



(10) **DE 10 2014 009 313 A1** 2015.12.31

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 009 313.1**

(22) Anmeldetag: **27.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **31.12.2015**

(51) Int Cl.: **H02K 5/20 (2006.01)**

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 11/00 (2006.01)

H02K 5/18 (2006.01)

H02K 5/26 (2006.01)

H02K 5/22 (2006.01)

H02K 7/116 (2006.01)

(71) Anmelder:

**SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG, 76646
Bruchsal, DE**

(72) Erfinder:

**Kerschbaum, Martin, 76139 Karlsruhe, DE; Moritz,
Thorsten, 76698 Ubstadt-Weiher, DE**

DE 10 2006 016 250 A1

DE 10 2009 053 988 A1

DE 84 14 158 U1

DE 690 21 028 T2

DE 11 76 746 A

US 6 522 036 B1

US 2011 / 0 150 637 A1

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE 195 11 114 C1

DE 35 01 862 A1

DE 103 53 330 A1

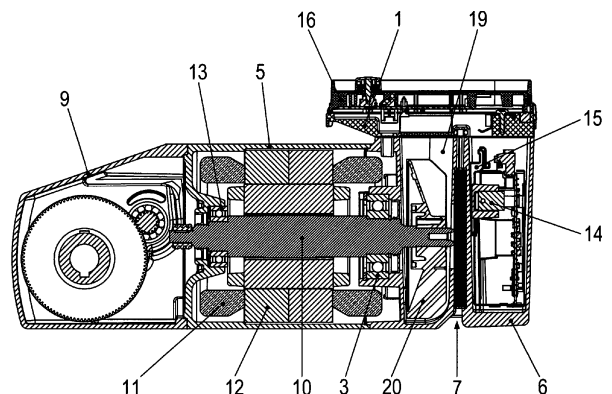
DE 196 36 723 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Antrieb**

(57) Zusammenfassung: Antrieb, umfassend Motorgehäuse, insbesondere wobei im Motorgehäuse ein Rotor um seine Rotordrehachse drehbar gelagert ist, insbesondere wobei das Motorgehäuse einen Stator zumindest in einem axialen Bereich gehäusebildend umgibt, wobei am Motorgehäuse ein Kühlkanal ausgeformt ist, der zumindest teilweise von einem Abdeckteil begrenzt ist, insbesondere wobei der Kühlkanal vom Abdeckteil und vom Motorgehäuse begrenzt ist, insbesondere wobei das Abdeckteil den Kühlkanal, insbesondere von der Rotordrehachse gesehen, nach radial außen begrenzt und das Motorgehäuse den Kühlkanal nach radial innen begrenzt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb.

[0002] Es ist allgemein bekannt, dass ein Antrieb einen Elektromotor aufweist, der ein Getriebe antreibt und von einer Elektronik, insbesondere Wechselrichter, speisbar ist.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Antrieb weiterzubilden, wobei eine möglichst hohe Antriebsleistung auf möglichst kleinem Bauraum vorsehbar sein soll.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Antrieb nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0005] Wichtige Merkmale der Erfindung bei dem Antrieb sind, dass er ein Motorgehäuse umfasst, insbesondere wobei im Motorgehäuse ein Rotor um seine Rotordrehachse drehbar gelagert ist, wobei am Motorgehäuse ein Kühlkanal ausgeformt ist, der zumindest teilweise von einem Abdeckteil begrenzt ist, insbesondere wobei der Kühlkanal vom Abdeckteil und vom Motorgehäuse begrenzt ist, insbesondere wobei das Abdeckteil den Kühlkanal, insbesondere auf die Rotordrehachse bezogen, nach radial außen begrenzt und das Motorgehäuse den Kühlkanal nach radial innen begrenzt.

[0006] Von Vorteil ist dabei, dass ein abgedeckter, also verschlossener, Kühlkanal an und/oder in der Außenseite des Motorgehäuses anordenbar ist. Somit ist mit geringem Aufwand und in materialsparender Weise ein Kühlkanal herstellbar.

[0007] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Motorgehäuse, insbesondere auf die Rotordrehachse bezogen, radial hervor ragende Flanschabschnitte auf, insbesondere zwei axial voneinander beabstandete Flanschabschnitte, insbesondere wobei die Flanschabschnitte in denjenigen Umfangswinkelbereichen hervorragen, welche nicht von die Flanschabschnitte miteinander verbindenden Versteifungsrippen überdeckt sind, wobei Flanschabschnitte an den axialen Endbereichen des Motorgehäuses angeordnet sind und jeweils Bohrungen aufweisen, durch welche jeweils eine Schraube durchgeführt ist zur Schraubverbindung mit einem weiteren Gehäuseteil, wie Getriebegehäuse des Antriebs oder Gehäuseteil für Leistungselektronik des Antriebs. Von Vorteil ist dabei, dass belastbare tragfähige Verbindungen mit weiteren Gehäusen, wie Getriebegehäuse oder Gehäuseteil für Leistungselektronik, ausführbar sind.

[0008] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Kühlkanal durch die Flanschabschnitte axial, also

in Rotordrehachse-richtung, durchgehend ausgeformt ist, wobei das Abdeckteil axial zwischen den Flanschabschnitten angeordnet ist. Von Vorteil ist dabei, dass das Durchströmen der Flanschabschnitte in axialer Richtung erfolgt und somit ein Ausströmen des Luftstroms parallel zur Getriebegehäusewandung oder ein auf die Getriebegehäusewandung gerichteter Luftstrom vorsehbar ist.

[0009] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Abdeckteil klipsverbunden mit dem Motorgehäuse ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine einfache Herstellung ermöglicht ist.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Motorgehäuse mit den Flanschabschnitten einstückig, also einteilig, ausgeführt, insbesondere aus Stahl. Von Vorteil ist dabei, dass eine materialsparende stabile Einhausung des Stators ermöglicht ist, bei der eine Kühlung in einfacher und materialsparender Weise vorsehbar ist. Hierzu ragen die Eckbereiche der Flanschabschnitte radial hervor über den axial zwischen den Flanschabschnitten angeordnete Abschnitt des Motorgehäuses. Die Flanschabschnitte sind mittels Versteifungsrippen verbunden, so dass die Abdeckteile den Beabstandungsbereich in Umfangsrichtung überdecken. Da die Versteifungsrippen ebenfalls radial hervorragen, sind die so gebildeten Kühlbereiche überdeckbar von den Abdeckteilen.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Abdeckteil aus Kunststoff gefertigt. Von Vorteil ist dabei, dass Masse einsparbar ist und eine einfache Herstellung ermöglicht ist.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der äußere Umfang des jeweiligen Flanschabschnitts quadratförmig mit gerundeten Ecken ausgeführt, so dass die Eckbereiche radial über den den Stator umgebenden, axial zwischen den Flanschabschnitten angeordneten Abschnitt des Motorgehäuses hervor ragen, insbesondere in den in Umfangsrichtung zwischen den Versteifungsrippen angeordneten Bereichen hervor ragen, wobei der Kühlkanal durch einen der Eckbereiche axial durchgeführt ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine quadratische Flanschverbindung mit dem Getriebe oder dem Gehäuseteil der Leistungselektronik vorsehbar ist. Somit ist die Schraubverbindung im Vergleich zu einer kompakten Rundflanschverbindung belastbarer, da die Schraubverbindungen hohe Kräfte und Reaktionsmomente durchzuleiten vermögen. Des Weiteren ermöglichen die hervor ragenden Eckbereiche auch die Durchführung von Kühlkanälen.

[0013] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Antrieb ein von einem Elektromotor angetriebenes Getriebe, eine Signalelektronik und eine Leistungselektronik auf,

wobei der Elektromotor einen Rotor aufweist, mit dem ein Lüfter drehfest verbunden ist,
wobei der vom Lüfter angesaugte Luftstrom zumindest auch die Leistungselektronik kühlt, insbesondere im Ansaugbereich.

[0014] Von Vorteil ist dabei, dass von einem Luftstrom alle drei Antriebskomponenten, wie Getriebe, Motor und Elektronik entwärmbar ist. Insbesondere ist vom angesaugten Luftstrom die Elektronik und vom vom Lüfter geförderten Luftstrom der Motor und vom ausgestoßenen Luftstrom das Getriebe kühlbar. Auf diese Weise ist eine effektive Kühlung erreichbar.

[0015] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Elektromotor zwischen dem Getriebe und der Leistungselektronik, insbesondere das Motorgehäuse des Elektromotors zwischen dem Getriebegehäuse und einem Gehäuseteil der Leistungselektronik, angeordnet, wobei der angesaugte Luftstrom zumindest abschnittsweise in Querrichtung zur Verbindungsrichtung des Getriebes und der Leistungselektronik verläuft entlang von Kühlrippen, insbesondere entlang der Erstreckungsrichtung von Kühlrippen, die am die Leistungselektronik zumindest teilweise gehäusebildend umgebenden Gehäuseabschnitt eines Gehäuseteils ausgeformt sind. Von Vorteil ist dabei, dass eine sehr kompakte Anordnung erreichbar ist und der angesaugte Luftstrom aus der Querrichtung durch einen Schlitz hindurch ansaugbar ist, wobei der Schlitz als Lufteinströmöffnung ausführbar ist, die zum Gehäuseteil der Leistungselektronik hin mittels an diesem Gehäuseteil ausgebildeten Kühlrippen begrenzt ist. Auf diese Weise nimmt die eingesaugte Luft schon Wärme der Elektronik auf und die geförderte Luft

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Antrieb ein von einem Elektromotor angetriebenes Getriebe, eine Signalelektronik und eine Leistungselektronik auf,
wobei der Elektromotor einen Rotor aufweist, mit dem ein Lüfter drehfest verbunden ist,
wobei ein Gehäuseteil des Antriebs einen Jochabschnitt, einen ersten Gehäuseabschnitt und einen zweiten Gehäuseabschnitt aufweist,
wobei der erste Gehäuseabschnitt vom zweiten Gehäuseabschnitt beabstandet ist und der Jochabschnitt mit dem ersten Gehäuseabschnitt verbunden ist und mit dem zweiten Gehäuseabschnitt derart verbunden ist, dass der zwischen erstem und zweitem Gehäuseabschnitt angeordnete Zwischenbereich in die Umgebungsluft mündet, insbesondere wobei das Gehäuseteil, umfassend den Jochabschnitt, den ersten und den zweiten Gehäuseabschnitt, einteilig, insbesondere einstückig, ausgeführt ist,
wobei der erste Gehäuseabschnitt einen Lüfter zumindest teilweise gehäusebildend umgibt,

wobei der erste Gehäuseabschnitt eine als Einström-Öffnung, insbesondere für einen vom Lüfter angesaugten axialen Luftstrom, ausgebildete, durch die Wandung des Gehäuseabschnitts durchgehende Ausnehmung aufweist, die in den Zwischenbereich mündet.

