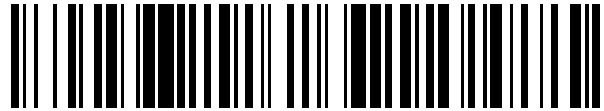


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 766**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/36** (2006.01)

**H05B 6/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2010 E 10771743 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2497333**

54 Título: **Dispositivo para el calentamiento por inducción de piezas de trabajo fabricadas de un material conductor de electricidad**

30 Prioridad:

**04.11.2009 DE 102009046411**

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

**04.06.2014**

73 Titular/es:

**BAUER, HELMUT K. (50.0%)**

**Bergstrasse 10**

**74679 Weissbach, DE y**

**BAUER, MARTIN U. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**BAUER, HELMUT K. y**

**BAUER, MARTIN U.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 464 766 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 para el calentamiento por inducción de piezas de trabajo fabricadas de un material conductor de electricidad

5 La invención se refiere a un dispositivo para el calentamiento por inducción de piezas de trabajo fabricadas de un material conductor de electricidad y móviles preferentemente a lo largo de una trayectoria de movimiento con al menos una bobina de inducción, que está sometida a una corriente alterna y presenta una pluralidad de espiras fabricadas de un alambre de bobina, del tipo genérico indicado en el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 11.

10 En interés de una mejor comprensión de las realizaciones, que aparecen a continuación, se ha de llevar a cabo en primer lugar lo siguiente en relación con el modo de funcionamiento de una bobina de inducción: Un alambre de bobina atravesado por la corriente se ha de envolver con un campo magnético de forma anular. En caso de una bobina con una pluralidad de espiras, los campos de las espiras individuales se superponen para crear un campo magnético común. El recorrido del campo magnético se puede describir a modo de ejemplo mediante la observación de las líneas de campo. Las líneas de campo indican la dirección de la fuerza que actuaría en un polo norte externo. En el caso de la bobina atravesada por la corriente, las líneas de campo salen del polo norte, están orientadas en el espacio exterior en dirección del polo sur, vuelen a entrar en la bobina por el polo sur y quedan cerradas en el interior de la bobina. Los polos magnéticos representan aquí las zonas con el flujo magnético máximo, de las que sale el campo magnético hacia el espacio exterior o en las que entra el campo magnético. La cantidad de líneas de campo es una cuestión de escala. Una densidad mayor de las líneas de campo ocupa un campo magnético mayor y viceversa. La regla básica es que las líneas de campo discurren en una bobina esencialmente en paralelo a la superficie, definida por las espiras contiguas, en transversal a la dirección de la corriente en las espiras.

25 Para el calentamiento por inducción de una pieza de trabajo conductora de electricidad se genera un campo alterno magnético como resultado de la excitación de la bobina con una corriente alterna de alta frecuencia. Un campo magnético, variable en el tiempo, induce a su vez un campo eléctrico, cuyas líneas de campo se cierran alrededor de las líneas de campo magnético. Este campo eléctrico induce tensiones y, por consiguiente, corrientes que se presentan en una pieza de trabajo conductora de electricidad en forma de corrientes parásitas. Las corrientes parásitas provocan un calentamiento de la pieza de trabajo debido a la resistencia óhmica. Estas corrientes parásitas generan simultáneamente campos magnéticos que provocan un desplazamiento, dependiente de la frecuencia, de los campos electromagnéticos desde el interior de la pieza de trabajo hacia las zonas del borde. Este llamado efecto skin provoca por último una concentración de los campos en una pequeña capa marginal sobre la superficie exterior de la pieza de trabajo.

35 En la aplicación técnica, los devanados presentan a menudo una culata más o menos completa que está fabricada de un material magnético. Esta culata se utiliza para guiar el flujo, así como para apantallar determinadas zonas de los campos magnéticos. El campo magnético se concentra en las zonas magnéticas de la guía de flujo y atraviesa el espacio de aire por entrehierros o por zonas de dispersión.

40 Es conocido un dispositivo de inducción del tipo mencionado al inicio (documentos US-2,052,010, DE-29700645U1), en el que las espiras de la bobina de inducción presentan al menos un grupo de secciones de espira seleccionadas que están dispuestas en paralelo una al lado de otra, definiendo una superficie de inducción útil dirigida hacia la pieza de trabajo que se va a calentar, así como están atravesadas por la corriente en la misma dirección y se encuentran unidas entre sí mediante otras secciones de espira. Por superficie de inducción útil se ha de entender una superficie definida por el grupo de las secciones de espira seleccionadas, en cuyo espacio de aire contiguo discurren las líneas del campo magnético utilizadas para el calentamiento de la pieza de trabajo. Por consiguiente, con medios simples es posible adaptar la bobina de inducción desde el punto de vista constructivo a piezas de trabajo con un diseño complicado.

50 Partiendo de esto, la invención tiene el objetivo de mejorar un dispositivo para el calentamiento por inducción de piezas de trabajo del tipo mencionado al inicio al elevarse la eficiencia en la zona de la superficie de inducción útil y evitarse calentamientos inadmisibles en la zona exterior.

55 Para la consecución de este objetivo se proponen las combinaciones de características indicadas en las reivindicaciones 1 y 11. De las reivindicaciones dependientes se derivan configuraciones y variantes ventajosas de la invención.

60 De acuerdo con una primera variante de realización de la invención, la solución según la invención consiste en que las secciones de espira están unidas entre sí formando un devanado en espiral y encierran un espacio de aire abierto, así como consiste en que el grupo de secciones de espira seleccionadas está delimitado al menos parcialmente por medios de guía de flujo magnéticos en su lado exterior opuesto a la superficie de inducción útil.

65 Una configuración preferida de la invención prevé que la bobina de inducción presente dos grupos de secciones de espiras seleccionadas, cuyas superficies de inducción útiles están dirigidas una hacia otra a una distancia lateral mutua y delimitan conjuntamente un espacio de aire en forma de entrehierro para alojar las piezas de trabajo que se

van a calentar.

