

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 765**

51 Int. Cl.:
B24B 23/02 (2006.01)
B24B 23/04 (2006.01)
H02P 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08736779 .3**
96 Fecha de presentación: **20.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2132000**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.12.2009**

54 Título: **Máquina pulidora, eléctrica, compacta**

30 Prioridad:
21.03.2007 FI 20075183
22.08.2007 FI 20075582

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.07.2012

73 Titular/es:
OY KWH MIRKA AB
PENSALAVÄGEN 210
66850 JEPPO, FI

72 Inventor/es:
NORDSTRÖM, Caj

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 385 765 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

Máquina pulidora, eléctrica, compacta

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una máquina lijadora de mano, eléctrica, compacta con un alojamiento exterior y un eje de la herramienta.

Técnica anterior

10 Máquinas lijadoras eléctricas del mismo tipo son conocidas previamente, por ejemplo, por la patente norteamericana US 0245182. Aquí, la intención ha sido hacer una máquina lijadora relativamente compacta y de bajo perfil mediante el uso de un motor sin escobillas y haciendo que la proporción entre el diámetro del motor y la altura del motor sea grande. El inconveniente de esta solución es que el diámetro del motor inevitablemente se hace grande y por lo tanto también difícil para ser agarrado con una mano. Además, puesto que el diámetro es grande, es desfavorable hacer un motor hermético con enfriamiento sólo en el exterior. Esto es muy desventajoso debido a que el aire en el que la máquina lijadora se utiliza más a menudo está lleno de partículas de polvo que pueden ser de naturaleza tanto conductora eléctricamente como abrasiva.

15 Puesto que las máquinas lijadoras eléctricas previamente han sido tan grandes y pesadas, ha sido necesario disponer de máquinas lijadoras especiales, por ejemplo, para el pulido de paredes. Las máquinas de este tipo son conocidas previamente, por ejemplo, por la patente norteamericana US 5239783 o EP0727281. En estas patentes, se ha realizado una máquina lijadora para paredes desplazando el motor al extremo del brazo y, por ejemplo, usando un cable para transmitir energía al cabezal abrasivo. De esta manera, se consigue el equilibrio para la máquina, pero esto también hace que la máquina sea cara y difícil de fabricar.

20 Dentro de la UE y en muchos otros mercados, existen regulaciones sobre la cantidad de interferencia que se puede generar a la red. Dentro de la UE, se aplica el estándar EN61000-3-2 con la enmienda A14. Si una unidad de control conmutada se realiza de la manera más sencilla posible rectificando la tensión de la red de acuerdo con la figura 5, y posteriormente se dispone un condensador tan grande que el siguiente control pueda tomar corriente continuamente hasta que llegue el siguiente pulso, se obtienen componentes armónicos muy altos que interfieren con la red eléctrica.

30 Hay dos maneras convencionales de resolver este problema: Una manera pasiva filtrando la corriente y la tensión con inductancias y condensadores, y una manera activa. La manera pasiva requiere espacio, así como un gran volumen y peso. La manera activa funciona de tal manera que la tensión se conmuta en primer lugar con la topología de "intensificación" conocida de acuerdo con la figura 6, de tal manera que la relación entre la corriente de entrada y la tensión de entrada corresponde a una carga resistiva. La tensión de salida es siempre mayor que el valor superior de la tensión de entrada. El inconveniente con la manera activa es que la corriente pasa a través de una inductancia extra L1 y es, además, conmutada una vez más, debido a que la corrección de la potencia siempre es seguida por una unidad de control conmutada.

Breve descripción de la invención

35 Un objeto de la presente invención es aliviar las desventajas que se han mencionado más arriba. La máquina lijadora de acuerdo con la invención se caracteriza porque tiene un motor de accionamiento eléctrico sin escobillas y sin un eje propio, que está montado de tal manera que el rotor está fijado al eje de la herramienta y el estator está posicionado en el alojamiento exterior. Una máquina lijadora construida de esta manera tiene una estructura compacta que permite que la máquina lijadora sea agarrada ergonómicamente con una mano. La estructura compacta permite una manera de uso y un dispositivo en forma de un brazo que se puede fijar a la máquina lijadora para conseguir un agarre cómodo con dos las manos y un amplio rango de funcionamiento para la máquina. Al mismo tiempo, la invención permite una estructura hermética en la cual el aire de enfriamiento pasa sólo por el exterior del estator y por lo tanto es muy insensible a las impurezas en el aire de enfriamiento. Puesto que la máquina lijadora también tiene un perfil bajo, el control de las propiedades abrasivas de la máquina es bueno.

