

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 872**

51 Int. Cl.:

H05B 6/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10151166 .5**

96 Fecha de presentación: **20.01.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2214454**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2010**

54 Título: **CAMPO DE COCCIÓN POR INDUCCIÓN CON VARIOS INDUCTORES.**

30 Prioridad:
28.01.2009 ES 200900349

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.02.2012

73 Titular/es:
**BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE
GMBH
CARL-WERY-STRASSE 34
81739 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**Carretero Chamarro, Claudio;
Garde Aranda, Ignacio;
Llorente Gil, Sergio;
Millan Serrano, Ignacio;
Moros Sanz, Daniel;
Palacios Tomas, Daniel y
Peinado Adiego, Ramon**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 374 872 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

Campo de cocción por inducción con varios inductores

5 La invención se refiere a un campo de cocción por inducción con varios inductores según el concepto general de la reivindicación 1, y a un procedimiento para accionar un campo de cocción por inducción según el concepto general de la reivindicación 9.

10 A partir de la EP 1 951 003 A1 es conocido un campo de cocción por inducción con varios inductores y una unidad de mando para activar y desactivar los inductores. Un inversor en semipunte genera una corriente de calentamiento para accionar los inductores, y comprende dos elementos de conexión semiconductores, que pueden establecer y separar una conexión entre uno de los inductores y un polo positivo de un rectificador, o bien, un potencial base. Los dos elementos de conexión semiconductores son abiertos y cerrados de manera alternante por la unidad de mando con la frecuencia de la corriente de calentamiento. Por lo tanto, uno de los elementos de conexión semiconductores puede utilizarse para poner a tierra al menos uno de los inductores, lo cual, no obstante, sólo sucede durante las fases activas del inductor, para generar la tensión alterna. Los interruptores semiconductores están compuestos de un transistor con un diodo de recuperación dispuesto en paralelo.

20 Las líneas de entrada de los inversores en semipunte, o bien, las líneas de salida del rectificador están conectadas a través de un condensador de atenuación. Si, por ejemplo, mediante la puesta en funcionamiento de un inductor adyacente es inducido un campo magnético alterno en un inductor inactivo, es inducida una corriente que puede fluir a través del diodo de recuperación a la línea de bus del inversor conectada con el polo positivo del rectificador. Se evita un flujo de salida de la carga a través del diodo de recuperación, de modo que la carga se puede acumular en el condensador de atenuación. Esto puede conducir a una descarga descontrolada en caso de una nueva activación del inductor. Esta descarga descontrolada puede conducir finalmente a daños en componentes electrónicos del campo de cocción por inducción.

25 La tarea de la invención consiste en especial en poner a disposición un campo de cocción por inducción en el que se puedan evitar acumulaciones de carga incontroladas en la línea de bus.

30 Según la invención, la tarea se resuelve mediante las características de las reivindicaciones independientes, mientras que de las reivindicaciones secundarias se pueden extraer configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención.

35 La invención parte en especial de un campo de cocción por inducción con varios inductores, una unidad de mando para activar y desactivar los inductores, y un elemento de conexión para poner a tierra al menos uno de los inductores.

40 Se propone que la unidad de mando cierre el elemento de conexión y ponga a tierra el inductor si el inductor está desactivado. De este modo, se pueden evitar una acumulación de carga en la línea de bus y descargas incontroladas, a través de lo cual, finalmente, se vuelven más improbables deterioros de componentes electrónicos, y se puede aumentar la vida útil del campo de cocción por inducción.

45 Se puede evitar un elemento de conexión separado si el elemento de conexión es un interruptor semiconductor de un inversor conectado con el inductor, que puede ser en especial un transistor con electrodo de puerta aislada.

50 Una interacción entre inductores adyacentes es en los llamados campos de cocción por inducción de matriz especialmente fuerte, en los que los inductores son de igual construcción y están dispuestos en una retícula bidimensional. Por lo tanto, en tales campos de cocción por inducción las ventajas de la invención son especialmente efectivas.

55 El peligro de una acumulación de carga incontrolada existe en especial entonces si el campo de cocción por inducción comprende varios grupos constructivos de la electrónica de la potencia, cada uno con al menos un rectificador y al menos un inversor, puesto que entonces pueden estar inactivas líneas de alimentación particulares, aunque inductores adyacentes estén en funcionamiento.

