

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 909**

51 Int. Cl.:

H01F 27/32

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2010** **E 10003059 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013** **EP 2369602**

54 Título: **Disposición con al menos dos bobinas dispuestas axialmente una sobre otra en un brazo de núcleo común**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2013

73 Titular/es:

ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)
Affolternstrasse 44
8050 Zürich, CH

72 Inventor/es:

WEBER, BENJAMIN;
PATEL, BHAVESH;
ESENLIK, BURAK;
CORNELIUS, FRANK;
BOCKHOLT, MARCOS, DR. y
TEPPER, JENS, DR.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 415 909 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

Disposición con al menos dos bobinas dispuestas axialmente una sobre otra en un brazo de núcleo común

5 La invención se refiere a una disposición con al menos dos bobinas dispuestas axialmente una sobre otra en un brazo de núcleo común, donde cada bobina presenta al menos dos arrollamientos dispuestos radialmente uno sobre otro y están previstas barreras entre los arrollamientos.

Una aplicación se da en bobinas y transformadores, en particular en transformadores secos.

10 Es habitual en caso de transformadores disponer dos o más bobinas axialmente una sobre otra en un brazo de núcleo, donde cada bobina presenta un arrollamiento interior o arrollamiento de baja tensión así como un arrollamiento exterior o arrollamiento de alta tensión. Dependiendo de la interconexión de las bobinas se calcula la distancia necesaria con respecto a una rigidez dieléctrica suficiente entre dos bobinas. Es habitual además disponer
15 barreras entre el arrollamiento interior y el arrollamiento exterior de una bobina, que deben impedir una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos.

En la patente US 2924799 A se divulga una correspondiente disposición con varias bobinas que se encuentran axialmente adyacentes en un brazo de núcleo común, donde entre bobinas adyacentes están previstas respectivas
20 barreras.

En la figura 4 está representado para ello una sección lateral a través de una disposición con al menos dos bobinas de acuerdo con el estado de la técnica. Puede distinguirse un brazo de núcleo 7 en el que están dispuestas una primera bobina 1 y una segunda bobina 4 axialmente una sobre otra. La primera bobina 1 presenta dos
25 arrollamientos 2, 3 dispuestos radialmente uno sobre otro, donde el arrollamiento 2 se designa también como arrollamiento interior o arrollamiento de baja tensión y el arrollamiento 3 se designa también como arrollamiento exterior o arrollamiento de alta tensión. La segunda bobina 4 presenta dos arrollamientos 5, 6 dispuestos radialmente uno sobre otro, donde el arrollamiento 5 se designa también como arrollamiento interior o arrollamiento de baja tensión y el arrollamiento 6 se designa también como arrollamiento exterior o arrollamiento de alta tensión.

30 Entre el arrollamiento interior 2 y el arrollamiento exterior 3 de la primera bobina 1 están dispuestas varias barreras 51 para impedir de manera eficaz una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos 2, 3. De modo y manera similar están dispuestas barreras 52 entre el arrollamiento interior 5 y el arrollamiento exterior 6 de la segunda bobina 4 para impedir de manera eficaz una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos 5, 6.

35 La distancia axial que va a predeterminarse, dependiendo de la interconexión de las bobinas y de las diferencias de tensión, entre las dos bobinas 1, 4 está designada con A1 (medida entre los arrollamientos interiores 2, 5). La proyección de barrera, es decir la proyección de una barrera sobre la superficie frontal de un arrollamiento dispuesta perpendicularmente al eje de arrollamiento W, está designada con B (medida entre el arrollamiento 3 y la barrera 51 o entre el arrollamiento 6 y la barrera 52).

Especialmente para tensiones superiores con respecto a diferencias de tensión, las proyecciones de barrera necesarias sobre los arrollamientos de las bobinas individuales son relativamente grandes y conducen por
45 consiguiente a un alargamiento de los brazos de núcleo (véase la longitud de brazo de núcleo necesaria L1).

