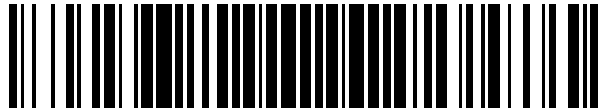


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 235**

51 Int. Cl.:

H01G 9/012 (2006.01)

H01G 9/15 (2006.01)

H01G 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2003 E 03781213 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012 EP 1573756**

54 Título: **Método de fabricación de un condensador de potencia y equipo para llevar a cabo tal método**

30 Prioridad:

17.12.2002 SE 0203748

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

26.03.2013

73 Titular/es:

**ABB TECHNOLOGY LTD (100.0%)
Affolternstrasse 44
8050 ZÜRICH, CH**

72 Inventor/es:

MILWERTZ, PER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 399 235 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de fabricación de un condensador de potencia y equipo para llevar a cabo tal método

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un método de fabricación de un condensador para el almacenamiento temporal de energía eléctrica que comprende al menos un elemento de condensador que comprende un rodillo de películas dieléctricas y de películas de electrodo alternas, en el que el rodillo tiene dos superficies extremas primera y segunda, opuestas una con respecto a la otra, en las que dichas películas de electrodo están expuestas de manera conectable. Más en concreto, la presente invención se refiere a un Método de fabricación de condensadores de potencia. La invención también se refiere a un equipo para llevar a cabo tal método.

ESTADO DE LA TÉCNICA

10 Un condensador de potencia está formado generalmente por una pluralidad de cadenas conectadas en paralelo de un número de subcondensadores denominados elementos de condensador. Cada cadena comprende una pluralidad de elementos de condensador conectados en serie. Cada elemento de condensador comprende varias capas muy finas de electrodos de hojas delgadas de aluminio separadas por películas de material dieléctrico, por lo general en forma de películas de polímero enrolladas en un rodillo aplanado para poder ser apiladas de manera óptima en un paquete. El paquete se coloca en un recipiente de condensador lleno de un líquido eléctricamente aislante. Los elementos de condensador están conectados entre sí en una matriz y están conectados a dos casquillos aislantes, por lo que el número de elementos de condensador conectados en serie y conectados en paralelo, respectivamente, está determinado por la capacidad deseada en el condensador. Por lo general, también un fusible está conectado en serie con cada elemento. Además de elementos y fusibles, el condensador también comprende resistencias especiales para la descarga de cargas residuales.

15 En determinados condensadores disponibles comercialmente, los elementos de condensador están dispuestos de manera que la hoja de aluminio del primer electrodo en la primera superficie extrema del elemento de condensador sobresale del borde de las películas de polímero, mientras que en la misma primera superficie extrema del elemento de condensador, el borde de la segunda hoja de aluminio adyacente, que sirve de electrodo opuesto, está dispuesto con su borde dentro del borde de las películas de polímero. De manera correspondiente, la hoja de aluminio del segundo electrodo está dispuesta de manera que, en la segunda superficie extrema del elemento de condensador, sobresale del borde de las películas de polímero, mientras que el borde de la hoja de aluminio del primer electrodo en la segunda superficie extrema está dispuesto con su borde dentro del borde de las películas de polímero.

20 Los elementos de condensador están provistos de patillas de unión conectadas al electrodo correspondiente en la superficie extrema correspondiente. Las patillas de unión, a su vez, están conectadas a fusibles, resistencias de descarga, barras colectoras u otros dispositivos para la interconexión de los elementos de condensador o para la conexión a los casquillos aislantes.

25 Por lo general, las patillas de unión se conectan a las hojas de aluminio, que constituyen electrodos, mediante soldadura. Para permitir esta soldadura, se requiere una primera presoldadura. El objetivo de la primera presoldadura es eliminar el óxido de aluminio que constituye la capa superficial de la hoja de aluminio, y crear una superficie sobre el elemento de condensador en la que se pueda soldar la patilla de unión con un resultado de soldadura aceptable. La soldadura que se utiliza en la presoldadura consiste, por ejemplo, en 75% de estaño y 25% de zinc.

30 Después de la primera presoldadura, normalmente se realiza una segunda presoldadura. Durante la segunda presoldadura, se crea un bloque de soldadura en la primera presoldadura, en el que puede soldarse la patilla de unión. La soldadura utilizada durante la segunda presoldadura consiste, por ejemplo, en 50% de estaño y 50% de plomo.

35 En métodos conocidos para proporcionar soldadura, por ejemplo en forma de gránulos o de alambre, para la anteriormente descrita primera presoldadura, la punta de soldadura tiende a recubrirse y oxidarse. Por esta razón, no ha sido posible automatizar la primera presoldadura sino que ha sido necesario utilizar un método manual que permita a un operario adaptar la soldadura al grado de recubrimiento y oxidación de la punta de soldadura, y, cuando sea necesario, limpiar la punta de soldadura. El método manual también se vuelve dependiente del operario y por tanto se corre el riesgo de que la calidad no sea uniforme.