A este respecto resulta particularmente ventajoso que las secciones de espira seleccionadas y las demás secciones de espira formen en un corte plegado imaginario una espiral rectangular plana con un orificio rectangular central, cuyas secciones de espira adyacentes de cada espira están dobladas una respecto a otra en 90° respectivamente por los extremos de los lados del rectángulo, formando una línea de inglete común. En el estado derecho, los dos grupos de las secciones de espira seleccionadas, que forman la superficie de inducción útil, están doblados a partir del plano de corte imaginario junto con las líneas de inglete y una parte de las demás secciones de espira alrededor de una línea de doblado que discurre en paralelo a las secciones de espira seleccionadas y en transversal a las demás secciones de espira. La línea de doblado discurre aquí convenientemente a una distancia del borde del orificio y en paralelo al mismo a través del orificio central. Una particularidad de este diseño radica además en que las demás secciones de espira pueden definir en su lado dirigido hacia el interior del entrehierro superficies de inducción útiles adicionales que están dirigidas hacia la pieza de trabajo que se va a calentar.

Dos lados del rectángulo opuestos entre sí de las secciones de espira, que forman un rectángulo, son ventajosamente en cada caso más largos que los otros dos lados del rectángulo. En este sentido es ventajoso además que secciones de espira seleccionadas, que forman dos lados del rectángulo opuestos entre sí, estén dobladas junto con las líneas de inglete esencialmente en 90° hacia un lado y delimiten el espacio de aire en forma de entrehierro con sus superficies de inducción útiles dirigidas una hacia otra, así como con las demás secciones de espira que se unen a las líneas de inglete. De esta manera se consigue un espacio de aire alargado en forma de entrehierro, a través del que se puede mover la pieza de trabajo durante el proceso de calentamiento. A fin de poder adaptar la densidad de potencia a la pieza de trabajo que se va a calentar, es posible disponer las espiras dentro de las superficies de inducción útiles al menos parcialmente a distancias diferentes una de otra. Otra mejora al respecto se puede obtener al presentar la bobina de inducción dentro de la superficie de inducción útil una o varias capas de espiras.

El inductor dividido, que se describe arriba, se utiliza preferentemente para la eliminación de pintura o el decapado de piezas de trabajo metálicas revestidas en un procedimiento continuo. La trayectoria de movimiento de las piezas de trabajo está orientada aquí convenientemente en paralelo a los lados más largos del rectángulo de las espiras de la bobina.

Otra variante de realización de la invención prevé que las espiras de la bobina de inducción estén enrolladas de forma helicoidal en un marco de bobina de contorno rectangular con dos lados transversales y dos lados longitudinales, que las espiras adyacentes entre sí estén situadas una al lado de otra en dirección transversal del marco de bobina y se extiendan en su dirección longitudinal, que el marco de bobina comprenda un núcleo de bobina fabricado de un material magnético y delimitado por polos de bobina en sus extremos y que las demás secciones de espira estén delimitadas al menos parcialmente por medios de guía magnéticos en su lado exterior opuesto al núcleo de bobina. La anchura del marco de bobina, que corresponde a la dimensión transversal de la superficie de inducción útil, es ventajosamente menor que la longitud del marco de bobina que corresponde a la dimensión longitudinal de la superficie de inducción útil. En este caso también es ventajoso que la bobina de inducción presente una o varias capas de espiras al menos dentro de la superficie de inducción útil. Una bobina de inducción de este tipo forma un inductor plano, cuyo polo de bobina no se ha de asignar a la superficie de inducción activa. La superficie de inducción activa se forma más bien mediante una de las superficies del lado ancho del inductor plano, a lo largo de la que se puede mover la pieza de trabajo que se va a calentar. La velocidad de movimiento de la pieza de trabajo se selecciona de modo que el proceso de calentamiento, previsto en la pieza de trabajo, finaliza con la salida de la pieza de trabajo de la zona de actuación de la superficie de inducción útil.

Un campo de aplicación particular de un inductor plano es el sellado de costuras superpuestas y costuras a tope en cuerpos de chapa metálicos, en particular en latas de chapa cilíndricas que se sellan en una costura periférica. El sellado se realiza al calentarse las costuras por inducción mediante el movimiento del cuerpo de chapa metálico por delante de la superficie de inducción útil y cubrirse a tal efecto con un medio de revestimiento fundible. El medio de revestimiento, que se va a fundir, puede estar dispuesto en el lado exterior o en el lado interior de la costura.

La invención se explica detalladamente a continuación por medio de los ejemplos de realización representados de manera esquemática. Muestran:

Fig. 1 una representación esquemática de un dispositivo de calentamiento inductivo configurado como inductor dividido;

Fig. 2 un corte vertical a través de la bobina de entrehierro según la figura 1;

Fig. 3 una vista lateral de una primera forma de realización del devanado para el inductor dividido según las figuras 1 y 2;

Fig. 4 una vista lateral de una segunda forma de realización de los devanados para el inductor dividido según las figuras 1 y 2;

- Fig. 5a un corte vertical en correspondencia con la figura 2;
- Fig. 5b una vista lateral de una tercera forma de realización del devanado para el inductor dividido según las figuras 1 y 5a;
- Fig. 6 una representación esquemática de un dispositivo configurado como inductor plano para el calentamiento por inducción de objetos metálicos;
- Fig. 7 un corte vertical a través del inductor plano según la figura 6;
- Fig. 8 una vista en planta del devanado del inductor plano según las figuras 6 y 7; y
- Fig. 9 un corte longitudinal vertical a través del inductor plano según las figuras 6 a 8.

Los dispositivos representados en el dibujo están destinados al calentamiento por inducción de piezas de trabajo fabricadas de un material conductor de electricidad y móviles preferentemente a lo largo de una trayectoria de movimiento. Estos se identifican a continuación también como "inductor".

La figura 1 muestra un llamado inductor dividido 10, cuya carcasa 12 presenta un entrehierro longitudinal 14, abierto hacia arriba, que está delimitado por dos flancos laterales 16 y un fondo 18. En el interior de la carcasa 12 se encuentra al menos una bobina de inducción 20, 20' que está adaptada a la forma de la carcasa 12, está sometida a una corriente alterna y genera un campo alterno magnético de alta frecuencia B, cuyas líneas de campo 22 aparecen representadas parcialmente en la figura 1. Mediante el campo alterno magnético B se pueden producir en una pieza de trabajo 24, posicionada en el espacio de entrehierro 14, corrientes de inducción que calientan la pieza de trabajo a una temperatura predefinida. La corriente de excitación, que presenta una frecuencia en el orden de magnitud de entre 10 y 100 kHz, se genera mediante un generador no representado en el dibujo. En la figura 1 se puede observar además un ventilador 26, mediante el que se aspira aire frío hacia la carcasa que se conduce a través de canales 28 previstos aquí para el enfriamiento de la bobina de inducción 20, 20' y se vuelve a expulsar al exterior en el estado calentado a través de orificios de carcasa 30.