La invención se basa en el objetivo de indicar una disposición optimizada con respecto al dimensionamiento necesario con al menos dos bobinas dispuestas axialmente una sobre otra en un brazo de núcleo común.

50 Este objetivo se soluciona de acuerdo con una primera forma de realización en relación con el preámbulo de la reivindicación 1 de acuerdo con la invención debido a que las barreras de bobinas adyacentes están dispuestas de manera radialmente desplazada una con respecto a otra y debido a que las zonas de borde de las barreras se enganchan entre sí a modo de peine.

55 Este objetivo se soluciona de acuerdo con una segunda forma de realización en relación con el preámbulo de la reivindicación 2 de acuerdo con la invención debido a que las barreras de las zonas directamente opuestas entre sí de las bobinas adyacentes están recíprocamente acortadas y alargadas, de modo que siempre a una barrera acortada de una bobina se encuentra opuesta una barrera alargada de la otra bobina así como a la inversa a una barrera alargada de una bobina se encuentra opuesta una barrera acortada de la otra bobina y en cada bobina a una barrera alargada le sigue una barrera acortada.

60 Un estado de la técnica a modo de ejemplo de acuerdo con el documento US 2 924 799 A divulga que las barreras están configuradas en parte en forma de anillos de aislamiento que se enganchan adicionalmente en las superficies frontales de los arrollamientos dispuestas perpendicularmente al eje de arrollamiento.

65 Las ventajas que pueden conseguirse con la invención consisten en particular en que la longitud del brazo de núcleo de la bobina o del transformador puede reducirse, lo que conduce a una estructura más compacta en total de la

bobina o del transformador. La disposición de barreras está configurada de manera que se impidan descargas eléctricas desde el arrollamiento que se encuentra en el exterior hacia el arrollamiento que se encuentra en el interior, aunque se reduzca la distancia axial de las bobinas una con respecto a otra.

5 Ciertas configuraciones convenientes de la invención están representadas en las reivindicaciones dependientes.

La invención se explica a continuación por medio de los ejemplos de realización representados en el dibujo. Muestran:

- 10 la figura 1 una sección lateral a través de una disposición optimizada con al menos dos bobinas de acuerdo con una primera forma de realización,
- la figura 2 una sección lateral a través de una disposición optimizada con al menos dos bobinas de acuerdo con una segunda forma de realización,
- 15 la figura 3 una sección lateral a través de una disposición con al menos dos bobinas de acuerdo con el estado de la técnica,
- la figura 4 una sección lateral a través de una disposición con al menos dos bobinas de acuerdo con el estado de la técnica.
- 20

En la figura 1 está representada una sección lateral a través de una disposición optimizada con al menos dos bobinas de acuerdo con una primera forma de realización. Puede distinguirse un brazo de núcleo 7, en el que están dispuestas una primera bobina 1 y una segunda bobina 4 axialmente una sobre otra. La primera bobina 1 presenta dos arrollamientos 2, 3 dispuestos radialmente uno sobre otro, donde el arrollamiento 2 se designa también como arrollamiento interior y el arrollamiento 3 se designa también como arrollamiento exterior. La segunda bobina 4 presenta dos arrollamientos 5, 6 dispuestos radialmente uno sobre otro, donde el arrollamiento 5 se designa también como arrollamiento interior y el arrollamiento 6 se designa también como arrollamiento exterior. El eje central del brazo de núcleo 7 es igualmente el eje de arrollamiento W.

Entre el arrollamiento interior 2 y el arrollamiento exterior 3 de la primera bobina 1 están dispuestas barreras 9, 10, 11, 12, 13 para impedir de manera eficaz una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos 2, 3. De modo y manera similar están dispuestas barreras 15, 16, 17, 18, 19 entre el arrollamiento interior 5 y el arrollamiento exterior 6 de la segunda bobina 4 para impedir de manera eficaz una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos 5, 6.

