



(11)

EP 3 835 530 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.11.2023 Patentblatt 2023/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05F 15/603 ^(2015.01) **E05F 15/643** ^(2015.01)
H05K 5/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19214428.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05F 15/643; E05F 15/603; E05Y 2201/442;
E05Y 2201/446; E05Y 2400/40; E05Y 2800/00

(22) Anmeldetag: **09.12.2019**

(54) **TÜRANTRIEB MIT EINER MOTOREINHEIT, AUFWEISEND EINE VORTEILHAFTE ELEKTRISCHE BESCHALTUNG**

DOOR DRIVE WITH A MOTOR UNIT HAVING A BENEFICIAL ELECTRIC CONNECTION

ENTRAÎNEMENT DE PORTE DOTÉ D'UNE UNITÉ DE MOTEUR, COMPORTANT UNE
CONNECTION ÉLECTRIQUE AVANTAGEUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **Busch, Sven**
58256 Ennepetal (DE)
- **Finke, Andreas**
58256 Ennepetal (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.06.2021 Patentblatt 2021/24

(74) Vertreter: **Balder IP Law, S.L.**
Paseo de la Castellana 93
5ª planta
28046 Madrid (ES)

(73) Patentinhaber: **dormakaba Deutschland GmbH**
58256 Ennepetal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 3 015 632 EP-A1- 3 016 247
EP-A2- 2 395 638 DE-A1-102013 114 494

(72) Erfinder:
• **Wagner, Martin**
58256 Ennepetal (DE)

EP 3 835 530 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Türantrieb zur Anordnung an oder in Verbindung mit einer Türanlage, mit dem zumindest ein Flügelement der Türanlage bewegbar ist, aufweisend eine Motoreinheit mit einem Gehäuse, in dem ein Stator ruhend aufgenommen ist und wobei ein Rotor drehbeweglich im Gehäuse angeordnet ist, der eine Abtriebswelle aufweist, wobei die Abtriebswelle mit dem Flügelement antreibend in Wirkverbindung gebracht werden kann. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Türanlage mit einem solchen Türantrieb, aufweisend wenigstens ein Flügelement, mit dem der Türantrieb antreibend in Wirkverbindung steht.

[0002] Aus der DE 10 2008 046 062 A1 ist ein Türantrieb zur Anordnung an einer Türanlage bekannt, und der Antrieb dient zur Bewegung von Flügelementen der Türanlage, die als automatische Schiebetür ausgebildet ist. Der Türantrieb weist hierfür eine Motoreinheit mit einem Gehäuse auf, und an das Gehäuse der Motoreinheit ist eine Getriebeeinheit angebracht, die als Schneckenradgetriebe ausgeführt ist. Damit ist die Motoreinheit als schnelldrehender Motor konzipiert, und mit der Getriebeeinheit wird die höhere Drehzahl des Rotors der Motoreinheit reduziert auf eine geringere Drehzahl zum Antrieb einer Riemenscheibe, die auf eine Abtriebswelle der Getriebeeinheit aufgesetzt ist.

[0003] Über die Riemenscheibe wird ein Zahnriemen gelegt, der mit den Flügelementen der automatischen Schiebetür verbunden wird. Da die Motoreinheit schnell drehend ausgelegt ist, und die Drehzahl auf die Riemenscheibe reduziert werden muss, ist in Verbindung mit dem Motor die Getriebeeinheit notwendig, wodurch zusätzlicher Bauraum erforderlich wird, und wodurch die Konstruktion des Türantriebs komplexer wird. Die räumliche Dimensionierung des Türantriebs muss an die Notwendigkeit der Getriebeeinheit angepasst werden, und da der Motor eine zylinderförmige Grundform aufweist, nimmt dieser einen Bauraum ein, der in Bezug auf seine Einbaumgebung keine optimale Raumnutzung ermöglicht. Gleiches gilt für ein Schneckenradgetriebe, das insbesondere in Verbindung mit dem Motor quer verläuft und folglich sehr bauraum intensiv ist.