40 La DE 2841593 describe un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en el que se conectan patillas de unión a las películas de electrodo mediante soldeo.

SUMARIO DE LA INVENCION

5 El objeto de la invencion consiste en proporcionar un metodo de fabricacion automatizado para una primera presoldadura automatica de un elemento de condensador que conlleve una calidad uniforme.

10 Este objeto se consigue segun la invencion con un metodo de acuerdo con las características de la reivindicación independiente 1 y con un equipo de acuerdo con las características de la reivindicación independiente 15. Las realizaciones ventajosas van a quedar claras en la siguiente descripción y reivindicaciones dependientes.

15 En la fabricacion de un condensador de potencia que comprende al menos un elemento de condensador, en el que el elemento de condensador comprende un rodillo de películas dieléctricas y de películas de electrodo alternas, el rodillo tiene unas superficies extremas primera y segunda, opuestas una con respecto a la otra, en las que dichas películas de electrodo están expuestas de manera conectable. Una punta de soldadura se calienta a una temperatura adecuada en un crisol con una soldadura precalentada y la soldadura se adhiere a la punta de soldadura mediante fuerzas capilares. Después de esto, la punta de soldadura aplica la soldadura en al menos una de las superficies extremas de los elementos de condensador haciendo que la punta de soldadura con la soldadura se ponga en contacto con dicha superficie extrema. El contacto entre la punta de soldadura y la superficie extrema se rompe. A partir de entonces, al menos una patilla de unión se fija mediante soldadura a dicha superficie extrema.

20 El objeto de la invencion se consigue mediante un equipo para llevar a cabo el metodo descrito anteriormente, en el que el equipo comprende un crisol de soldadura y una cabeza de soldadura provista de un primer modulo lineal para los movimientos en la dirección x (horizontalmente) y un segundo modulo lineal para los movimientos en la dirección y (verticalmente). El equipo también comprende una unidad de prensado para fijar los elementos de condensador. El crisol de soldadura, la cabeza de soldadura, los módulos lineales primero y segundo y la unidad de prensado están dispuestos en un bastidor de acero.

25 Puesto que la punta de soldadura se sumerge en el crisol de soldadura hasta que alcanza una temperatura adecuada para el primer proceso de presoldadura elegido, y la punta de soldadura se recubre simultáneamente con el material de soldadura, la punta de soldadura se oxida en un grado considerablemente menor que cuando se aplica la técnica anterior. Esto significa que la necesidad de intervención de un operario se reduce y por tanto que la primera presoldadura se puede automatizar. Una primera presoldadura automática implica menores costos y garantiza una calidad uniforme.

35 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La invencion se describe con más detalle a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

40 La figura 1 es un esbozo en perspectiva de un elemento de condensador con patillas de unión fijadas mediante soldadura,

La figura 2 muestra un equipo para una primera presoldadura automatizada de elementos de condensador,

45 La figura 3 muestra la forma de la cabeza de soldadura,

La figura 4 muestra una realización alternativa de la cabeza de soldadura,

50 La figura 5 muestra realizaciones alternativas de la punta de soldadura, y

La figura 6 muestra el movimiento de la punta de soldadura a lo largo de la superficie extrema del elemento de condensador.

55 DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

60 La figura 1 muestra cómo un elemento de condensador 1 para un condensador se enrolla desde una primera hoja de aluminio eléctricamente conductora 2 y una segunda hoja de aluminio eléctricamente conductora 3, que constituyen los electrodos del elemento de condensador. Las hojas están separadas mediante películas eléctricamente aislantes 4 de un material dieléctrico, preferiblemente un material de polímero. El elemento de condensador 1 comprende hojas y películas muy largas, respectivamente, que se enrollan en un rodillo que presenta una sección transversal aplanada. La primera hoja de aluminio 2, que constituye el primer electrodo, está dispuesta en la primera superficie extrema del elemento de condensador de tal manera que sobresale del borde de las películas de polímero 4. En la

5 misma primera superficie extrema del elemento de condensador, el borde de la segunda hoja de aluminio adyacente 3, que actúa como electrodo opuesto, está dispuesto con su borde dentro del borde de las películas de polímero 4. El primer extremo 5 del elemento de condensador tiene por tanto y únicamente forma de rodillo aplanado de la hoja de aluminio 2. En un modo correspondiente, la hoja de aluminio 3 del segundo electrodo está dispuesta de manera que el segundo extremo 6 del elemento de condensador consta únicamente de un rodillo aplanado de la segunda hoja de aluminio 3. En el primer extremo 5 del elemento de condensador, una primera patilla de unión 7 está conectada a la hoja de aluminio 2 mediante una primera soldadura 8. En un modo correspondiente, una segunda patilla de unión 9 está conectada mediante una segunda soldadura (no se muestra) al segundo extremo 6 del elemento de condensador.