Las bobinas de inducción 20, 20' definidas para el inductor dividido 10 están representadas en las figuras 2 a 5b. Cada bobina de inducción 20, 20' presenta una pluralidad de espiras 32 fabricadas de un alambre de bobina configurado preferentemente como hilo de alta frecuencia debido a la alta frecuencia de excitación. Las espiras 32 de las bobinas de inducción 20, 20' presentan dos grupos, dispuestos en la zona de los flancos laterales 16 de la carcasa 12, de secciones de espira seleccionadas 34, 34' que están dispuestas en paralelo una al lado de otra, definiendo respectivamente una superficie de inducción útil 36, 36' dirigida hacia el entrehierro longitudinal 14, así como están atravesadas por la corriente en la misma dirección, se encuentran unidas entre sí mediante otras secciones de espira 38, 38', 40 en forma de un devanado en espiral y encierran un espacio de aire abierto 42.

Por una superficie de inducción útil 36, 36' se ha de entender una superficie definida por un grupo de secciones de espira, en cuyo espacio de aire contiguo discurren las líneas de campo magnético 22 utilizadas para el calentamiento de la pieza de trabajo 24. Las superficies de inducción útiles 36, 36' de las secciones de espira seleccionadas 34, 34' están dirigidas una hacia otra a una distancia lateral mutua y delimitan conjuntamente un espacio de aire 14' en forma de entrehierro que abarca el entrehierro longitudinal 14 en la carcasa 12 y está orientado en paralelo al mismo. Como se puede observar en una vista de conjunto de las figuras 2 y 3, las secciones de espira seleccionadas 34, 34' y las demás secciones de espira 38, 38', 40 forman en un corte plegado imaginario una espiral rectangular plana con un orificio rectangular central 32, cuyas secciones de espira adyacentes entre sí de cada espira están dobladas una respecto a otra en 90° respectivamente por los extremos de los lados del rectángulo, formando una línea de inglete común 44. En el estado derecho, los dos grupos de secciones de espira seleccionadas 34, 34', que forman las dos superficies de inducción útiles 36, 36', y una parte de los grupos de las demás secciones de espira 36, 36' están doblados en 90° aproximadamente hacia un lado a partir del plano de corte imaginario 50 alrededor de una línea de doblado 48 que discurre en paralelo a las secciones de espira seleccionadas 34, 34' y en transversal a las demás secciones de espira 38, 38'. La línea de doblado 48 discurre aquí a una distancia del borde de orificio 46 a través del orificio central del espacio de aire abierto 42. Las demás secciones de espira 40 delimitan en los dos extremos de la bobina de inducción 20, 20' una zona de fondo, paralela al fondo 18 del entrehierro longitudinal 14, en la zona del plano de corte imaginario 50.

Las líneas de campo 22 del campo alterno magnético B, que están representadas parcialmente en la figura 1, son generadas por las superficies de inducción útiles 36, 36'. Una particularidad de los ejemplos de realización mostrados en las figuras 2 a 5b radica en que también las demás secciones de espira 38, 38' y 40 definen en su lado dirigido hacia el interior del entrehierro superficies de inducción útiles adicionales que están dirigidas hacia la pieza de trabajo 24 que se va a calentar. En esta zona, las líneas de campo están en correspondencia con la dirección de flujo en las demás secciones de espira 38, 38', 40 en el sentido de la regla básica mencionada al inicio.

A fin de optimizar la eficiencia y evitar calentamientos inadmisibles en la zona exterior, el grupo de secciones de espira seleccionadas 34, 34' está delimitado en su lado exterior, opuesto a la superficie de inducción útil 36, 36', por

medios de guía de flujo magnéticos 52 fabricados de un material ferromagnético con propiedades de aislamiento eléctrico.

Otra mejora en este sentido se consigue al estar delimitados también los demás medios de guía de flujo 38, 38' y 40 en su lado exterior, opuesto al espacio de aire 14', parcialmente por medios de guía de flujo magnéticos 54, 56. Los medios de guía de flujo 52, 54, 56 están fabricados preferentemente de un material férreo o de materiales compuestos ferromagnéticos que presentan propiedades magnéticas y propiedades de aislamiento eléctrico. De esta manera se consigue su calentamiento por el efecto del campo alterno magnético y no por la formación de corrientes parásitas.

El ejemplo de realización mostrado en la figura 4 se diferencia del ejemplo de realización de la figura 3 por el hecho de que el inductor dividido presenta dos bobinas de inducción 20, 20' que están dispuestas dentro de la carcasa 12 y cuyos devanados están conectados eléctricamente en serie mediante el cable 60. Esta disposición tiene la ventaja de que en caso de inductores divididos, particularmente largos, se simplifica el trabajo de arrollamiento y es posible una optimización y una adaptación adicionales del devanado a la pieza de trabajo que se va a calentar.

La figura 5b muestra otra variante de realización del inductor dividido que se diferencia de la forma de realización de la figura 3 por el hecho de que la densidad de devanado es diferente en las distintas secciones de espira 34, 38. Las espiras 32 están muy juntas en el grupo de las secciones de espira seleccionadas 34, mientras que las espiras 32 están dispuestas a distancia entre sí en los grupos de las secciones de espira 38 y 40. En principio es posible además colocar varias capas de espiras en distintas secciones de espira. Estas medidas posibilitan una variación de la densidad de flujo dentro del inductor dividido que permite una adaptación adicional a los requerimientos del calentamiento. El inductor dividido según las figuras 1 a 5b se utiliza preferentemente para el decapado o la eliminación de pintura de piezas de trabajo metálicas revestidas en un procedimiento continuo.