[0004] Insbesondere dann, wenn die Abtriebswelle zur direkten Aufnahme einer Riemenscheibe in der eingebauten Türanlage horizontal verlaufen soll, muss die Motorbauform vor allem in Erstreckungsrichtung der Abtriebswelle kurz ausfallen, da es sonst zu Bauraumproblemen im Einbau der Motoreinheit kommt. Dies liegt darin begründet, dass der mit einem Zahnriemen über die Riemenscheibe angetriebene Läufer im Trägerprofil, der zur Aufnahme eines Flügelementes beispielsweise einer automatischen Schiebetür dient, noch innerhalb des Trägerprofils an der Riemenscheibe vorbeilaufen können muss. Daher sollte die Motoreinheit in Erstreckungsrichtung der Rotorachse möglichst kurzbauend ausfallen.

[0005] Einen weiteren Türantrieb offenbart die DE 10

2014 115 932 A1, und der Türantrieb weist als Grundkörper einen einteiligen quaderförmigen Körper auf, in den Aussparungen zur Aufnahme einer Motoreinheit und einer Getriebestufe eingebracht sind. Zur weiteren Aufnahme einer Steuerung, einem Netzteil und dergleichen sind in dem Block weitere Aussparungen und Öffnungen vorgesehen. Der quaderförmige Körper bildet also ein Gehäuse als Träger der einzelnen Komponenten des Türantriebes und ist über der gesamten Abmessung des Antriebes einteilig und gewissermaßen monolithisch ausgeführt. Im quaderförmigen Körper selbst muss zudem eine elektrische Einrichtung zur Beschaltung der Statorwicklungen eingerichtet sein, wodurch sich die Baugröße nachteilhafterweise wieder erhöht. Zum technischen Umfeld wird weiterhin auf die EP 3 015 632 A1 und die EP 3 016 247 A1 verwiesen.

[0006] Grundsätzlich wird bei der Konstruktion von Türantrieben zur Anordnung an oder in Verbindung mit einer Türanlage das Ziel verfolgt, den Türantrieb möglichst kompakt und mit kleinen Abmessungen auszuführen, beispielsweise indem eine Getriebeeinheit oder eine Getriebestufe innerhalb des Türantriebs bereits vermieden wird. Türantriebe werden üblicherweise oberhalb der linear bewegbaren Flügelemente einer automatischen Schiebetüranlage angeordnet und weisen ein Trägerprofil auf, das einen Grundkörper der Türanlage bildet und am Trägerprofil werden der Türantrieb integriert montiert und gleichermaßen die Flügelemente linear geführt. Als Verbindungsmittel zwischen dem Türantrieb und den Flügelementen dient in der Regel ein Zahnriemen, wobei auch andere Zugmittel wie Kettenverbindungen und dergleichen möglich sind. Der Türantrieb bildet dabei mit wenigstens dem Motor, einem Netzteil und einer Steuerung eine eigene Baueinheit, die mit der Anordnung am Trägerprofil in die Türanlage integriert wird.

[0007] Ist die Motoreinheit als langsam drehender Motor mit direkt auf der Abtriebswelle aufgebrachter Riemenscheibe konzipiert, also als sogenannter Langsamläufer, so ist ein solcher Motor in der Regel als ein elektronisch kommutierter Torque-Motor ausgeführt. Derartige Motoren weisen eine Vielzahl von Wicklungen auf, die auf jeweiligen meistens radial nach innen weisenden Zähnen eines Stators aufgebracht sind, wenn der Motor als Innenläufer ausgeführt ist, bei dem sich der Rotor innerhalb des Stators befindet und rotieren kann, während der Stator ruhend im Gehäuse der Motoreinheit aufgenommen ist und eine entsprechende elektrische Beschaltung der Wicklungen erfordert.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Türantriebs mit einer Motoreinheit, die eine hohe Integrationsdichte und eine hohe Leistungsdichte aufweist, und wobei der Motor in Verbindung mit dem wenigstens einen Flügelement als Direktantrieb ausgeführt sein soll. Zur hohen Integrationsdichte und Leistungsdichte soll eine vorteilhafte Anordnung und Ausführung der elektrischen Beschaltung der Wicklungen des Stators beitragen.

[0009] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Tür-

antrieb gemäß Anspruch 1 und ausgehend von einer Türanlage gemäß Anspruch 15 mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen und in der Beschreibung angegeben.

