (42) base superior está en contacto de conducción térmica directa con el calentador (50) superior; y
- 15 (b) el conjunto (28) de placa inferior está estructurado de tal manera que la placa (42) de base inferior está en contacto de conducción térmica directa con el calentador (50) inferior.

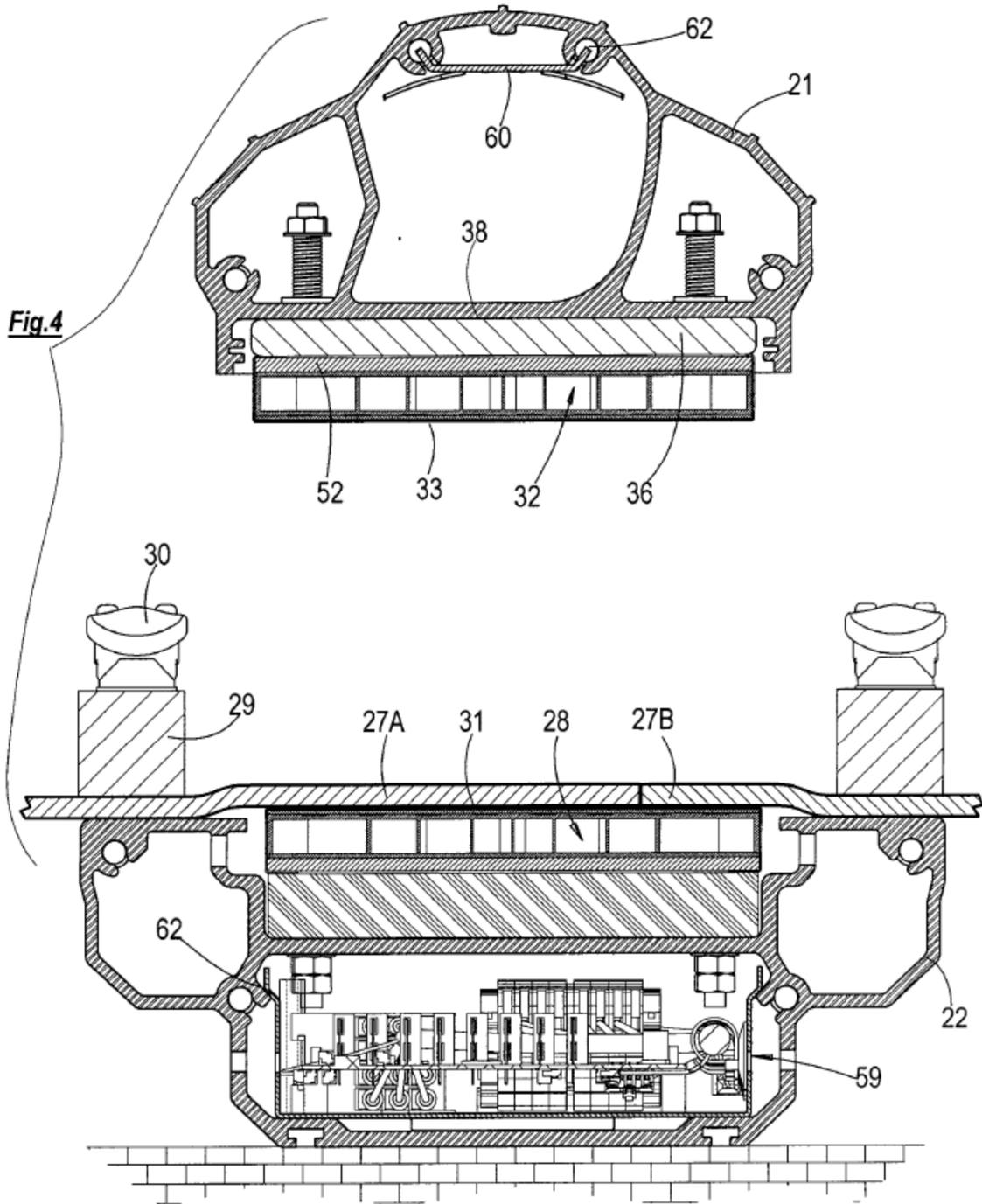


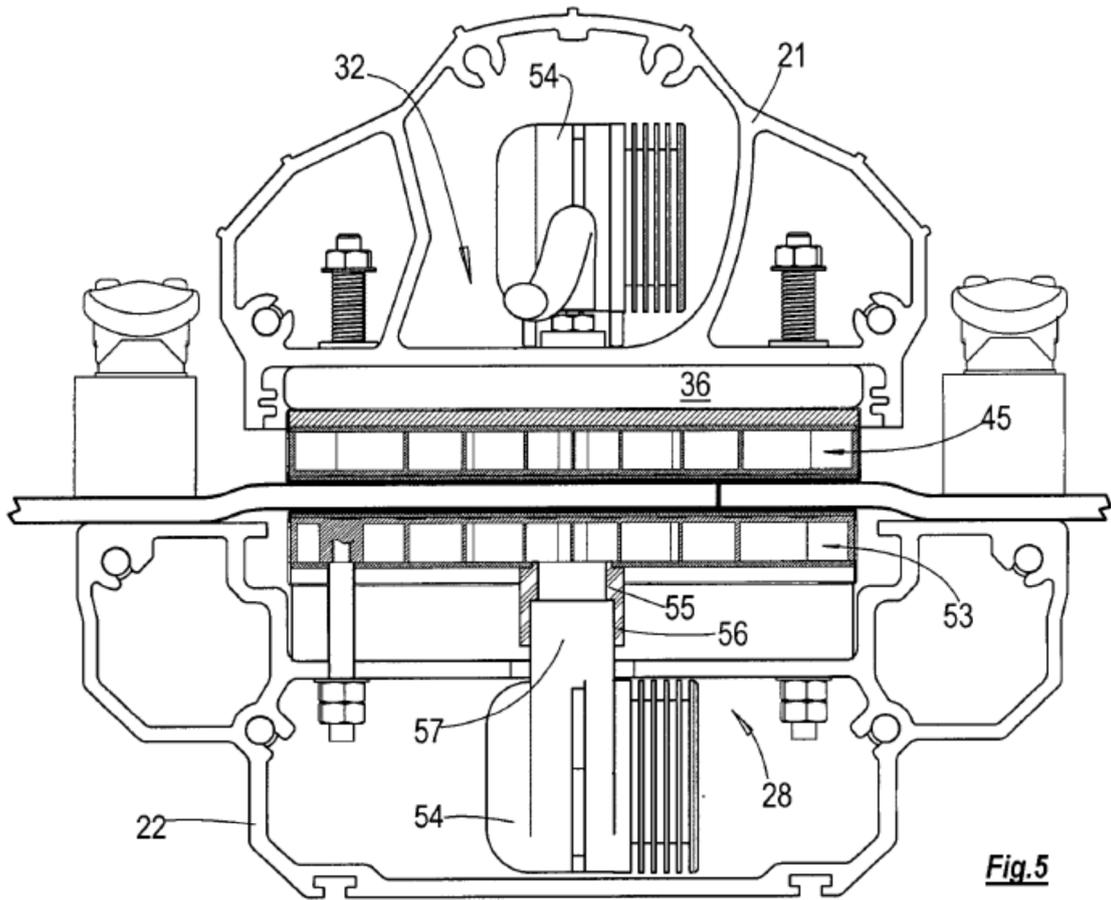