60 Puesto que el cierre del elemento de conexión requiere la aplicación de una tensión de puerta y, con ello, un cierto consumo de corriente, se puede evitar un gasto innecesario si la unidad de mando cierra el elemento de conexión y pone a tierra el inductor sólo entonces si un inductor adyacente al inductor puesto a tierra está activo. Sólo en este caso existe efectivamente el peligro de la aparición de una tensión inducida reseñable en el inductor inactivo. Esto es aplicable en especial entonces si al menos un inductor adyacente al inductor puesto a tierra está asignado a un rectificador diferente y a un inversor diferente que el inductor puesto a tierra.

65 El peligro de una acumulación de cargas existe en especial entonces si el elemento de conexión comprende un transistor y un diodo dispuesto en paralelo con respecto al transistor. En la utilización de un MOSFET (transistor de efecto de campo metal-óxido semiconductor), el diodo de base puede actuar en este sentido. Un elemento de

conexión económico puede realizarse mediante un transistor IGBT (transistor bipolar de puerta aislada), en el cual el transistor tiene un electrodo de puerta aislada.

5 Otro aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para accionar un campo de cocción por inducción con varios inductores y una unidad de mando para activar y desactivar los inductores, y un elemento de conexión para poner a tierra al menos uno de los inductores.

10 Para la mejora del procedimiento según la invención, se propone que el elemento de conexión sea cerrado y el inductor sea puesto a tierra si el inductor está desactivado. De este modo, se puede evitar, tal y como se ha descrito arriba, la acumulación de carga en la línea de alimentación de un inversor.

En un perfeccionamiento del procedimiento, se propone que el inductor sea puesto a tierra sólo entonces si al menos un inductor adyacente al inductor puesto a tierra está activo.

15 Otras ventajas se extraen de la siguiente descripción del dibujo. En el dibujo están representados ejemplos de realización de la invención. El dibujo, la descripción y las reivindicaciones contienen numerosas características en combinación. El experto en la materia considerará las características ventajosamente también por separado, y las reunirá en otras combinaciones razonables.

20 Muestran:

Fig. 1 un campo de cocción por inducción con una pluralidad de inductores y una unidad de mando en una representación esquemática,

25 Fig. 2 un esquema de conexiones de la interconexión de dos rectificadores con cada uno dos inversores e inductores,

Fig. 3 la tensión de la línea de bus en un inductor inactivo según el estado de la técnica,

30 Fig. 4a y Fig. 4b una representación esquemática de la carga de la línea de bus según el estado de la técnica,

Fig. 5 una representación esquemática de la puesta a tierra de inductores inactivos y

35 Fig. 6 la tensión de la línea de bus en un inductor inactivo en un campo de cocción por inducción según la invención.

La figura 1 muestra un campo de cocción por inducción con una pluralidad de inductores 10 y una unidad de mando 18. Los inductores 10 están distribuidos en una retícula bidimensional regular por toda la superficie del campo de cocción por inducción.

40 Los inductores 10 están cubiertos por una placa de cubierta 12 de vidrio o vitrocerámica, sobre la cual pueden ser colocados elementos de batería de cocción 14, 16, como ollas de cocción o sartenes. Para detectar los elementos de batería de cocción 14, 16, la unidad de mando 18 genera corrientes de medición de baja tensión, que fluyen a través de los inductores 10, o bien, de circuitos oscilantes que comprenden los inductores 10. Si un elemento de batería de cocción 14, 16 solapa uno de los inductores 10 por completo o parcialmente, esto influye en la inductancia de este inductor 10. Al suceder esto, un grado del cambio de la inductancia está en relación con el grado de solapamiento. Asimismo, también las pérdidas de corrientes en remolino en la base del elemento de batería de cocción 14, 16 influyen en la atenuación del circuito oscilante. Por lo tanto, la unidad de mando 18 puede determinar a partir de las propiedades de oscilación del circuito oscilante la presencia y el grado de solapamiento del inductor 10 en cuestión a través del elemento de batería de cocción 14,16, y además extraer conclusiones sobre propiedades del material del elemento de batería de cocción 14,16, o sea, sobre propiedades del material de su base.

Tras la detección de un elemento de batería de cocción 14, 16, la unidad de mando 18 reúne aquellos inductores 10 que estén solapados por la base del elemento de batería de cocción 14,16 con al menos un grado de solapamiento determinado en una zona de calentamiento 20, 22 adaptada en su tamaño, forma y posición al elemento de batería de cocción 14,16.