40 El tipo de motor utilizado en la invención es el que se denomina motor de BLDC (de corriente continua sin escobillas). Debido al fuerte campo magnético de los nuevos imanes de NdFeB, el motor tiene una elevada potencia por unidad de volumen y elevada eficiencia. Gracias a estas características, ha sido posible hacer que el motor sea lo suficientemente pequeño para permitir esta invención. Una solución ventajosa consiste en utilizar una versión sin ranuras del motor de BLDC. El motor sin ranuras tiene pequeñas pérdidas de hierro y un precio más ventajoso debido a que el núcleo de hierro de las pilas de laminación tiene una forma más simple, y el bobinado es más simple realizar.

50 El eje de la herramienta tiene un soporte de herramienta posicionado excéntricamente y el rotor del motor de accionamiento sin eje propio está fijado al eje de la herramienta, y el estator está posicionado en el alojamiento

exterior. El eje de la herramienta está dispuesto para extenderse dentro del rotor del motor de accionamiento y, por tanto reemplaza a su propio eje.

5 Las herramientas de la técnica anterior tienen un eje de la herramienta que no tiene excentricidad y contrapesos. La excentricidad se hace con una parte externa que está fijada al eje del motor. La razón para hacer la excentricidad con una parte externa es que entonces el rotor puede ser fijado al eje de una manera convencional y los cojinetes pueden ser montados desde ambos extremos. Esta solución hace que la lijadora sea mucho menos compacta.

El aire de enfriamiento es generado por un ventilador que está montado en el eje de la herramienta y puede ser integrado ventajosamente en la misma dirección vertical que los contrapesos del eje de la herramienta. El mismo aire de enfriamiento que enfría el motor enfría en primer lugar la unidad de control.

10 Puesto que, gracias a la presente invención, la máquina lijadora es mucho más ligera y más compacta que las máquinas lijadoras eléctricas conocidas, las máquinas lijadoras especiales destinadas al pulido de paredes se han convertido en completamente innecesarias. Anteriormente, era necesario hacer el cabezal abrasivo más ligero desplazando el motor al otro extremo del brazo, pero con la consecuencia de que era necesaria la transmisión con un cable o ejes. La máquina lijadora actual puede ser fijada al extremo de un brazo de tal manera que es libremente
15 móvil en una o más direcciones flexibles. Puesto que la máquina lijadora es tan ligera, todavía es tan fácil de manejar puesto que las máquinas lijadoras de pared especiales tienen la transmisión complicada y cara. En caso de que sea necesaria la extracción de polvo, es ventajoso conducir la extracción por un brazo hueco.

20 El control del motor se lleva a cabo de manera electrónica para poder variar la velocidad de rotación. La unidad de control está hecha de tal manera que la velocidad de rotación se mantiene en un nivel dado, con independencia de la carga de la máquina. La unidad de control puede ser posicionada preferiblemente en la conexión con la máquina lijadora. Una solución preferible es utilizar un control sin sensores, es decir, el control, sin un dispositivo sensor para determinar la posición del rotor en la conmutación electrónica. El control sin sensores normalmente utiliza la tensión generada en la fase que no está conduciendo para determinar la posición del rotor.

25 La posición del rotor en la conmutación eléctrica también se puede determinar sobre la base de las corrientes generadas en las diferentes fases o la relación entre tensión y corriente en las fases.

Cuando el control es sin sensores, el motor es más compacto puesto los sensores, que en la mayor parte de las veces son sensores Hall, hacen que el motor sea considerablemente más largo.