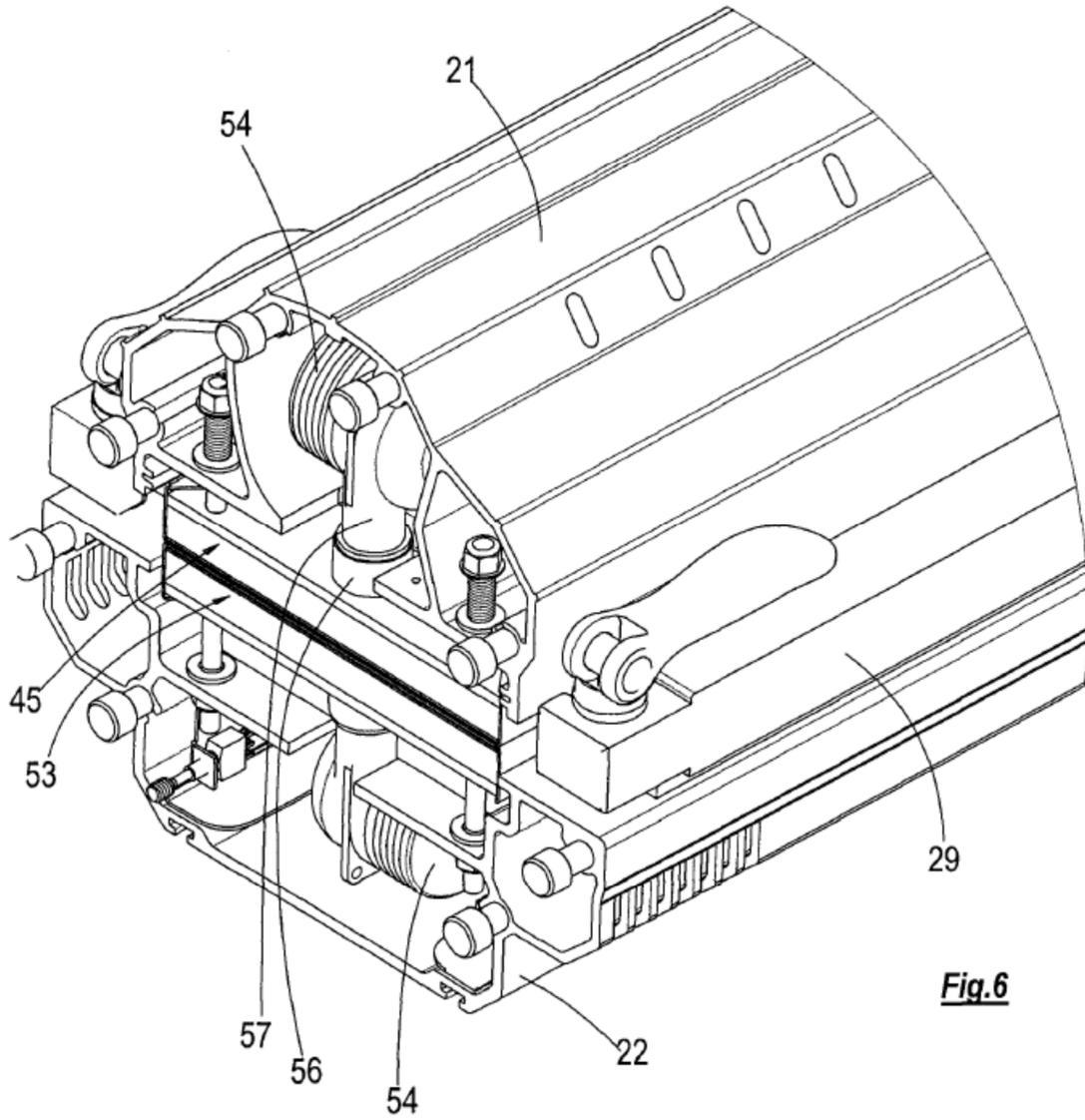
**Fig. 2**



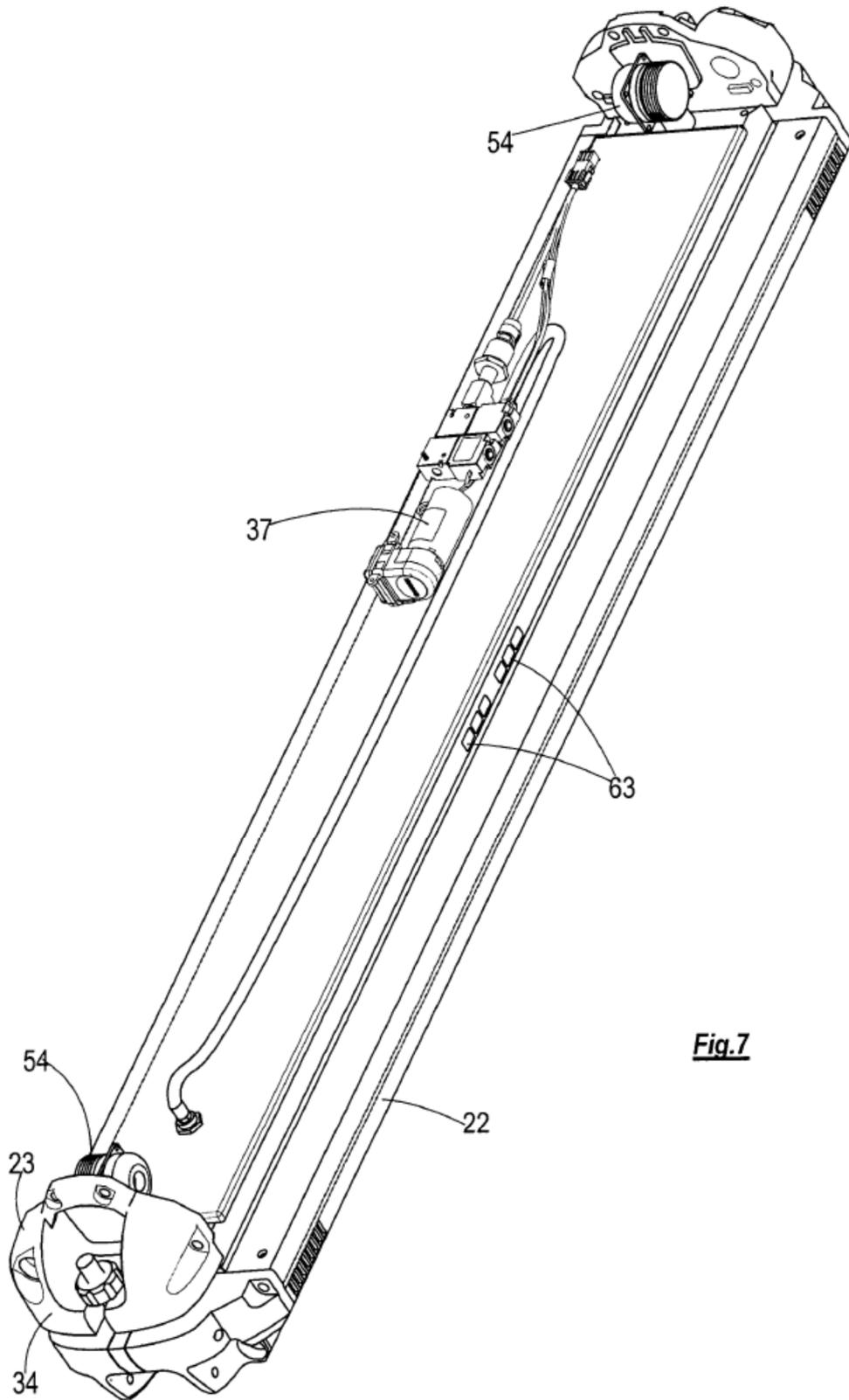
