

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 376**

51 Int. Cl.:

H02K 5/22 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 9/14 (2006.01)

H02K 11/33 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2008** **E 18000504 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019** **EP 3404807**

54 Título: **Caja de conexión del motor y motor inversor**

30 Prioridad:

24.07.2007 DE 102007034915

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

05.03.2020

73 Titular/es:

SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG (100.0%)
Ernst-Blickle-Str. 42
76646 Bruchsal, DE

72 Inventor/es:

BÖCKLE, JÜRGEN;
SCHMIDT, JOSEF y
TESCH, SVEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 746 376 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

Caja de conexión del motor y motor inversor

5 La invención se refiere a una caja de conexión del motor y a un motor inversor. Por motor inversor se entiende en este escrito una unidad de accionamiento accionada eléctricamente, que comprende al menos una unidad de motor y un grupo constructivo electrónico, la unidad inversora, para activar la unidad de motor, en particular para regular la velocidad de giro y/o el par motor. En este sentido, la unidad de motor puede comprender un rotor con excitación permanente, un rotor de jaula de ardilla o una combinación de ambos, o estar configurada como rotor exterior.

10 Por el documento EP 0 661 793 A1 se conoce una bomba con una primera carcasa, estando dispuesto en la primera carcasa un motor. Fuera de la primera carcasa, está instalada una segunda carcasa, estando dispuesto en la segunda carcasa un convertidor de frecuencia.

Por el documento EP 0 951 131 A2 se conoce una unidad de accionamiento de motor eléctrico y módulo electrónico. La fijación mecánica del motor eléctrico y el módulo electrónico al ensamblar el motor eléctrico y el módulo electrónico se realiza atornillando la carcasa del módulo electrónico a la carcasa del motor eléctrico mediante elementos de fijación.

15 Por el documento EP 0 858 146 A2 se conoce un motor con una caja de toma de corriente, estando dispuesto un paso de conmutación del motor en la caja de conexión del motor.

Por el documento DE 12 84 505 B se conoce una caja de toma de corriente para un motor. La caja de toma de corriente presenta una tapadera abatible con una entalladura, siendo adecuada la entalladura para alojar el cuerpo de un acoplamiento o zócalo enchufable de uso comercial.

20 El documento US 2003/0143090 A1 revela un compresor eléctrico para una instalación de climatización de un vehículo. En una carcasa común, están dispuestos el mecanismo de compresión y un motor. Sobre la carcasa está instalada un compartimento con una tapa, encontrándose en el compartimento una electrónica del convertidor.

25 Por el documento DE 197 06 188 C2 se conoce un dispositivo de conexión de cables con al menos dos aberturas de inserción para cables. El dispositivo de conexión de cables presenta una caja de toma de corriente construida a partir de dos subcajas configuradas a modo de artesa.

En el documento DE 199 56 429 A1 está revelado un motor eléctrico con una caja de terminales, encontrándose una placa conductora del calor en una perforación de un área de pared de la caja de terminales, que en su lado opuesto a la carcasa del motor porta una electrónica de potencia.

30 El modelo de utilidad G 94 15 934 U1 revela un grupo motobomba con una carcasa de bomba. Un lado de la carcasa de la bomba presenta una superficie de conexión plana, a la cual está fijada de manera desmontable una caja de terminales que consta de plástico. La caja de terminales está configurada en dos partes y consta de una parte de carcasa fundamentalmente cerrada de cinco lados así como de una tapa, con la cual puede cerrarse de manera estanca la parte de la carcasa, dado el caso, incorporando una junta. La tapa está fijada mediante un tornillo accesible desde fuera en la parte de carcasa.

35 La invención se basa en el objetivo de perfeccionar un motor inversor, debiendo estar mejorado el enfriamiento.

De acuerdo con la invención, el objetivo se resuelve con la caja de conexión del motor según las características indicadas en la reivindicación 1 y con el motor inversor con las características indicadas en la reivindicación 13.

40 Las características importantes de la invención de una caja de conexión del motor son que están configuradas una parte inferior y una parte superior, estando moldeado en la parte superior un paso, que comprende dos superficies de meseta y un lado frontal que conecta las superficies de meseta y estando configuradas aberturas para conductos de cables en su lado frontal. Por lo tanto, se crea una posibilidad de guiar los cables de conexión de un motor inversor a la caja de conexión del motor, en la cual el paso de cables en la carcasa está protegido en varias direcciones por partes de carcasa que sobresalen. La configuración de un paso ofrece la ventaja adicional de que medios de conexión tales como racores de conexión, zócalos de conexión o enchufes de conexión no sobresalen más allá de la dimensión de la caja de toma de corriente, o fundamentalmente no sobresalen. Por lo tanto, por una parte, se logra una dimensión total más compacta y, por otra parte, se logra una protección más segura de partes sensibles contra daños por impacto.

50 En una configuración ventajosa, el paso presenta un plano de simetría, estando configuradas aberturas para conductos de cables en ambos lados del plano de simetría. El plano de simetría refleja preferentemente la posición del eje del motor cuando se monta la caja de conexión del motor. A este respecto, resulta ventajoso que pueda realizarse una guía de cables flexible, cerrándose de manera aprovechada o desaprovechada, según las necesidades, aberturas en ambos lados del plano de simetría para el paso de cables.

En una configuración ventajosa, las aberturas para conductos de cables señalan lejos del plano de simetría. Por lo tanto, se consigue ventajosamente que los rangos angulares, los cuales, limitados por el radio de flexión de los cables de conexión, se cubren respectivamente por cada abertura, se superpongan y se complementen. Por lo tanto, en

particular, es posible una guía de cables lateralmente alejada del plano de simetría, así, del eje del motor. Para ello, la caja de conexión del motor no tiene que cambiarse de sitio.

5 En una configuración ventajosa, está configurada una primera abertura para conductos de cables en una primera área plana del lado frontal del paso, intersectando la extensión matemática de la primera área plana al menos dos superficies laterales de la parte inferior. Por lo tanto, está indicada una disposición que puede producirse fácilmente de las aberturas, que posibilita una guía de cables hacia dos lados de la caja de conexión del motor al cortar oblicuamente la superficie de montaje una esquina de la caja de conexión del motor.

10 En una configuración ventajosa, está configurada una segunda abertura para conductos de cables en una segunda área plana del lado frontal del paso, intersectando la extensión matemática de la primera área plana al menos dos superficies laterales de la parte inferior e intersectando la extensión matemática de la primera área plana. Por lo tanto, puede aprovecharse ventajosamente el lado opuesto de la caja de conexión del motor para el tendido de cables.

15 En una configuración ventajosa, en la parte inferior está configurado un borde superior, que discurre oblicuamente desde un extremo más alto a un extremo más bajo, presentando una altura decreciente en la misma dirección la inclinación del borde superior de la parte inferior y el paso en la parte superior. La diferencia de altura que resulta por la configuración del paso puede aprovecharse, por lo tanto, al menos parcialmente para el peralte unilateral del enfoque de la pieza adicional de la caja de toma de corriente. Por lo tanto, los componentes son bobinas o condensadores que requieren una altura de construcción mínima, protegidos por la pieza adicional de la caja de toma de corriente incluso con la tapa quitada, mientras que no se desperdicia ningún espacio constructivo innecesario en áreas con componentes electrónicos de pequeña escala. Además, se acorta el mecanismo de elevación de la tapa al destapar.

20 En una configuración ventajosa, está configurada una tercera abertura para conductos de cables en una tercera área plana del lado frontal del paso, presentando la tercera abertura un diámetro menor que la segunda abertura y la primera abertura. Por lo tanto, se proporciona la posibilidad de una guía de cables adicional para cables de comunicación. Puesto que estos cables en casos de aplicación son considerablemente más finos que los cables de alimentación, puede seleccionarse un radio de flexión más pequeño en el caso del tendido de cables. Preferentemente, la tercera
25 área plana está dispuesta entre la primera área plana y la segunda área plana. Por eso, no es necesario prever aberturas en varias direcciones. Esto ahorra etapas de elaboración y mejora la estanqueidad.

En una configuración ventajosa, la primera área plana y la segunda área plana incluyen un ángulo, cuyo vértice apunta en la dirección de la altura decreciente del paso, A este respecto, resulta ventajoso que sea accesible un área, opuesta al lado de accionamiento del motor, de la guía de cables.

30 En una configuración ventajosa, el ángulo incluido presenta un ángulo de abertura de entre 60° y 100°. Preferentemente, el ángulo de abertura del ángulo incluido asciende a 80°. Por lo tanto, están ajustadas relaciones geométricas ventajosas, con las que puede usarse una superposición de un rango angular de más de 270° para la guía de cables.