A este respecto, las barreras 9 - 13 así como 15 - 19 están dispuestas en el diámetro (con eje central del brazo de núcleo = eje de arrollamiento W) de modo que puede conseguirse sin contacto entre barreras una aproximación axial de las dos bobinas 1, 4. Tal como puede distinguirse, las barreras de las bobinas adyacentes están dispuestas de manera radialmente desplazada una con respecto a otra y las zonas de borde de las barreras 9 - 13 así como 15 - 19 se enganchan entre sí a modo de peine. Se obtienen zonas de solapamiento U entre las barreras de las bobinas adyacentes 1, 4. A este respecto, las proyecciones de barrera B no están modificadas con respecto a la forma de realización de acuerdo con la figura 4. Ventajosamente resulta una distancia axial A2 más reducida en comparación con la distancia axial A1 (véase la figura 4). Correspondientemente resulta una longitud de brazo de núcleo L2 reducida.

En la figura 2 está representada una sección lateral a través de una disposición optimizada con al menos dos bobinas de acuerdo con una segunda forma de realización. Puede distinguirse un brazo de núcleo 7 en el que están dispuestas una primera bobina 1 y una segunda bobina 4 axialmente una sobre otra. La primera bobina 1 presenta dos arrollamientos 2, 3 dispuestos radialmente uno sobre otro, donde el arrollamiento 2 se designa también como arrollamiento interior y el arrollamiento 3 se designa también como arrollamiento exterior. La segunda bobina 4 presenta dos arrollamientos 5, 6 dispuestos radialmente uno sobre otro, donde el arrollamiento 5 se designa también como arrollamiento interior y el arrollamiento 6 se designa también como arrollamiento exterior.

Entre el arrollamiento interior 2 y el arrollamiento exterior 3 de la primera bobina 1 están dispuestas barreras 21, 22, 23, 24, 25 para impedir de manera eficaz una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos 2, 3. De modo y manera similar están dispuestas barreras 27, 28, 29, 30, 31 entre el arrollamiento interior 5 y el arrollamiento exterior 6 de la segunda bobina 4 para impedir de manera eficaz una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos 5, 6.

A este respecto, las barreras 21 - 25 así como 27 - 31 de las zonas directamente opuestas entre sí de las dos bobinas 1, 4 están recíprocamente acortadas y alargadas, de modo que a una barrera acortada de una bobina se encuentra opuesta una barrera alargada de la otra bobina y en una bobina a una barrera alargada le sigue una barrera acortada. Resultan zonas de solapamiento entre las barreras de las bobinas adyacentes 1, 4. De esta manera puede conseguirse sin contacto entre barreras una aproximación axial de las dos bobinas 1, 4. La proyección de barrera B de una barrera alargada corresponde a este respecto a la proyección de barrera B de la forma de realización de acuerdo con la figura 4. A una barrera acortada 21, 28, 23, 30, 25 se encuentra directamente opuesta una barrera alargada 27, 22, 29, 24, 31, sin que entren en contacto las barreras opuestas. Ventajosamente

resulta una distancia axial A2 más reducida en comparación con la distancia axial A1 (véase la figura 4). Correspondientemente resulta una longitud de brazo de núcleo L2 reducida.

En la figura 3 está representada una sección lateral a través de una disposición a modo de ejemplo con al menos dos bobinas de acuerdo con el estado de la técnica. Puede distinguirse un brazo de núcleo 7 en el que están dispuestas una primera bobina 1 y una segunda bobina 4 axialmente una sobre otra. La primera bobina 1 presenta dos arrollamientos 2, 3 dispuestos radialmente uno sobre otro, donde el arrollamiento 2 se designa también como arrollamiento interior y el arrollamiento 3 se designa también como arrollamiento exterior. La segunda bobina 4 presenta dos arrollamientos 5, 6 dispuestos radialmente uno sobre otro, donde el arrollamiento 5 se designa también como arrollamiento interior y el arrollamiento 6 se designa también como arrollamiento exterior.