60 El campo de cocción por inducción comprende una interfaz de usuario 26 con varios elementos de ajuste 28 y un visualizador 24. La zona de calentamiento 20, 22 determinada del modo descrito arriba es representada en el visualizador 24 como pictograma, dependiendo de la forma del elemento de batería de cocción 14, 16, a modo de ejemplo, como círculo, óvalo o rectángulo, de modo que el usuario tiene una visión general sobre las zonas de calentamiento 20, 22 activas.

65 A través de los elementos de ajuste 28 de la interfaz de usuario 26, el usuario puede por último ajustar una potencia de calentamiento para cada una de las zonas de calentamiento 20, 22. Para ello, el usuario ajusta un grado de potencia que puede adoptar, por ejemplo, valores enteros y semienteros entre 0 y 9. La unidad de mando 18

convierte el grado de potencia en una potencia de calentamiento, y acciona los inductores 10 de tal modo que en los inductores 10 de la zona de calentamiento 20, 22 en cuestión se genera en conjunto la potencia de calentamiento deseada.

5 Para ello, la unidad de mano 18 conecta mediante el accionamiento de una disposición de conexiones 30 los inductores 10 de la zona de calentamiento 20, 22 con uno o varios inversores 32 de dos grupos constructivos de la electrónica de la potencia 44, 46 del campo de cocción por inducción. Los inversores 32 comprenden interruptores semiconductores 34 unipolares, que en el ejemplo de realización están configurados como transistores 64, 66 con electrodo de puerta aislada (IGBT) con diodo 60, 62 conectado en paralelo (véase también la figura 2).

10 Los interruptores semiconductores 34 dispuestos en una configuración de semipunto están conectados cada uno a través de una línea de bus 48, 50 (figura 2) con un polo de un rectificador 36 de uno de los grupos constructivos de la electrónica de la potencia 44,46, que está en conexión a través de un circuito de filtraje 38 con una fase 40,42 de una red de corriente doméstica. Los dos grupos constructivos de la electrónica de la potencia 44,46 son alimentados por dos fases 40,42 de la red de corriente trifásica.

15 En la salida de los rectificadores 36 de ambos grupos constructivos de la electrónica de la potencia entre la línea de bus 48, 50 y una puesta a tierra 52,54 está dispuesto cada vez un condensador de atenuación 56,58.

20 La corriente de calentamiento generada por los inversores 32 con una frecuencia, que se encuentra aproximadamente en el intervalo entre 75 kHz y 100 kHz, genera en el funcionamiento en los inductores 10 un campo magnético alternante rápidamente, que provoca corrientes en remolino en la base ferromagnética del elemento de batería de cocción 14, 16. Las corrientes en remolino generan finalmente calor en esta base. La frecuencia de la corriente de calentamiento se encuentra por encima de una frecuencia de resonancia del sistema completo que comprende el inductor 10, un condensador de resonancia no representado aquí, y la base del elemento de batería de cocción 14, 16. Con frecuencia creciente, cada vez menos dominios de Weiss en la base ferromagnética del elemento de batería de cocción 14, 16 pueden seguir el campo magnético alterno, de modo que la disipación de potencia y, con ello, la potencia de calentamiento, disminuye. Por lo tanto, mediante la variación de la frecuencia de la corriente de calentamiento, la potencia de calentamiento acoplada por los inductores 10 en la base del elemento de batería de cocción 14, 16 puede ser ajustada por la unidad de mando 18. Asimismo, la unidad de mando 18 puede conectar y desconectar los inductores 10 periódicamente para alcanzar por término medio temporal una potencia de calentamiento deseada determinada.