35 En una configuración ventajosa, está prevista una electrónica del convertidor en el interior de la caja. Debido a la configuración de aberturas dispuestas oblicuamente entre sí para los conductos de cables, la caja de conexión del motor no tiene que cambiarse de sitio para una guía de cables modificada. Por consiguiente, la caja de conexión del motor no está limitada a una forma básica cuadrada o generalmente angular, así, una forma básica con una simetría rotacional más que doble, sino que puede extenderse, por ejemplo, rectangularmente por toda la longitud de una carcasa de motor. Por lo tanto, puede facilitarse suficiente espacio para una electrónica del convertidor, y la caja de
40 conexión del motor está equipada para integrarse en un motor inversor compacto.

45 En una configuración ventajosa, la electrónica del convertidor comprende un componente de potencia, y está configurada en el fondo de la parte inferior una superficie de apoyo plana, estando colocado el componente de potencia sobre la superficie de apoyo para el enfriamiento. A este respecto, resulta ventajoso que la carcasa de la caja de conexión del motor pueda aprovecharse para el enfriamiento de los componentes de potencia, en particular de los IGBT (sigla en inglés para "transistor bipolar de puerta aislada"), que asumen la activación de un motor como convertidor de paso final. Por lo tanto, está facilitada una gran superficie de refrigeración, que se puede conectar a otras superficies de refrigeración.

50 En una configuración ventajosa, el componente de potencia está dispuesto sobre una placa de circuitos impresos, presionando la placa de circuitos impresos el componente de potencia sobre la superficie de apoyo. A este respecto, resulta ventajoso que para montar el convertidor, en una primer etapa, se suelda la placa de circuitos impresos y en una segunda etapa, la placa de circuitos impresos se inserta en la carcasa. Una fijación de los componentes de potencia se realiza directamente con la inserción. Puede prescindirse de etapas de montaje adicionales, por ejemplo, el montaje de un pisador.

55 En una configuración ventajosa, está previsto un marco de fijación, al que está fijada la placa de circuitos impresos y que cubre hacia arriba la placa de circuitos impresos, estando configuradas aberturas en el marco de fijación, a través de las cuales sobresalen partes del conector de enchufe de la placa de circuitos impresos. A este respecto, resulta ventajoso que esté configurado como ayuda de montaje un medio para proteger la placa de circuitos impresos contra daños. El marco de fijación está relleno adicionalmente con una masa de relleno térmicamente conductora, que

provoca un enfriamiento de toda la electrónica hasta el fondo de la caja de conexión del motor.

En una configuración ventajosa, el marco de fijación se atornilla a la parte inferior, presionando el marco de fijación la placa de circuitos impresos en el estado encajado y/o atornillado contra el fondo de la parte inferior. Preferentemente, una almohadilla elastomérica está dispuesta respectivamente entre los componentes de potencia y la placa de circuitos impresos. Por lo tanto, la fuerza de presión de los tornillos de fijación para el marco de fijación sirve para presionar los componentes de potencia contra la superficie de apoyo.

En una configuración ventajosa, el marco de fijación presenta un reborde, estando encajada en el reborde una placa de circuitos impresos adicional. Preferentemente, en el reborde están configuradas lengüetas elásticas con talones, en los que se encaja la placa de circuitos impresos adicional. Por lo tanto, se facilita una unidad constructiva electrónica compacta, montándose la primera placa de circuitos impresos y la placa de circuitos impresos adicional en la parte inferior antes de la inserción del marco de fijación. La realización en dos partes de la electrónica posibilita además el reemplazo modular de la parte superior, así, la placa de circuitos impresos adicional, con rectificador y circuito intermedio frente a una realización alternativa, por ejemplo, sin rectificador. A saber, puede prescindirse de un rectificador en el caso de un suministro de potencia sin contacto según el documento DE 10 2005 022 367 A1. Todas las características ahí descritas de un suministro de potencia sin contacto están incluidas como componente de esta descripción.

En una configuración ventajosa, la placa de circuitos impresos adicional está conectada al conector de enchufe de la primera placa de circuitos impresos a través de un conector de enchufe adecuado. Por lo tanto, la unidad constructiva electrónica de marco de fijación, primera placa de circuitos impresos y placa de circuitos impresos adicional pueden montarse mediante encaje. Preferentemente, los conectores de enchufe están posicionados sobre las placas de circuitos impresos de manera que se conectan al encajarse. Por lo tanto, ya no es necesaria una soldadura. En el caso de un mantenimiento, los componentes individuales pueden reemplazarse fácilmente.

En una configuración ventajosa, en la placa de circuitos impresos adicional, en un área que está rodeada al menos parcialmente por el extremo más alto de la parte inferior, está dispuesto un condensador de circuito intermedio y/o un módulo rectificador. Preferentemente, el paso forma y rodea en la parte superior, en el interior de la caja de conexión del motor, un área en la cual está o están dispuesto(s) un condensador de circuito intermedio y/o un módulo rectificador de la electrónica del convertidor. Por lo tanto, el espacio constructivo cerrado formado por el paso está aprovechado para aquellos componentes que necesitan mucho espacio, en particular en altura. La pieza adicional de la caja de conexión del motor rodea estos componentes y los protege incluso con la tapa quitada.

El módulo rectificador y/o el condensador de circuito intermedio están configurados como opciones en una realización. Preferentemente, el módulo rectificador y el módulo de circuito intermedio se rodean por un módulo de alimentación, por ejemplo, colocado sobre una placa de circuitos impresos común separada del paso final de potencia. En una variante, el paso final de potencia de la electrónica del convertidor está conectado directamente sin un módulo de alimentación a la salida de un módulo rectificador del adaptador de una instalación para el suministro de energía sin contacto, tal como está descrito, por ejemplo, en el documento DE 103 39 340 A1. Por lo tanto, está formada una serie de motores inversores con diferente funcionalidad.

De acuerdo con la invención, en la parte inferior está configurada una parte tubular exterior para alojar una unidad de motor, formando el fondo de la parte inferior una parte de la parte tubular exterior. Por lo tanto, los semiconductores de potencia están conectados a una parte de carcasa que actúa como un gran disipador de calor.

En una configuración ventajosa, en la parte tubular exterior está configurada una parte tubular interior para alojar el estátor de una unidad de motor, discurriendo el eje de la parte tubular exterior en paralelo respecto al eje de la parte tubular interior. En este escrito, con tubular se denomina generalmente una parte configurada fundamentalmente con simetría en giro discreta o continuamente alrededor de un eje, hueca en el interior y provista en conjunto de un espesor de pared fino en comparación con el diámetro.

En una configuración ventajosa, la inclinación del borde superior de la parte inferior en la dirección del eje de la primera parte tubular presenta una altura decreciente. A este respecto, resulta ventajoso que las aberturas para conductos de cables puedan disponerse de manera que se cubra un rango angular que comprende los dos lados del motor y el lado posterior, así, el lado que se aleja del lado de accionamiento. El lado de accionamiento, no aprovechable en cualquier caso para el paso de cables, de la caja de conexión del motor puede aprovecharse por lo tanto para el alojamiento de los componentes a gran escala tales como condensadores y/o bobinas y/o transformadores del convertidor.

De acuerdo con la invención, la parte inferior y la parte tubular exterior están elaboradas a partir de un cuerpo fundido. Es posible la configuración a partir de una pieza de fundición, puesto que la caja de conexión del motor no tiene que cambiarse de sitio a pesar de una posibilidad de guía de cables flexible. Por lo tanto, se consigue un enfriamiento ventajoso, pues los conectores de enchufe u otras conexiones que podrían actuar como barreras térmicas se suprimen completamente.

En una configuración ventajosa, la parte tubular exterior y la parte tubular interior están elaboradas a partir de un cuerpo fundido, uniendo ambas partes almas que discurren radialmente. Por lo tanto, se facilita una carcasa de motor compleja que ofrece espacio para un inversor, que se enfría por el ventilador propio de un motor. La disposición

intercalada entre sí de dos partes de carcasa ofrece la ventaja de grandes superficies de refrigeración para el motor y el inversor, que además están desacoplados térmicamente uno de otro.

Las características importantes en la invención de un motor inversor son que está prevista una parte tubular interior, que rodea el estátor, y está prevista una parte tubular exterior, que rodea la parte tubular interior, y en cuyo lado exterior está configurada una caja de conexión del motor según al menos una de las reivindicaciones anteriores, estando previsto un ventilador en la parte tubular exterior que mueve aire a lo largo del lado interior de la parte tubular exterior. El aire de refrigeración entre la unidad de motor y la unidad inversora provoca ventajosamente un desacoplamiento térmico de las dos unidades. Por lo tanto, está mejorado el enfriamiento. El paso en la parte superior de la caja de conexión del motor posibilita ventajosamente una guía de cables más flexible, sin que tenga que girarse o desplazarse la caja de conexión del motor. Consecuentemente, la caja de conexión del motor y la carcasa del motor pueden elaborarse a partir de una pieza de fundición. Se suprimen transferencias de calor desfavorables a través de puntos de unión. Además, está simplificada la elaboración.