[0017] Von Vorteil ist dabei, dass der erste Gehäuseabschnitt den Lüfterraum, also auch den Lüfter, zumindest teilweise begrenzt und der zweite Gehäuseabschnitt die Leistungselektronik.

[0018] Durch die Beabstandung ist auch eine thermische gegenseitige Beeinflussung vermieden oder zumindest verringert. Durch den verbindenden Jochabschnitt ist es ermöglicht, den Anschlussbereich für Versorgungsleitungen in Querrichtung zur Verbindungslinie von Getriebe und Leistungselektronik unter Verwendung von geringem Bauraum anzubringen. Denn auf dem Jochabschnitt ist ein Aufnahme- teil mit aufgenommener Signalelektronik aufnehmbar. Somit ist also eine Ansaugung der Luft in Querrichtung zur Verbindungsrichtung von Leistungselektronik und Getriebe ausführbar und somit eine sehr kompakte Anordnung erzielbar, da die Kühlung des Getriebemotors samt Elektronik mittels des Kühlkanals ausführbar ist.

[0019] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung kühlt der vom Lüfter angesaugte Luftstrom zumindest die Leistungselektronik. Von Vorteil ist dabei, dass der Ansaugbereich des Luftstroms Wärme der Elektronik aufnimmt. Somit wird hier der Luftdruck nicht erhöht zur Wärmeaufnahme sondern tendenziell erniedrigt. Auf diese Weise ist auch das Gehäuseteil mit geringerer Wandstärke oder höherer Undichtigkeit ausführbar. Außerdem ist ein sicherer Abtransport der Wärme erreichbar. Denn es sind quaisstationär auftretende Wirbel in einfacher Weise vermeidbar und somit ein effektiver Wärmeabtransport erreichbar.

[0020] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der zweite Gehäuseabschnitt Kühlrippen auf, die sich zumindest abschnittsweise parallel zum vom Lüfter angesaugten, einströmenden Luftstrom erstrecken und/oder die an der dem ersten Gehäuseabschnitt gegenüber liegend angeordneten Seite angeordnet sind. Von Vorteil ist dabei, dass eine effektive Entwärmung erreichbar ist.

[0021] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Jochabschnitt eine, zwei oder mehrere durchgehende, in den Zwischenbereich mündende Ausnehmungen auf. Von Vorteil ist dabei, dass nicht nur die Luftzufuhr zum Lüfter hin verbesserbar ist sondern auch eine Entwässerung für jede Montagerichtung erreichbar ist.

[0022] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist auf der vom ersten und zweiten Gehäuseabschnitt ab-

gewandten Seite des Jochabschnitts ein Aufnahmeteil mit dem Jochabschnitt verbunden, welches eine insbesondere in einem Kunststoffgehäuse angeordnete Signalelektronik aufnimmt. Von Vorteil ist dabei, dass möglichst nahe bei der Leistungselektronik aber auf anderem Temperaturniveau, insbesondere durch den mittels des Aufnahmeteils und des Kunststoffgehäuses der Signalelektronik bewirkten Wärmeübergangswiderstand.

[0023] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Motorgehäuse zumindest einen Kühlkanal auf, insbesondere der vom Lüfterraumbereich zum Getriebe hin durchgeht, wobei der Kühlkanal zumindest abschnittsweise von einem Abdeckteil begrenzt ist. Von Vorteil ist dabei, dass Masse und Gewicht einsparbar sind. Denn das Abdeckteil ist aus Kunststoff herstellbar und ist außerdem in der Lage, einen luftbefüllten Kühlbereich zu begrenzen, so dass kein Stahl hierzu notwendig ist.

[0024] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Motorgehäuse aus Metall und das Abdeckteil aus Kunststoff gefertigt, insbesondere wobei das Abdeckteil klipsverbunden mit dem Motorgehäuse ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine einfache Herstellung ausführbar ist.

[0025] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung führt der Kühlkanal durch einen Flanschabschnitt des Motorgehäuses axial hindurch in einen Kühlbereich, insbesondere in eine Kühltasche, der vom Abdeckteil begrenzt ist, wobei der Flanschabschnitt mit einem entsprechenden Flanschabschnitt des ersten Gehäuseabschnitts verbunden ist, insbesondere schraubverbunden ist. Von Vorteil ist dabei, dass der Flanschabschnitt eine bezüglich Stabilität verbesserte Verbindung herstellbar ist.

[0026] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung führt der Kühlkanal durch einen weiteren Flanschabschnitt des Motorgehäuses, insbesondere in axialer Richtung, wobei der vom Kühlkanal austretende Luftstrom auf die äußere Oberfläche des Getriebes gerichtet ist, wobei der weitere Flanschabschnitt des Motorgehäuses mit einem entsprechenden Flanschabschnitt des Getriebegehäuses verbunden ist, insbesondere schraubverbunden ist, wobei der Kühlkanal insbesondere axial durch den entsprechenden Flanschabschnitt des Getriebegehäuses geführt ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine effektivere Kühlung erreichbar ist.

[0027] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Aufnahmeteil mit dem Jochabschnitt klipsverbunden, wobei das Aufnahmeteil aus Metall und der Jochabschnitt aus Metall gefertigt ist. Von Vorteil ist dabei, dass zwei metallische Teile in einfacher Weise verbindbar sind und somit eine einfache Herstellung ermöglicht ist. Außerdem ist die Wärme aufspreizbar

und somit die Wärmeabfuhr mittels des Aufnahmeteils verbesserbar.

[0028] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist an der Innenseite des zweiten Gehäuseabschnitts eine Wärmespreizplatte angeordnet, auf der ein Leistungshalbleiter angeordnet ist. Von Vorteil ist dabei, dass die Spitztemperatur erniedrigbar ist, indem die Wärme mittels der Wärmespreizplatte aufspreizbar ist.

[0029] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind der Jochabschnitt und das Aufnahmeteil einstückig ausgebildet. Von Vorteil ist dabei, dass die Teilezahl ver-ringerbar ist und somit die Herstellung vereinfachbar ist.

[0030] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind am Aufnahmeteil eine Verstärkungsrippe und eine Kabelführung ausgeformt und/oder eine Ausnehmung zur Durchführung von elektrischen Leitungen zur Statorwicklung des Stators des Elektromotors. Von Vorteil ist dabei, dass eine erhöhte Stabilität in einfacher Weise mit wenig Aufwand erreichbar ist und eine geformte Kabelführung im Gussteil und somit ohne zusätzlichen Aufwand vorsehbar ist, wobei Material einsparbar ist. Außerdem ist auch die Durchführung der Leitungen zum Stator durch die materialsparende Ausnehmung ausführbar.

[0031] Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Erfindung ist nicht auf die Merkmalskombination der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und/oder einzelnen Anspruchsmerkmalen und/oder Merkmalen der Beschreibung und/oder der Figuren, insbesondere aus der Aufgabenstellung und/oder der sich durch Vergleich mit dem Stand der Technik stellenden Aufgabe.

[0032] Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

[0033] In der **Fig. 1** ist ein Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Antrieb gezeigt, der ein von einem Elektromotor angetriebenes Getriebe aufweist, wobei der Elektromotor von einem Wechselrichter gespeist wird, wobei der Wechselrichter eine Leistungselektronik und eine Signalelektronik aufweist, wobei die Signalelektronik in einem vorzugsweise metallisch ausgeführten Aufnahmeteil **1** des Antriebs aufgenommen ist.

[0034] In der **Fig. 2** ist eine Schrägansicht des Antriebs gezeigt, wobei der Kühlbereich **18** nicht abgedeckt ist.

[0035] In der **Fig. 3** ist eine Draufsicht auf das Aufnahmeteil **1** bei entfernter Signalelektronik gezeigt.

[0036] In der Fig. 4 ist eine Schrägansicht auf das Aufnahmeteil 1 bei entfernter Signalelektronik gezeigt.

[0037] In der Fig. 5 ist ein Luftkanal 8 dargestellt, der vom Lüfterraumbereich 19 in den Kühlbereich 18 an der Außenseite des Motorgehäuses 5 führt.

[0038] In der Fig. 6 ist eine Draufsicht von der Lüfterseite aus auf das Motorgehäuse 5 gezeigt.

[0039] In der Fig. 7 ist wiederum der Luftkanal 8 dargestellt, der vom Lüfterraumbereich 19 in den Kühlbereich 18 an der Außenseite des Motorgehäuses 5 führt, wobei das Statorblechpaket 12 und die Statorwicklungen 11 gezeigt sind.

[0040] In der Fig. 8 ist eine Draufsicht auf den die Leistungselektronik gehäusebildend umgebenden Teil des Gehäuseteils 6 gezeigt, wobei die nicht sichtbare Lufteinlassöffnung 7 vor den Kühlrippen 17, also in Blickrichtung vor den Kühlrippen 17 liegt und der den Lüfterraumbereich 19 gehäusebildend umgebende Teil des Gehäuseteils 6 herausgeschnitten ist.

[0041] In Fig. 9 ist ein Abdeckteil 90, das vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt ist und an dessen Innenseite Turbulatoren 91 ausgeformt sind, gezeigt, das den Kühlbereich 18 abdeckt und somit einen Kühlkanal zwischen Motorgehäuse 5 und Abdeckteil 90 zur Verfügung stellt, wobei die Turbulatoren 91 eine Erhöhung der Turbulenz bewirken und somit einen insgesamt geringeren Wärmeübergangswiderstand zwischen Stator und Umgebungsluft.

[0042] In der Fig. 10 ist ein alternativ vorsehbares Abdeckteil 90 gezeigt, das ohne Turbulatoren ausgeführt ist.

[0043] In der Fig. 11 ist der Antrieb in Schrägansicht gezeigt, wobei auch im Motorgehäuse ausgebildete Luftaustrittsöffnungen 120 gezeigt sind, aus welchen jeweils ein auf das Getriebegehäuse 9 gerichteter Luftstrom austritt und somit Kühlung bewirkt.

[0044] In der Fig. 12 ist der Antrieb in Schrägansicht gezeigt, wobei die Abdeckteile 90 ausgeblendet sind.

[0045] Wie in den Figuren gezeigt, weist der Antrieb ein Getriebe mit Getriebegehäuse 9 auf, in welchem Lager aufgenommen sind, welche Wellen lagern, die mit Verzahnungsteilen drehfest verbunden sind. Die eintreibende Stufe des Getriebes wird von einem drehfest mit dem Rotor 10 eines Elektromotors verbundenen Verzahnungsteil, insbesondere Ritzel, angetrieben. Der Rotor 10 ist über ein Lager 13 im Motorgehäuse 5 und über ein Lager 3 im Gehäuseteil 6 gelagert, wobei das Getriebegehäuse 9 mit dem Motorgehäuse 5 verbunden ist und das Motorgehäuse 5 mit dem Gehäuseteil 6.