Entre el arrollamiento interior 2 y el arrollamiento exterior 3 de la primera bobina 1 están dispuestos barreras 33, 36, 37, 40 y anillos de aislamiento como barrera 34 / 35, 38 / 39, para impedir de manera eficaz una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos 2, 3. De modo y manera similar están dispuestos barreras 42, 45, 46, 49 y anillos de aislamiento como barrera 43 / 44, 47 / 48 entre el arrollamiento interior 5 y el arrollamiento exterior 6 de la segunda bobina 4 para impedir de manera eficaz una descarga eléctrica entre los dos arrollamientos 5, 6. Los anillos de aislamiento 34 / 35 se enganchan adicionalmente en las superficies frontales del arrollamiento interior 2 dispuestas perpendicularmente al eje de arrollamiento W, los anillos de aislamiento 38 / 39 se enganchan adicionalmente en las superficies frontales del arrollamiento exterior 3 dispuestas perpendicularmente al eje de arrollamiento W, los anillos de aislamiento 43 / 44 se enganchan adicionalmente en la superficie frontal del arrollamiento interior 5, los anillos de aislamiento 47 / 48 se enganchan adicionalmente en la superficie frontal del arrollamiento exterior 6. Ventajosamente resulta una distancia axial A3 más reducida en comparación con la distancia axial A1 (véase la figura 4). Correspondientemente resulta una longitud de brazo de núcleo L3 reducida.

De manera muy general se aplica para las formas de realización y ejemplos explicados anteriormente:

- Las medidas descritas anteriormente pueden aplicarse para bobinas 1, 4 con sección transversal redonda, ovalada o rectangular.
- Las barreras 9 - 13, 15 - 19, 21 - 25, 27 - 31, 33 - 40, 42 - 49 están formadas de un plástico eléctricamente aislante.
- Las barreras 9 - 13, 15 - 19, 21 - 25, 27 - 31, 33 - 40, 42 - 49 de las bobinas adyacentes 1, 4 no deben entrar en contacto, para que no se proporcione ninguna línea de fuga continua en este punto.
- Las barreras 9 - 13, 15 - 19, 21 - 25, 27 - 31, 33 - 40, 42 - 49 pueden enrollarse conjuntamente en la bobina 1, 4 y siguen con ello automáticamente la forma de la bobina. Las barreras 9 - 13, 15 - 19, 21 - 25, 27 - 31, 33 - 40, 42 - 49 pueden estar configuradas por otra parte también como componentes previamente conformados (respectivamente adaptadas a la forma y dimensiones de la bobina 1, 4).
- Entre el arrollamiento interior 2, 5, las barreras individuales 9 - 13, 15 - 19, 21 - 25, 27 - 31, 33 - 40, 42 - 49 y el arrollamiento exterior 3, 6 pueden estar dispuestos listones para mantener distancias definidas a lo largo del perímetro.
- Los dibujos están en cierto modo deformados para representar el principio de acuerdo con la invención y no a escala con respecto a las dimensiones de una bobina / un arrollamiento y a las distancias representadas entre los arrollamientos.
- En las formas de realización y ejemplos tratados anteriormente se usan a modo de ejemplo respectivamente cinco barreras. El número de barreras no tiene límite hacia arriba. La forma de realización según la figura 1 es ya funcional con una única barrera, la forma de realización según la figura 2 y el ejemplo según la figura 3 son ya funcionales con dos barreras.
- Lógicamente pueden realizarse en la configuración de las barreras también combinaciones de las formas de realización y ejemplos anteriores. En particular puede combinarse el ejemplo de acuerdo con la figura 3 con respecto a las barreras dispuestas en la zona central entre los arrollamientos con las formas de realización de acuerdo con la figura 1 o la figura 2.