En una configuración ventajosa, la inclinación del borde superior de la parte inferior en la dirección del eje de la parte tubular exterior presenta una altura decreciente, estando dispuesta el área de gran altura en el lado de accionamiento del motor inversor. Preferentemente, la caja de conexión del motor se extiende por toda la longitud axial de la carcasa del motor. Por lo tanto, la electrónica del convertidor puede integrarse en la carcasa del motor con las dimensión total más pequeña posible.

En una configuración ventajosa, el árbol del motor está dispuesto en el plano de simetría de la caja de conexión del motor. Por lo tanto, el motor inversor puede conectarse de forma simétrica.

Otras ventajas se deducen de las reivindicaciones secundarias.

La invención se explicará ahora con más detalle mediante ilustraciones:

Muestra

- figura 1 un motor inversor con caja de conexión del motor,
- figura 2 una vista del motor inversor de la figura 1 desde arriba,
- figura 3 una vista del motor inversor de la figura 1 desde atrás,
- figura 4 una vista en sección de la caja de conexión del motor de la figura 1,
- figura 5 una caja de conexión del motor adicional de acuerdo con la invención,
- figura 6 una vista en sección de un motor inversor con unidad de rectificador y de circuito intermedio opcional, y
- figura 7 una vista oblicua de una caja de conexión del motor.

La figura 1 muestra un motor inversor 1 en una vista lateral. Una carcasa exterior tubular 2 rodea coaxialmente una carcasa interior tubular 3. La carcasa interior 3 contiene la unidad de motor del motor inversor 1. El estátor de la unidad de motor está dispuesto en la carcasa interior 3 y se sujeta en unión en arrastre de fuerza por esta. La carcasa interior 3 está cerrada en el lado de accionamiento de la unidad de motor por una placa de cojinete A 4, que se convierte en una brida de la caja de velocidades 5. El lado de accionamiento del árbol del motor 15 sobresale a través de la brida de la caja de velocidades 5 para la conexión al árbol de transmisión de un engranaje. En el extremo opuesto del motor inversor 1, la carcasa exterior 2 está cerrada a modo de rejilla con una cubierta del ventilador 6.

La carcasa interior 3 está conectada de manera fija a la carcasa exterior 2 a través de almas 14. La carcasa interior 3 y la carcasa exterior 2 están elaboradas a partir de una pieza de fundición común. Preferentemente, el material seleccionado es aluminio.

En el lado superior de la carcasa exterior 2 está dispuesta una caja de toma de corriente 7. La caja de toma de corriente 7 comprende una parte superior configurada como tapa de caja de toma de corriente 9, que se coloca sobre una parte inferior, formándose la parte inferior a partir de una pieza adicional de la caja de toma de corriente 8 y un área de la carcasa exterior 2. La pieza adicional de la caja de toma de corriente 8 está realizada de una sola pieza con la carcasa exterior 2 y rodea un área de la carcasa exterior 2, que forma el fondo de la caja de toma de corriente 7.

La tapa de la caja de toma de corriente 9 se fija a la pieza adicional de la caja de toma de corriente a través de tornillos 10.

La pieza adicional de la caja de toma de corriente 8 presenta un borde superior que discurre oblicuamente, cuya altura sobre la carcasa exterior 2 en el lado de accionamiento es más alta que en el extremo opuesto del motor inversor 1. Por lo tanto, está configurada una inclinación con un perfil de altura en declive, que disminuye a lo largo del eje del motor alejándose del lado de accionamiento. La tapa de la caja de toma de corriente 9 presenta una inclinación correspondiente. En particular, los ángulos de la inclinación con las paredes laterales son los mismos en la parte inferior y la parte superior, de manera que las paredes laterales se superponen entre sí fundamentalmente de forma plana.

En el área superior de la tapa de la caja de toma de corriente 9 está configurado un paso, que se forma por el lado superior de la tapa 17 y un rebajo 18, así como una superficie lateral que conecta las dos superficies. Por lo tanto, el

lado superior de la tapa 17 y el rebajo 18 definen respectivamente una meseta de diferente altura, estando escalonado el rebajo 18 con respecto al lado superior de la tapa 17. A través del paso se forma un perfil de altura, que discurre en declive en la misma dirección que la inclinación en la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8. El paso comprende una superficie lateral 46, sobre la que están dispuestos racores de conexión 12, 13 para un paso de cables estanco.

En los lados opuestos de la tapa de la caja de toma de corriente 9 está configurada respectivamente una empuñadura empotrada 11 que discurre axialmente, con la cual la tapa de la caja de toma de corriente 9 es amovible. En el lado frontal de la tapa de la caja de toma de corriente 9 está configurado un chaflán 21 plano, que se convierte en el lado superior de la tapa 17.

La figura 2 muestra el motor inversor 1 desde arriba. La carcasa interior 3 está conectada a la carcasa exterior 2 a través de un pasacables 16. El pasacables 16 sirve para pasar los cables de conexión de la caja de toma de corriente a la unidad de motor.

El lado superior de la tapa 17 se limita por el chaflán 21, dos superficies laterales 45 de costado y el lado frontal del paso, que se forma por áreas planas 22, 43 y la superficie frontal 20. En las áreas planas 22, 43 están introducidas respectivamente dos aberturas para conductos de cables, que pueden cerrarse por tornillos de cierre 19 o por racores de conexión 12.

La primera área plana 22 está dispuesta oblicuamente respecto a los lados de la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8: El plano matemático definido por la primera área plana 22 en la idealización interseca dos superficies laterales 44, 45 de la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8. Dicho plano matemático cortaría como plano de corte una esquina de la base de la parte inferior. Debido a la disposición que discurre oblicuamente de las aberturas para el paso de cables, puede hacerse salir un cable de la caja de toma de corriente en varias direcciones, sin que tenga que cambiarse de sitio la caja de toma de corriente. A través del paso, el área alrededor de las aberturas está protegida por la carcasa que sobresale a lo largo y transversalmente respecto al eje del motor, mediante lo cual se alivia la guía de cables.

La superficie lateral del paso comprende una segunda área plana 43, en la que están introducidas dos aberturas adicionales para el paso de cables. Estas aberturas están cerradas por racores de conexión 12 atornillados. Los racores de conexión 12 también encajan en las aberturas en la primera área plana 22. La segunda área plana 43 está dispuesta asimismo oblicuamente respecto a los lados de la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8: El plano matemático definido por la segunda área plana 43 en la idealización interseca dos superficies laterales 44, 45 de la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8. Dicho plano matemático cortaría como plano de corte una esquina de la base de la parte inferior. La segunda área plana 43 con la primera área plana 22 incluye un ángulo cuyo ángulo de apertura asciende a 80°. Por lo tanto, por la segunda área plana se cubre un semicírculo de posibles guías de cable que salen de las aberturas, que tiene solo un sector común con el semicírculo correspondiente de la primera área plana. Por lo tanto, las posibles guías de cable cubren un segmento con un ángulo de apertura de más de 180°, sin doblar ni pandear demasiado el cable de conexión.

Entre la primera área plana 22 y la segunda área plana 43 está dispuesta una tercera área plana en forma de una superficie frontal 20, en la que está configurada una abertura cuyo diámetro es menor que aquel de las aberturas en la primera área plana 22. Correspondientemente, la abertura está cerrada con un racor de conexión 13, que es más pequeño que el racor de conexión 12. Los racores de conexión 13 están dimensionados precisamente de manera que pueda alojar un cable para la comunicación de datos. Los racores de conexión 12 están dimensionados de manera que pueden alojar respectivamente un cable para corriente de alta tensión para el suministro de un motor en el rango de kW. Puesto que un cable para la comunicación de datos es mucho más fino que un cable de corriente de alta tensión, se puede doblar mejor. Así, no tienen que estar configuradas necesariamente aberturas correspondientes en diferentes direcciones.

La figura 3 muestra el motor inversor 1 desde el lado posterior, así, desde el lado que está enfrente del lado de accionamiento del motor. Debajo de la cubierta del ventilador 6 está dispuesto un ventilador 26. El ventilador 26 está configurado como un ventilador propio o como ventilador independiente. Aspira aire a través de la cubierta del ventilador 6 calada y lo sopla a través del espacio intermedio, que se forma por la carcasa exterior 2 y la carcasa interior 3. Por lo tanto, el aire barre la superficie del lado interior de la carcasa exterior tubular y finalmente sale a una abertura anular en el lado de accionamiento.