[0046] Im Motorgehäuse 5 ist das Statorblechpaket 12 aufgenommen, in welches die Statorwicklung 11 eingezogen ist.

[0047] Am vom Getriebe abgewandten Endbereich des Rotors 10 ist ein Lüfter 20 drehfest mit dem Rotor 10 verbunden. Dieser Lüfter 20 saugt einen Luftstrom durch eine runde Öffnung 50 hindurch aus einer Lufteinlassöffnung 7 an.

[0048] Dabei überdeckt der Lüfter 20 in radialer Richtung einen größeren Radialabstandsbereich von der Rotorachse ausgehend als die runde Öffnung 50. Die runde Öffnung 50 ist als Ausnehmung in der Wandung des Gehäuseteils 6 ausgeformt und erstreckt sich in allen Umfangswinkeln in radialer Richtung mindestens zehnmal mehr als in axialer Richtung. Somit tritt der angesaugte Luftstrom in den Lüfterraumbereich 19 im Wesentlichen axial aus der Lufteinlassöffnung 7 ein.

[0049] Die Lufteinlassöffnung 7 ist derart geformt, dass der Luftstrom im Wesentlichen in einem oder mehreren voneinander beabstandeten Umfangswinkelbereichen aus radialer Richtung eintritt.

[0050] Die Lufteinlassöffnung 7 ist schlitzartig ausgeformt, so dass der Luftstrom in Fig. 1 von unten kommend eintritt und entlang der Kühlrippen 17 strömt, welche an demjenigen Bereich des Gehäuseteils 6 angeordnet sind, welcher die Leistungselektronik umgibt.

[0051] Der von der Leistungselektronik überdeckte Raumbereich überlappt mit dem vom Lüfter 20 überdeckten Raumbereich.

[0052] Das Gehäuseteil 6 weist einen ersten Gehäuseabschnitt auf, der den Lüfterraumbereich 19 gehäusebildend umgibt.

[0053] Das Gehäuseteil 6 weist einen zweiten Gehäuseabschnitt auf, der die Leistungselektronik, gehäusebildend umgibt.

[0054] Der erste und der zweite Gehäuseabschnitt sind mittels eines Jochabschnitts verbunden, auf den ein Aufnahmeabschnitt aufgesetzt ist.

[0055] Der Jochabschnitt, der erste Gehäuseabschnitt und der zweite Gehäuseabschnitt sind einstückig, also einteilig, ausgeführt. Vorzugsweise ist das Gehäuseteil 6 aus Metall, wie Aluminium oder Stahl, ausgeführt.

[0056] Der erste und der zweite Gehäuseabschnitt sind axial voneinander beabstandet, so dass die Lufteinlassöffnung 7 gebildet ist. An der dem ersten Gehäuseabschnitt und/oder an dem der Lufteinlassöffnung 7 zugewandten Seite des zweiten Gehäuse-

abschnitts sind Kühlrippen **17** ausgeformt, so dass die von außen durch die Lufteinlassöffnung **7** einströmende Luft entlang der Kühlrippen **17** strömen muss und somit die Leistungselektronik kühlt.

[0057] An der Innenseite des zweiten Gehäuseabschnitts ist eine Wärmespreizplatte **15** angeordnet, die mit dem zweiten Gehäuseabschnitt wärmeleitend verbunden ist. auf der vom Verbindungsbereich zwischen Wärmespreizplatte **15** und zweitem Gehäuseabschnitt abgewandten Seite der Wärmespreizplatte **15** ist zumindest ein Leistungshalbleiter **14** wärmeleitend verbunden. Somit wird die Wärme der Leistungselektronik an die Kühlrippen **17** abgeführt.

[0058] Der Jochabschnitt weist zwei Ausnehmungen **2** auf, welche in die Lufteinlassöffnung **7** münden, so dass einerseits auch Luft von der der Lufteinlassöffnung **7** gegenüber liegenden Seite einströmt und somit auch bei jeder Bauform eine Entwässerung erfolgt, da die Lufteinlassöffnung **7** entgegengesetzt zu den Ausnehmungen **2** in die Umgebung mündet.

[0059] Das Motorgehäuse **5** ist mit dem Gehäuseteil **6** mittels Schrauben **4** schraubverbunden.

[0060] Ein im Wesentlichen axial verlaufender Luftkanal **8** verbindet den Lüfterraumbereich **19** mit dem Kühlbereich **18**, so dass der vom Lüfter **20** geförderte Luftstrom durch den Luftkanal in den Lüfterraumbereich **19** einströmt, dort entlang des Motorgehäuses **5** entlang strömt von dort durch eine Luftaustrittsöffnung **120** auf die äußere Oberfläche des Getriebegehäuses **9** auftrifft, so dass der Luftstrom von der Leistungselektronik erzeugte Wärme von den Kühlrippen **17** aufnimmt, vom Stator erzeugte Wärme aufnimmt und schließlich auch vom Getriebe erzeugte Wärme aufnimmt und dann in die Umgebung entweicht.

[0061] Vorzugsweise sind die Luftaustrittsöffnungen **120** düsenartig geformt, also in Strömungsrichtung mit verengtem Querschnitt ausgeführt, so dass ein schneller austretender Luftstrom erzeugbar ist.

[0062] Auf der vom ersten und zweiten Gehäuseabschnitt abgewandten Seite des Jochabschnitts ist das Aufnahmeteil **1** mit dem Jochabschnitt verbunden. Das Aufnahmeteil **1** ist dabei ebenfalls metallisch ausgeführt. Auf der vom Jochabschnitt und dem ersten sowie dem zweiten Gehäuseabschnitt abgewandten Seite des Aufnahmeteils **1** ist ein Gehäuseteil **16**, das vorzugsweise als Kunststoffgehäuseteil ausgeführt ist, und eine Signalelektronik zumindest teilweise gehäusebildend umgibt.

[0063] Somit ist auf das Aufnahmeteil **1** ein Bedienteil aufsetzbar, mit welchem die Leistungselektronik ansteuerbar ist.

[0064] Im Aufnahmeteil **1** ist eine Kabelführung **30** für Versorgungsleitungen ausgeformt und ein Kabelkanal **31**, der die Durchführung von Leitungen zur Statorwicklung ermöglicht. Außerdem sind am Aufnahmeteil **1** Verstärkungsrippen **32** ausgeformt.

[0065] Die Abdeckteile **90** sind vorzugsweise aus Kunststoff als Kunststoffspritzgussteile ausgeführt. Wie in **Fig. 9** gezeigt ragen die an der Innenseite der Abdeckteile **90** ausgeformten Turbulatoren **91** in den Kühlbereich **18** und verbessern somit die Wärmeabfuhr vom Stator an die Umgebung.

[0066] Alternativ sind aber auch Abdeckteile **100** ohne solche Turbulatoren verwendbar.

[0067] Beide Sorten von Abdeckteilen (**90**, **100**) werden klipsverbunden mit dem Motorgehäuse **5**.

[0068] Somit sind vom Luftstrom durchströmbare, vom jeweiligen Abdeckteil (**90**, **100**) zumindest teilweise gehäusebildend umgebene Kühlbereiche **18** als Kanäle vorgesehen.

[0069] Wie in den Figuren gezeigt, sind in Umfangsrichtung solche Kühlbereiche regelmäßig voneinander beabstandet.

[0070] Getriebe, Motor und Leistungselektronik sind im Wesentlichen koaxial, also in einer Linie angeordnet, wobei der Motor axial zwischen dem Getriebe und der Leistungselektronik angeordnet ist. Die Luftansaugung findet in Querrichtung zu dieser axialen Richtung statt, nämlich über die Lufteinlassöffnung **7** und die Ausnehmungen **2**.

[0071] Wie in **Fig. 8** gezeigt, sind in Umfangsrichtung acht Luftkanäle **8** angeordnet. In jedem der Eckbereiche, die zwischen den Ecken des quaderförmigen Motorgehäuses **5** und dem größten Radialabstand des Statorblechpakets **12** angeordnet sind, sind zwei in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Luftkanäle **8** ausgebildet.

[0072] Das Getriebegehäuse **9** weist einen stufenförmig nach außen hervor ragenden Flanschbereich auf, in welchem die Schraubverbindung mit dem Motorgehäuse **5** ausgeführt ist.

[0073] Die Luftaustrittsöffnungen **120** treten in axialer Richtung durch diese Stufenbereiche hindurch.

[0074] Das metallische Aufnahmeteil **1** ist mittels Klipsverbindung **80** mit dem Gehäuseteil **6** verbunden, das ebenfalls metallisch ist.

[0075] Die Ausnehmungen **2** münden beidseitig des Gehäuseteils **16** der Signalelektronik. Sie sind also in Querrichtung mittels der Signalelektronik voneinander beabstandet. Dabei ist die Signalelektronik als

Bedienteil ausgeführt, also mit Eingabemitteln und Ausgabemitteln.

[0076] Zur Verbindung des Gehäuseteils **6** mit dem Motorgehäuse **5** weisen beide jeweils einen Flanschabschnitt **22** auf, durch welche Schraubteile durchführbar sind. Ebenso weisen das Motorgehäuse **5** und das Getriebegehäuse **9** entsprechend ausgeführte Flanschabschnitte **22** auf. Außerdem sind die genannten Flanschabschnitte **22** mit axial durchgehenden Ausnehmungen ausgeführt, die Teile des Kühlkanals vom Lüfterraumbereich **19** durch die Kühlbereiche bilden.

[0077] Somit ragen die Flanschabschnitte **22**, welche an den axialen Endbereichen des Motorgehäuses **5** angeordnet sind und von dem axial zwischen den beiden Flanschabschnitten **22** angeordneten Abschnitt des Motorgehäuses insbesondere in den Eckbereichen radial hervor. Dabei sind die Flanschabschnitte **22** quadratförmig ausgeführt, wobei die Ecken gerundet ausgeführt sind. Axial verlaufende Versteifungsrippen **21** verbinden die Flanschabschnitte **22** und ragen entsprechend radial hervor, insbesondere entsprechend den Flanschabschnitten **22**. Die Versteifungsrippen sind in Umfangsrichtung voneinander beabstandet, insbesondere regelmäßig. Dieser Beabstandungsbereich ist von den Abdeckteilen **90** abgedeckt. Das Motorgehäuse **5** haust zwar auch in den Beabstandungsbereichen den Stator ein, ist aber in diesen Beabstandungsbereichen nicht so weit radial ausgedehnt ausgeführt wie im Bereich der Versteifungsrippen **21** und/oder Flanschabschnitte **22**. Somit ist Material einsparbar und es sind von den Abdeckteilen **90** nach radial außen begrenzte Kühlbereiche **18** geschaffen.

[0078] Die Eckbereiche werden also einerseits für die Schraubverbindungen und andererseits für die Kühlkanäle genutzt. Zur Herstellung einer jeweiligen Schraubverbindung genügt ein jeweiliges durchgehendes Bohrloch, das zur Durchführung einer Schraube, insbesondere Verbindungsschraube, geeignet ist.