Lista de números de referencia

- | | |
|---|---|
| 1 | primera bobina |
| 2 | arrollamiento interior de la primera bobina |
| 3 | arrollamiento exterior de la primera bobina |
| 4 | segunda bobina |
| 5 | arrollamiento interior de la segunda bobina |
| 6 | arrollamiento exterior de la segunda bobina |

	7	brazo de núcleo
	8	-
5	9	barrera
	10	barrera
	11	barrera
10	12	barrera
	13	barrera
15	14	-
	15	barrera
	16	barrera
20	17	barrera
	18	barrera
25	19	barrera
	20	-
	21	barrera
30	22	barrera
	23	barrera
35	24	barrera
	25	barrera
	26	-
40	27	barrera
	28	barrera
45	29	barrera
	30	barrera
	31	barrera
50	32	-
	33	barrera
55	34	anillo de aislamiento como barrera
	35	anillo de aislamiento como barrera
	36	barrera
60	37	barrera
	38	anillo de aislamiento como barrera
65	39	anillo de aislamiento como barrera

	40	barrera
	41	-
5	42	barrera
	43	anillo de aislamiento como barrera
	44	anillo de aislamiento como barrera
10	45	barrera
	46	barrera
	47	anillo de aislamiento como barrera
15	48	anillo de aislamiento como barrera
	49	barrera
20	50	-
	51	barrera
	52	barrera
25	A1, A2, A3	distancia axial entre dos bobinas
	B	proyección de barrera
30	L1, L2, L3	longitud de brazo de núcleo
	U	zonas de solapamiento
35	W	eje de arrollamiento

REIVINDICACIONES

1. Disposición con al menos dos bobinas (1, 4) dispuestas axialmente una sobre otra en un brazo de núcleo común (7), donde cada bobina presenta al menos dos arrollamientos (2, 3, 5, 6) dispuestos radialmente uno sobre otro y están previstas barreras entre los arrollamientos (2, 3, 5, 6), **caracterizada por que** las barreras (9 - 13, 15 - 19) de las bobinas adyacentes (1, 4) están dispuestas de manera radialmente desplazada una con respecto a otra y **por que** las zonas de borde de las barreras (9 - 13, 15 - 19) se enganchan entre sí a modo de peine.
2. Disposición con al menos dos bobinas (1, 4) dispuestas axialmente una sobre otra en un brazo de núcleo común (7), donde cada bobina presenta al menos dos arrollamientos (2, 3, 5, 6) dispuestos radialmente uno sobre otro y están previstas barreras entre los arrollamientos (2, 3, 5, 6), **caracterizada por que** las barreras (21 - 25, 27 - 31) de las zonas directamente opuestas entre sí de las bobinas adyacentes (1, 4) están recíprocamente acortadas y alargadas, de modo que siempre a una barrera acortada (21, 23, 25) de una bobina (1) se encuentra opuesta una barrera alargada (27, 29, 31) de la otra bobina (4) así como a la inversa a una barrera alargada (22, 24) de una bobina (1) se encuentra opuesta una barrera acortada (28, 30) de la otra bobina (4) y en cada bobina (1, 4) a una barrera alargada le sigue una barrera acortada.
3. Disposición según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** las barreras (9 - 13, 15 - 19, 21 - 25, 27 - 31) se enrollan conjuntamente en la bobina (1, 4) y con ello siguen automáticamente la forma de la bobina.
4. Disposición según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** las barreras (9 - 13, 15 - 19, 21 - 25, 27 - 31) están configuradas como componentes previamente conformados (respectivamente adaptados a la forma y dimensiones de la bobina (1, 4)).
5. Disposición según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** entre el arrollamiento interior (2, 5), las barreras individuales (9 - 13, 15 - 19, 21 - 25, 27 - 31) y el arrollamiento exterior (3, 6) están dispuestos listones para mantener distancias definidas a lo largo del perímetro.