**Fig. 3**



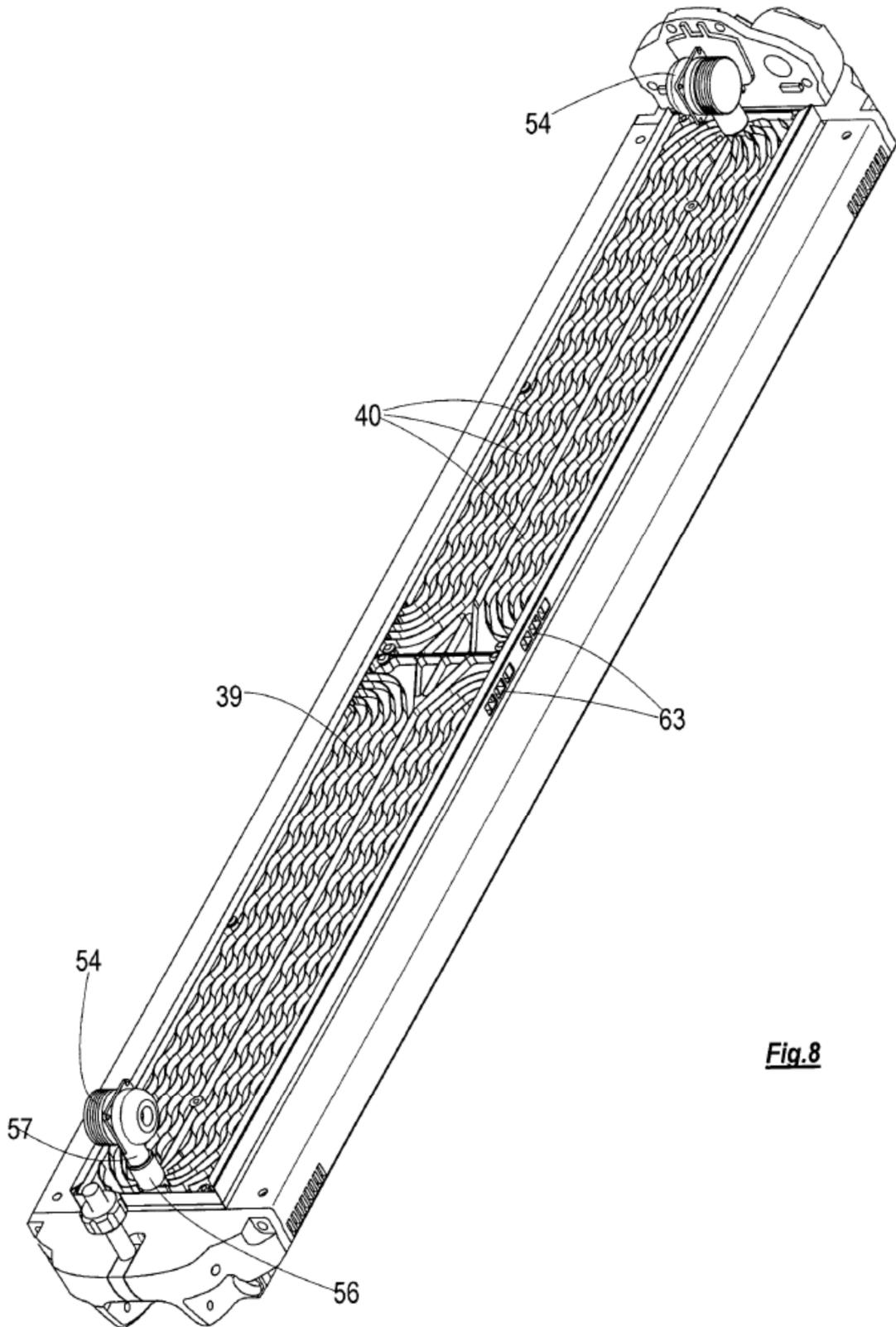




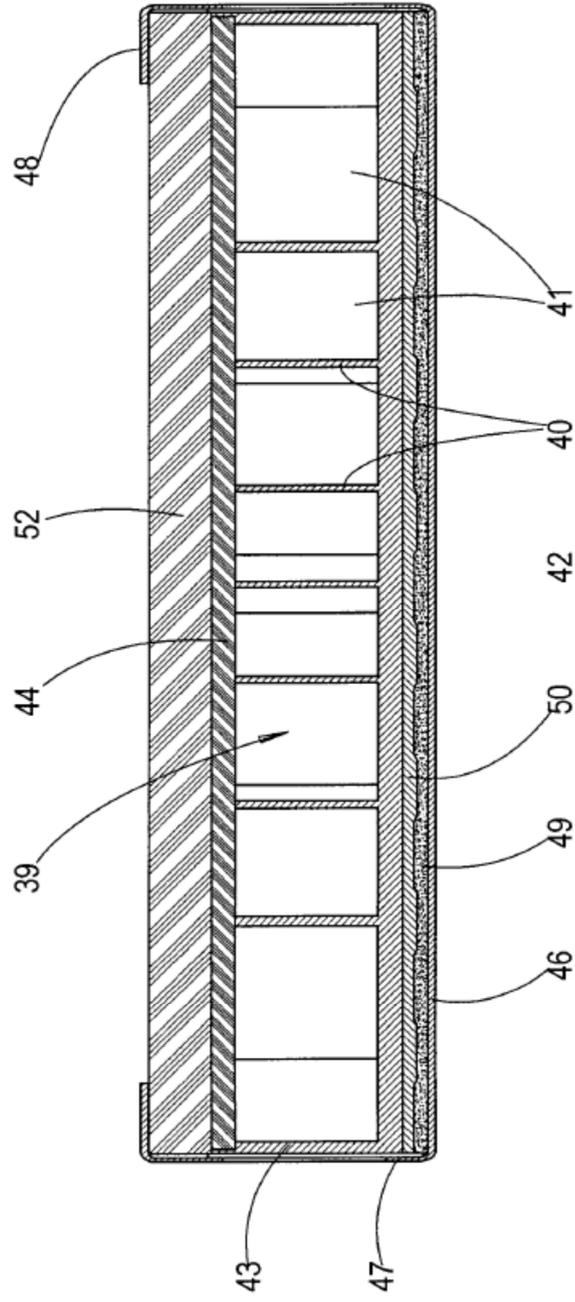