[0010] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass das Gehäuse der Motoreinheit eine Außenfläche aufweist, an der eine Leiterkarte angeordnet ist, die mit einem Wicklungsdraht des Stators elektrisch verbunden ist.

[0011] Kerngedanke der Erfindung ist eine Anordnung der Leiterkarte unmittelbar angrenzend oder mit einem sehr geringen Abstand zu einer Außenfläche des Gehäuses und damit eine Anordnung im Verbund mit der Motoreinheit, sodass die Wicklungen des Stators unmittelbar mit der Leiterkarte verbunden werden können. Die unmittelbare Verbindung betrifft dabei insbesondere eine kabellose Verbindung, und die Wicklungen des Stators können über die Leiterkarte entsprechend beschaltet werden. Die direkte Anordnung der Leiterkarte an die Außenfläche des Gehäuses vergrößert die Bauhöhe der Motoreinheit nicht wesentlich, und es ergibt sich ein deutlich leichter Aufbau der Motoreinheit, da innerhalb des Gehäuses keine Kabel verlegt werden müssen, um den Wicklungsdraht der Wicklungen auf dem Stator zu kontaktieren, und die Kontakte nach außen zu führen. Die elektrische Verbindung des Wicklungsdrahtes mit der Leiterkarte erfolgt kabellos oder sogar drahtlos, indem starre Steckverbindungen genutzt werden, die sich zwischen dem Stator und der Leiterkarte erstrecken und unmittelbar mit dem Wicklungsdraht kontaktiert sind.

[0012] Erfindungsgemäß weist das Gehäuse der Motoreinheit die Form eines Quaders auf. Vorteilhafterweise kann der Quader eine Längskante, eine Breitenkante und eine Höhenkante aufweisen, wobei die Längskante größer ist als die Breitenkante, und/oder wobei die Breitenkante größer ist als die Höhenkante. Die Außenfläche des Gehäuses, an der die Leiterkarte angeordnet ist, wird insbesondere mit einer mit der Längskante und mit der Breitenkante aufgespannten Ebene gebildet.

[0013] Ein Quader im vorliegenden Sinn ist ein Körper, der von sechs Rechteckflächen begrenzt wird, wobei die Rechteckflächen im Wesentlichen, aber nicht vollständig, plan sein sollten, also durchaus Anformungen, Wölbungen, Schrägungen, Rippen und dergleichen aufweisen können. Insofern ist im Sinne der Erfindung die Quaderform der Motoreinheit allenfalls annähernd mathematisch zu verstehen, ein Rechteckkörper mit leichten Winkelabweichungen und Formabweichungen fällt damit auch noch unter den Begriff des Quaders, ohne also am mathematischen Begriff des Quaders zu haften, beispielsweise, wenn die Außenseite des Gehäuses Rippen, Anformungen, Schraubbohrungen und dergleichen aufweisen.

[0014] Das Gehäuse ist jedoch im Wesentlichen mit Planflächen begrenzt, sodass nur die Grundform der Motoreinheit einen Quader bildet, und es kann die Grundform auch als eine quaderförmige Hüllform zu verstehen

sein, ohne dass das Gehäuse der Motoreinheit die quaderförmige Hüllform exakt abbildet.

[0015] Erfindungsgemäß ist das Gehäuse der Motoreinheit mittels wenigstens mittelbar miteinander verbundener Gehäusehälften gebildet, zwischen denen der Stator und der Rotor aufgenommen sind, wobei vorteilhafterweise die Außenfläche, an der die Leiterkarte angeordnet ist, eine der Abtriebswelle abgewandte Rückseite der Motoreinheit bildet. Die Gehäusehälften können halbschalenförmig ausgeführt sein, und werden die Gehäusehälften miteinander verbunden, vervollständigt sich der so gebildete Gehäusekörper zu einem Quader. Die Gehäusehälften müssen dabei nicht zwingend eine exakte Hälfte des gesamten Gehäuses bilden, und die Teilungsebene zwischen den Gehäusehälften muss nicht auf einer halben Höhe einer Höhenkante des Quaders liegen. Insofern können auch Gehäusehälften vorgesehen sein, die unterschiedlich bemaßt, gestaltet und dimensioniert sind, diese können jedoch in einer Weise aufeinander gebracht verbunden werden, dass der Quader zur Bildung des Gehäuses entsteht, und so die Grundform der Motoreinheit gebildet wird. Es können insbesondere zwei Gehäusehälften vorgesehen sein.