35 La figura 2 muestra un esquema de conexiones de la interconexión de dos rectificadores 36a, 36b, cada uno con dos inversores 32a, 32a', 32b, 32b' e inductores 10a, 10b, donde la disposición de conexiones 30 (figura 1) entre los inversores 32a, 32a', 32b, 32b' y los inductores 10a, 10b no está representada por motivos de claridad. En el campo de cocción por inducción están asignados grupos de inductores 10a, 10b cada vez a uno de los rectificadores 36a, 36b, y por lo general les es suministrada corriente por este rectificador 36a, 36b. Los inductores 10a, 10b de ambos grupos están distribuidos por toda la superficie del campo de cocción, y están dispuestos de manera alternante, de modo que, por lo general, cada inductor 10a, 10b tiene en sus alrededores directos varios inductores 10a, 10b del otro grupo en cada caso, lo cual está representado en la figura 2 mediante la estructura intercalada. Si uno de los inductores 10b es accionado, o sea, le es suministrada la corriente de calentamiento, este inductor 10b induce por lo tanto de manera continua un campo alterno en los inductores 10a adyacentes del otro grupo.

45 La figura 3 muestra la tensión de la línea de bus en un inductor 10a, 10b inactivo en una disposición similar según el estado de la técnica, si uno de los inductores 10a está inactivo, y un inductor 10b adyacente está activo. La curva inferior, en negrita muestra la tensión de salida del rectificador 36b activo, y la curva superior, discontinua muestra la tensión en la línea de bus 48 del rectificador 36a inactivo. Se puede reconocer que se acumula carga en la línea de bus 48.

50 El motivo para esta acumulación de carga está representado esquemáticamente en la figura 4a y la figura 4b. Está representado un inductor 10a inactivo con un inversor 32a, donde las líneas conductoras de corriente están señaladas en negrita, y las direcciones de las corrientes están ilustradas mediante flechas. La figura 4a muestra una fase en la que una tensión positiva es inducida en el inductor 10a. La corriente inducida puede salir fluyendo a través del diodo 60 superior del inversor 32a a la línea de bus 48, y acumularse en el condensador de atenuación 56.

55 La figura 4a muestra una fase en la que es inducida una tensión negativa en el inductor 10a, 10b. La carga acumulada en la línea de bus 48 no puede salir fluyendo, de modo que se acumula en conjunto una carga creciente en la línea de bus 48, o bien, en el condensador de atenuación 56 conectado con esta línea de bus.

60 La figura 5 muestra una representación esquemática de la puesta a tierra de un inductor 10a inactivo. El inductor 10b superior es accionado por el primer rectificador 36b, y genera un campo magnético que induce una tensión en el inductor 10a representado abajo en la figura 5.

65 Según el estado de la técnica, los transistores 64 con electrodo de puerta aislada del inversor 32a asignado al inductor 10a inferior estarían ambos bloqueados en el estado inactivo del inversor, de modo que no pueda fluir

corriente a través de los transistores 64.

5 No obstante, según la invención se propone que la unidad de mando cierre el elemento de conexión 68, conectando éste en paso ("CONECTADO") el transistor 64 inferior del inversor 32a inferior y, así, poniendo a tierra el inductor 10a, aunque el inductor 10a inferior esté desactivado. El inductor 10a forma entonces con el condensador 72, que está conectado en serie con el inductor 10a, un circuito oscilante cerrado, y la tensión inducida en el inductor 10a puede salir fluyendo sin más. Puesto que el diodo 60 en el elemento de conexión 70 superior del inversor 32a tiene un valor de resistencia intrínseca más elevado que el transistor 64 conectado en paso del elemento de conexión 68 inferior, la corriente no puede fluir a la línea de bus 48.

10 La figura 6 muestra la tensión de la línea de bus en un inductor 10a, 10b inactivo en un campo de cocción por inducción según la invención. La comparación con la figura 3 muestra que la tensión en la línea de bus 48 no aumenta superando la tensión generada por el rectificador, de modo que también se pueden evitar descargas incontroladas de la línea de bus 48, o bien, del condensador de atenuación 56.

15 La unidad de mando 18 es una unidad de cálculo universalmente programable, en la que está implementado un procedimiento para accionar un campo de cocción por inducción con varios inductores 10a, 10b. La unidad de mando 18 activa y desactiva inductores 10a, 10b del campo de cocción por inducción, y acciona a través de señales de mando, mediante líneas de mando no representadas aquí, diferentes elementos de conexión, en especial
20 elementos de conexión de la disposición de conexiones 30 y los inversores 32.