Bezugszeichenliste

1	Aufnahmeteil
2	Ausnehmung, insbesondere Ansaugöffnung und Entwässerungsöffnung
3	Lager im Gehäuseteil 6
4	Schraube
5	Motorgehäuse
6	Gehäuseteil für Lüfter und Leistungselektronik
7	Lufteinlassöffnung, insbesondere schlitzartige Lufteinlassöffnung
8	Luftkanal
9	Getriebegehäuse
10	Rotor

11	Statorwicklung
12	Statorblechpaket
13	Lager im Motorgehäuse 5
14	Leistungshalbleiter
15	Wärmespreizplatte
16	Gehäuseteil, insbesondere Kunststoffgehäuseteil für Signalelektronik
17	Kühlrippen
18	Kühlbereich
19	Lüfterraumbereich
20	Lüfter
21	Versteifungsrippe
22	Flanschabschnitt
30	Kabelführung
31	Kabelkanal
32	Verstärkungsrippe
50	Öffnung, insbesondere Bohrung, auf Schrägfläche als Einströmöffnung für Lüfter-Luftstrom
80	Klipsverbindung
90	Abdeckteil
91	Turbulatoren
100	Abdeckteil
120	Luftaustrittsöffnung

Patentansprüche

1. Antrieb, umfassend Motorgehäuse, insbesondere wobei im Motorgehäuse ein Rotor um seine Rotordrehachse drehbar gelagert ist, insbesondere wobei das Motorgehäuse einen Stator zumindest in einem axialen Bereich gehäusebildend umgibt,

dadurch gekennzeichnet, dass am Motorgehäuse ein Kühlkanal ausgeformt ist, der zumindest teilweise von einem Abdeckteil begrenzt ist, insbesondere wobei der Kühlkanal vom Abdeckteil und vom Motorgehäuse begrenzt ist, insbesondere wobei das Abdeckteil den Kühlkanal, insbesondere von der Rotordrehachse gesehen, nach radial außen begrenzt und das Motorgehäuse den Kühlkanal nach radial innen begrenzt.

2. Antrieb nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Motorgehäuse, insbesondere von der Rotordrehachse gesehen, insbesondere zumindest in Eckbereichen radial hervor ragende Flanschabschnitte (**22**) aufweist, insbesondere zwei axial voneinander beabstandete Flanschabschnitte (**22**), wobei der axial zwischen den Flanschabschnitten (**22**) angeordnete Abschnitt des Motorgehäuses (**5**) axial verlaufende Versteifungsrippen (**21**) aufweist, welche die Flanschabschnitte (**22**) verbinden, wobei die Flanschabschnitte (**22**) an den axialen Endbereichen des Motorgehäuses angeordnet sind und jeweils Bohrungen aufweisen, durch welche jeweils eine Schraube durchgeführt ist zur Schraubverbin-

derung mit einem weiteren Gehäuseteil, wie Getriebegehäuse des Antriebs oder Gehäuseteil für Leistungselektronik des Antriebs.

3. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal durch die Flanschabschnitte axial, also in Rotordrehachsrichtung, durchgehend ausgeformt ist, wobei das Abdeckteil axial zwischen den Flanschabschnitten angeordnet ist.

4. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abdeckteil klipsverbunden mit dem Motorgehäuse ist.

5. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Motorgehäuse mit den Flanschabschnitten einstückig, also einteilig, ausgeführt ist, insbesondere aus Stahl.

6. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abdeckteil aus Kunststoff gefertigt ist.

7. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äußere Umfang des jeweiligen Flanschabschnitts quadratförmig mit gerundeten Ecken ausgeführt ist, so dass die Eckbereiche radial über den Stator umgebenden, axial zwischen den Flanschabschnitten angeordneten Abschnitt des Motorgehäuses hervorragen, insbesondere in den in Umfangsrichtung zwischen den Versteifungsrippen angeordneten Bereichen hervorragen, wobei der Kühlkanal durch einen der Eckbereiche axial durchgeführt ist.

8. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wobei der Antrieb ein von einem das Motorgehäuse aufweisenden Elektromotor angetriebenes Getriebe, eine Signalelektronik und eine Leistungselektronik aufweist, wobei der Elektromotor einen Rotor aufweist, mit dem ein Lüfter drehfest verbunden ist, wobei der vom Lüfter angesaugte Luftstrom zumindest auch die Leistungselektronik kühlt, insbesondere im Ansaugbereich.

9. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

der Elektromotor zwischen dem Getriebe und der Leistungselektronik, insbesondere das Motorgehäuse des Elektromotors zwischen dem Getriebegehäuse und einem Gehäuseteil der Leistungselektronik, angeordnet ist,

wobei der angesaugte Luftstrom zumindest abschnittsweise in Querrichtung zur Verbindungsrichtung des Getriebes und der Leistungselektronik verläuft entlang von Kühlrippen, insbesondere entlang der Erstreckungsrichtung von Kühlrippen, die am die Leistungselektronik zumindest teilweise gehäusebildend umgebenden Gehäuseabschnitt eines Gehäuseteils ausgeformt sind.

10. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Antrieb ein von einem Elektromotor angetriebenes Getriebe, eine Signalelektronik und eine Leistungselektronik aufweist, wobei der Elektromotor einen Rotor aufweist, mit dem ein Lüfter drehfest verbunden ist, wobei ein Gehäuseteil des Antriebs einen Jochabschnitt, einen ersten Gehäuseabschnitt und einen zweiten Gehäuseabschnitt aufweist, wobei der erste Gehäuseabschnitt vom zweiten Gehäuseabschnitt beabstandet ist und der Jochabschnitt mit dem ersten Gehäuseabschnitt verbunden ist und mit dem zweiten Gehäuseabschnitt derart verbunden ist, dass der zwischen erstem und zweitem Gehäuseabschnitt angeordnete Zwischenbereich in die Umgebungsluft mündet, insbesondere wobei das Gehäuseteil, umfassend den Jochabschnitt, den ersten und den zweiten Gehäuseabschnitt, einteilig, insbesondere einstückig, ausgeführt ist, wobei der erste Gehäuseabschnitt einen Lüfter zumindest teilweise gehäusebildend umgibt, wobei der erste Gehäuseabschnitt eine als Einström-Öffnung, insbesondere für einen vom Lüfter angesaugten axialen Luftstrom, ausgebildete, durch die Wandung des Gehäuseabschnitts durchgehende Ausnehmung aufweist, die in den Zwischenbereich mündet.

11. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vom Lüfter angesaugte Luftstrom zumindest die Leistungselektronik kühlt.

12. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Gehäuseabschnitt Kühlrippen aufweist, die sich zumindest abschnittsweise parallel zum vom Lüfter angesaugten, einströmenden Luftstrom erstrecken und/oder die an der dem ersten Gehäuseabschnitt gegenüber liegend angeordneten Seite angeordnet sind.

13. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

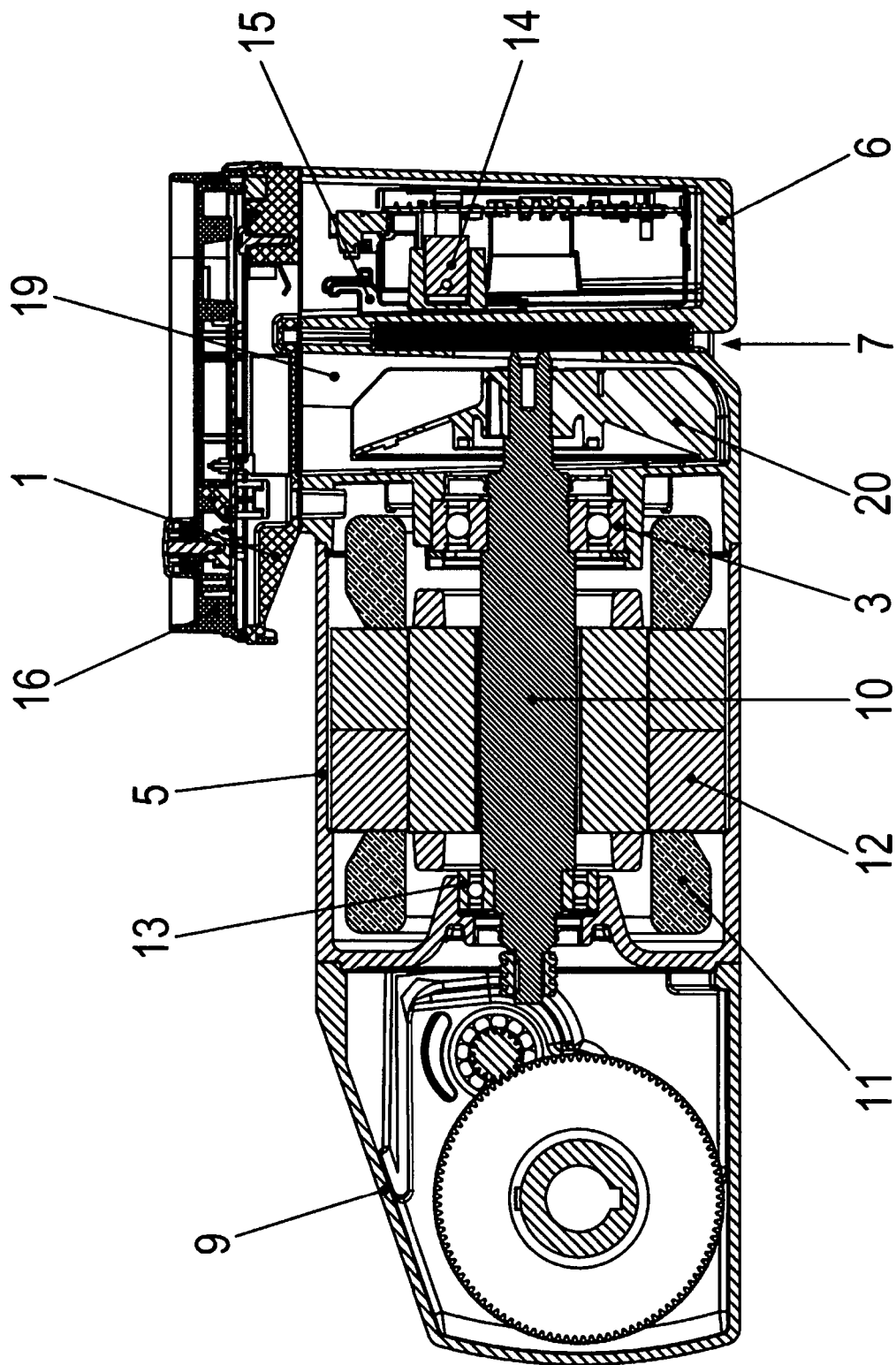
dass der Jochabschnitt eine, zwei oder mehrere durchgehende, in den Zwischenbereich mündende Ausnehmungen aufweist.

14. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der vom ersten und zweiten Gehäuseabschnitt abgewandten Seite des Jochabschnitts ein Aufnahmeteil mit dem Jochabschnitt verbunden ist, welches eine insbesondere in einem Kunststoffgehäuse angeordnete Signalelektronik aufnimmt.

15. Antrieb nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Motorgehäuse zumindest einen Kühlkanal aufweist, insbesondere der vom Lüfterraum zum Getriebe hin durchgeht, wobei der Kühlkanal zumindest abschnittsweise von einem Abdeckteil begrenzt ist, und/oder dass der Kühlkanal durch einen Flanschabschnitt des Motorgehäuses axial hindurchführt in einen Kühlbereich, insbesondere in eine Kühltasche, der vom Abdeckteil begrenzt ist, wobei der Flanschabschnitt mit einem entsprechenden Flanschabschnitt des ersten Gehäuseabschnitts verbunden ist, insbesondere schraubverbunden ist, und/oder dass der Kühlkanal durch einen weiteren Flanschabschnitt des Motorgehäuses führt, insbesondere in axialer Richtung, wobei der vom Kühlkanal austretende Luftstrom auf die äußere Oberfläche des Getriebes gerichtet ist, wobei der weitere Flanschabschnitt des Motorgehäuses mit einem entsprechenden Flanschabschnitt des Getriebegehäuses verbunden ist, insbesondere schraubverbunden ist, wobei der Kühlkanal insbesondere axial durch den entsprechenden Flanschabschnitt des Getriebegehäuses geführt ist, und/oder dass das Aufnahmeteil mit dem Jochabschnitt klipsverbunden ist, wobei das Aufnahmeteil aus Metall und der Jochabschnitt aus Metall gefertigt ist, und/oder dass an der Innenseite des zweiten Gehäuseabschnitts eine Wärmespreizplatte angeordnet ist, auf der ein Leistungshalbleiter angeordnet ist, und/oder dass der Jochabschnitt und das Aufnahmeteil einstückig ausgebildet sind, und/oder dass am Aufnahmeteil eine Verstärkungsrippe und eine Kabelführung ausgeformt sind und/oder eine Ausnehmung zur Durchführung von elektrischen Leitungen zur Statorwicklung des Stators des Elektromotors.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