30 De acuerdo con la nueva solución preferida para una unidad de control conmutada, el motor se dimensiona de tal manera que la tensión nominal del motor sea menor que el valor superior de la tensión rectificadora de la red. Cuando la corriente se consume durante esa parte del ciclo en la que la tensión es mayor que la tensión nominal del motor y no se consume corriente cuando la tensión es menor que la tensión nominal del motor, se obtienen diferentes grados de corrección de potencia, dependiendo de cuánto más baja sea la tensión nominal. Si el tiempo durante el cual la intensidad corresponde a una carga óptima en relación con el ciclo completo es suficientemente largo, los componentes armónicos generados que retornan a la red eléctrica se encontrarán dentro de los valores permitidos.
35 Cuando la tensión de alimentación de 230 V es rectificadora, se obtiene un valor superior de 325 V. Si la tensión nominal del motor es, por ejemplo, 200 V, existe un flujo de corriente aproximadamente el 60% del tiempo. La corriente es generada de tal manera que no hay circulación de corriente cuando la tensión rectificadora de la red es igual a la tensión nominal, y se incrementa linealmente de tal manera que la corriente es 10 A cuando la tensión es de 325 V. Esto proporciona una potencia efectiva de aproximadamente 1.100 w. El tercer componente de corriente armónica es, por lo tanto, 2,4 A, que está dentro del límite permitido para una herramienta de mano portátil. Los otros componentes armónicos también tienen valores permitidos. Puesto que los devanados del motor forman una bobina con auto-inductancia L1, la unidad de control conmutada también puede ser hecha preferiblemente sin inductancias externas.

Breve descripción de las figuras

45 La invención se describe con más detalle en lo que sigue, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

la figura 1 muestra una vista superior de la máquina lijadora;

la figura 2 muestra una vista lateral de la máquina lijadora;

la figura 3 muestra una sección transversal por la línea A - A;

la figura 4 muestra una sección transversal por la línea B - B;

50 la figura 5 muestra un diagrama eléctrico de control de la técnica anterior;

la figura 6 muestra la corrección de potencia de la técnica anterior;

la figura 7 muestra una primera realización del control del nuevo motor, y

la figura 8 muestra una segunda realización del control del motor.

Realizaciones preferidas

5 La máquina lijadora que se muestra en las figuras 1 a 4 está formada por un alojamiento 1 que encierra todas las partes del motor. El motor está formado por un estator 6, que incluye una carcasa con aletas de enfriamiento 12 y un rotor 7. Estas piezas están integradas con las partes que mantienen un eje 2 de la herramienta, un alojamiento de cojinetes en ambos extremos 4, 11 y un cojinete 10 en su posición, de tal manera que el rotor 7 está fijado al eje 2 de la herramienta. La carcasa y las aletas de enfriamiento del estator 6 están diseñadas de tal manera que se genera una ranura de aire que está limitada por la carcasa, el alojamiento de la máquina lijadora y las aletas de enfriamiento. El disco abrasivo 3 está fijado libremente de manera giratoria al eje 2 de la herramienta a través de un cojinete excéntrico 8. El ventilador 9, que está fijado al eje 2 de la herramienta preferiblemente a la misma altura que los contrapesos, aspira aire a través del orificio 14. El aire enfría la unidad de control 15 y a continuación al motor por medio de las aletas de enfriamiento 12. El aire es expulsado a través del orificio 5. La cubierta 16 recoge el polvo de la abrasión que es aspirado a través del disco abrasivo 3 y más todavía, a través del tubo de extracción 17. El conmutador 13 está conectado con la unidad de control y se ocupa de la conexión y desconexión ergonómicamente. 15 Una parte blanda 18 alrededor de la carcasa hace que la máquina sea de fácil agarre. En otra realización, el disco no está rotando libremente, sino que el disco está rotando con o sin movimiento excéntrico por medio de una conexión con el eje 2 de la herramienta.

20 Se puede impedir que el rotor rote con respecto al eje por una chaveta semicircular tipo Woodruff en la que la ranura correspondiente se muestra en el rotor en la figura 4. También se puede impedir que el rotor rote con otro tipo de chavetas o con estrías.

Los contrapesos que se integran en el eje de la herramienta son tan grandes que el cojinete 10 (parte inferior) tiene que ser montado antes de que el rotor está fijado al eje de la herramienta.

Para mejorar la compacidad, los cojinetes 10 y los alojamientos 4, 11 de cojinetes se encuentran parcial o totalmente en el interior del estator 6 o de los devanados.

25 En otra realización, la extracción de polvo también atiende al enfriamiento del motor de tal manera que parte del aire es aspirado a través del motor y de las aletas de enfriamiento, y de esta manera el motor se enfría sin un ventilador separado.