Las figuras 6 a 9 muestran un ejemplo de realización modificado de un dispositivo de inducción destinado al calentamiento de piezas de trabajo y configurado como inductor plano 110. El inductor plano comprende una carcasa 112 en forma de ortoedro básicamente alargado, en la que está dispuesta una bobina de inducción 120. La bobina de inducción 120 tiene la geometría de una bobina rectangular plana y alargada. Ésta genera un campo alterno B, correspondiente a las líneas de campo 22, en una zona de alojamiento de la pieza de trabajo que se encuentra dispuesta en el espacio de aire 125 por encima de la tapa superior de la carcasa 142. Las espiras 132 de la bobina de inducción 120 están enrolladas de forma helicoidal en un marco de bobina 116 de contorno rectangular con un lado de rectángulo corto 129 y un lado de rectángulo largo 130. Las espiras 132 adyacentes entre sí están situadas una al lado de otra en dirección transversal del marco de bobina 116. El grupo de las secciones de espira seleccionadas 134, dirigidas hacia arriba, definen una superficie de inducción útil 136 dirigida hacia el espacio de aire superior 125. Las secciones de espira seleccionadas 134 están unidas entre sí mediante las demás secciones de espira 138 y 140 en forma de un devanado helicoidal y encierran un núcleo de bobina 142 fabricado de un material magnético y delimitado en sus extremos por polos de bobina 114. El marco de bobina 116 en forma de placa está montado en la pared de la carcasa 112. Como elemento de tapa, la carcasa 112 presenta una primera placa 113 y una segunda placa 114 fabricadas en cada caso de un material de aislamiento resistente a las temperaturas. Entre las placas 113 y 114 está configurado un canal de enfriamiento 115 que se somete a aire frío mediante el ventilador 126 y está abierto hacia el exterior a través del entrehierro 117.

A fin de evitar un calentamiento inadmisibles de la carcasa, la bobina de inducción está delimitada en sus polos 144 respecto a la pared de la carcasa por medios de guía de flujo 152 magnéticos y aislantes de electricidad. Los medios de guía de flujo 152, que forman una especie de disco polar, pueden estar fabricados aquí de un material férreo o de materiales compuestos ferromagnéticos. Otros medios de guía de flujo 154 se pueden disponer también en el lado ancho interior de la bobina de inducción 120.

Un campo de aplicación particular del inductor plano consiste en el sellado de costuras superpuestas y costuras a tope 123 en cuerpos de chapa metálicos 124 (figura 9), en particular latas de chapa cilíndricas que se sellan en una costura periférica. El calentamiento inductivo se produce aquí al moverse los cuerpos de chapa metálicos con sus costuras, revestidas de un medio de revestimiento fundible, en la zona de alojamiento de piezas de trabajo por encima de la superficie de inducción útil 136.

Resumiendo, se ha de tener en cuenta que el dispositivo se refiere a un dispositivo para el calentamiento por inducción de piezas de trabajo fabricadas de un material conductor de electricidad y móviles preferentemente a lo largo de una trayectoria de movimiento con al menos una bobina de inducción 20, 120 que está sometida a una corriente alterna y presenta una pluralidad de espiras fabricadas de un alambre de bobina. A fin de posibilitar una adaptación óptima al diseño geométrico de las piezas de trabajo se propone según la invención que las espiras 32, 132 de la bobina de inducción 20, 120 presenten al menos un grupo de secciones de espira seleccionadas 34, 34'; 134 que están dispuestas en paralelo una al lado de otra, definiendo una superficie de inducción útil 36, 36'; 136 dirigida hacia la pieza de trabajo que se va a calentar, así como están atravesadas por la corriente en la misma dirección, se encuentran unidas entre sí mediante otras secciones de espira 38, 38', 40; 138, 140 en forma de un devanado en espiral o helicoidal y encierran un espacio de aire abierto 42 o un núcleo de bobina 142 provisto de medios de guía de flujo magnéticos.

## ES 2 464 766 T3

### Lista de números de referencia

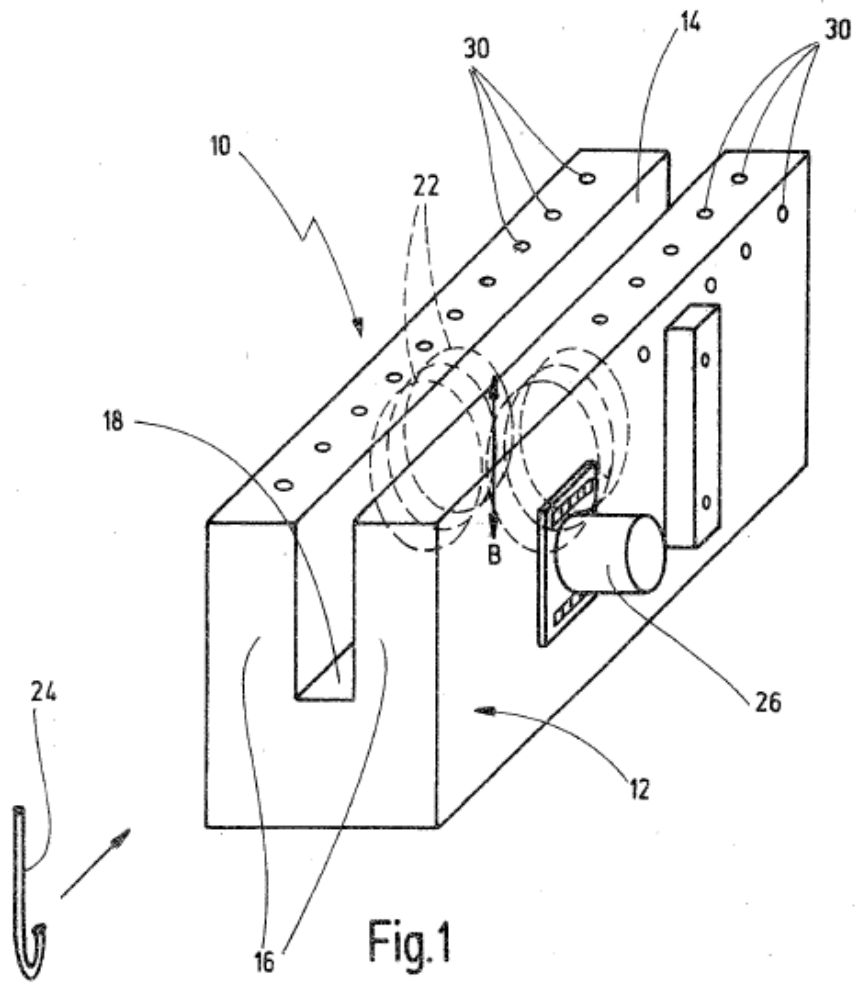
	10	Inductor dividido
	12, 112	Carcasa
5	14	Entrehierro longitudinal, espacio de entrehierro
	14'	Espacio de aire
	16	Flancos laterales
	18	Fondo
	20, 20', 120	Bobina de inducción
10	22, 122	Líneas de campo
	24, 124	Pieza de trabajo
	26, 126	Ventilador
	28	Canales
	30	Orificios de carcasa
15	32, 132	Espiras
	34, 34', 38, 38', 40	Secciones de espira
	134, 138, 140, 36, 36', 136	Superficie de inducción
	42	Espacio de aire, orificio rectangular
	44	Línea de inglete
20	46	Borde de orificio
	48	Línea de doblado
	50	Plano de corte
	52, 54, 56, 152, 154	Medio de guía de flujo
	110	Inductor plano
25	113, 114	Placas
	115	Canal de enfriamiento
	116	Marco de bobina
	117	Entrehierro
	123	Costura periférica
30	125	Espacio de aire
	129, 130	Lados de rectángulo
	142	Núcleo de bobina
	144	Polos de bobina