En la superficie frontal 20 está introducida una perforación adicional, que está cerrada con un tornillo de cierre 23. Como alternativa, en la abertura puede atornillarse un racor de conexión 13.

El borde de la tapa 24 de la parte superior de la caja de toma de corriente 7 presenta una superficie que está alineada fundamentalmente con la superficie de las paredes laterales del racor de conexión 8. En este sentido, las superficies de las paredes laterales de la tapa de la caja de toma de corriente 9, en particular del borde de la tapa 24, pueden sobresalir ligeramente para ocultar el anillo de obturación incrustado entre la parte superior y la parte inferior frente a líquido que se derrama y así provocar una mayor estanqueidad.

La figura 4 muestra una sección a través de la caja de toma de corriente 7. La pieza adicional delantera 29 de la pieza

adicional de la caja de toma de corriente 8 presenta una altura mayor con respecto a la carcasa exterior 2 que la pieza adicional posterior 30. Por lo tanto, el borde de la pieza adicional 28 de la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8 presenta una inclinación con altura en declive desde el lado de accionamiento del motor hacia el lado del ventilador. Por lo tanto, puede configurarse un paso 47 en la tapa de la caja de toma de corriente 9 para ahorrar espacio al proveerse el borde inferior de la tapa de la caja de toma de corriente 9 de una inclinación correspondiente. El paso 47 comprende dos superficies de meseta, que presentan respectivamente una altura fundamentalmente constante por encima de la carcasa exterior 2, y un lado frontal, que conecta las superficies de meseta y discurre fundamentalmente de manera perpendicular respecto al eje del motor 15. A través del paso 47, un cable guiado hacia fuera de un racor de conexión 12, 13 dispuesto en el lado frontal está protegido en el lugar de salida por partes de la tapa de la caja de toma de corriente 9. Debido a la inclinación, la pared configurada más alta en la pieza adicional delantera 29 forma una protección de los componentes electrónicos más grandes, por ejemplo, los tableros de bornes o conectores de enchufe para la conexión de corriente de alta tensión, en la parte delantera izquierda en la figura 4 del espacio interior de la caja de toma de corriente, mientras que en la parte posterior derecha en la figura 4 está creada para las aberturas 27 para la guía de cables con una altura constructiva total en conjunto mínima de la caja de toma de corriente 7. En la parte posterior del espacio interior de la caja de toma de corriente también hay espacio para la electrónica de construcción plana, por ejemplo, la electrónica de señalización para la comunicación de datos.

En el interior de la caja de toma de corriente está dispuesta una placa de circuitos impresos 35 con la electrónica del inversor. En el lado inferior de la placa de circuitos impresos 35 están aplicados componentes de potencia 32 en una fila transversalmente respecto al eje del motor. Los componentes de potencia 32 disponen de una superficie de contacto para el enfriamiento. Estas superficies de contacto están colocadas sobre una superficie de apoyo 33, que está trabajada de manera especialmente plana en el fondo de la caja de toma de corriente 31. Entre la superficie del apoyo 33 y el componente de potencia 32 está aplicada pasta conductora del calor para mejorar aún más la conexión térmica al fondo de la caja de toma de corriente 31.

La parte inferior de la caja de toma de corriente 7 está elaborada con la carcasa exterior 2 a partir de una pieza de fundición y el fondo de la caja de toma de corriente 31 es un área de la carcasa exterior 2, que se enfría en su lado interior por una corriente de aire accionada por el ventilador 26 en el conducto de aire 34. Por lo tanto, para el enfriamiento, puede aprovecharse toda la superficie de la carcasa exterior que se extiende de manera tubular alrededor del árbol del motor 15, que porta el ventilador 26. Por eso, los componentes de potencia 32 están térmicamente bien acoplados a una gran superficie, que se barre además por aire de refrigeración. Por eso, puede prescindirse de aletas de refrigeración.

La placa de circuitos impresos 35 está fijada por talones 40 a un marco de fijación 36. El marco de fijación 36 cubre completamente la placa de circuitos impresos 35 excepto perforaciones individuales para conectores de enchufe 38. El marco de fijación 36 está atornillado al fondo de la parte inferior. Por lo tanto, la electrónica está protegida hacia arriba, así, hacia la abertura de la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8, contra roces o daños accidentales. La placa de circuitos impresos 35 está sellada después de la instalación en el marco de fijación 36 con una masa de relleno térmicamente conductora. Esta masa de relleno produce un acoplamiento térmico de componentes electrónicos adicionales de la placa de circuitos impresos 35 con superficies de apoyo adicionales realizadas de manera plana en el fondo de la caja de toma de corriente. Entre la masa de relleno y el fondo está insertada una película protectora, que está perforada en las superficies de apoyo.

La placa de circuitos impresos 35 presenta un conector de enchufe 50 dirigido hacia abajo, al que se conectan los arrollamientos de la unidad de motor. Para ello, las líneas de conexión se guían a través de un canal de conexión 51, que conecta el espacio interior de la caja de toma de corriente con el espacio interior de la carcasa del estátor 3. El canal de conexión 51 ofrece espacio para alojar el conector de enchufe 50 así como para alojar un condensador de circuito intermedio 51 adicional. Este condensador de circuito intermedio 51 está dimensionado más pequeño que el no mostrado, previsto por encima del marco de fijación 36, pero está dispuesto más cerca de los componentes de potencia 32.

En el marco de fijación 36 están configurados refuerzos 41 que discurren transversalmente por encima del lado superior. Por lo tanto, puede transmitirse la presión de contacto después de atornillar el marco de fijación a la placa de circuitos impresos y de esta además a los componentes de potencia 32. Los últimos se presionan así contra la superficie de apoyo 33 y se fijan. Por lo tanto, se efectúa un buen enfriamiento de los componentes de potencia 32 a través de la carcasa exterior 2.

En el marco de fijación 36 está configurado un reborde 48, que presenta lengüetas 37. En el reborde 48 puede insertarse una placa de circuitos impresos adicional, no mostrada, para la electrónica de señalización y el rectificador y el condensador de circuito intermedio del inversor. Las lengüetas 37 encajan en los talones 42 durante la inserción de la placa de circuitos impresos adicional, mediante lo cual se sujeta la placa de circuitos impresos adicional. La placa de circuitos impresos adicional está conectada eléctricamente a la placa de circuitos impresos 35 con los conectores de enchufe 38 a través de un conector de enchufe adecuado. La placa de circuitos impresos adicional comprende medios para conectar el suministro de corriente de alta tensión del inversor y medios para conectar los conductores de comunicación de datos. La unidad rectificadora y el condensador de circuito intermedio están dispuestos sobre la placa de circuitos impresos adicional en el área izquierda y se protegen por la pieza adicional delantera 29 realizada de manera aumentada de la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8 incluso en el caso de la tapa de la caja

de toma de corriente 9 quitada.

La figura 5 muestra una vista esquemática de una caja de toma de corriente 60 adicional de acuerdo con la invención desde arriba. Una primera superficie de meseta 61 y una segunda superficie de meseta 62 están separadas por una superficie frontal 68 que discurre en forma de arco. En este sentido, la segunda superficie de meseta 62 está desplazada en una cantidad en comparación con la primera superficie de meseta 61 y, por lo tanto, está más alejada del observador. La superficie de meseta 61, 62 y el lado frontal 68 forman un paso. El lado frontal 68 está guiado en los extremos del área en forma de arco en paralelo respecto a las superficies laterales 69, 70 de la caja de toma de corriente 60. En el lado frontal 68 están previstas aberturas 64, 65, 66, 67 para el paso de cables hacia el interior de la caja de toma de corriente 60. Las aberturas 64, 65, 66, 67 presentan respectivamente una dirección de apertura, que se simboliza por flechas. La caja de toma de corriente 60 presenta un plano de simetría 63, del cual las aberturas 64, 65, 66, 67 señalan alejándose respectivamente con sus direcciones de apertura. Las aberturas 64, 65, 66, 67 ofrecen respectivamente la posibilidad de un paso de cables que está protegido por la segunda superficie de meseta 62 y la altura del lado frontal 68.

La figura 6 muestra una vista en sección del motor inversor de la figura 1 con opciones electrónicas adicionales en el espacio interior de la caja de conexión del motor.

En el marco de fijación 36, la placa de circuitos impresos 35 está colocada en el lado inferior con la electrónica de potencia para el control del motor. En el lado superior del marco de fijación 36 está colocada una placa de circuitos impresos 80 adicional. En esta placa de circuitos impresos 80 está dispuesta al menos una electrónica de control, no mostrada, para comunicación de bus, un conector de enchufe 83, una unidad rectificadora 84 del inversor y un condensador de circuito intermedio 85.