10 La figura 2 muestra el equipo 10 para una primera presoldadura automática del elemento de condensador. El equipo comprende un bastidor de acero soldado 11 en el que están montados los diversos componentes funcionales. Las funciones se controlan con un Controlador Lógico Programable (PLC) y el equipo dispone de un panel de control desde el cual se maneja el equipo. La soldadura se realiza con una cabeza de soldadura 12, cuyo diseño detallado queda claro en la figura 3. El movimiento de la cabeza de soldadura en la dirección x es controlado por un módulo lineal 13 provisto de un tornillo de bola. El movimiento de la cabeza de soldadura en la dirección y es controlado por un módulo lineal 14 aplicado al módulo lineal 13 y provisto de un tornillo de bola. El equipo 10 tiene una unidad de prensado 15 que fija los elementos de condensador 1. La unidad de prensado 15 comprende un cilindro neumático 16 y una placa de prensado montada sobre cojinete de bolas 17. Una unidad giratoria 18 con una placa de prensado 19 está dispuesta para poder fijar los elementos de condensador 1 en tres posiciones diferentes, 0°, 90° y 180°. La placa de prensado montada sobre cojinete de bolas 17 está conectada a la placa de prensado 19 mediante un émbolo de guía 28. El equipo 10 está provisto de un crisol de soldadura 20 en el que la soldadura requerida para la presoldadura se mantiene líquida. La temperatura de la soldadura en el crisol de soldadura 20 puede programarse en un modo continuo.

25 Los elementos de condensador 1 se cargan manualmente en el equipo 10 cuando la unidad de prensado 15 está en la posición "abierta" y en la posición de giro de 90°. Un elemento de condensador es presionado hacia abajo entre las placas 17 y 19 hasta que el lado largo del elemento de condensador se pone en contacto con un tope previsto en las placas de prensado. A continuación, el elemento de condensador es empujado a lo largo de las placas de prensado hasta su posición correcta para la presoldadura, por lo que la superficie extrema rompe una fotocélula. Cuando el elemento de condensador está en la posición correcta, se fija con la ayuda de la placa de prensado 30 neumática 17.

La figura 3 muestra el diseño fundamental de la cabeza de soldadura 12. Una punta de soldadura 21 está fijada a un eje 22 mediante una conexión que se puede abrir. La punta de soldadura está provista de una punta activa 26. Durante la primera presoldadura, la punta activa 26 transfiere la soldadura a ese extremo del elemento de condensador que va a ser recubierto con material de soldadura. El eje 22 está montado sobre cojinete en un alojamiento de cojinete 23. El alojamiento de cojinete 23 permite un movimiento axial relativo del eje 22. El eje 22 está conectado a un dispositivo giratorio 25 a través de un eje aislante 24. La conexión entre la punta de soldadura 21, el eje 22, el eje aislante 24 y el dispositivo giratorio 25 está diseñada de manera que el movimiento giratorio del dispositivo giratorio 25 se transmita a la punta de soldadura 21. La conexión entre el eje 22 y el eje aislante 24 está dispuesta para permitir un movimiento axial relativo, aquí denominado "suspensión parcialmente flotante". El movimiento axial relativo puede ser bloqueado con un dispositivo para este fin. Este tipo de suspensión aquí se denomina "suspensión fija". Cuando se permite un movimiento axial relativo, el peso total de la punta de soldadura 21, del eje 22 y de la fricción en el alojamiento de cojinete 23 determinará la presión de contacto entre la punta activa 26 y ese extremo 5 ó 6 del elemento de condensador que se va a recubrir con material de soldadura. Cuando un movimiento relativo no es posible, la primera presoldadura se produce en ese nivel axial inequívoco en el que está dispuesta la punta activa 26. La forma de la cabeza de soldadura 12 permite que la punta de soldadura 21 sea sustituida y permite el uso de puntas de soldadura 21 con diferentes formas. El dispositivo giratorio 25 está dispuesto de manera que un movimiento giratorio pueda ser transmitido a la punta de soldadura durante la primera presoldadura. El movimiento giratorio se puede invertir.

50 La figura 4 muestra una realización alternativa de la cabeza de soldadura. En esta realización, un resorte de compresión 27 está dispuesto entre el dispositivo giratorio 25 y el eje 22. Cuando el movimiento axial relativo no está bloqueado, la presión de contacto entre la punta activa 26 y el elemento de condensador 10 se determina por el peso total de la punta de soldadura 21, del eje 22 y del resorte de compresión 27 y por la fricción en el alojamiento de cojinete 23 más la compresión del resorte de compresión. Este tipo de suspensión aquí se denomina "suspensión flotante con resorte de compresión".