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el calentamiento por inducción de piezas de trabajo (24) fabricadas de un material conductor de electricidad con al menos una bobina de inducción (20) que está sometida a una corriente alterna y presenta una pluralidad de espiras fabricadas de un alambre de bobina, presentando las espiras (32) de la bobina de inducción (20) al menos un grupo de secciones de espira seleccionadas (34, 34') que están dispuestas en paralelo una al lado de otra, definiendo una superficie de inducción útil (36, 36') dirigida hacia la pieza de trabajo que se va a calentar, así como están atravesadas por la corriente en la misma dirección, se encuentran unidas entre sí mediante otras secciones de espira (38, 38', 40) en forma de un devanado en espiral y encierran un espacio de aire abierto (42), caracterizado por que el grupo de secciones de espira seleccionadas (34, 34') está delimitado al menos parcialmente por medios de guía de flujo magnéticos (52) en su lado exterior opuesto a la superficie de inducción útil.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que las demás secciones de espira (38, 38', 40) están delimitadas al menos parcialmente por medios de guía de flujo magnéticos (54, 56) en su lado exterior opuesto al espacio de aire (42).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la bobina de inducción presenta dos grupos de secciones de espira seleccionadas (34, 34'), cuyas superficies de inducción útiles (36, 36') están dirigidas una hacia otra a una distancia lateral mutua y delimitan conjuntamente un espacio de aire (14') en forma de entrehierro para alojar las piezas de trabajo (24) que se van a calentar.
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que las secciones de espira seleccionadas (34, 34') y las demás secciones de espira (38, 38', 40) forman en un corte plegado imaginario una espiral rectangular plana con un orificio rectangular central (42) y las secciones de espira adyacentes entre sí de cada espira (32) están dobladas una respecto a otra en 90° respectivamente por los extremos de los lados correspondientes del rectángulo, formando una línea de inglete común (44).
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que los dos grupos de secciones de espira seleccionadas (34, 34'), que forman las superficies de inducción útiles (36, 36'), están doblados en su estado derecho a partir del plano de corte imaginario (50) junto con las líneas de inglete y con una parte de los grupos de las demás secciones de espira (38, 38') alrededor de una línea de doblado (48) que discurre en paralelo a las secciones de espira seleccionadas (34, 34') y en transversal a las demás secciones de espira (38, 38').
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por que la línea de doblado (48) discurre a una distancia del borde de orificio a través del orificio central (42).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, caracterizado por que las demás secciones de espira (38, 38') definen superficies de inducción útiles adicionales en su lado dirigido hacia el interior de entrehierro (14').
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que dos lados de rectángulo (46), opuestos entre sí, dentro de la superficie de inducción útil son en cada caso más largos que los otros dos lados de rectángulo.
9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que los grupos de las secciones de espira seleccionadas están doblados junto con las líneas de inglete (44) esencialmente en 90° hacia un lado y delimitan el espacio de aire (14') en forma de entrehierro con sus superficies de inducción útiles (36, 36') dirigidas una hacia otra, así como con una parte de las demás secciones de espira (38, 38') que se unen a las líneas de inglete (44).
10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que las espiras (32) dentro de las superficies de inducción útiles (36, 36') presentan distancias al menos parcialmente diferentes una de otra.
11. Dispositivo para el calentamiento por inducción de piezas de trabajo (124) fabricadas de un material conductor de electricidad con al menos una bobina de inducción (120) que está sometida a una corriente alterna y presenta una pluralidad de espiras fabricadas de un alambre de bobina, presentando las espiras (132) de la bobina de inducción (120) al menos un grupo de secciones de espira seleccionadas (134) que están dispuestas en paralelo una al lado de otra, definiendo una superficie de inducción útil (136) dirigida hacia la pieza de trabajo que se va a calentar, así como están atravesadas por la corriente en la misma dirección y se encuentran unidas entre sí mediante otras secciones de espira (138, 140), caracterizado por que las espiras (132) de la bobina de inducción (120) están enrolladas de forma helicoidal en un marco de bobina (136) de contorno rectangular con dos lados transversales (129) y dos lados longitudinales (130), por que las espiras (132) adyacentes entre sí están situadas una al lado de otra en dirección transversal del marco de bobina (116) y se extienden en su dirección longitudinal, por que el marco de bobina (116) comprende un núcleo de bobina (142) fabricado de un material magnético y delimitado por polos de bobina (114) en sus extremos y por que las demás secciones de espira (138, 140) están delimitadas al menos parcialmente por medios de guía magnéticos (154) en su lado exterior opuesto al núcleo de bobina (142).

12. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que la anchura del marco de bobina (116), que corresponde a la dimensión transversal de la superficie de inducción útil (132), es menor que la longitud del marco de bobina (116) que corresponde a la dimensión longitudinal de la superficie de inducción útil.
- 5 13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que la bobina de inducción (20; 120) presenta una o varias capas de espiras al menos dentro de las superficies de inducción útiles.
14. Utilización del dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 para el decapado o la eliminación de  
10 puntura de piezas de trabajo metálicas revestidas (24) en un procedimiento continuo.
15. Utilización del dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13 para el sellado de costuras  
15 superpuestas y costuras a tope en cuerpos de chapa metálicos, calentándose las costuras (123) por inducción mediante el movimiento de los cuerpos de chapa (124) por delante de la superficie de inducción útil (136) y revistiéndose aquí con un medio de revestimiento fundible.
16. Utilización de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizada por que los cuerpos de chapa (124) están configurados como latas de chapa cilíndricas que se sellan en una costura periférica (123).