La unidad rectificadora 84 y el condensador de circuito intermedio 85 están diseñados para voltajes de 400 V y más y para altas intensidades de corriente de 1 A y más y, por eso, presentan una dimensión aumentada. Por lo tanto, se aprovecha el espacio interior adicional facilitado por el paso en la tapa de la caja de toma de corriente 9.

El conector de enchufe 83 está configurado de manera adecuada para un conector de enchufe adicional, no mostrado, en el lado interior de la cubierta de la tapa de la caja de toma de corriente 9. Este conector de enchufe adicional se encaja colocando la tapa de la caja de toma de corriente 9 sobre la pieza adicional de la caja de toma de corriente 8 en el conector de enchufe 83. Por lo tanto, la línea de conexión del motor inversor puede conectarse al conector de enchufe adicional a través de abrazaderas de cable.

A la placa de circuitos impresos 80 está conectada una tercera placa de circuitos impresos 81, preferentemente a través de una conexión de enchufe, cuyos conectores de enchufe están soldados de manera fija a las respectivas placas de circuitos impresos 80, 81. La tercera placa de circuitos impresos 81 sirve para leer tamaños del motor, en particular parámetros de funcionamiento, que son legibles para el diagnóstico a través de una conexión USB 82. Como alternativa, está prevista una interfaz IR u otro conector de enchufe estándar.

La figura 7 muestra una vista oblicua del motor inversor de la figura 6. La tapa de la caja de toma de corriente 9 forma un paso en forma de proa y se diferencia de la tapa de la caja de toma de corriente de las figuras 1 a 3 solo por una abertura 90 adicional, detrás de la cual está dispuesta una conexión USB 82 para leer parámetros de funcionamiento.

En la superficie frontal del paso están mostradas las posibles ocupaciones de las aberturas para el paso de cables: Un racor de conexión 91 para cables con un primer diámetro, como alternativa, un cierre 93, un racor de conexión 92 para cables con un segundo diámetro más pequeño, como alternativa, un cierre 94, y un racor de conexión 95 para cables de datos con un diámetro de nuevo considerablemente menor, como alternativa, un cierre 96. La disposición de los racores de conexión y los cierres es únicamente a modo de ejemplo, también son posibles otras combinaciones.

Se ha demostrado que para los cables del primer y segundo diámetro, que están diseñados para la transmisión de corriente de alta tensión, una abertura en los lados oblicuos del paso es suficiente para posibilitar una guía de cables hacia tres lados del motor inversor. El retorno de las aberturas de conexión permite, mientras se mantiene el radio de flexión permitido del cable, una guía de cables que no aumenta el contorno de interferencia del motor inversor. Por el contrario, en el caso de los cables de datos mucho más flexibles, es suficiente una superficie de conexión.

Lista de referencias

	1 Motor inversor
	2 Carcasa exterior
	3 Carcasa del estátor
5	4 Placa de cojinete A
	5 Brida de la caja de velocidades
	6 Cubierta del ventilador
	7 Caja de toma de corriente
	8 Pieza adicional de la caja de toma de corriente
10	9 Tapa de la caja de toma de corriente
	10 Tornillo
	11 Empuñadura empotrada
	12 Racor de conexión
	13 Racor de conexión
15	14 Alma
	15 Árbol del motor
	16 Pasacables
	17 Lado superior de la tapa
	18 Rebajo
20	19 Tornillo de cierre
	20 Superficie frontal
	21 Superficie frontal
	22 Área plana
	23 Tornillo de cierre
25	24 Borde de la tapa
	25 Palanca de desbloqueo del freno
	26 Ventilador propio
	27 Abertura
	28 Borde de la pieza adicional
30	29 Pieza adicional delantera
	30 Pieza adicional posterior
	31 Fondo de la caja de toma de corriente
	32 Componente de potencia
	33 Superficie de apoyo
35	34 Conducto de aire
	35 Placa de circuitos impresos
	36 Marco de fijación
	37 Lengüeta
	38 Conexión de enchufe
40	39 Conexión de enchufe
	40 Talón
	41 Nervio de refuerzo
	42 Talón
	43 Área plana
45	44 Superficie lateral
	45 Superficie lateral
	46 Superficie lateral
	47 Paso
	48 Reborde
50	49 Condensador de circuito intermedio
	50 Conector de enchufe
	51 Canal de conexión
	60 Caja de toma de corriente
	61 Superficie de meseta
55	62 Superficie de meseta
	63 Plano de simetría
	64 Abertura
	65 Abertura
	66 Abertura
60	67 Abertura
	68 Lado frontal
	69 Superficie lateral
	70 Superficie lateral
	80 Placa de circuitos impresos
65	81 Placa de circuitos impresos

	82 Conexión USB
	83 Conector de enchufe
	84 Paso rectificador
	85 Condensador intermedio
5	90 Abertura
	91 Racor de conexión
	92 Racor de conexión
	93 Cierre
	94 Cierre
10	95 Racor de conexión
	96 Cierre

REIVINDICACIONES

1. Caja de conexión del motor con una parte inferior y una parte superior,
en la que
estando moldeado un paso en la parte superior,
5 comprendiendo el paso dos superficies de meseta y un lado frontal que conecta las superficies de meseta y estando configuradas aberturas para conductos de cables en el lado frontal del paso,
caracterizada porque
en la parte inferior está configurada una parte tubular exterior para alojar una unidad de motor,
formando el fondo de la parte inferior una parte de la parte tubular exterior, y porque la parte inferior y la parte tubular
10 exterior están fabricadas a partir de un cuerpo fundido.
2. Caja de conexión del motor según la reivindicación 1,
caracterizada porque
en la parte tubular exterior está configurada una parte tubular interior para alojar el estátor de una unidad de motor,
discurriendo el eje de la parte tubular exterior en paralelo respecto al eje de la parte tubular interior.
- 15 3. Caja de conexión del motor según la reivindicación 2,
caracterizada porque
la parte tubular exterior y la parte tubular interior están fabricadas a partir de un cuerpo fundido, uniendo ambas partes
almas que discurren radialmente.
- 20 4. Caja de conexión del motor según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
el paso presenta un plano de simetría y en ambos lados del plano de simetría están configuradas aberturas para
conductos de cables.
5. Caja de conexión del motor según la reivindicación anterior,
caracterizada porque
25 las aberturas para conductos de cables señalan lejos del plano de simetría,
en particular
estando configurada una primera abertura para conductos de cables en una primera área plana del lado frontal del
paso, intersectando la extensión matemática de la primera área plana al menos dos superficies laterales de la parte
inferior,
30 y/o
estando configurada una segunda abertura para conductos de cables en una segunda área plana del lado frontal del
paso,
intersectando la extensión matemática de la primera área plana al menos dos superficies laterales de la parte inferior
e intersectando la extensión matemática de la primera área plana,
35 y/o
estando configurado en la parte inferior un borde superior,
que discurre oblicuamente desde un extremo más alto a un extremo más bajo,
presentando una altura decreciente en la misma dirección la inclinación del borde superior de la parte inferior y el paso
en la parte superior.
- 40 6. Caja de conexión del motor según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
una tercera abertura para conductos de cables está configurada en una tercera área plana de la superficie frontal del
paso,
presentando la tercera abertura un diámetro menor que la segunda abertura y la primera abertura,
45 en particular
estando dispuesta la tercera área plana entre la primera área plana y la segunda área plana.
7. Caja de conexión del motor según la reivindicación 5,
caracterizada porque
la primera área plana y la segunda área plana incluyen un ángulo, cuyo vértice apunta en la dirección de la altura
decreciente del paso, en particular presentando el ángulo incluido un ángulo de abertura de entre 60° y 100°,
50 en particular presentando el ángulo incluido un ángulo de abertura de 80°.
8. Caja de conexión del motor según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada porque
está prevista una electrónica del convertidor en el interior de la caja,
55 en particular
comprendiendo la electrónica del convertidor un componente de potencia,
y estando configurada en el fondo de la parte inferior una superficie de apoyo plana,
estando colocado el componente de potencia sobre la superficie de apoyo para el enfriamiento.