La figura 5 muestra realizaciones alternativas de la punta activa 26. En las figuras 5a a 5d, la punta activa 26 tiene una sección transversal rotacionalmente simétrica. En la figura 5a, la punta activa 26 tiene una superficie extrema lisa. En la figura 5b, la punta activa 26 tiene una superficie extrema que presenta recesos circulares que, por

ejemplo, son producidos mediante torneado. En la figura 5c, la punta activa 26 tiene recesos para formar un patrón de tipo rejilla sobre la superficie extrema. En la figura 5d, la punta activa 26 tiene un receso abombado en la superficie extrema. En la figura 5e, la punta activa 26 tiene una sección transversal rectangular. La forma de la punta activa no se limita a estas realizaciones, sino que son factibles otras muchas realizaciones. Las dimensiones de la punta activa, para una primera presoldadura óptima, están adaptadas a la geometría del elemento de condensador 1.

El objetivo de la primera presoldadura es eliminar el óxido de aluminio de la hoja de aluminio 2, 3 y por tanto crear una superficie en la que se puedan soldar las patillas de unión 7, 9 con un resultado de soldadura aceptable. La soldadura que se utiliza para la primera presoldadura consta, por ejemplo, de 75% de estaño, 25% de zinc, aunque también son factibles otros materiales de soldadura con diferentes composiciones. La soldadura se precalienta en el crisol de soldadura a una temperatura de funcionamiento adaptada a la soldadura en uso en ese momento y al primer proceso de presoldadura elegido, por ejemplo 355° C, aunque también son factibles otras temperaturas en el intervalo de entre 300° C y 400° C.

La punta de soldadura 21 se sumerge en el crisol de soldadura 20 a una profundidad de aproximadamente 10 mm por debajo del nivel de la soldadura. También son factibles niveles mayores y menores de 10 mm. La punta de soldadura 21 se mantiene sumergida en el crisol de soldadura 20 hasta que haya alcanzado una temperatura en el intervalo de entre 300° C y 400° C, adecuada para el primer proceso de presoldadura elegido. Simultáneamente al precalentamiento de la punta de soldadura 21, la punta activa 26 se recubre con soldadura líquida mediante la fuerza capilar.

Después de que la punta de soldadura 21 haya sido precalentada a la temperatura preseleccionada y la punta activa 26 haya sido recubierta con material de soldadura, la cabeza de soldadura se mueve con la ayuda de los módulos lineales 13 y 14 a la posición preseleccionada para la primera presoldadura. La punta de soldadura 21 se baja hasta el nivel en el que la punta activa 26 se pone en contacto con el extremo 5 ó 6 del elemento de condensador, por lo que la presión de contacto se determina por el nivel y la suspensión de la cabeza de contacto: parcialmente flotando, fija o flotando con resorte.

Una vez establecido el contacto, la punta de soldadura 21 se mueve a lo largo del primer extremo 5 ó el segundo extremo 6 del elemento de condensador. Un patrón de movimiento propuesto se ilustra en la figura 6. El contacto inicial se produce en un punto de partida P1. La punta de soldadura se mueve entonces a una segunda posición P2, donde cambia su dirección de movimiento y se mueve a una tercera posición P3. El patrón de movimiento a partir de entonces comprende uno o más ciclos adicionales con los movimientos entre la segunda posición P2 y la tercera posición P3, después de lo cual la punta se mueve a un punto extremo P4, desde donde la punta de soldadura 21 se eleva desde el primer extremo 5 ó el segundo extremo 6 del elemento de condensador.

Al mismo tiempo que la punta de soldadura 21 es desplazada de acuerdo con el patrón de movimiento descrito anteriormente, se hace que ésta gire mediante el dispositivo giratorio 25. El movimiento giratorio se invierte entre dos posiciones extremas, por lo que la rotación en cada dirección es menor que una vuelta completa.

Además del patrón de movimiento descrito anteriormente en combinación con el movimiento giratorio, la primera presoldadura puede, por supuesto, llevarse a cabo de acuerdo con otros diagramas de movimiento que comprenden movimientos en ambas direcciones x e y y con o sin rotación.

REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de un condensador de potencia que comprende al menos un elemento de condensador (1), en el que el elemento de condensador (1) comprende un rodillo de películas dieléctricas (4) y de películas de electrodo (2, 3) alternas, en el que el rodillo tiene unas superficies extremas primera y segunda (5, 6), opuestas una con respecto a la otra, en las que dichas películas de electrodo (2, 3) están expuestas de manera conectable, caracterizado porque una punta de soldadura (21) se precalienta en un crisol (20) con una soldadura precalentada, porque la punta de soldadura se recubre con la soldadura, después de lo cual al menos una de las superficies extremas (5, 6) del elemento de condensador se recubre con al menos una soldadura al poner en contacto la punta de soldadura (21) con dicha superficie extrema (5, 6), porque el contacto se rompe, y porque al menos una patilla de unión (7, 9) se fija mediante soldadura a dicha superficie extrema (5, 6).
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de condensador (1) se enrolla desde las películas de electrodo, comprendiendo una primera hoja de aluminio (2) y una segunda hoja de aluminio (3), con al menos una película dieléctrica intermedia (4) de material de polímero, en el que la primera hoja de aluminio (2) en la primera superficie extrema (5) del elemento de condensador está dispuesta de manera que sobresale del borde de la película de polímero (4), mientras que en la misma primera superficie extrema del borde del elemento de condensador está dispuesto el borde de la segunda hoja de aluminio (3) con su borde dentro del borde de la película de polímero (4) de modo que el extremo (5) del elemento de condensador presenta la forma de un rodillo de la primera hoja de aluminio (2) únicamente y la segunda hoja de aluminio (3) está dispuesta de manera que el segundo extremo (6) del elemento de condensador en un modo correspondiente presenta la forma de un rodillo de la segunda hoja de aluminio (3) únicamente, en el que la punta de soldadura comprende una punta activa (26) recubierta con la soldadura, y en el que la punta de soldadura (21), después de haberse puesto en contacto con la superficie extrema (5, 6) del elemento de condensador, se desplaza a lo largo de la superficie extrema (5, 6) del elemento de condensador.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el movimiento se lleva a cabo en una secuencia que comprende un punto de partida (P1), dos puntos de rotación (P2, P3) entre los que se desplaza la punta de soldadura (21) en uno o más ciclos, y un punto de fin (P4) a partir del cual se retira la punta de soldadura (21) de la superficie extrema (5, 6) del elemento de condensador, por lo que el primer o el segundo punto de rotación (P2, P3) puede ser el mismo que el punto de partida (P1) o el punto de fin (P4).
4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado porque la velocidad de movimiento de la punta de soldadura a lo largo del extremo (5, 6) del elemento de condensador oscila entre 0 m/s y 0,1 m/s.
5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la punta de soldadura (21) cuando se pone en contacto por primera vez con el extremo (5, 6) del elemento de condensador, ejerce una presión hacia abajo sobre la superficie extrema (5, 6) del elemento de condensador.
6. Método de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la punta de soldadura (21) es presionada hacia abajo hasta una profundidad de entre 0 y 6 mm en la superficie extrema (5, 6) del elemento de condensador.
7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la punta de soldadura (21) está dispuesta en un eje (22), en el que el eje está montado sobre cojinete en un alojamiento de cojinete (23) que permite un movimiento axial relativo, en el que la profundidad a la que se presiona hacia abajo la punta de soldadura (21) se determina por el peso total de la punta de soldadura (21) y el eje (22) y por la fricción en el alojamiento de cojinete (23).
8. Método de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la punta de soldadura (21) está dispuesta en un eje (22), en el que el eje está montado sobre cojinete en un alojamiento de cojinete (23) que permite un movimiento axial relativo, y en el que el eje (21) está provisto de un resorte de compresión (27), en el que la profundidad a la que se presiona hacia abajo la punta de soldadura (21) se determina por el peso total de la punta de soldadura (21), del eje (22) y del resorte de compresión (27), por la fricción en el alojamiento de cojinete (23) más la compresión del resorte de compresión (27).
9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la punta de soldadura (21) está dispuesta en un eje (22), por lo que hace que gire la punta de soldadura (21), durante la presoldadura, en la dirección de rotación del eje (22).
10. Método de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque se hace que gire la punta de soldadura (21) en una u otra dirección de rotación, o porque se invierte la rotación.
11. Método de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque la rotación es inferior a un giro completo, es decir inferior a 360°.

12. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la temperatura de la soldadura en el crisol de soldadura está comprendida en el intervalo de entre 300° C y 400° C.
- 5 13. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la soldadura comprende estaño y zinc.
14. Método de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque la soldadura comprende 75% de estaño y 25% de zinc.
- 10 15. Equipo (10) para llevar a cabo el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque comprende un crisol de soldadura (20), una cabeza de soldadura (12), en la que la cabeza de soldadura tiene un primer módulo lineal (13) para los movimientos en la dirección x (horizontalmente) y un segundo módulo lineal (14) para los movimientos en la dirección y (verticalmente), y una unidad de prensado (15) para fijar los elementos de condensador (1), en el que el crisol de soldadura (20), la cabeza de soldadura (12), los módulos lineales primero y segundo (13, 14) y la unidad de prensado (15) están dispuestos en un bastidor de acero (11).
- 15 16. Equipo de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque la cabeza de soldadura (12) tiene una punta de soldadura (21) provista de una punta activa (26), estando dicha punta de soldadura dispuesta en un eje (22) y un dispositivo giratorio (25), en el que el eje (22) está conectado al dispositivo giratorio (25) con un eje aislante (24) y en el que el eje (22) está montado sobre cojinete en un alojamiento de cojinete (23).
- 20 17. Equipo de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque el eje (22) y el eje aislante (24) están dispuestos de manera que un pasador de guía impide el movimiento axial relativo.
18. Equipo de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque el eje (22) y el eje aislante (24) están dispuestos de manera que un pasador de guía, que se desplaza por una ranura axial, hace posible un movimiento axial relativo.
- 25 19. Equipo de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizado porque un resorte de compresión (27) está dispuesto entre el eje (22) y el dispositivo giratorio (25), por lo que el resorte de compresión (27) contrarresta el eje (22) cuando se desplaza en una dirección orientada hacia el dispositivo giratorio (25).
20. Equipo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado porque el dispositivo giratorio (25) está dispuesto de manera que un movimiento giratorio se transmite a la punta de soldadura (21).
- 30 21. Equipo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, caracterizado porque la punta activa (26) tiene una sección transversal rotacionalmente simétrica.
22. Equipo de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque la punta activa (26) tiene una superficie extrema lisa.
- 35 23. Equipo de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque la punta activa (26) tiene una superficie extrema provista de recesos circulares torneados.
24. Equipo de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque la punta activa (26) tiene recesos para formar un patrón de tipo rejilla sobre la superficie extrema.
- 40 25. Equipo de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque la punta activa (26) tiene una superficie extrema abombada.
26. Equipo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, caracterizado porque la punta activa (26) tiene una sección transversal rectangular.
- 45 27. Equipo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 26, caracterizado porque el equipo (10) está provisto de un Controlador Lógico Programable (PLC) y de un panel de control para controlar el crisol de soldadura (20), la cabeza de soldadura (12), los módulos lineales primero y segundo (13, 14), y la unidad de prensado (15).