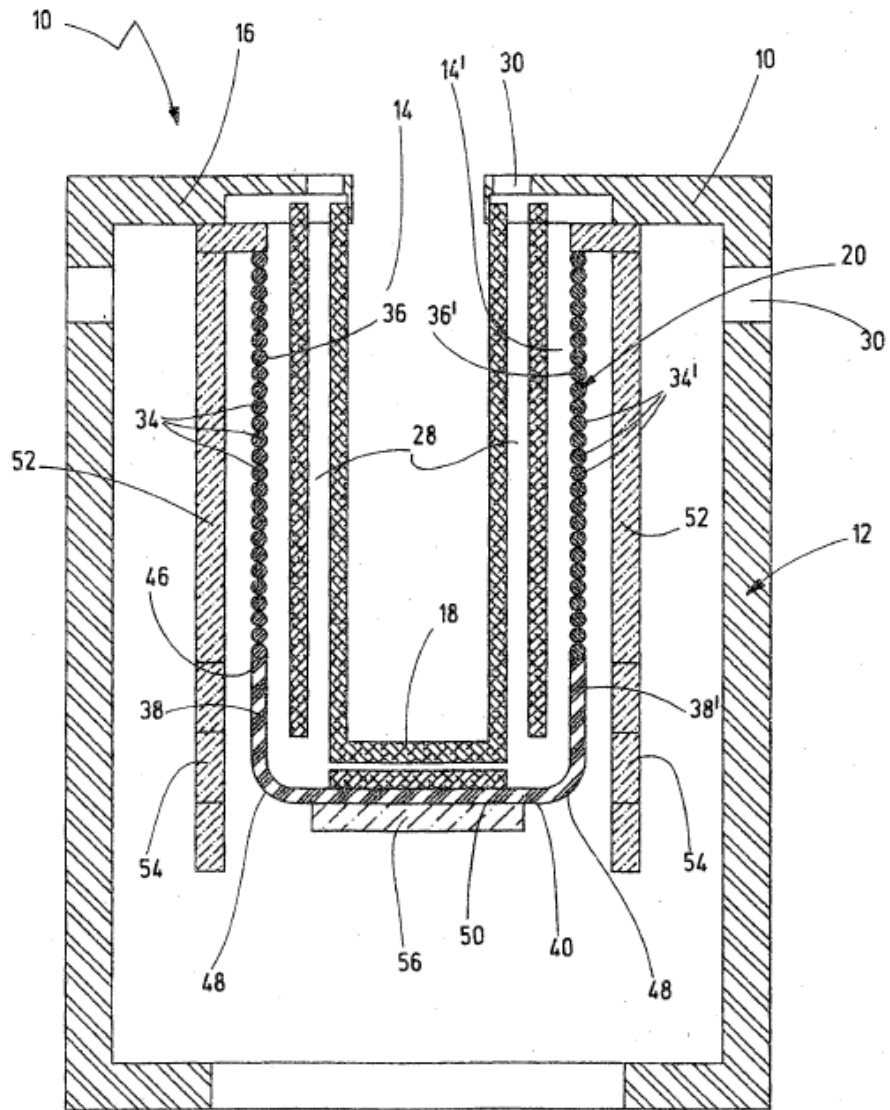


Fig.2

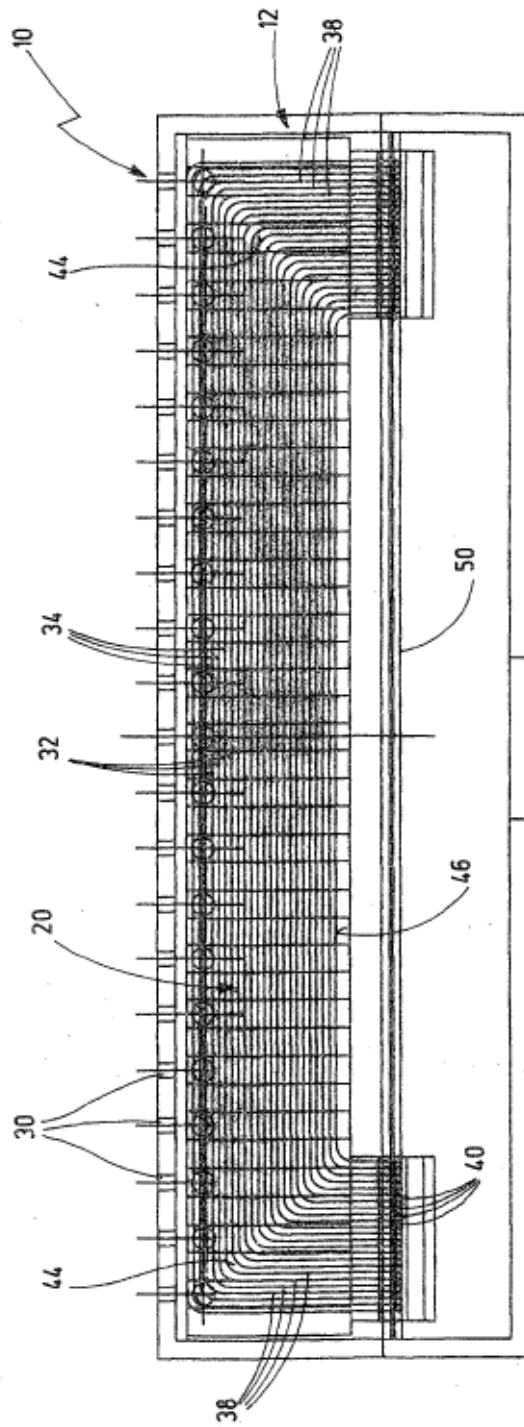


Fig.3

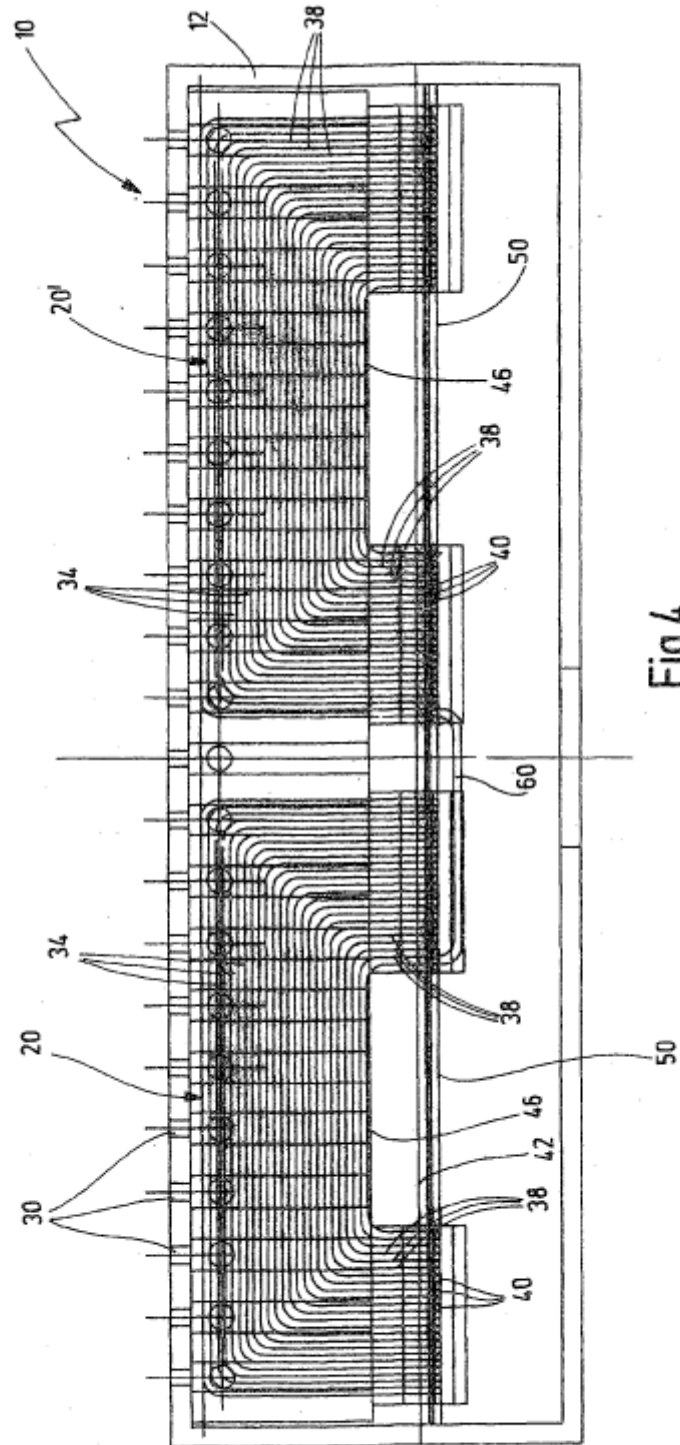


Fig.4