9. Caja de conexión del motor según la reivindicación anterior,
caracterizada porque
el componente de potencia está dispuesto sobre una placa de circuitos impresos,
presionando la placa de circuitos impresos el componente de potencia sobre la superficie de apoyo.
- 5 10. Caja de conexión del motor según la reivindicación anterior,
caracterizada porque
está previsto un marco de fijación,
al que está fijada la placa de circuitos impresos
y que cubre hacia arriba la placa de circuitos impresos,
10 estando configuradas aberturas en el marco de fijación, a través de las cuales sobresalen partes del conector de enchufe de la placa de circuitos impresos,
en particular
estando atornillado el marco de fijación a la parte inferior, presionando la placa de circuitos impresos contra el fondo de la parte inferior.
- 15 11. Caja de conexión del motor según la reivindicación anterior,
caracterizada porque
el marco de fijación presenta un reborde, en particular en el que están configuradas lengüetas elásticas con talones,
estando encajada en el reborde una placa de circuitos impresos adicional, en particular en las lengüetas con talones,
en particular
20 estando unida la placa de circuitos impresos adicional al conector de enchufe de la primera placa de circuitos impresos a través de un conector de enchufe adecuado,
y/o
estando dispuesto en la placa de circuitos impresos adicional, en un área que está rodeada al menos parcialmente por el extremo más alto de la parte inferior, un condensador de circuito intermedio y/o un módulo rectificador.
- 25 12. Caja de conexión del motor según una de las reivindicaciones 8 a 11,
caracterizada porque
el paso en la parte superior en el interior de la caja de conexión del motor forma un área en la que está o están dispuesto(s) un condensador de circuito intermedio y/o un módulo rectificador de la electrónica del convertidor,
y/o porque
30 la inclinación del borde superior de la parte inferior en la dirección del eje de la primera parte tubular presenta una altura decreciente.
13. Motor inversor,
en el que
está prevista una parte tubular interior, que rodea el estátor,
35 y está prevista una parte tubular exterior, que rodea la parte tubular interior,
estando previsto un ventilador en la parte tubular exterior,
que mueve aire a lo largo del lado interior de la parte tubular exterior,
caracterizado porque
en el lado exterior de la parte tubular exterior está configurada una caja de conexión del motor según al menos una de
40 las reivindicaciones anteriores.
14. Motor inversor según la reivindicación anterior,
caracterizado porque
la inclinación del borde superior de la parte inferior en la dirección del eje de la parte tubular exterior presenta una altura decreciente,
45 estando dispuesta el área de gran altura en el lado de accionamiento del motor inversor, y/o porque está previsto un suministro de potencia sin contacto,
y/o porque
el árbol del motor está dispuesto en el plano de simetría de la caja de conexión del motor.