30 El funcionamiento de la corrección de potencia de la unidad de control en una primera realización se describe en la figura 7. La tensión de la red es rectificada y el siguiente condensador C2 es tan pequeño que la tensión sigue la tensión rectificada. El motor está dimensionado de tal manera que la tensión nominal del motor es mucho menor que el valor superior de la tensión rectificada de la red en relación con la potencia requerida, de manera que corrección de la potencia se obtiene cuando se consume corriente durante esa parte del ciclo en la que la tensión es mayor que la tensión nominal del motor y no se consume corriente cuando la tensión es menor que la tensión nominal del motor. La unidad de control utiliza la conocida topología de "reducción" de tal manera que la relación entre la corriente y tensión se optimiza de modo que se generan los componentes armónicos más pequeños posibles, y por tanto también se consigue la mejor corrección de la potencia posible en esa parte del ciclo en la que la tensión es mayor que la tensión nominal del motor. Si la tensión es menor que la tensión nominal, no se absorbe energía del motor. Si el tiempo en el que la corriente corresponde a la carga óptima en relación con todo el ciclo es suficientemente largo en relación con la potencia requerida, los componentes armónicos generados retornados a la red eléctrica se encontrarán dentro de los valores permitidos. Si la auto-inductancia L1 del motor es suficientemente grande, la unidad de control se puede hacer preferiblemente sin inductancias externas. El motor de la figura 7 se ha simplificado de tal manera que sólo se muestra un conmutador SW1. En la práctica, el control de 3 fases conmutado electrónicamente es realizado directamente por el motor.

45 Si la corrección de la potencia obtenida no es suficiente, la función puede ser mejorada aún más de acuerdo con la realización de la figura 8. Aquí, se han incorporado una inductancia externa L1 y un conmutador adicional de acuerdo con la topología de "intensificación" para llevar a cabo la corrección de potencia también durante el tiempo en el que la tensión es menor que la tensión nominal del motor. La conexión es preferible todavía porque la corriente y la tensión son menores que en un caso en el que la corrección de la potencia debe ser llevado a cabo durante todo el ciclo. Por encima de todo, el valor en la inductancia externa L1 puede ser menor debido a que la tensión es menor cuando se realiza la conmutación.

La descripción anterior y las figuras correspondientes solamente pretenden ilustrar una solución actual para la estructura de una máquina lijadora. La invención está definida en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina lijadora de mano con un alojamiento exterior (1), un eje (2) de la herramienta y un motor de accionamiento eléctrico sin escobillas, un estator (6) está dispuesto en el alojamiento exterior (1), **que se caracteriza porque**
- 5 – el eje (2) de la herramienta tiene un soporte de herramienta colocado excéntricamente, y
- el rotor del motor de accionamiento sin eje propio está fijada al eje de la herramienta, que se extiende dentro del rotor del motor de accionamiento.
2. Una máquina lijadora de acuerdo con la reivindicación 1, **que se caracteriza porque** el motor sin escobillas es sin ranuras.
- 10 3. Una máquina lijadora de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **que se caracteriza porque** el disco abrasivo (3) está montado en el eje (2) de la herramienta excéntricamente de manera libremente rotativa.
4. Una máquina lijadora de acuerdo con la reivindicación 3, **que se caracteriza porque** el disco abrasivo (3) está montado con o sin reductor en el eje (2) de la herramienta, de tal manera que se genera un movimiento de rotación.
- 15 5. Una máquina lijadora de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **que se caracteriza porque** la unidad de control del motor está dispuesta de tal manera que la velocidad de rotación es constante con independencia de la carga.
6. Una máquina lijadora de acuerdo con la reivindicación 5, **que se caracteriza porque** la unidad de control es una unidad de control sin sensores y porque la unidad de control sin sensores está dispuesta para determinar la posición del rotor en la conmutación electrónica por la tensión generada en la fase que no está conduciendo.
- 20 7. Una máquina lijadora de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6 con una unidad de control (15), en la que se rectifica la tensión de red y el siguiente condensador (C2) está dimensionado tan pequeño que en uso, la tensión sigue la tensión rectificadora de la red y por lo tanto se consume corriente desde la red durante el tiempo en el que la tensión está cargada, **que se caracteriza porque** el motor está dimensionado de tal manera que la tensión nominal del motor debe ser mucho menor que el valor superior de la tensión rectificadora de la red en relación con la potencia requerida, porque la corrección de la potencia se obtiene cuando la corriente se consume durante esa parte del ciclo en la que la tensión es mayor que la tensión nominal del motor y la corriente no se consume cuando la tensión es menor que la tensión nominal del motor.
- 25 8. Una máquina lijadora de acuerdo con la reivindicación 7, **que se caracteriza porque** la relación entre la corriente y tensión está optimizada en esa parte del ciclo en la que la tensión es mayor que la tensión nominal del motor, de manera que se genera el componente armónico más pequeño posible, y por tanto también se obtiene la mejor corrección de potencia posible.
- 30 9. Una máquina lijadora de acuerdo con las reivindicaciones 7 a 8, **que se caracteriza porque** el agregado de potencia conmutada utiliza sólo la propia inductancia del motor (L1) como el componente inductivo en la conmutación.
- 35 10. Una máquina lijadora de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **que se caracteriza porque** el motor está refrigerado por un ventilador (9) que está montado en el eje (2) de la herramienta.
11. Una máquina lijadora de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **que se caracteriza porque** el aire de enfriamiento enfría el estator (6) del motor al circular a través de la ranura que se genera entre el interior del alojamiento exterior (1) y el exterior del estator (6).
- 40 12. Una máquina lijadora de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **que se caracteriza porque** el estator (6) está formado de tal manera que es, al mismo tiempo, el alojamiento de la máquina lijadora.
13. Una máquina lijadora de acuerdo con la reivindicación 12, **que se caracteriza porque** el estator (6) tiene canales de enfriamiento incorporados.
- 45 14. Una máquina lijadora de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **que se caracteriza porque** la estructura del estator, los alojamientos de cojinetes y los cojinetes, es una estructura hermética en la que el aire de enfriamiento pasa sólo por el exterior del motor.
- 50 15. Una máquina lijadora de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **que se caracteriza porque** la corrección de potencia se realiza también durante el tiempo en el que la tensión rectificadora es inferior a la tensión nominal del motor.