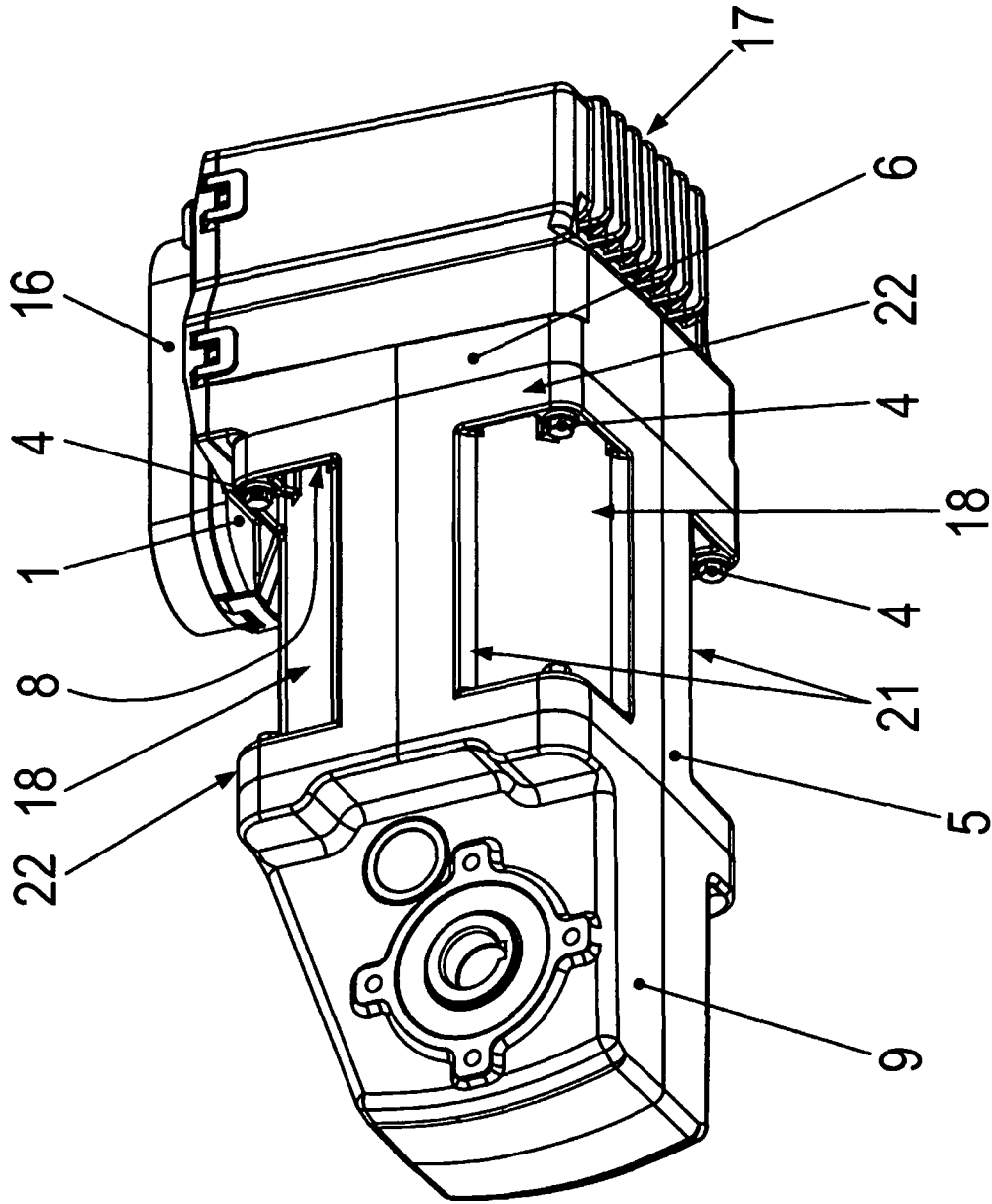


Fig. 2

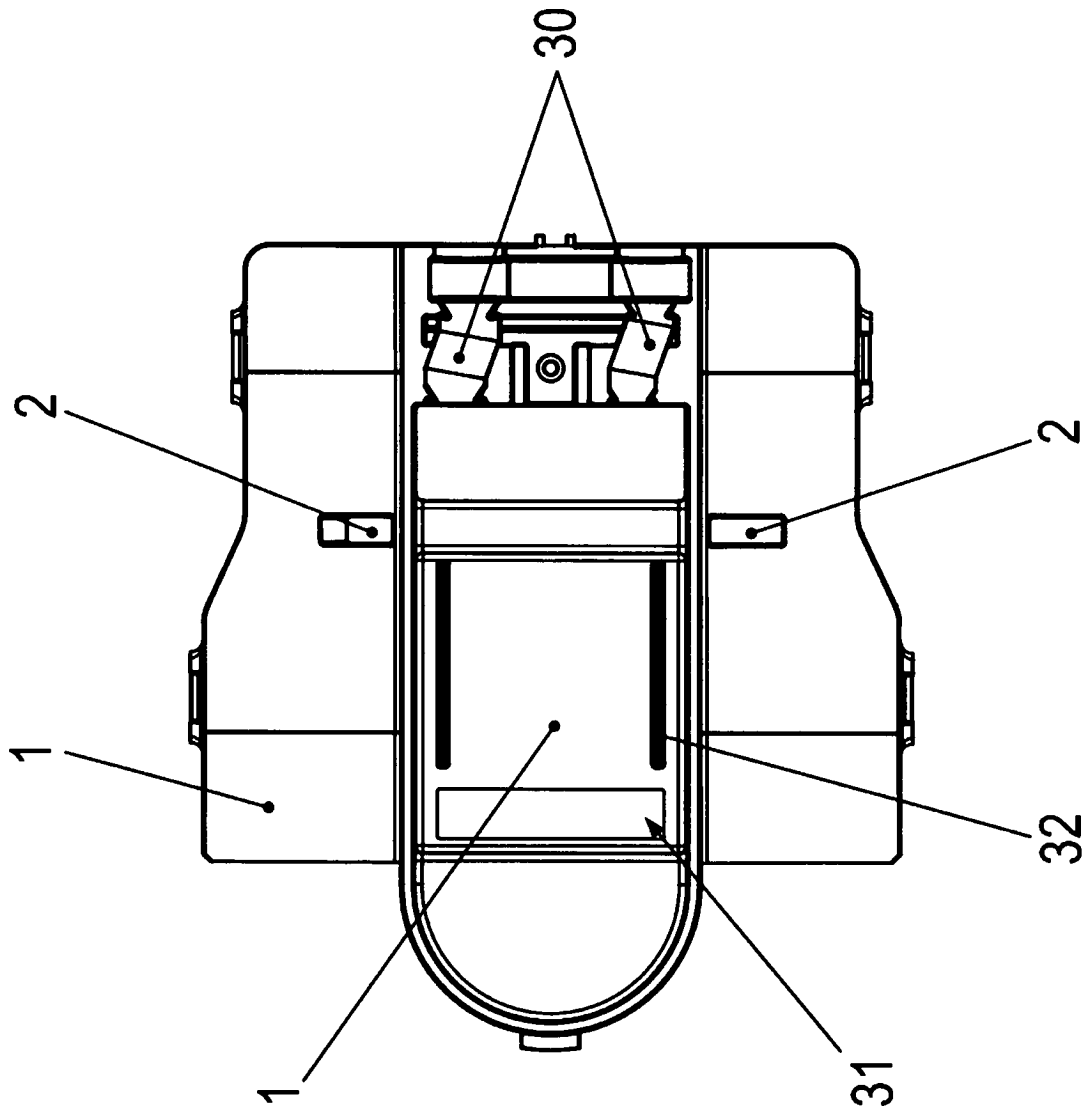


Fig. 3

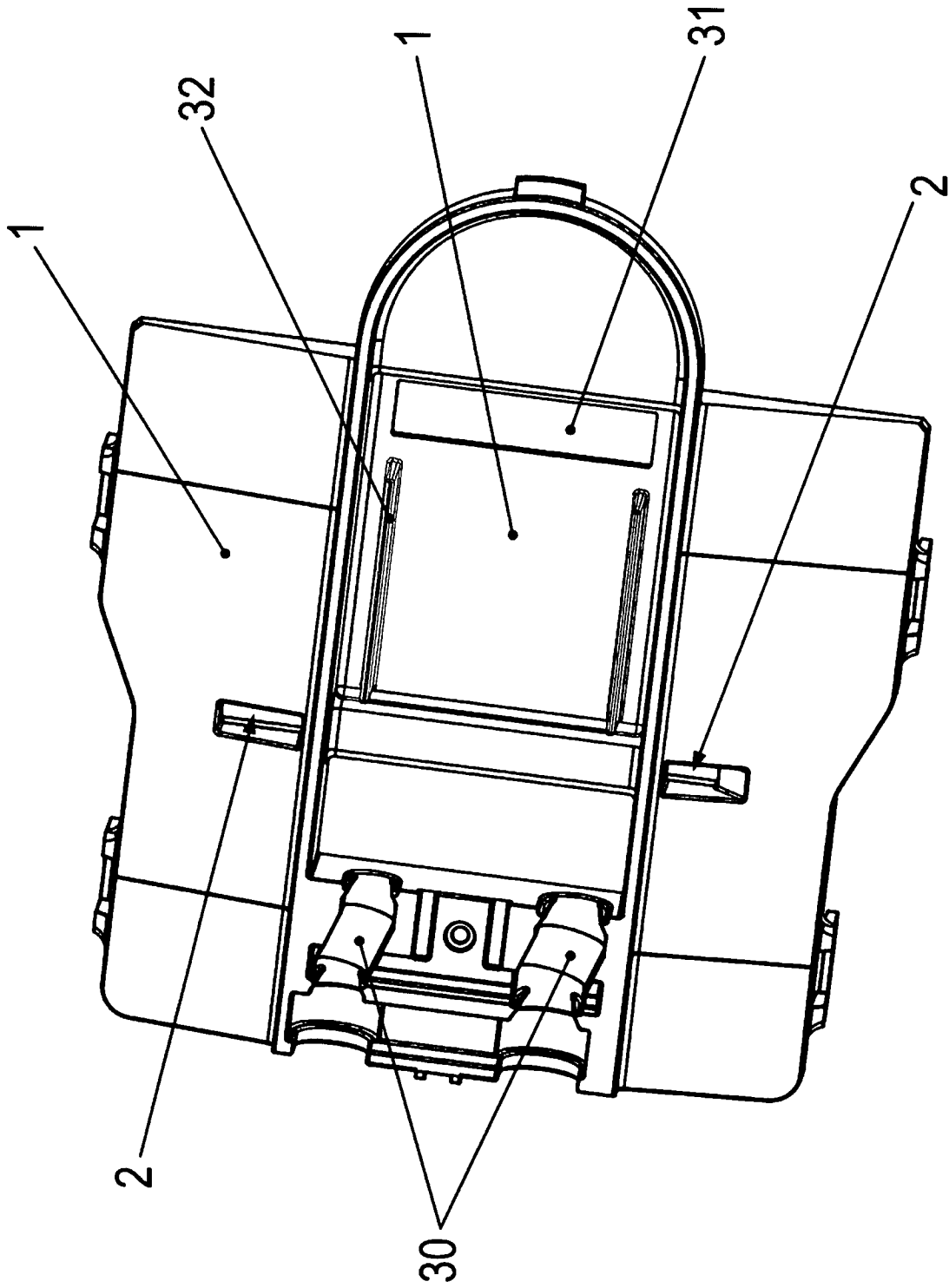


Fig. 4

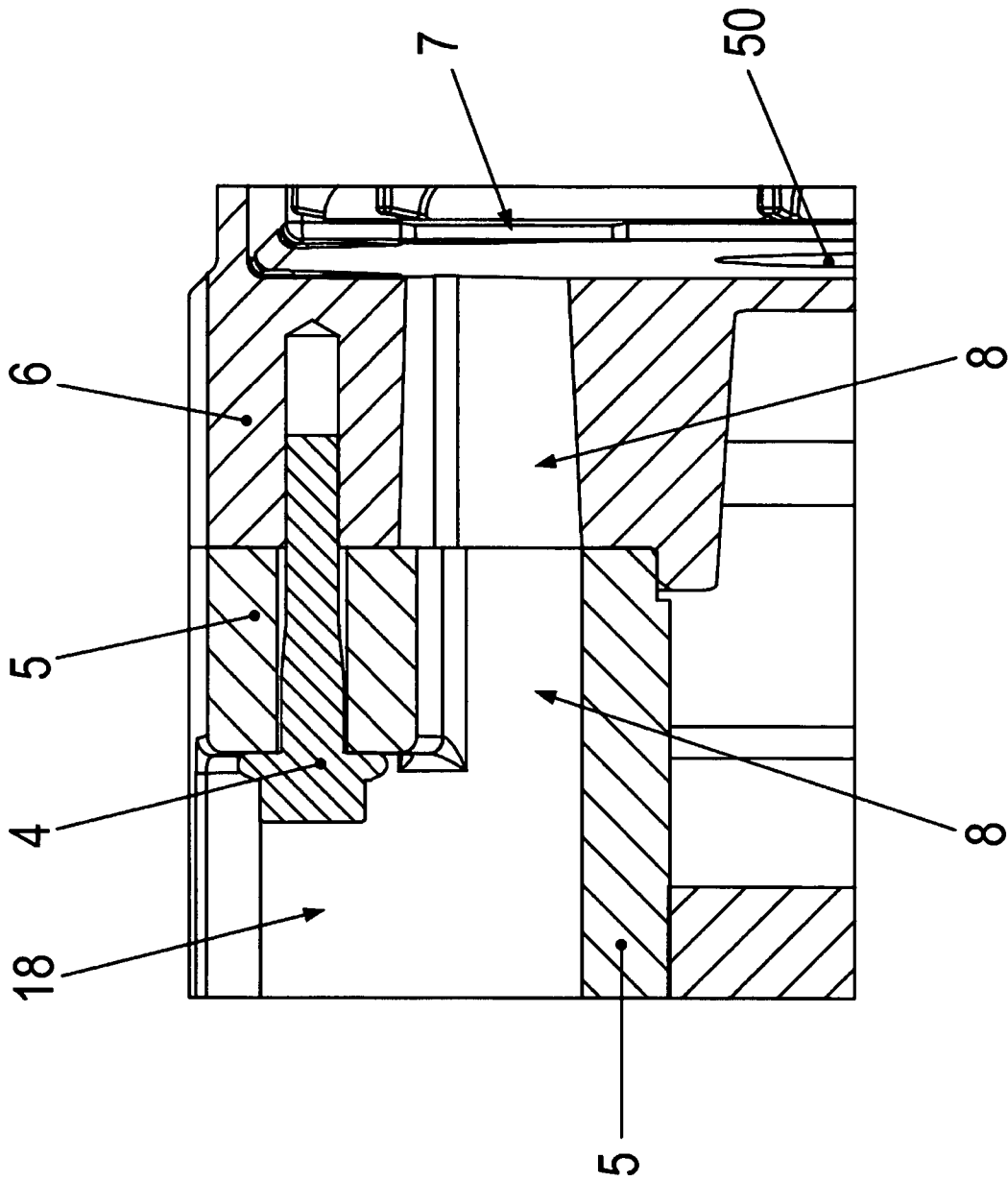