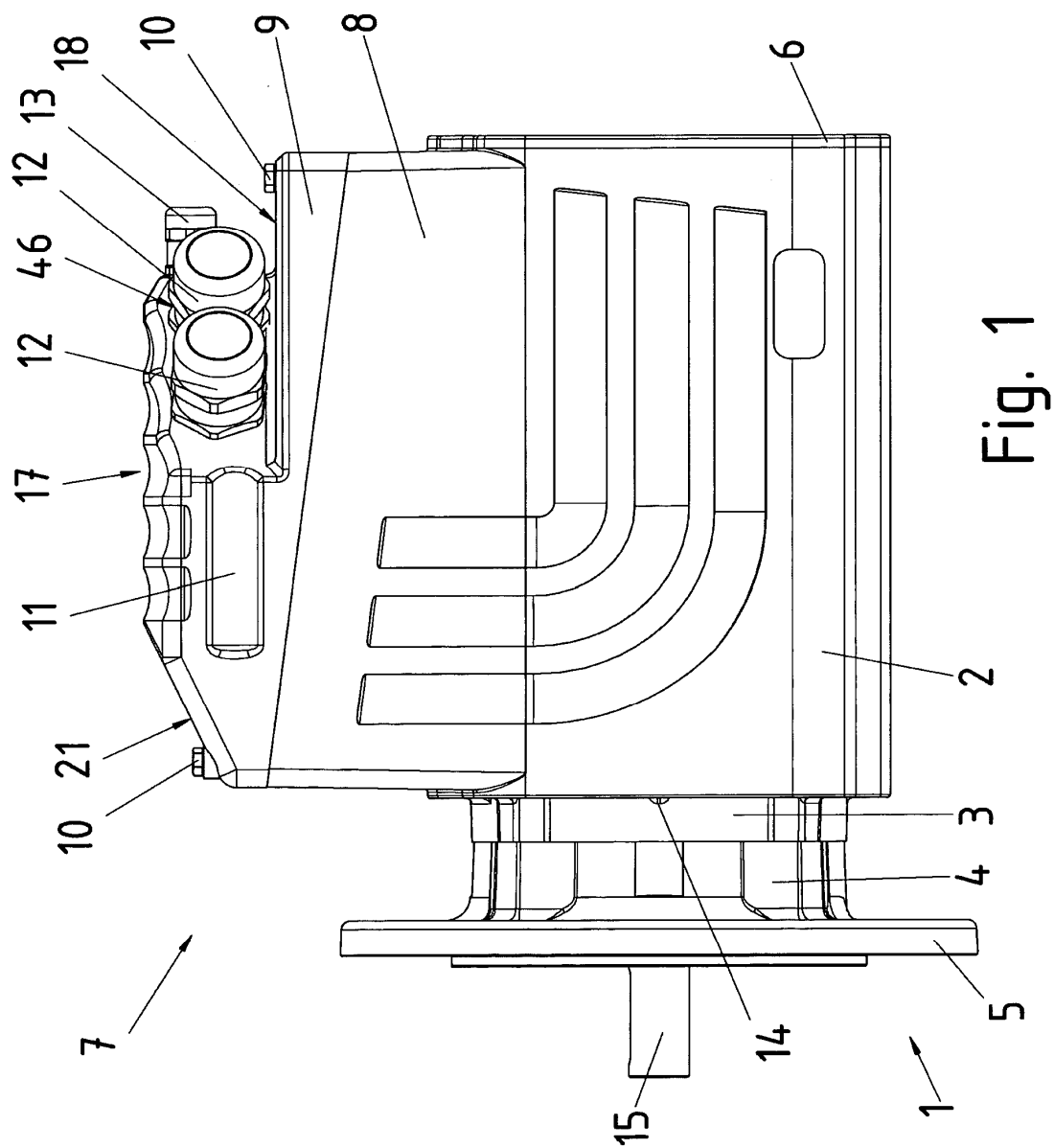


Fig. 1

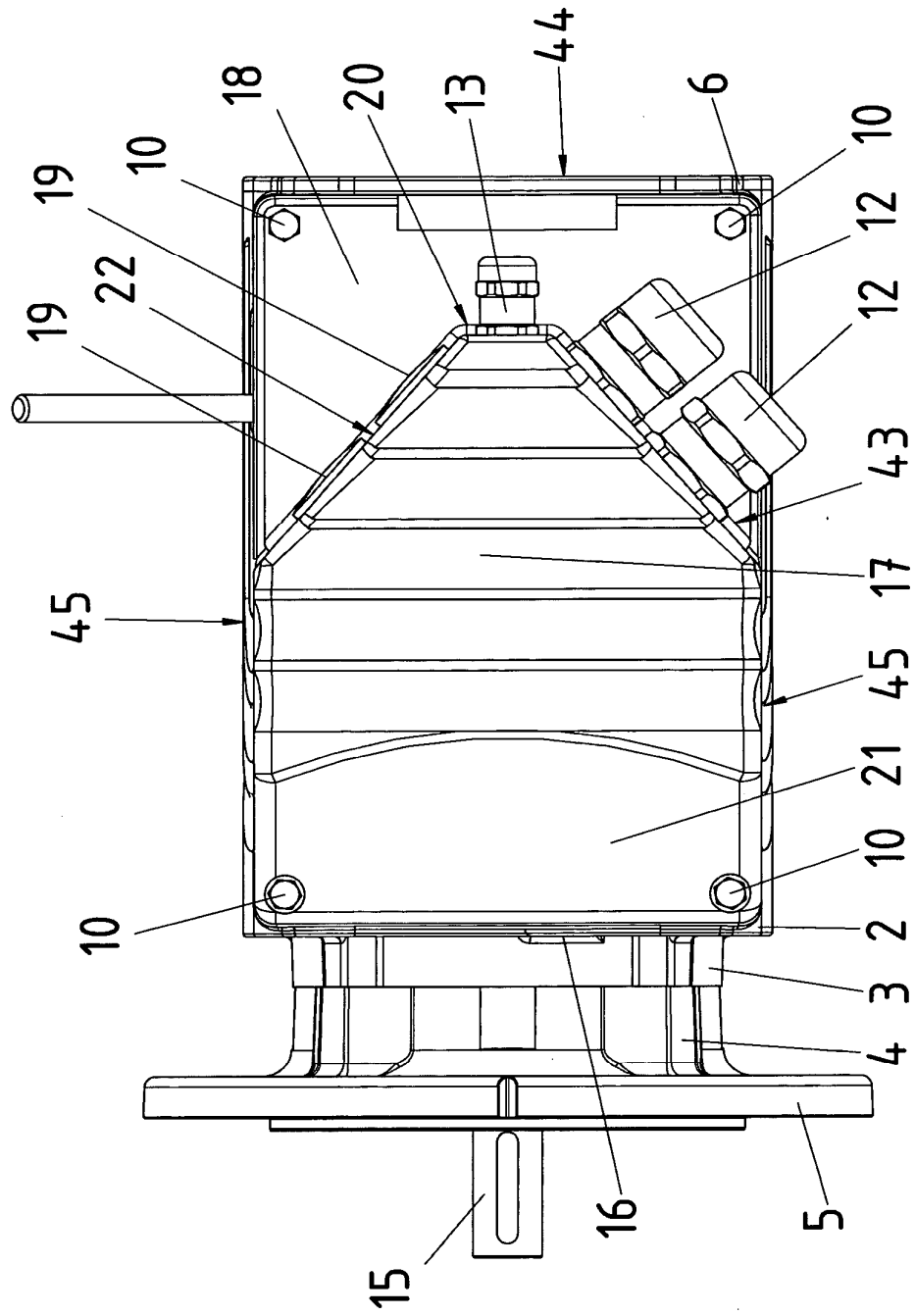


Fig. 2

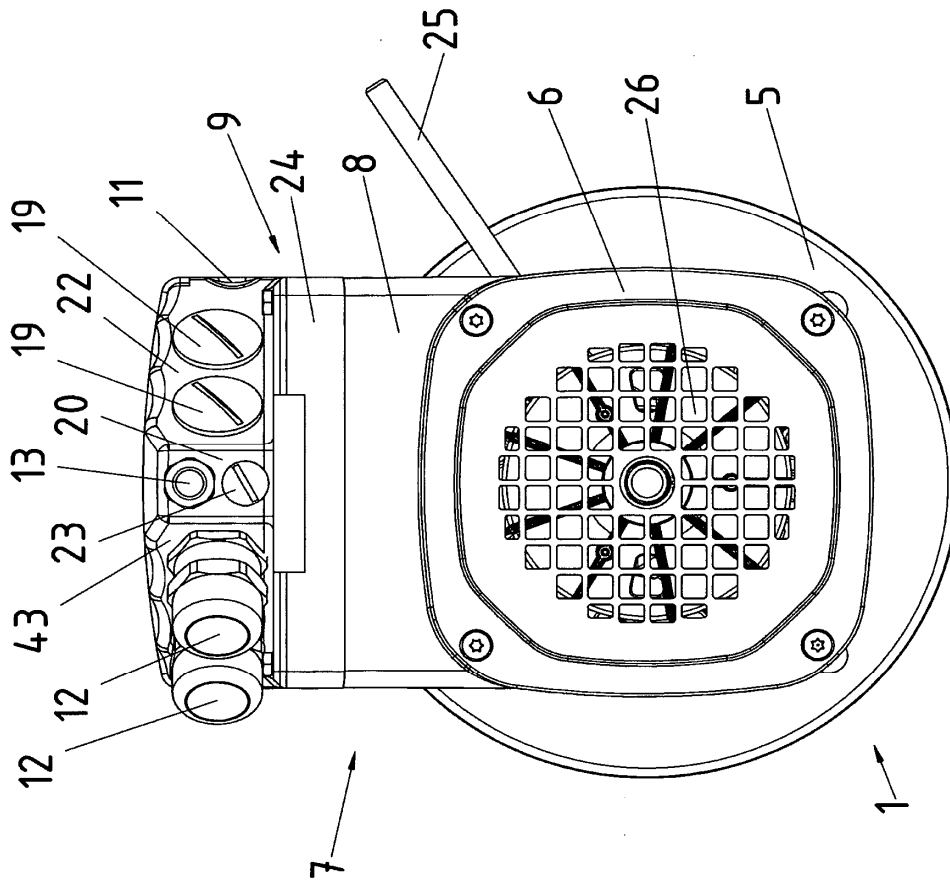


Fig. 3

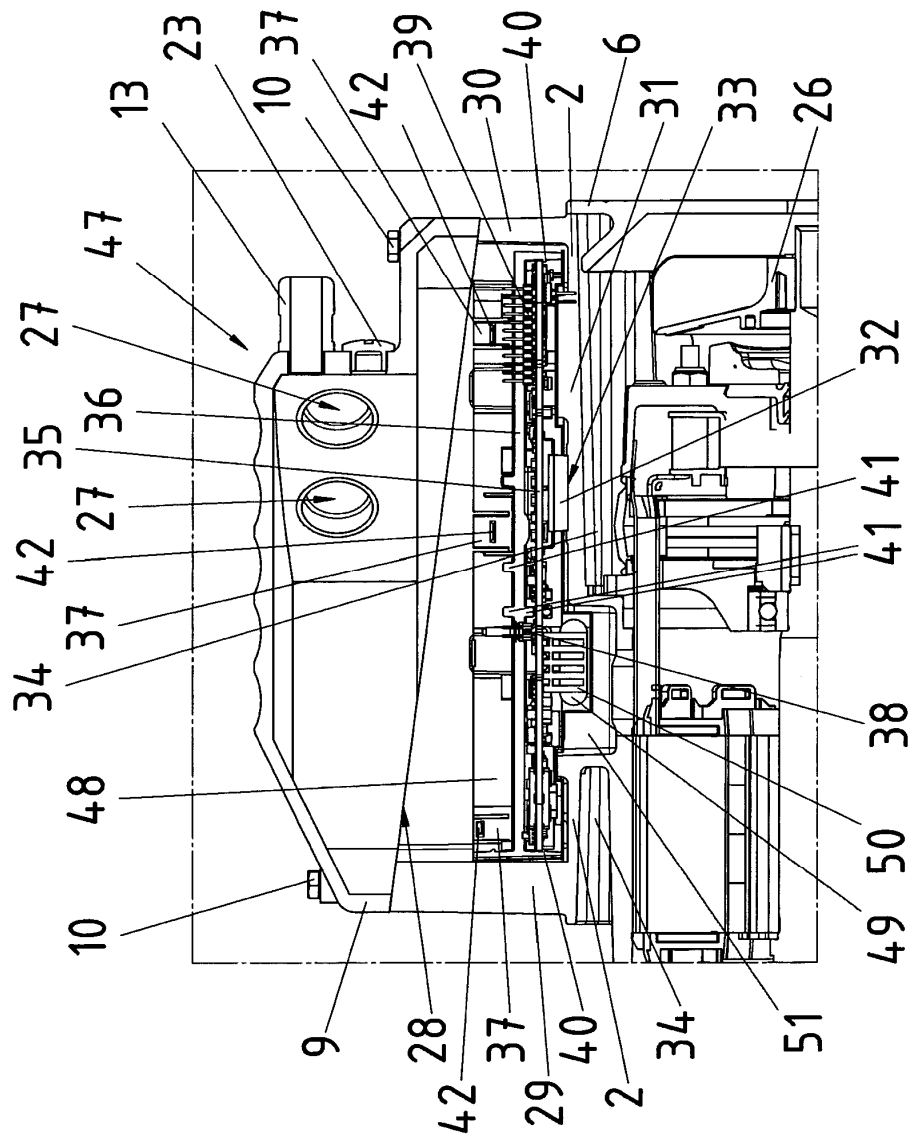