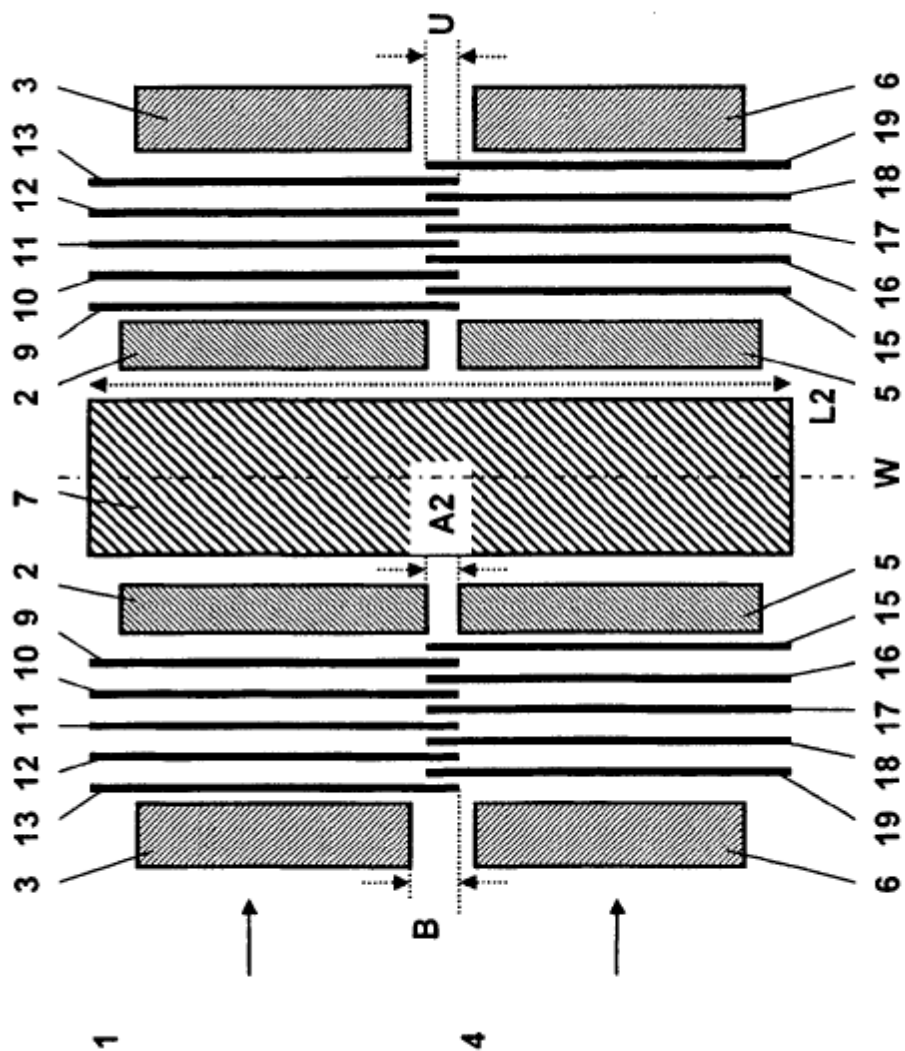


Fig. 1

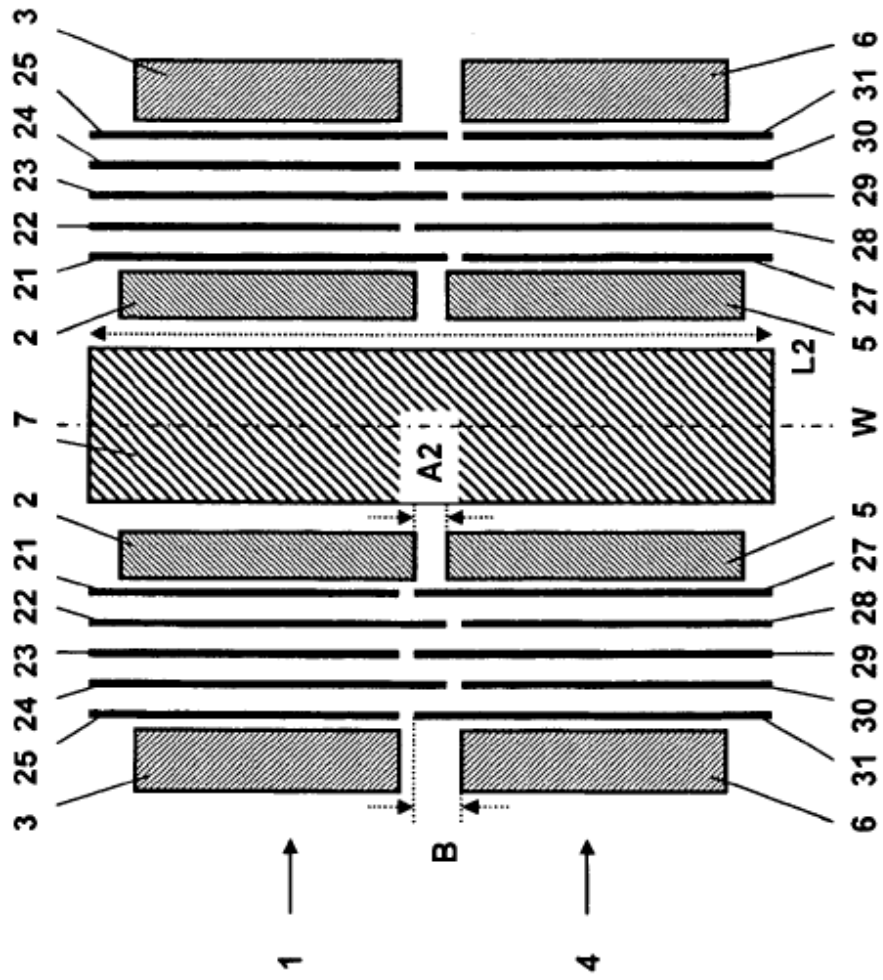