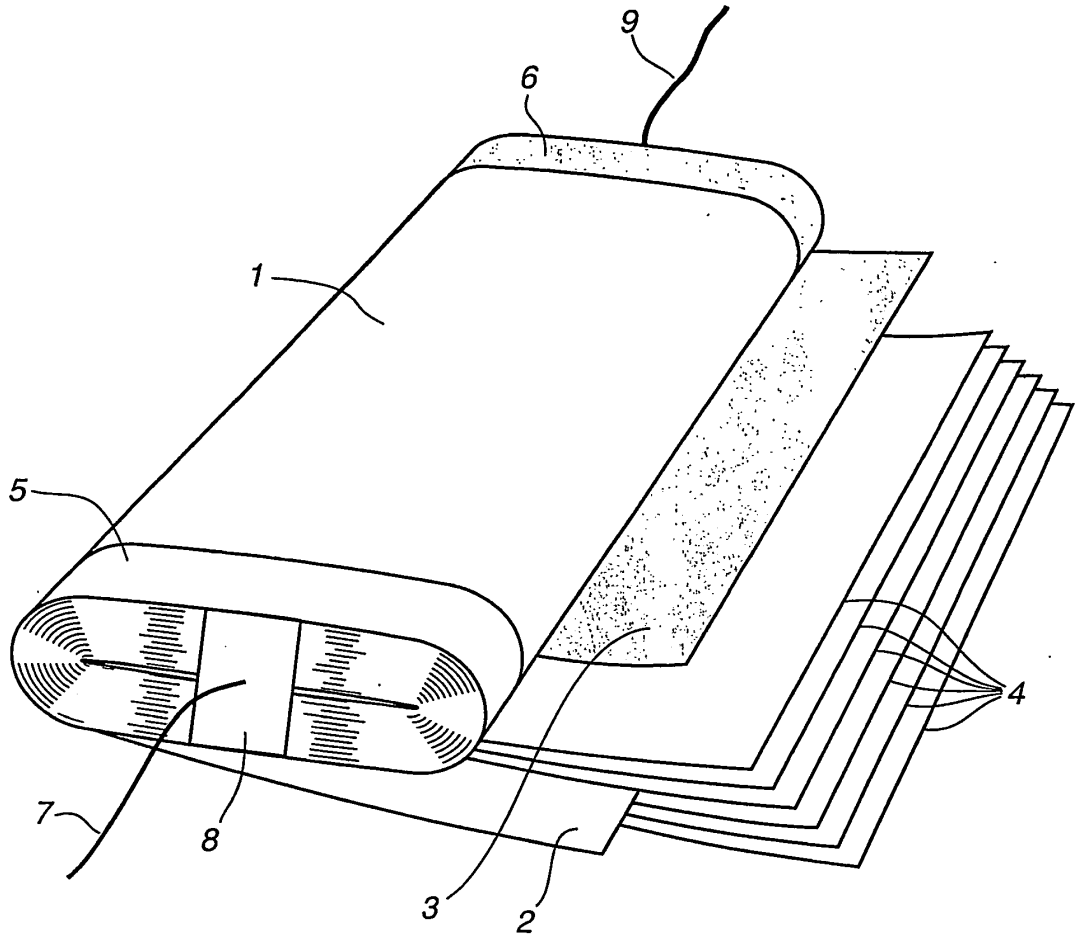
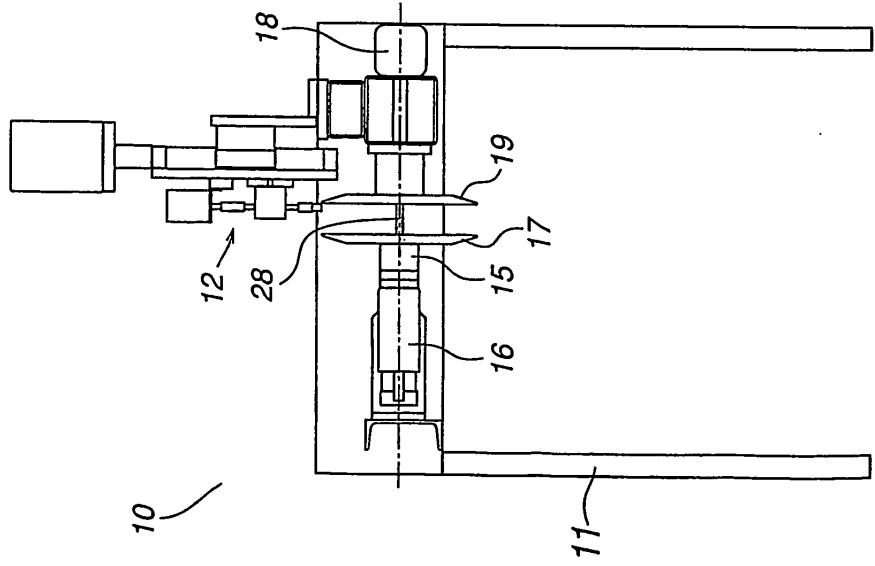
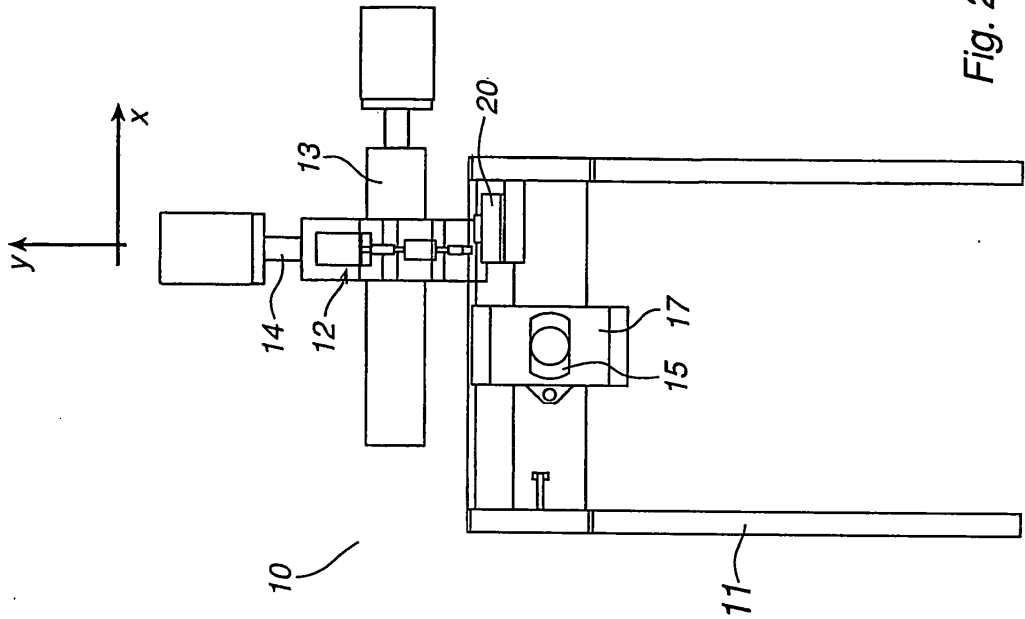