Fig. 5

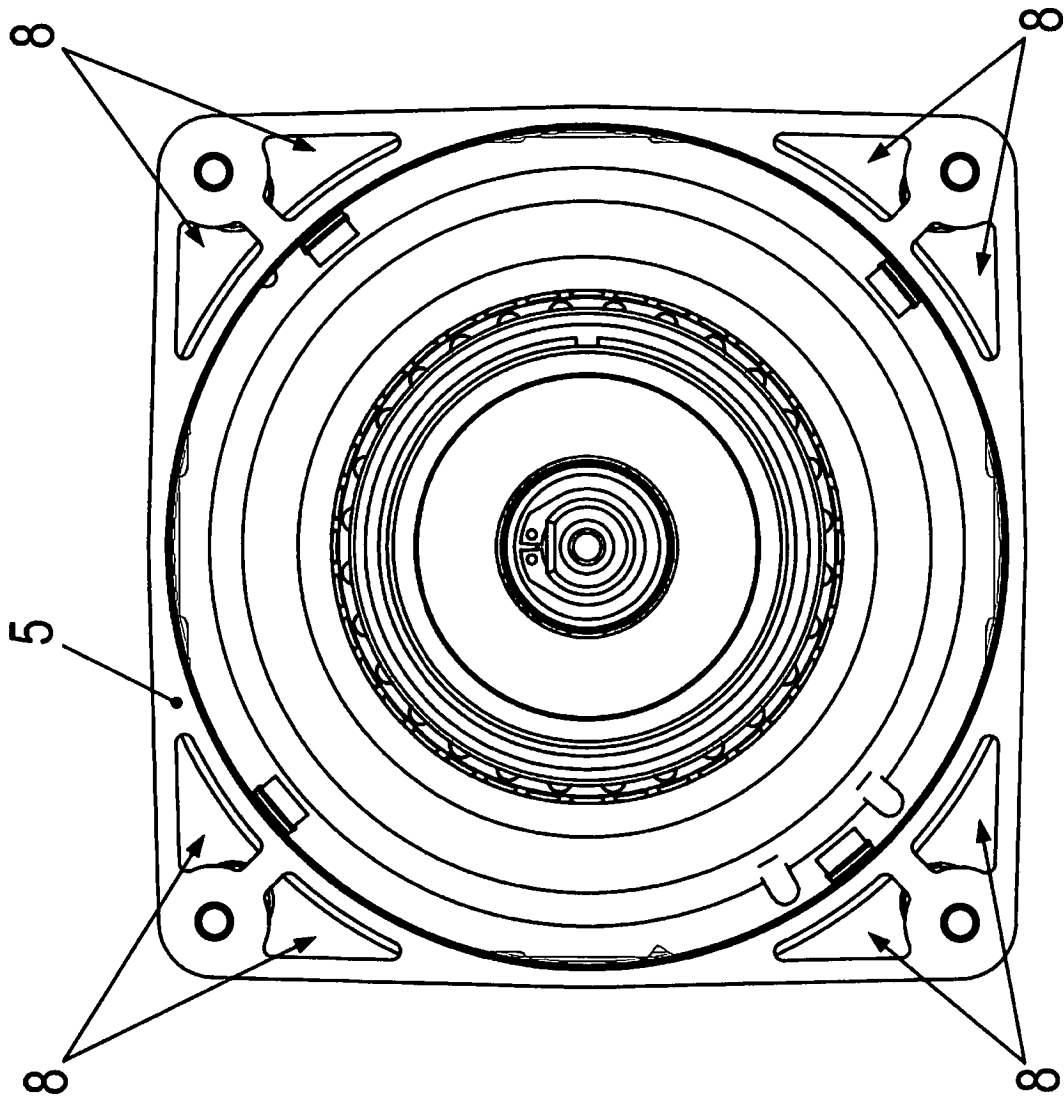


Fig. 6

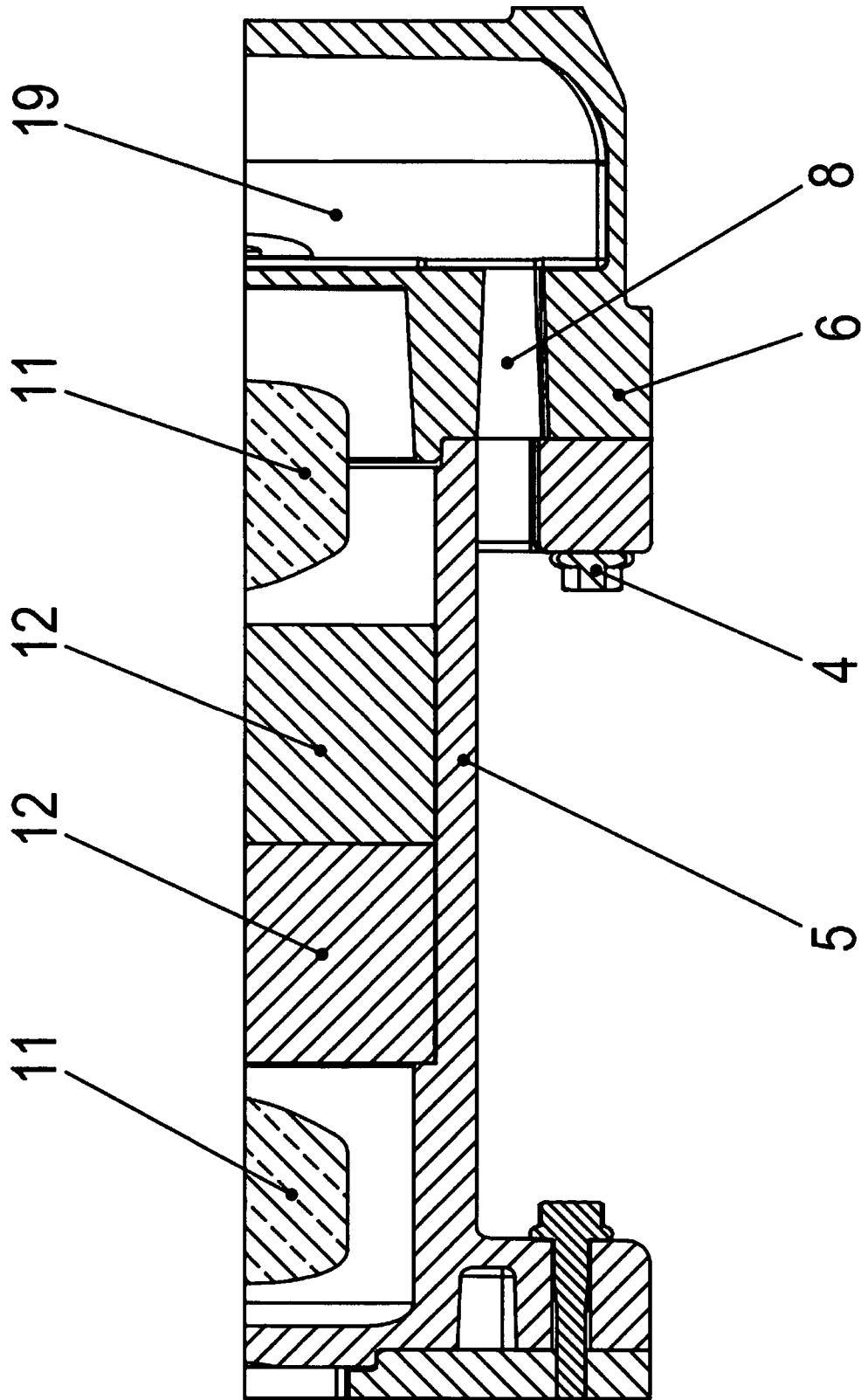


Fig. 7

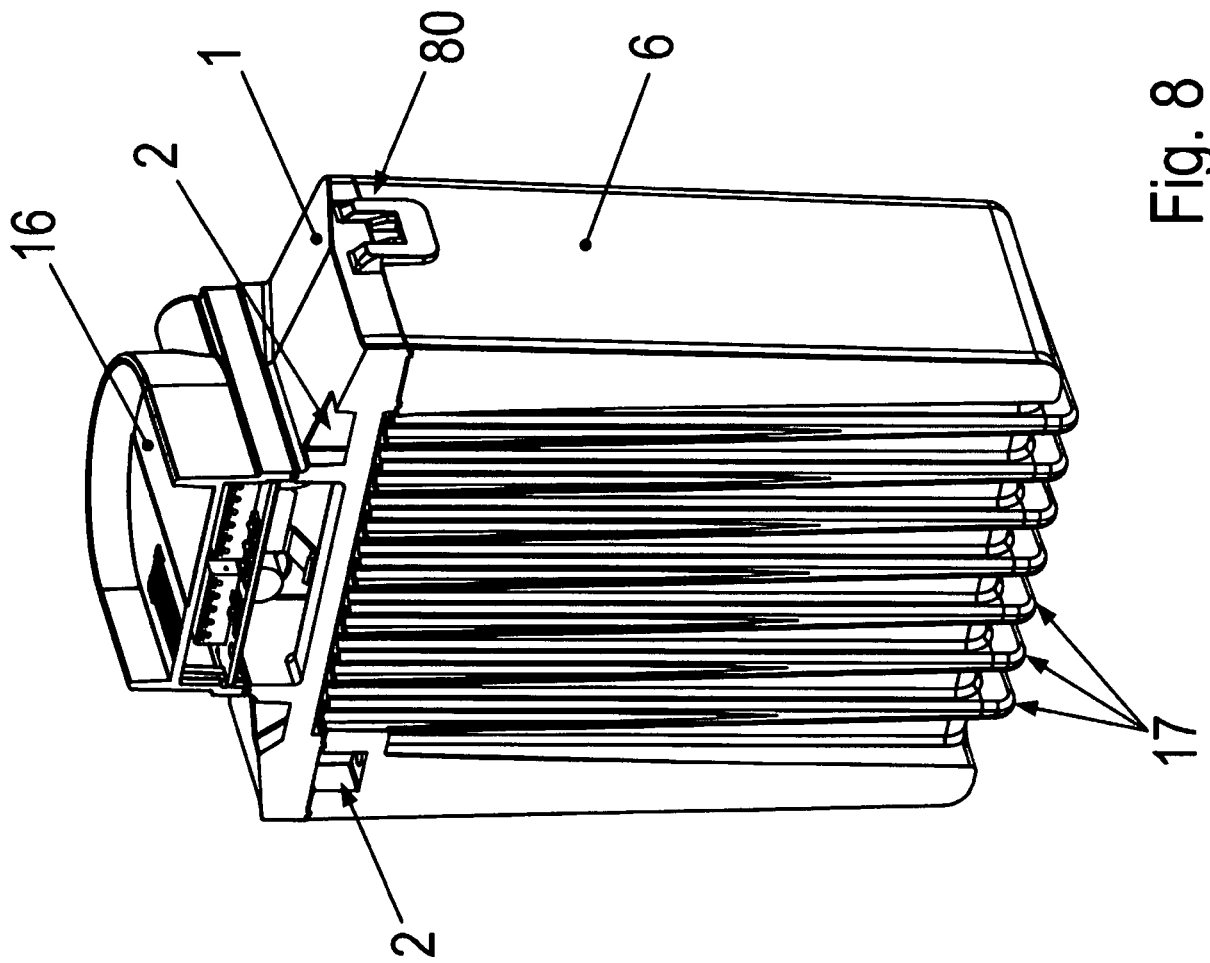


Fig. 8