[0016] Um den Wicklungsdraht des Stators mit Kontakten auf der Leiterkarte zu kontaktieren, befinden sich mit weiterem Vorteil am Stator elektrische Kontaktelemente, an denen die Leiterkarte haltend angeordnet ist. Damit dienen die Kontaktelemente sowohl der elektrischen Kontaktierung des Wicklungsdrahtes mit der Leiterkarte als auch zur haltenden Aufnahme der Leiterkarte an der Motoreinheit. Hierfür weist das Gehäuse der Motoreinheit Durchbrüche auf, durch die hindurch sich die elektrischen Kontaktelemente erstrecken. Auch kann der Stator hervorstehende Anformungen aufweisen, an denen die elektrischen Kontaktelemente aufgenommen sind, die mit dem Wicklungsdraht des Stators elektrisch kontaktiert sind. Der Stator weist neben einem Blechlamellenpaket einen Wicklungsträger auf, der als Spritzgussbauteil so ausgeführt ist, dass der Wicklungsträger das Blechlamellenpaket wenigstens abschnittsweise umschließt. Am Wicklungsträger können die Anformungen ausgebildet sein, an denen die elektrischen Kontaktelemente aufgenommen sind, und die Anformungen erstrecken sich durch die Durchbrüche im Gehäuse der Motoreinheit hindurch und stehen aus der Oberfläche des Gehäuses leicht hervor, sodass die Leiterkarte auf den Stirnflächen der Anformungen anliegen kann, wenn die Leiterkarte mit den Kontaktelementen am Gehäuse der Motoreinheit gehalten wird. So wird die Leiterkarte beispielsweise mit einem Abstand von 0,2 mm bis 5 mm, bevorzugt von 0,5 mm bis 3 mm noch weiter bevorzugt von 1 mm bis 2 mm außenseitig am Gehäuse angeordnet.

[0017] Die Kontaktelemente weisen gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform einen Schneidabschnitt auf, der in den Wicklungsdraht einschneidet und diesen elektrisch kontaktiert. Der Wicklungsdraht wird hierfür in schlitzförmige Vertiefungen der Anformun-

gen eingelegt, und anschließend wird das Kontaktelement in die Anformungen eingepresst. Dabei schneidet sich der Schneidabschnitt des Kontaktelementes derart in den Wicklungsdraht ein, dass dieser nicht durchtrennt wird, sondern der Wicklungsdraht erfährt eine sichere elektrische Kontaktierung mit dem Kontaktelement.

[0018] Weiterhin ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Leiterkarte Löcher aufweist, in denen ein Dornabschnitt der Kontaktelemente eingepresst ist, wodurch die Leiterkarte am Stator und damit an der Motoreinheit fest aufgenommen ist. Die Löcher in der Leiterkarte sind zur elektrischen Kontaktierung der Kontaktelemente wenigstens innenseitig mit einer metallischen Oberfläche ausgestattet, in die sich der Dornabschnitt der Kontaktelemente leicht einschneidet, und wobei sich an die metallische Oberfläche in den Löchern eine Leiterbahn anschließt, die schließlich elektrisch kontaktiert ist mit dem Dornabschnitt und damit auch mit dem Kontaktelement. Der Dornabschnitt und der Schneidabschnitt können sich am Kontaktelement jeweils gegenüberliegend befinden. Die Löcher in der Leiterkarte sind komplementär zur Anordnung der Kontaktelemente ausgebildet, sodass die Leiterkarte passgenau auf die Kontaktelemente aufgesteckt werden kann, wobei beispielsweise zwölf Kontaktelemente vorgesehen sind, sodass auch zwölf Löcher in der Leiterkarte eingebracht sind.