Fig. 4

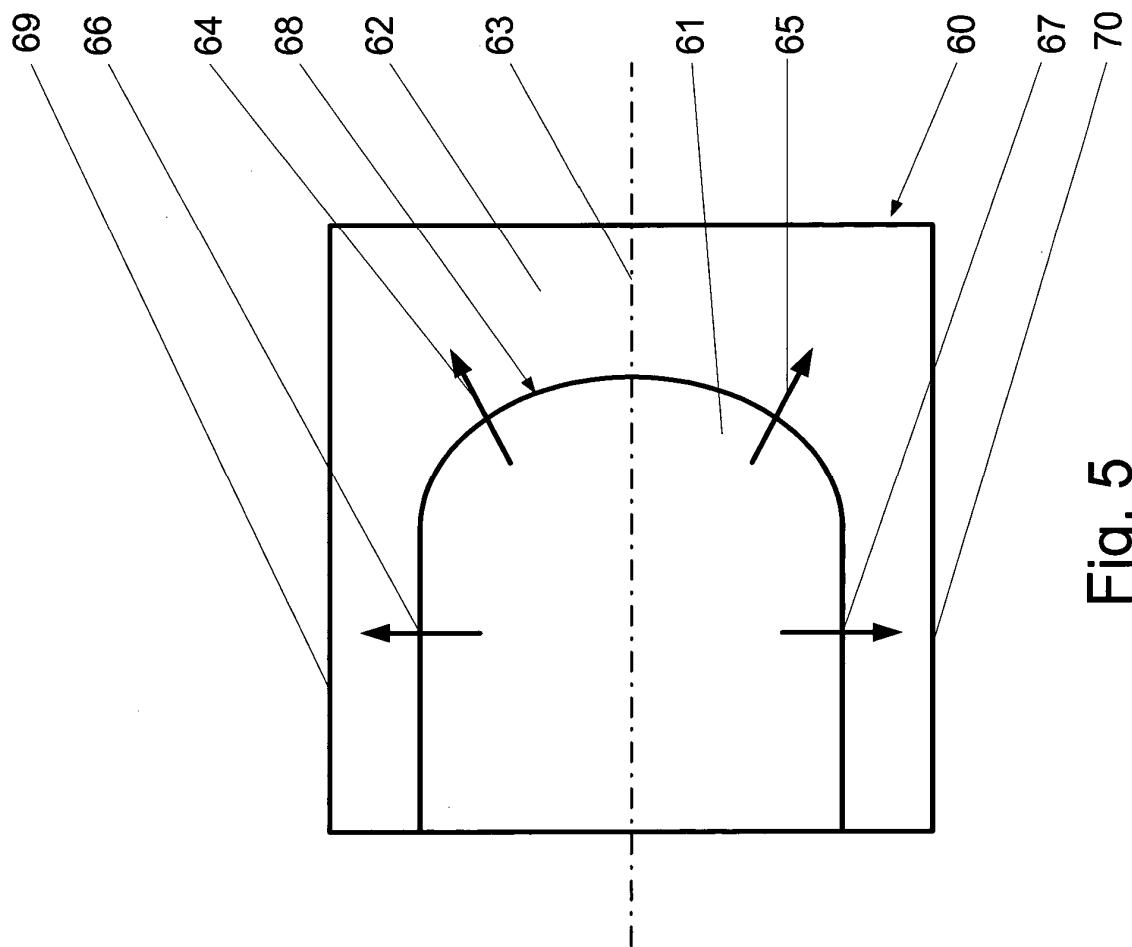


Fig. 5

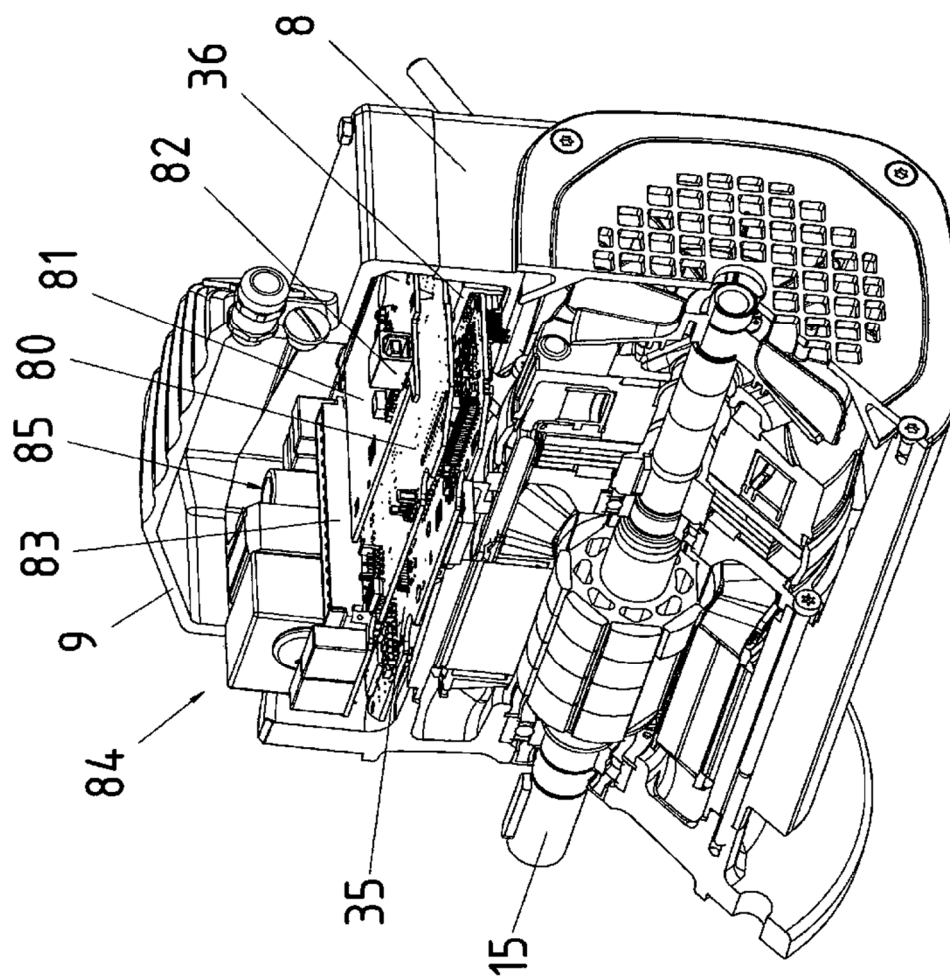


Fig. 6

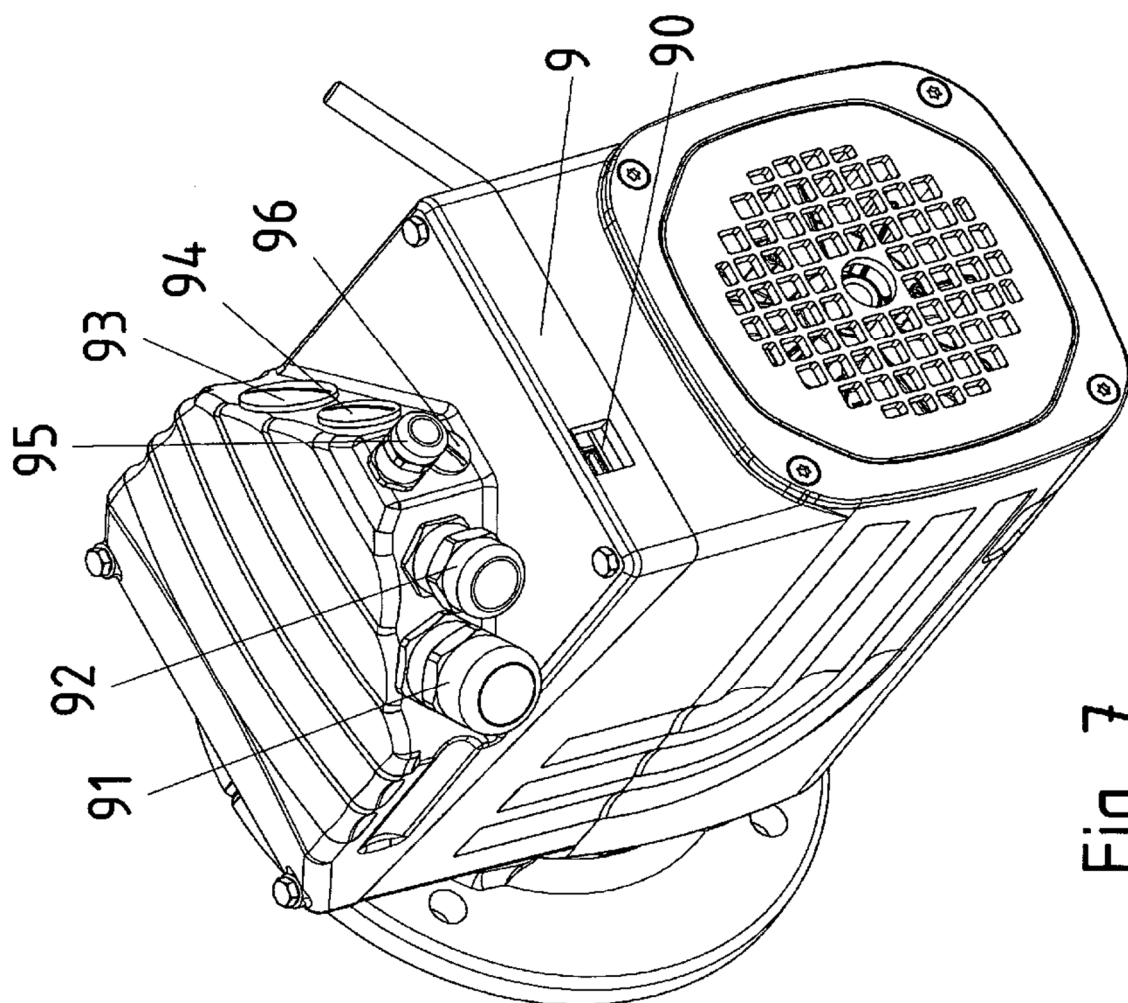


Fig. 7