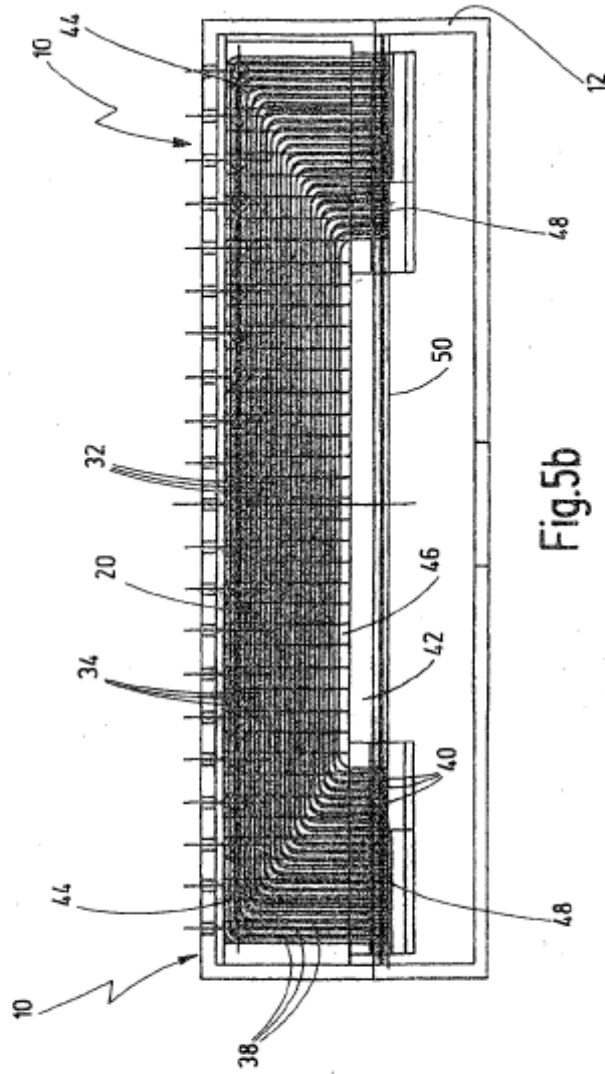


Fig. 5b

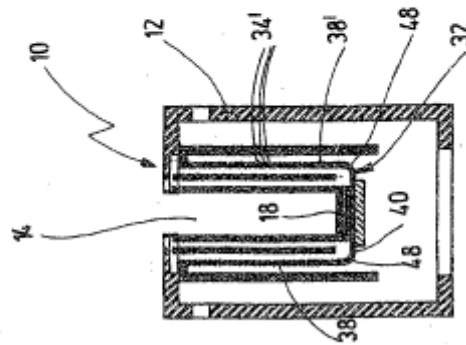


Fig. 5a

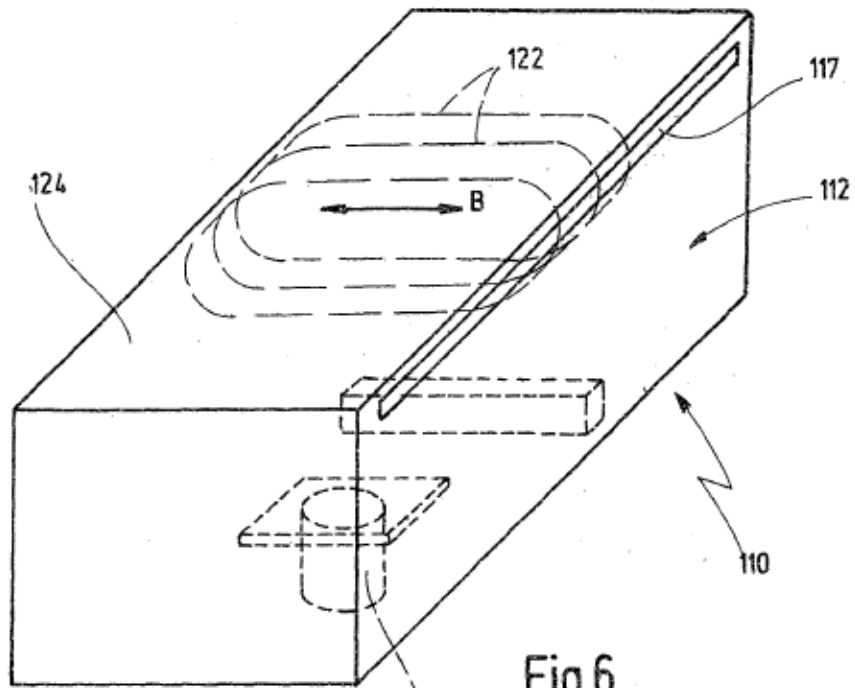


Fig.6