**Fig.6**



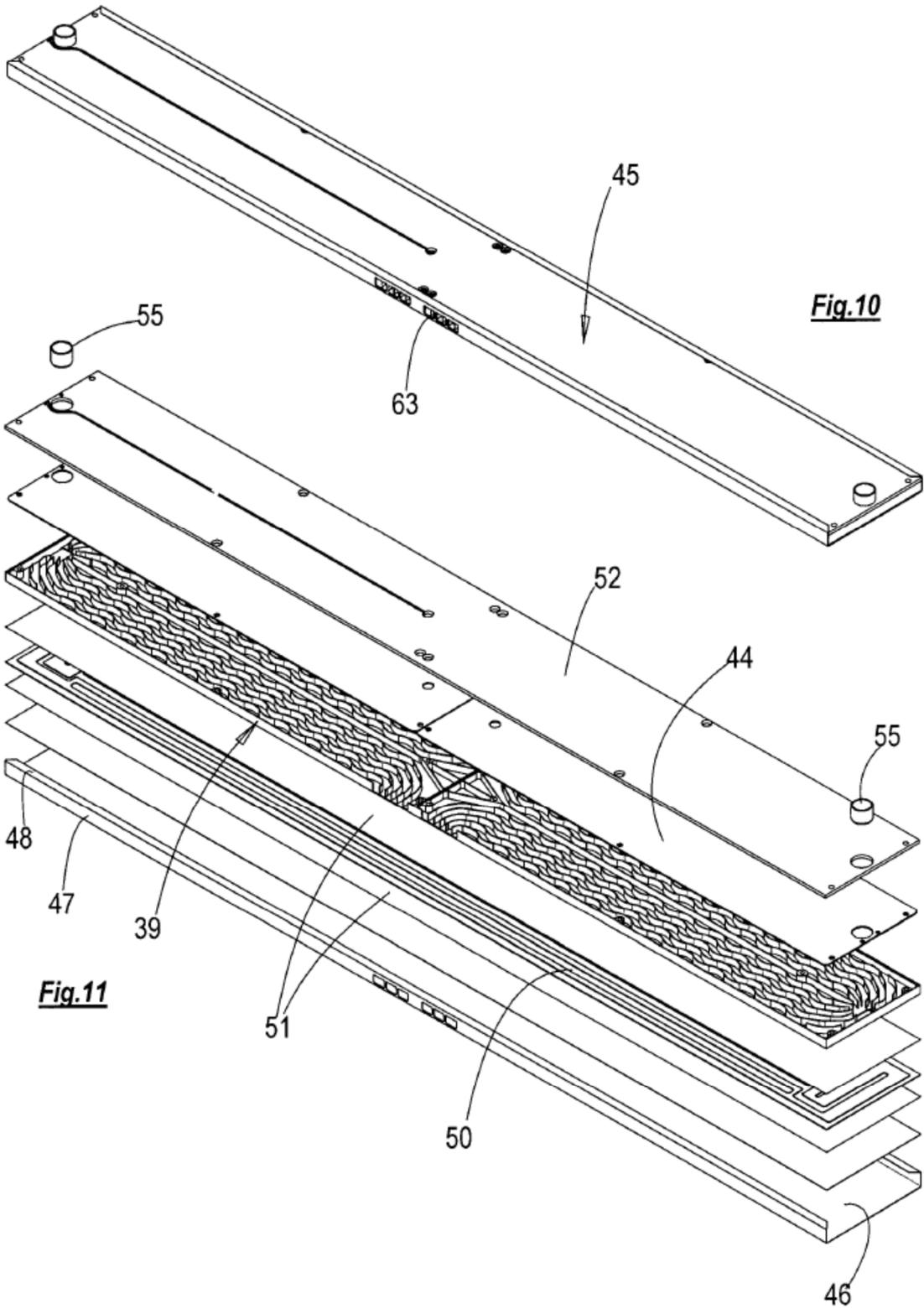
**Fig.7**

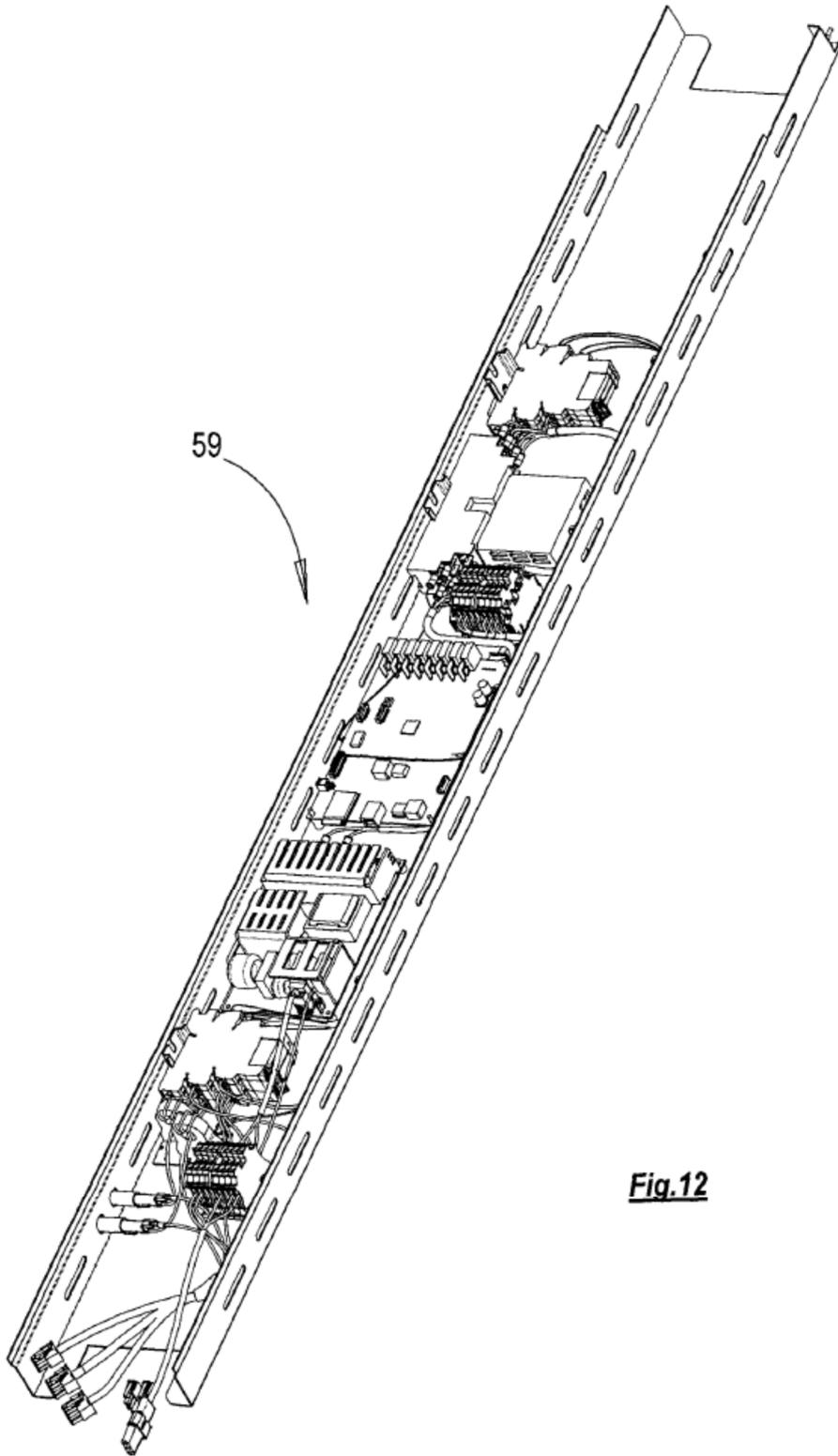