Fig. 2

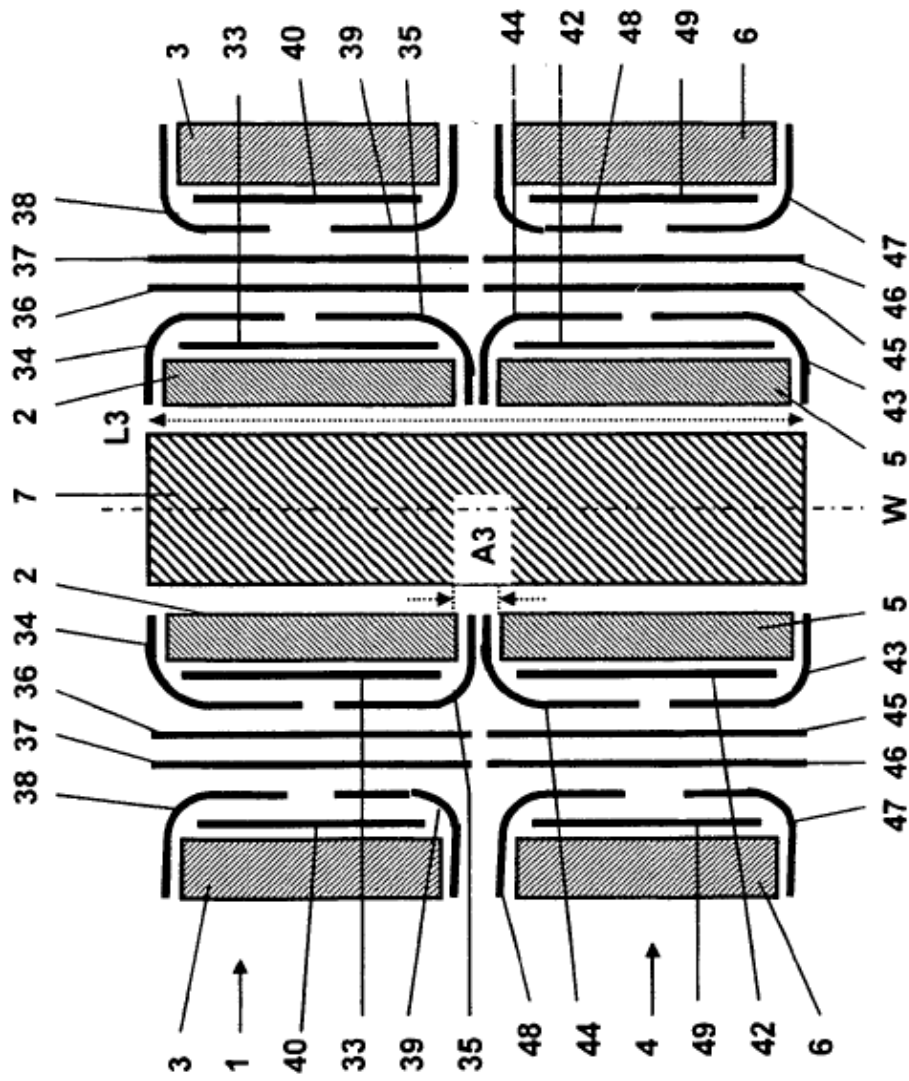