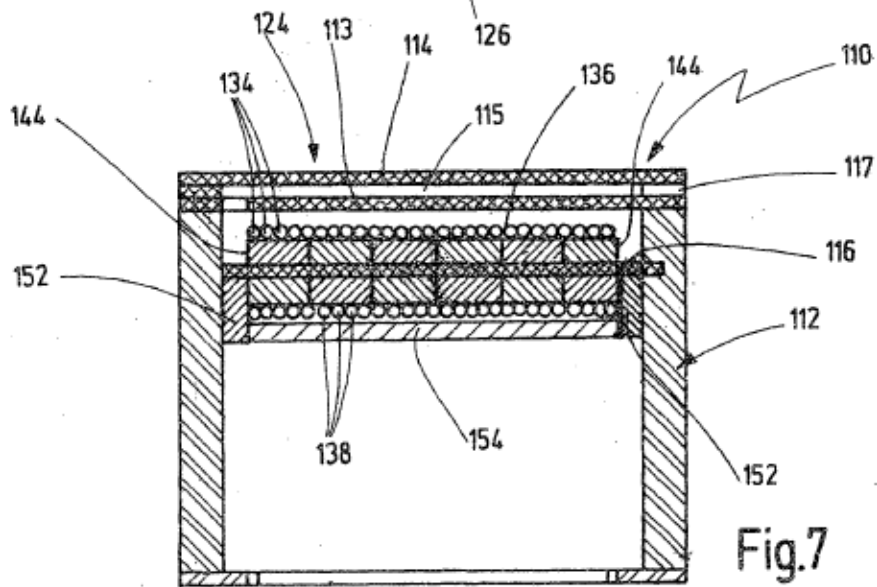


Fig.7

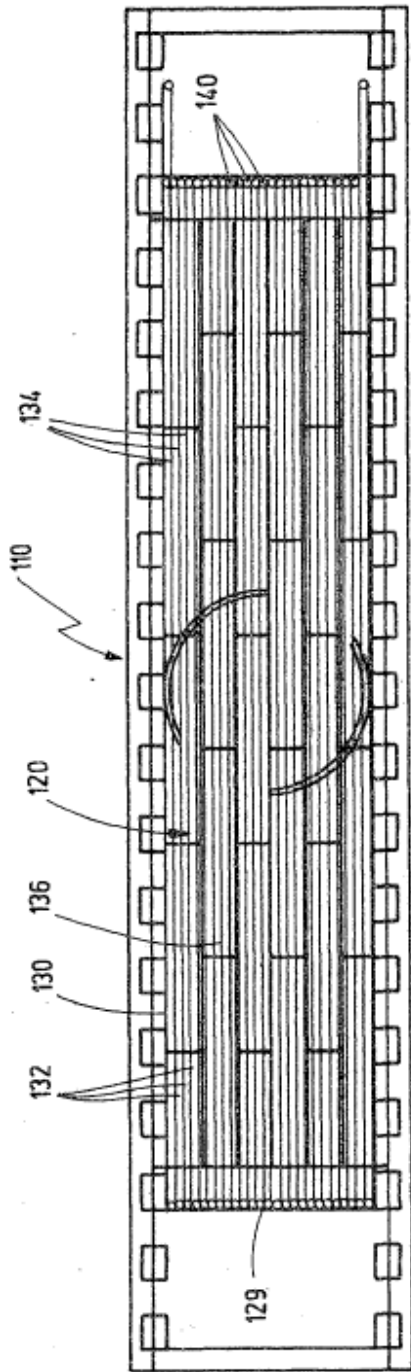


Fig. 8

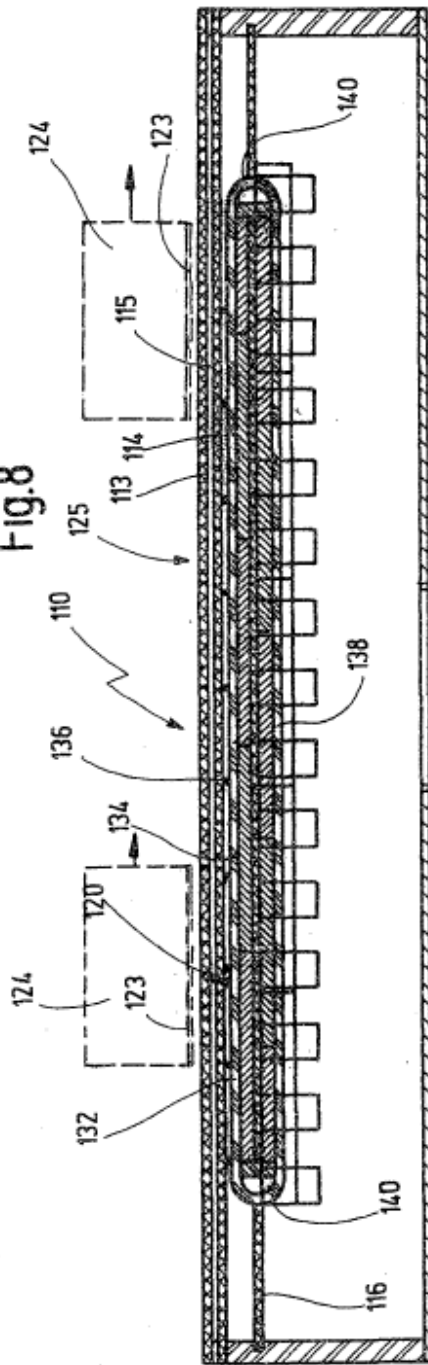


Fig. 9