[0019] Auf der Seite der Leiterkarte, die zur Außenfläche des Gehäuses hin weist, sind mit weiterem Vorteil Hallsensoren angeordnet, wobei in das Gehäuse Öffnungen eingebracht sind, die komplementär zu den Positionen der Hallsensoren ausgebildet sind. Der Stator weist Permanentmagnete auf, wobei die Hallsensoren und die Öffnungen auf einem Radius um die Abtriebswelle herum so angeordnet sind, dass die Permanentmagnete bei Rotation des Rotors relativ zu den Hallsensoren unter magnetischer Beeinflussung derselben bewegt werden. Der Radius, auf dem die Hallsensoren um die Abtriebswelle herum angeordnet sind, kann leicht größer oder kleiner sein als der Radius der Permanentmagnete in Anordnung am Rotor. Erst durch diesen radialen Versatz der Hallsensoren relativ zur Rotationsbahn der Permanentmagnete können die Hallsensoren mit den Permanentmagneten derart wechselwirken, dass die Hallsensoren eine entsprechende Information über den Rotationszustand des Rotors abgeben können, beispielsweise betreffend die Rotationsposition und die Drehzahl des Rotors.

[0020] An der Leiterkarte befinden sich Anschlüsse, sodass die Hallsensoren und die Wicklungsdrähte mit einer weiteren, externen Steuerung zur Ansteuerung des Motors verbunden werden können, insbesondere ein Wicklungsanschluss und ein Hallgeberanschluss.

[0021] Die Leiterkarte weist erfindungsgemäß eine Rechteckform auf, die der Rechteckform der Außenfläche des Gehäuses entspricht, an der die Leiterkarte angeordnet ist. Insbesondere kann die Leiterkarte derart bemaßt sein, dass diese mit den Maßen der Längskante und der Breitenkante des Gehäuses der Motoreinheit

übereinstimmt.

[0022] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Türanlage mit einem Türantrieb mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen. Die Türanlage kann ein Verbindungselement zum Verbinden mit einem Flügelement aufweisen. Zusätzlich oder alternativ kann die Türanlage wenigstens ein Flügelement, mit dem der Türantrieb antreibend in Wirkverbindung steht, aufweisen. Beispielsweise kann die Türanlage als eine Schiebetüranlage ausgebildet sein. Die Schiebetüranlage kann einen Riemen, insbesondere einen Zahnriemen, umfassen. Das Verbindungselement kann zumindest mittelbar mit dem Riemen verbunden sein. Das Verbindungselement kann als Läufer, insbesondere als Rollwagen, ausgebildet sein. Das Verbindungselement kann in einer Schiene, insbesondere in einer Schiene des Trägerprofils, laufen. Der Riemen kann zwischen Riemenscheiben der Türanlage gespannt sein. Eine der Riemenscheiben kann als die Riemenscheibe des erfindungsgemäßen Türantriebs ausgebildet sein.

BEVORZUGTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER ERFINDUNG

[0023] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine Gesamtansicht des Türantriebs mit einer Motoreinheit,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Motoreinheit mit einer unterseitig angeordneten Leiterkarte,

Fig. 3 die Ansicht der Motoreinheit von der Unterseite mit einer abgerückt gezeigten Leiterkarte,

Fig. 4 eine ausschnittsweise Detailansicht des Stators mit Kontaktelementen zwischen einem Wicklungsträger des Stators und der Leiterkarte,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Kontaktelementes,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der Motoreinheit mit einer entnommenen oberen Gehäusehälfte,

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht der oberen Gehäusehälfte und

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des Stators mit mehreren Wicklungen aus Wicklungsdraht.

[0024] Fig. 1 zeigt eine Gesamtansicht des Türantriebs 100, wie dieser in einem Gebäude installiert werden

kann, womit auch die Installation auf Schiffen und in Flugzeugen umfasst sein soll, und ein Türantrieb 100 dieser Art dient beispielsweise als Antrieb für eine automatische Schiebetüranlage. Die Grundstruktur des Türantriebs 100 bildet ein Trägerprofil 34, welches zur einfacheren Ansicht verkürzt dargestellt ist, zudem ist der wesentliche obere Teil des L-förmigen Trägerprofils 34 aufgeschnitten gezeigt, um die weiteren vorliegend wesentlichen Komponenten des Türantriebs 100 sichtbar zu machen.