Símbolos de referencia

- 25 10 Inductor
- 10a Inductor
- 10b Inductor
- 30 12 Placa de cubierta
- 14 Elemento de batería de cocción
- 35 16 Elemento de batería de cocción
- 18 Unidad de mando
- 20 Zona de calentamiento
- 40 22 Zona de calentamiento
- 24 Visualizador
- 45 26 Interfaz de usuario
- 28 Elemento de ajuste
- 30 Disposición de conexiones
- 50 32 Inversor
- 32a Inversor
- 55 32a' Inversor
- 32b Inversor
- 32b' Inversor
- 60 34 Interruptor semiconductor
- 36 Rectificador
- 65 36a Rectificador
- 36b Rectificador

	38 Circuito de filtraje
	40 Fase
5	42 Fase
	44 Grupo constructivo de la electrónica de la potencia
	46 Grupo constructivo de la electrónica de la potencia
10	48 Línea de bus
	50 Línea de bus
15	52 Puesta a tierra
	54 Puesta a tierra
	56 Condensador de atenuación
20	58 Condensador de atenuación
	60 Diodo
25	62 Diodo
	64 Transistor
	66 Transistor
30	68 Elemento de conexión
	70 Elemento de conexión

REIVINDICACIONES

- 5 1. Campo de cocción por inducción con varios inductores (10, 10a, 10b) y una unidad de mando (18) para activar y desactivar los inductores (10, 10a, 10b) y un elemento de conexión (68) para poner a tierra al menos uno de los inductores (10, 10a, 10b), **caracterizado** por que la unidad de mando (18) cierra el elemento de conexión (68) y pone a tierra el inductor (10, 10a, 10b) si el inductor (10, 10a, 10b) está desactivado.
- 10 2. Campo de cocción por inducción según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el elemento de conexión (68) es un interruptor semiconductor de un inversor (32, 32a, 32b) conectado con el inductor (10, 10a, 10b).
- 15 3. Campo de cocción por inducción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado** por que los inductores (10, 10a, 10b) son de igual construcción, y están dispuestos en una retícula bidimensional.
- 20 4. Campo de cocción por inducción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado** por varios grupos constructivos de la electrónica de la potencia (44, 46), cada uno con al menos un rectificador (36, 36a, 36b) y al menos un inversor (32, 32a, 32b).
- 25 5. Campo de cocción por inducción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado** por que la unidad de mando (18) cierra el elemento de conexión (68) y pone a tierra el inductor (10, 10a, 10b) sólo entonces si un inductor (10, 10a, 10b) adyacente al inductor (10, 10a, 10b) puesto a tierra está activo.
- 30 6. Campo de cocción por inducción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado** por que al menos un inductor (10, 10a, 10b) adyacente al inductor (10, 10a, 10b) puesto a tierra está asignado a un rectificador diferente y a un inversor (32, 32a, 32b) diferente que el inductor (10, 10a, 10b) puesto a tierra.
- 35 7. Campo de cocción por inducción según una de las reivindicaciones enunciadas anteriormente, **caracterizado** por que el elemento de conexión (68) comprende un transistor (64) y un diodo (60) dispuesto en paralelo con respecto al transistor (64).
- 40 8. Campo de cocción por inducción según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el transistor (64, 66) tiene un electrodo de puerta aislada.
9. Procedimiento para accionar un campo de cocción por inducción con varios inductores (10, 10a, 10b) y una unidad de mando (18) para activar y desactivar los inductores (10, 10a, 10b) y un elemento de conexión (68) para poner a tierra al menos uno de los inductores (10, 10a, 10b), **caracterizado** por que el elemento de conexión (68) es cerrado y el inductor (10, 10a, 10b) es puesto a tierra si el inductor (10, 10a, 10b) está desactivado.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, **caracterizado** por que el inductor (10, 10a, 10b) es puesto a tierra sólo entonces si al menos un inductor (10, 10a, 10b) adyacente al inductor (10, 10a, 10b) puesto a tierra está activo.