**Fig.8**

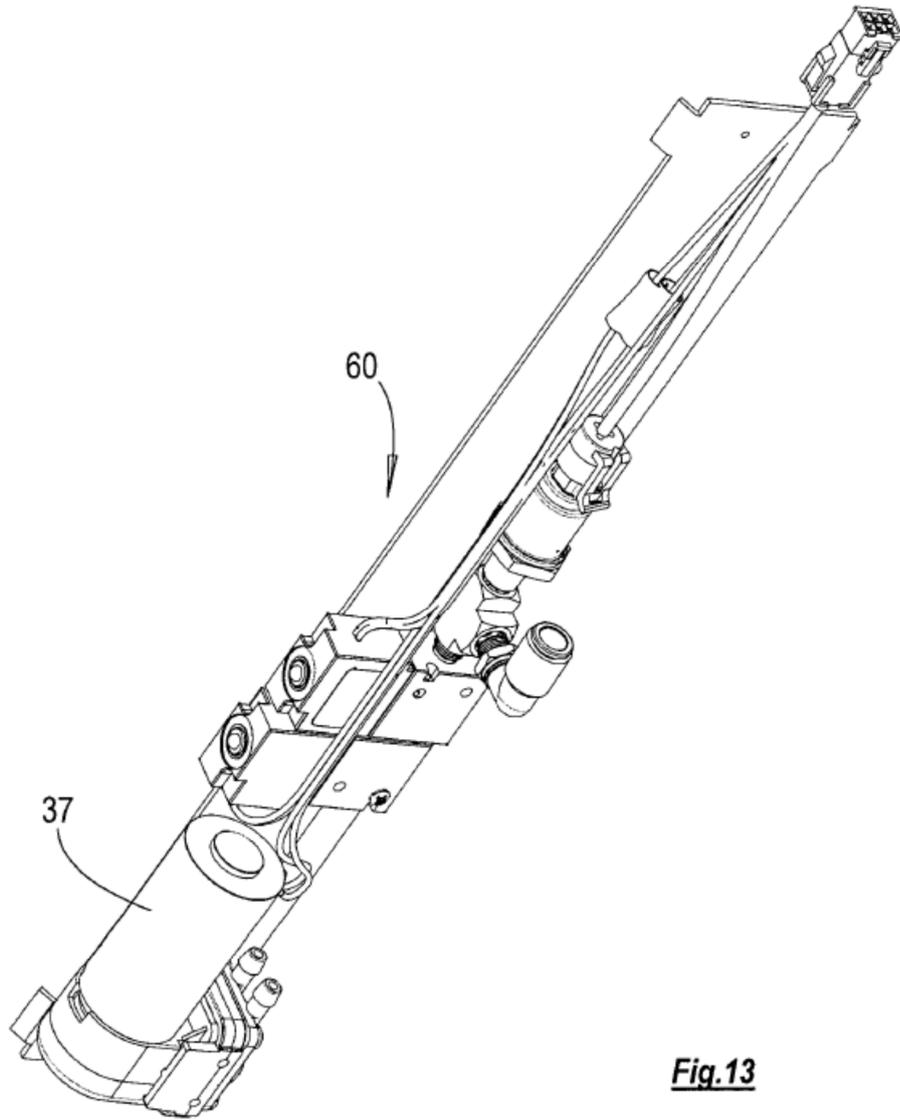


**Fig.9**





**Fig.12**



**Fig.13**