[0025] Als zentraler Bestandteil weist der Türantrieb 100 eine Motoreinheit 1 auf, und die Motoreinheit 1 besitzt die Grundform eines Quaders, der das Gehäuse 10 der Motoreinheit 1 bildet. Um einen Abtrieb und damit eine Verbindung zu einem nicht näher dargestellten Flügелеlement einer Türanlage zu ermöglichen, ist an der Motoreinheit 1 eine Riemenscheibe 35 angeordnet, über die ein Zahnriemen gelegt werden kann, mit dem schließlich die Verbindung zu dem oder den Flügелеlementen, beispielsweise den Glasschiebeelementen, hergestellt wird.

[0026] Benachbart zur Motoreinheit 1 weist der Türantrieb 100 ein Netzteil 36 und eine Steuerung 37 auf, und das Netzteil 36 und die Steuerung 37 sind an sich gegenüberliegenden Seiten der Motoreinheit 1 angeordnet. Hierzu weist die Motoreinheit 1 Seitenflächen 32 auf, über die die Motoreinheit 1 mittels Flanschelementen 33 am Trägerprofil 34 haltend aufgenommen ist.

[0027] Die Motoreinheit 1 ist mit einem ersten Flanschelement 33 am Trägerprofil 34 befestigt, wobei das erste Flanschelement 33 zugleich das Netzteil 36 mit aufnimmt. Weiterhin ist die Motoreinheit 1 mit einem zweiten Flanschelement 33 mit dem Trägerprofil 34 verbunden, wobei das zweite Flanschelement 33 zugleich die Steuerung 37 aufnimmt. Alternativ ist auch die Ausführung eines einzigen Flansches möglich, um wenigstens die Motoreinheit 1, das Netzteil 36 und die Steuerung 37 aufzunehmen, ferner besteht die Möglichkeit, dass die Motoreinheit 1, das Netzteil 36 und/oder die Steuerung 37 jeweils zugeordnete separate Flanschelemente zur Anordnung im oder am Trägerprofil 34 aufweisen.

[0028] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der vereinzelter Motoreinheit 1 mit einem Gehäuse 10, und außerhalb des Gehäuses 10 befindet sich in der Darstellung oberseitig die Riemenscheibe 35 zur Ankopplung eines Zahnriemens oberhalb des Gehäuses 10. Das Gehäuse 10 der Motoreinheit 1 weist eine erste obere Gehäusehälfte 20 und eine zweite untere Gehäusehälfte 21 auf, wobei die Gehäusehälften 20, 21 beispielhaft zueinander gleichartig ausgeführt sind, im Rahmen der Erfindung aber nicht gleichartig ausgeführt sein müssen.

[0029] Der Quader ist bestimmt durch die Längskante 17, die Breitenkante 18 und die Höhenkante 19, wobei die Seitenflächen 32 aufgespannt werden durch die Breitenkante 18 und die Höhenkante 19. Die vordere Seitenfläche, die durch die Längskante 17 und die Höhenkante 19 aufgespannt wird, weist eine fensterförmige Aussparung 38 auf, aus der ein Flächenabschnitt des Stators 11 herausragt. Der nach außen weisende Flächenabschnitt

des Stators 11 dient zum wärmeübertragenden Kontakt mit einem weiteren Körper, beispielsweise mit dem Trägerprofil 34 oder mit einem weiteren, separaten Kühlkörper. Dadurch kann trotz des im Wesentlichen geschlossenen ausgeführten Gehäuses 10 mit der oberen und unteren Gehäusehälfte 20, 21 der Stator 11 in direkten wärmeübertragenden Kontakt mit einem Motorumbau teil gebracht werden.

[0030] Auf der der Riemenscheibe 35 gegenüberliegenden unteren Seite befindet sich eine Außenfläche 14 des Gehäuses 10, an die mit einem leichten Abstand zu dieser Außenfläche 14 eine Leiterkarte 15 angeordnet ist. Die Leiterkarte 15 dient zur elektrischen Kontaktierung der Wicklungen, die auf dem Stator 11 aufgebracht sind. Um die Motoreinheit 1 mit der Steuerung des Türantriebs zu verbinden, befinden sich auf der Leiterkarte 15 Anschlüsse, die gezeigt sind als ein Wicklungsanschluss 39 und ein Hallgeberanschluss 40, insbesondere zur Verbindung mit der Steuerung des Türantriebs.