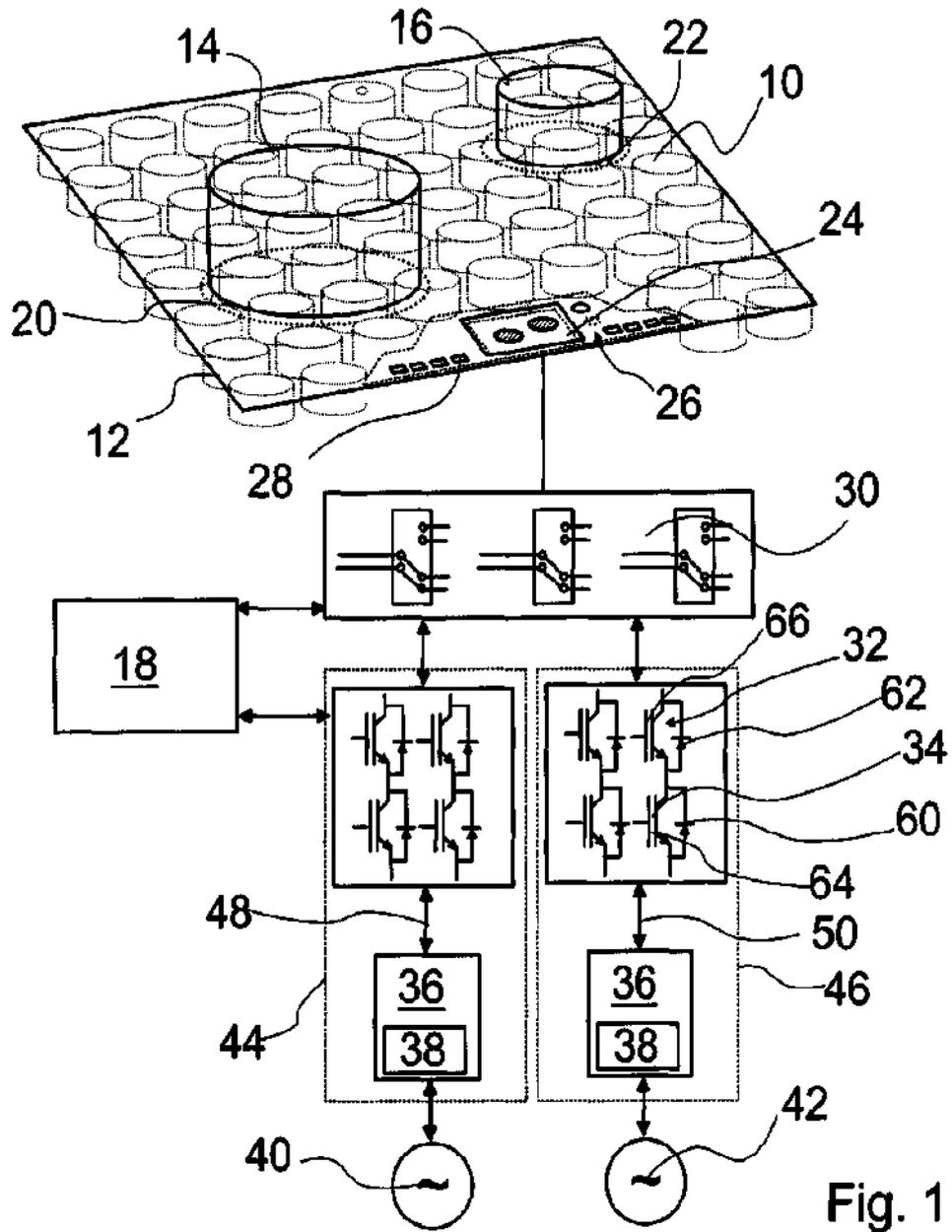


Fig. 1

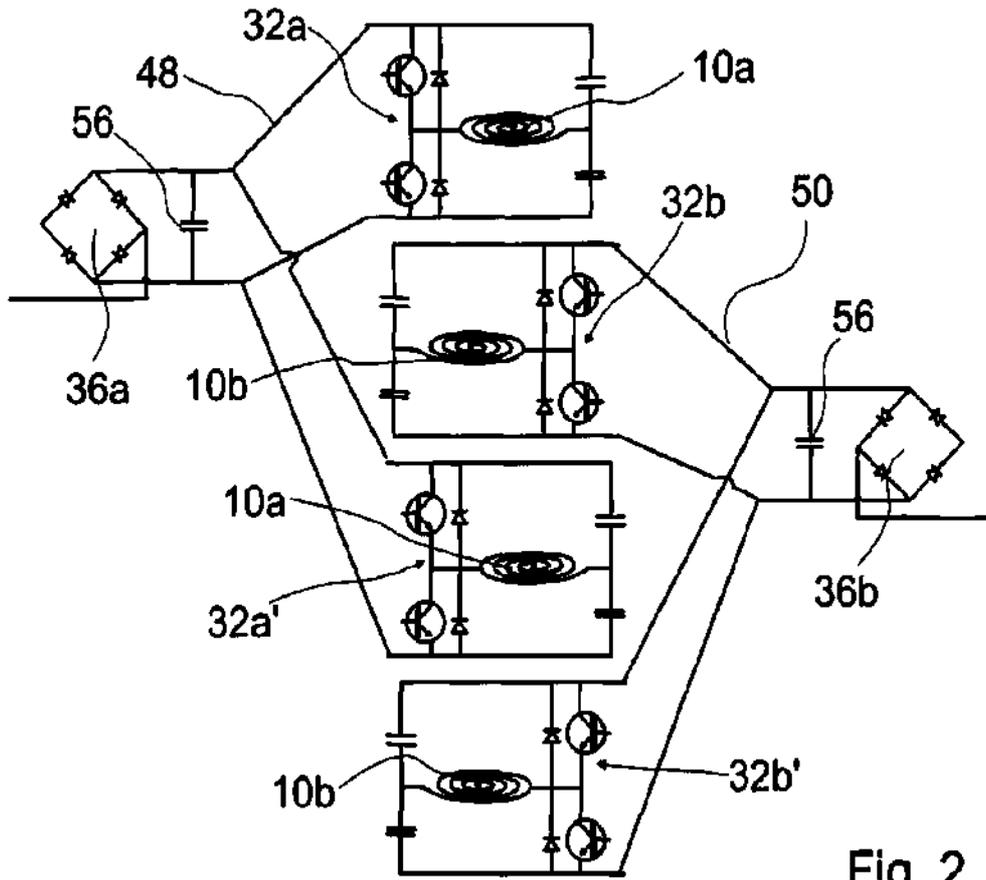


Fig. 2

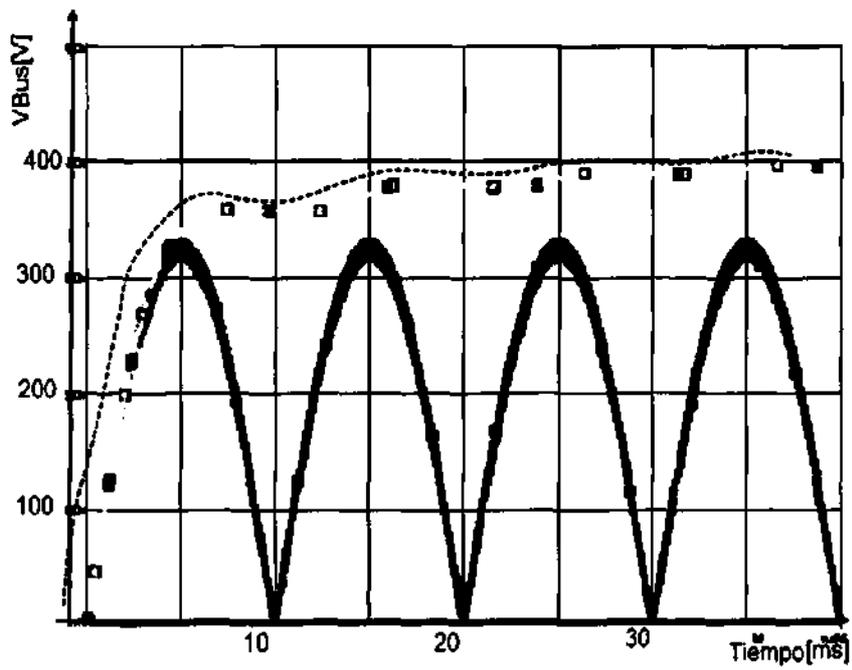