Fig. 1



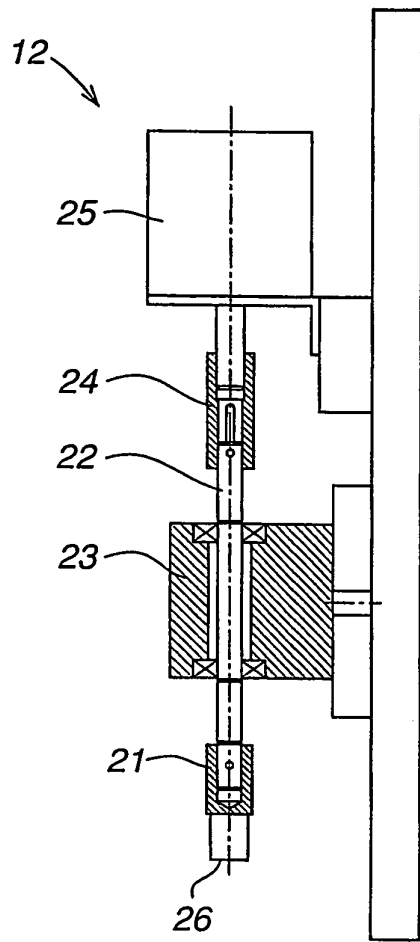


Fig. 3

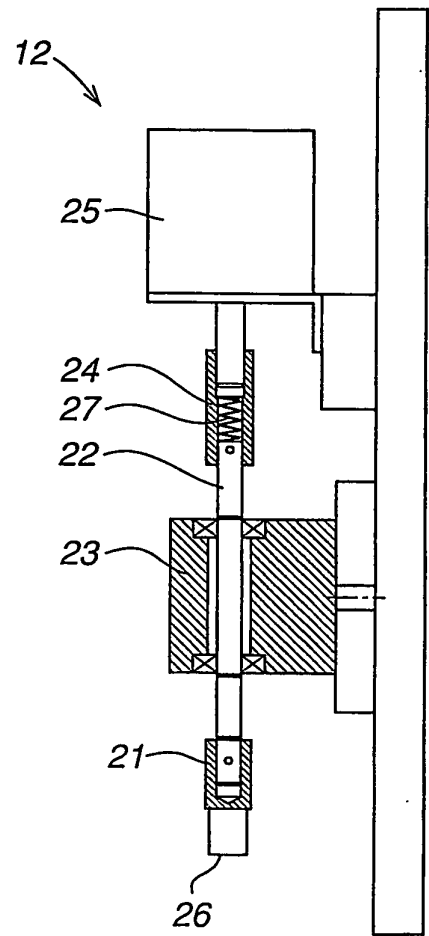


Fig. 4

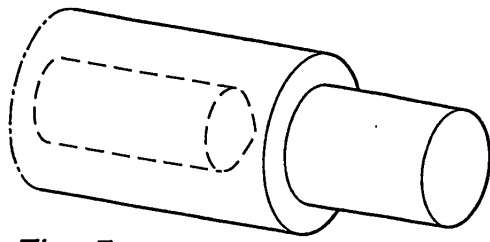


Fig. 5a

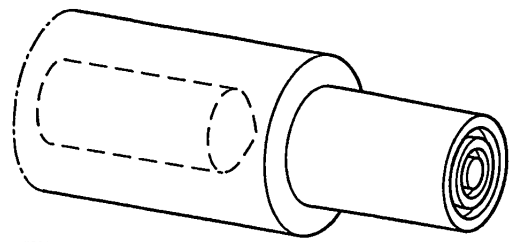


Fig. 5b

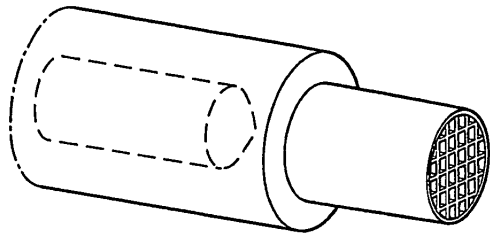


Fig. 5c

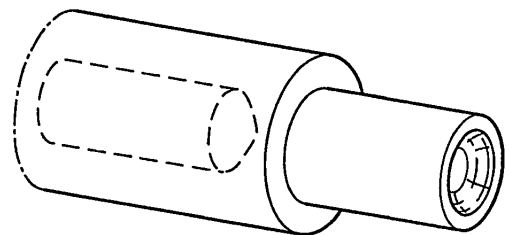


Fig. 5d

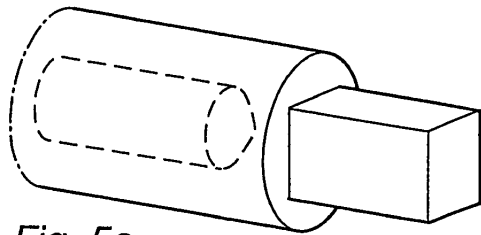


Fig. 5e

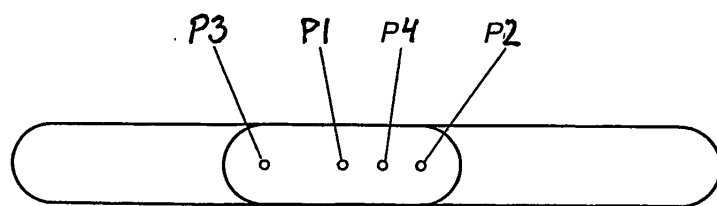


Fig. 6