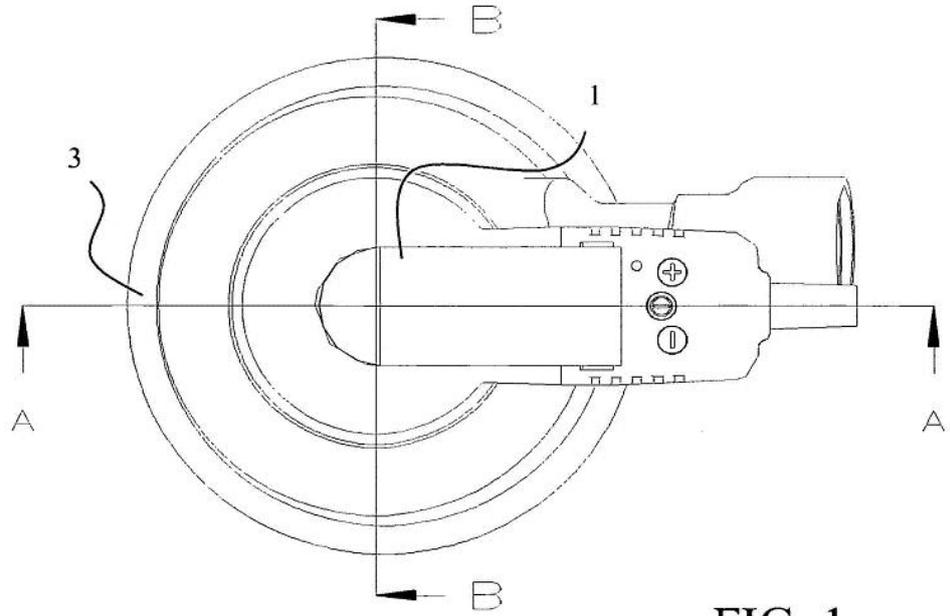


FIG. 1

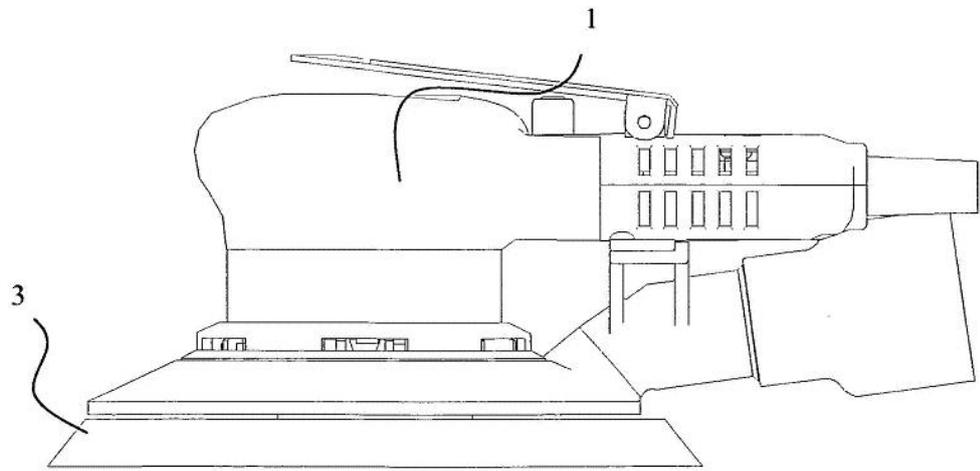