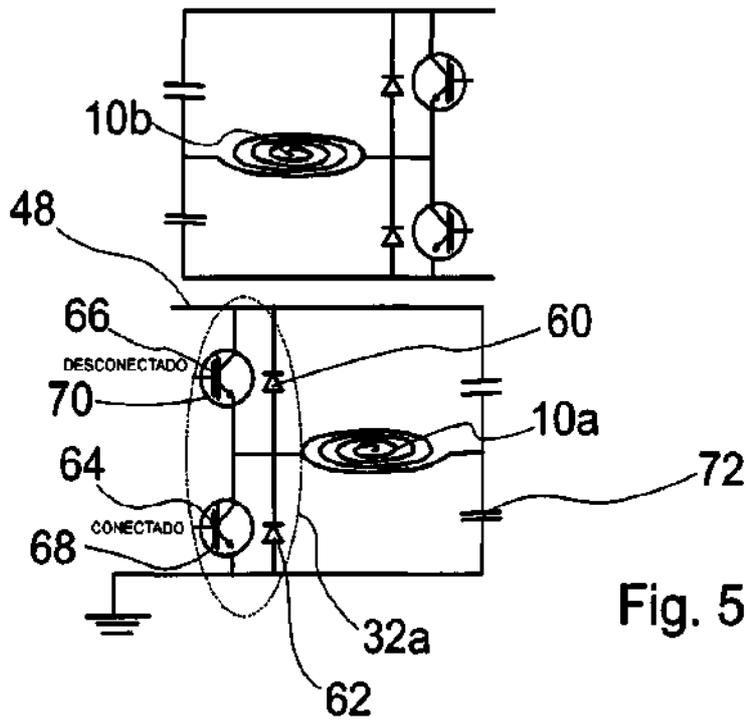
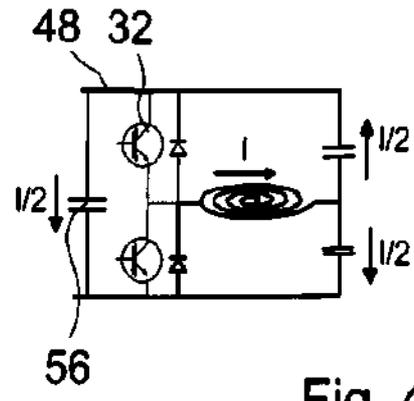
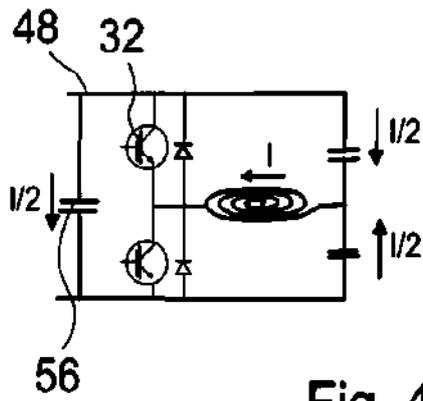