Fig. 3

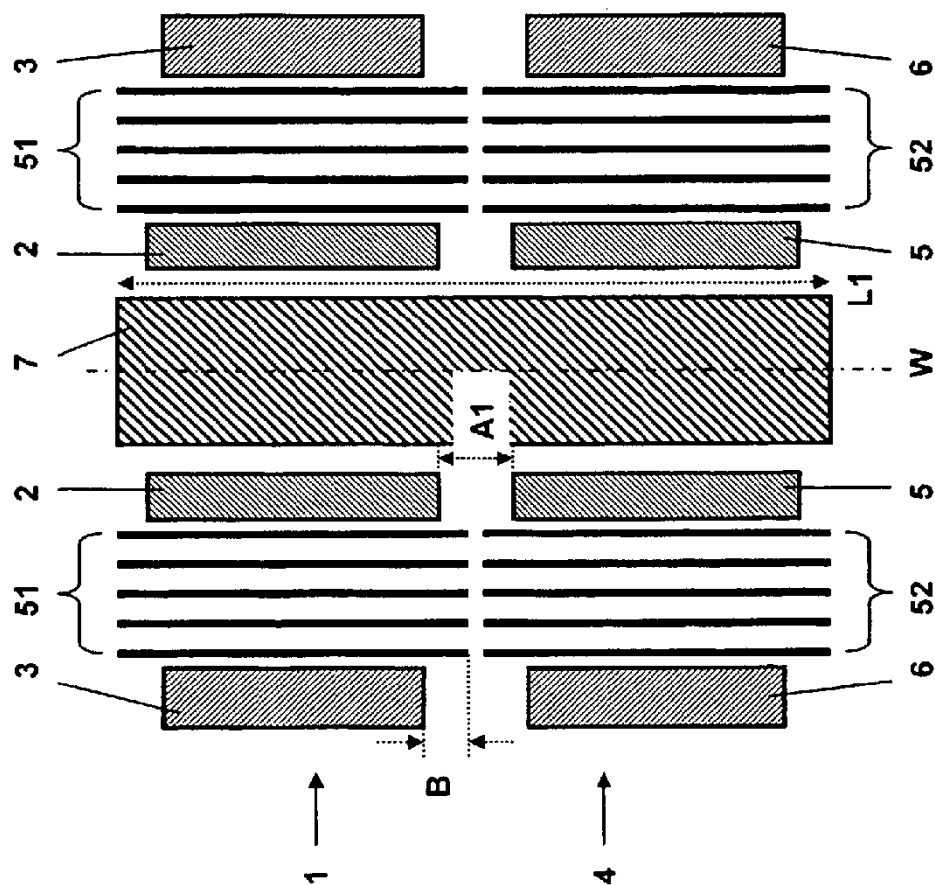


Fig. 4 Estado de la técnica