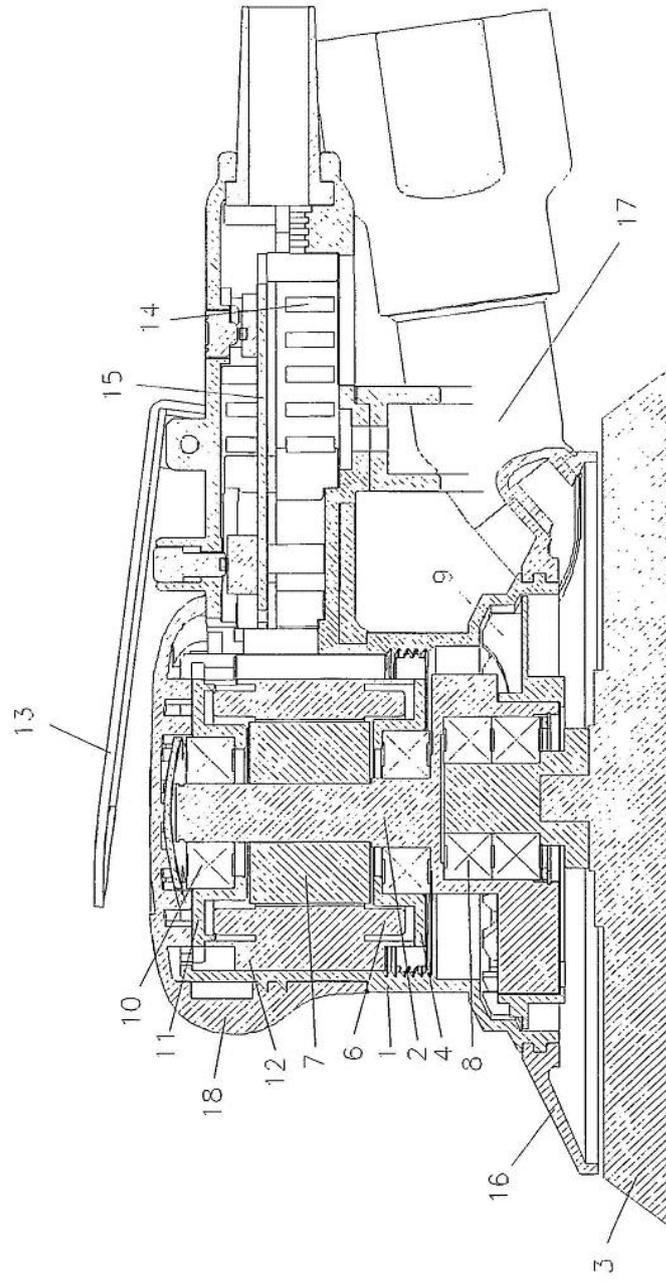
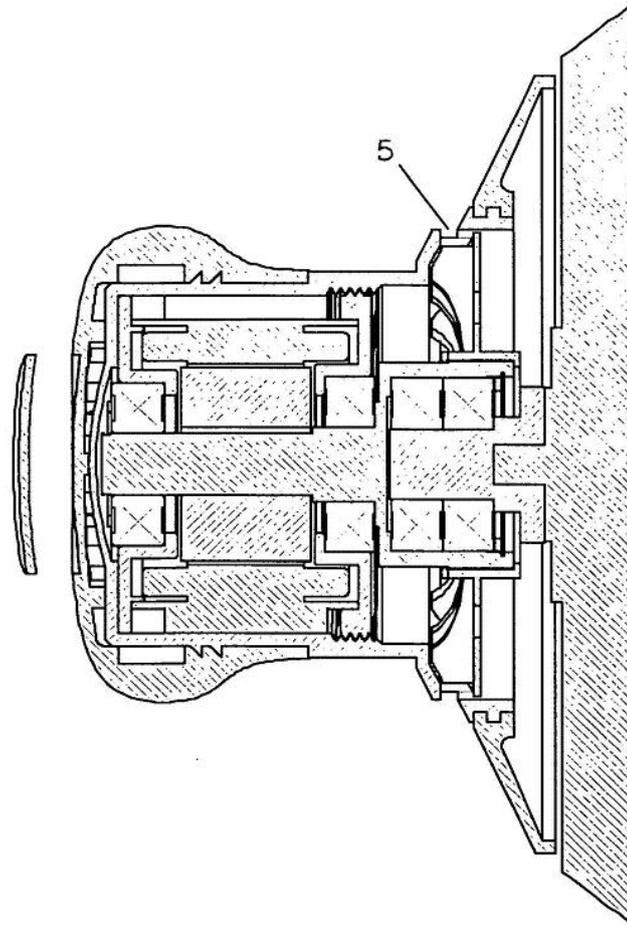