Fig. 3



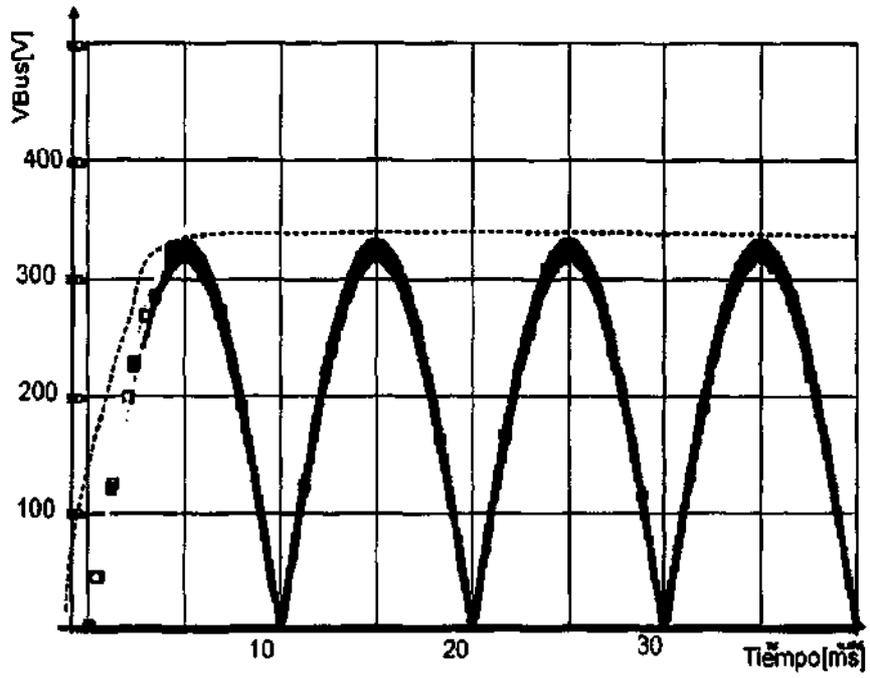


Fig. 6