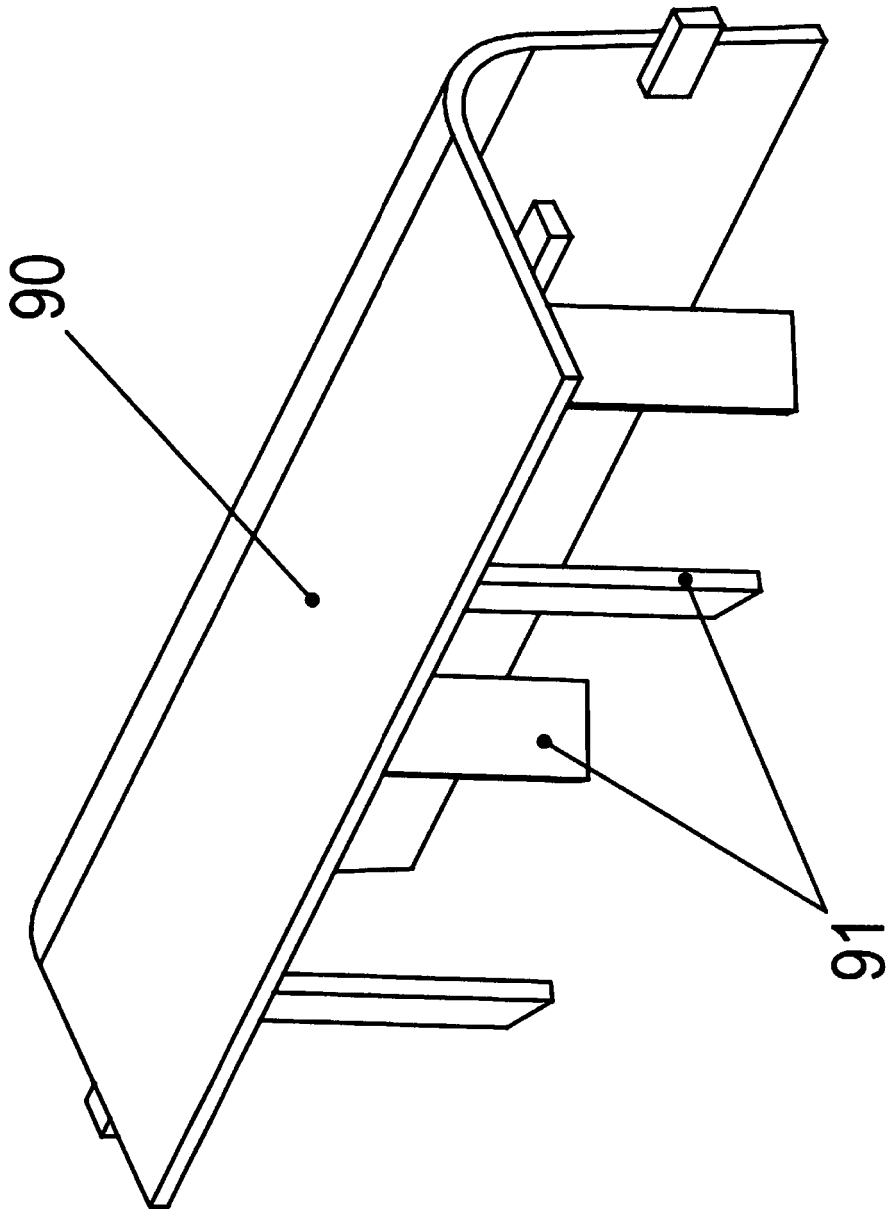


Fig. 9

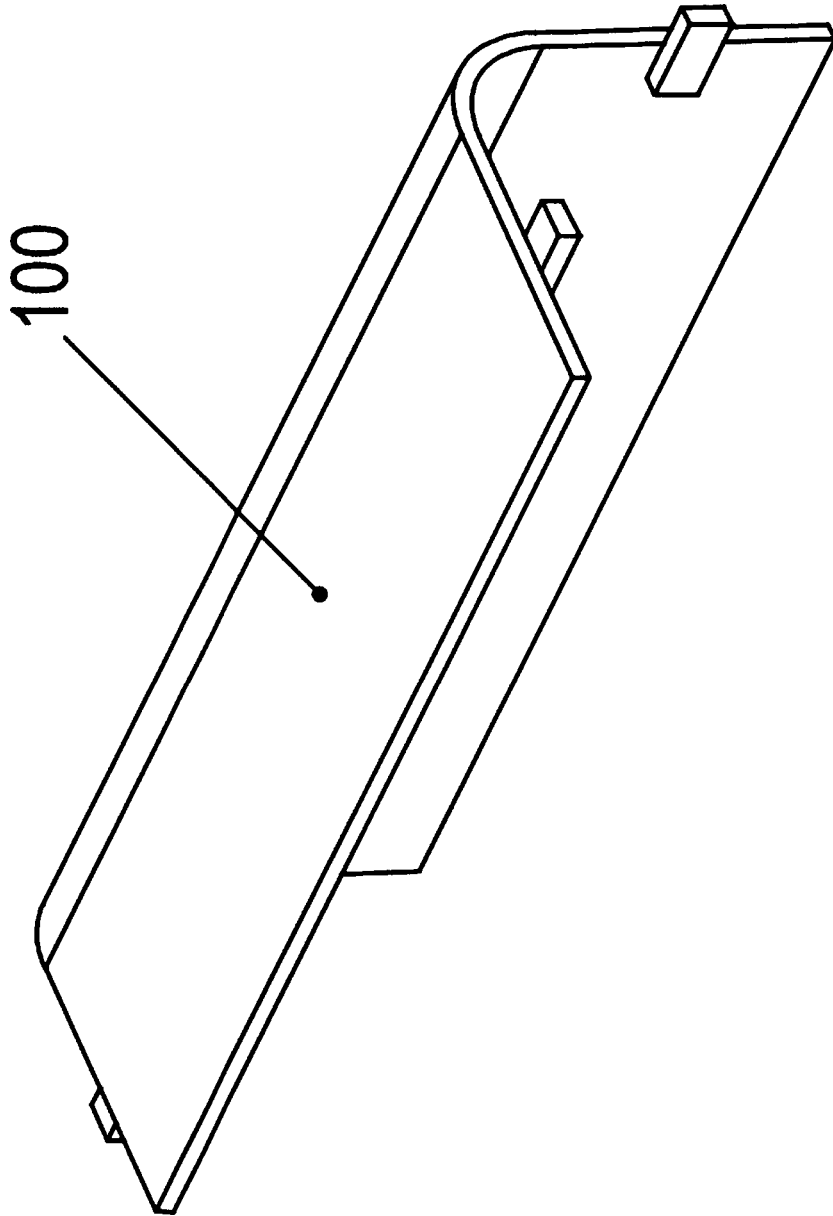


Fig. 10

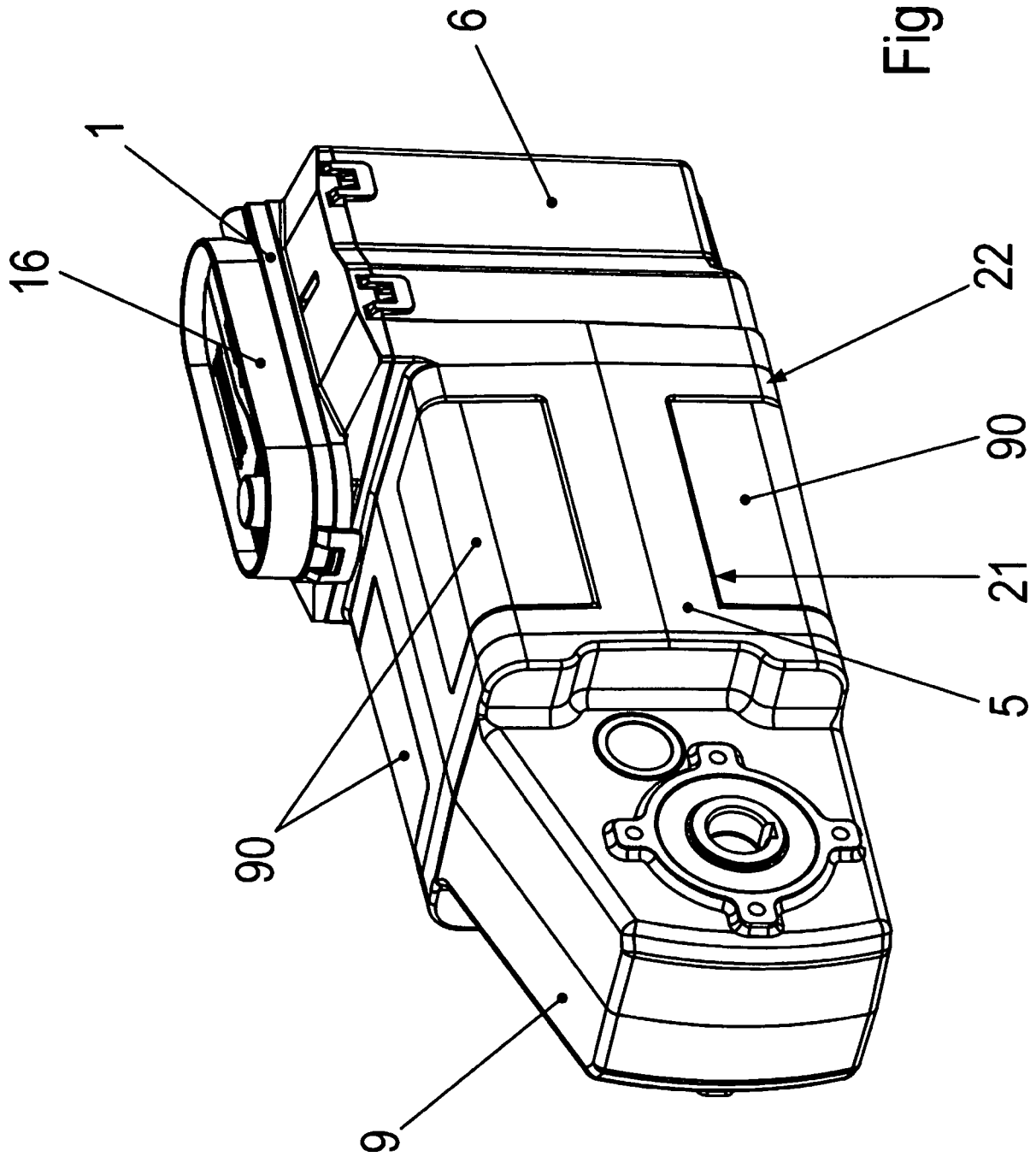


Fig. 11

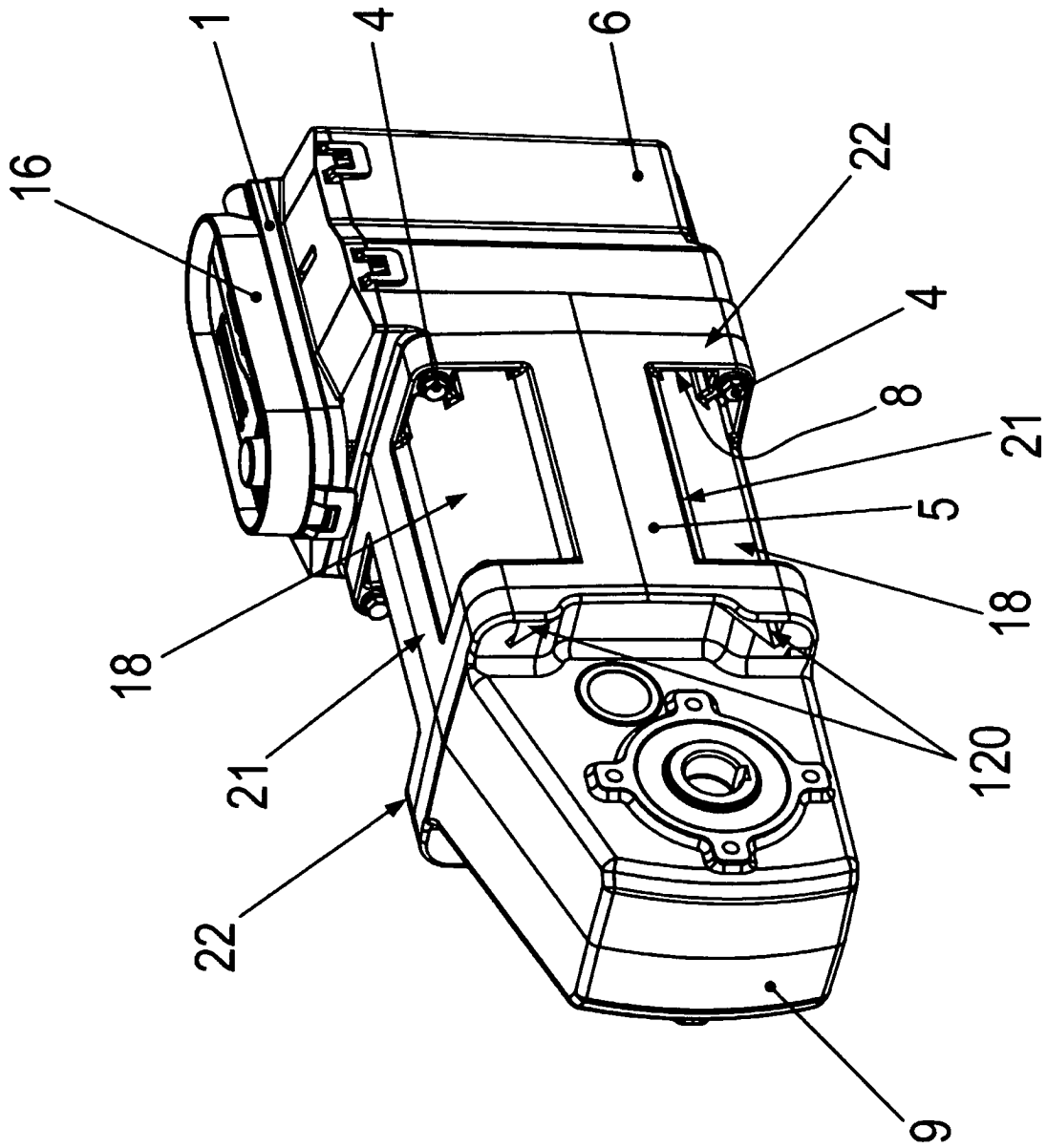


Fig. 12