FIG. 2



SECCIÓN A - A

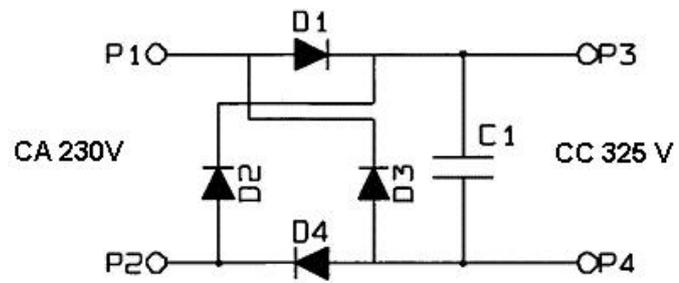
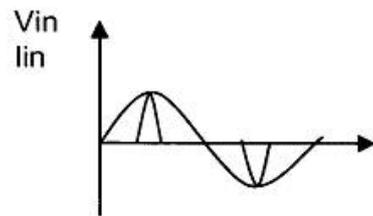
FIG. 3



SECCIÓN B - B

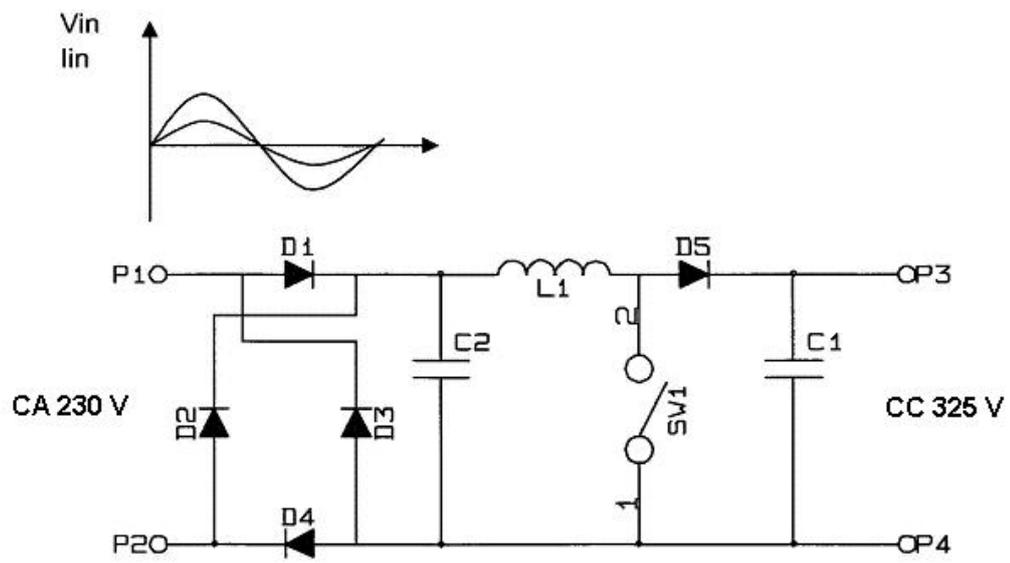
FIG. 4

4/7



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 5



(TÉCNICA ANTERIOR)

FIG. 6

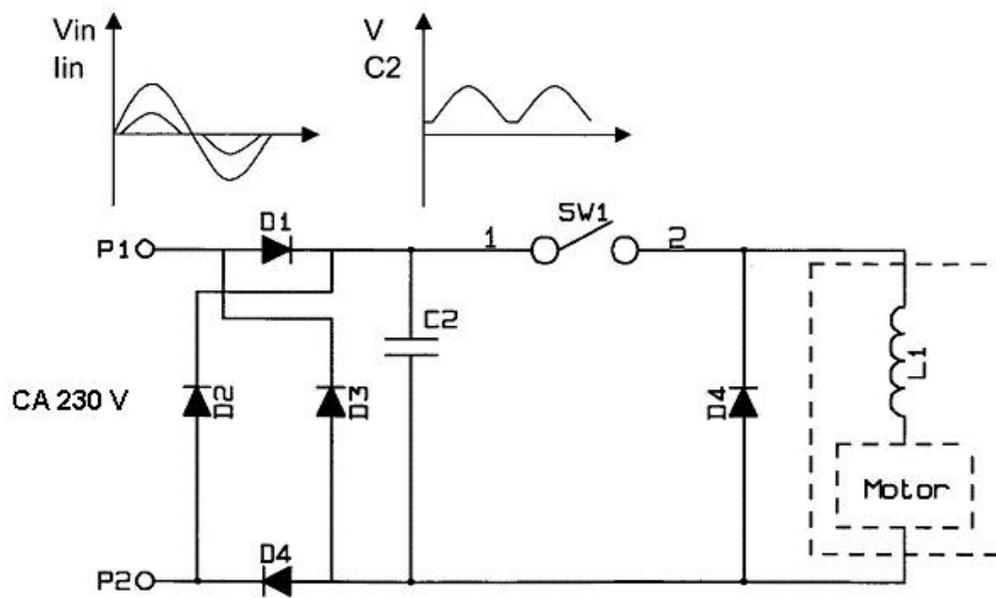


FIG. 7

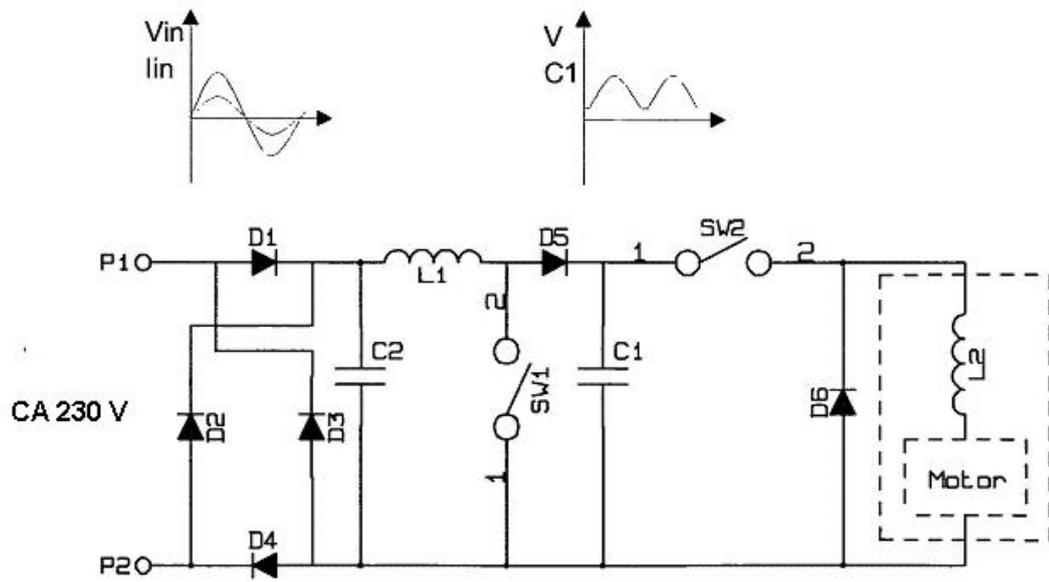


FIG. 8