[0031] Fig. 3 zeigt die Motoreinheit in einer Perspektive von der Unterseite, sodass die Außenfläche 14, die der Riemenscheibe 35 gegenüberliegend am Gehäuse 10 angeordnet ist, sichtbar ist. Die Leiterkarte 15 ist beabstandet von der eigentlichen Position gezeigt, sodass die Außenfläche 14 sichtbar wird. Die Außenfläche 14 befindet sich außenseitig an der unteren Gehäusehälfte 21, die mit der Gehäusehälfte 20 verbunden ist.

[0032] In der Außenfläche 14 der Gehäusehälfte 21 sind Durchbrüche 23 eingebracht, aus denen die Kontaktelemente 22 zur Kontaktierung der Leiterkarte hervorste hen, und die Leiterkarte 14 wird in Anordnung am Gehäuse 10 über die Kontaktelemente 22 gehalten. Hierfür befinden sich Löcher 26 in der Leiterkarte 15, in die die Kontaktelemente 22 eingedrückt werden, wenn die Leiterkarte 15 angrenzend an die Außenfläche 14 angeordnet wird.

[0033] Weiterhin sind in der Außenfläche 14 Öffnungen 29 eingebracht, durch die in der Abbildung nicht sichtbare Hallsensoren auf der Leiterkarte 15 die Position und Bewegung der Permanentmagnete des Rotors der Motoreinheit 1 sensieren können.

[0034] Fig. 4 zeigt eine Detailansicht der Kontaktelemente 22, die in Anformungen 24 eingepresst sind, und die Anformungen 24 befinden sich am Wicklungsträger 31 des Stators 11. Der Stator 11 ist mit dem Blechlamellenpaket gezeigt, und der Wicklungsträger 31 ist durch ein Kunststoff-Spritzgussbauteil gebildet. Die metallischen Kontaktelemente 22 können sich durch das Einpressen in die Stirn- oder Endseiten der Anformungen 24 des Wicklungsträgers 31 so in diese einschneiden, dass die Kontaktelemente 22 fest mit den Anformungen 24 verbunden sind und zugleich den Wicklungsdraht der Spulen des Stators kontaktieren. Wird die Leiterkarte 15 angebracht, so gelangen die Kontaktelemente 22 mit dem Dornabschnitt 27 durch die Löcher in der Leiterkarte 15, und die Leiterkarte 15 befindet sich in fest gehaltener Anordnung am Gehäuse 10 der Motoreinheit.

[0035] Fig. 5 zeigt perspektivisch ein Kontaktelement

22 mit dem Schneidabschnitt 25 mit dem gegenüberliegenden Dornabschnitt 27. Der Schneidabschnitt 25 weist eine Schneidöffnung auf, durch die der Wicklungsdraht gelangt, wenn das Kontaktelement 22 in die Endseite der Anformungen 24 am Stator 11 eingepresst wird. Hierzu wird zuvor der Wicklungsdraht in die Schlitze der Anformungen 24 eingelegt.

[0036] Fig. 6 zeigt eine weitere Ansicht der Leiterkarte 15 unterhalb des teilweise dargestellten Gehäuses 10, und das Gehäuse 10 ist lediglich mit der unteren Gehäusenhälfte 21 gezeigt, sodass der Stator 11 mit dem Rotor 12 sichtbar wird, wobei der Rotor 12 auf der Abtriebswelle 13 aufgebracht und im Gehäuse 10 rotierbar ist. Mit Blick auf die Leiterkarte 15 sind die Hallsensoren 28 erkennbar, von denen beispielsweise sechs Stück auf einem kleineren Radius gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Die Löcher 26 zum Hindurchführen der Kontaktelemente 22 sind auf einem größeren Radius auf der Leiterkarte 15 angeordnet.

[0037] Fig. 7 zeigt in einer perspektivischen Ansicht die Gehäusenhälfte 21 mit der Außenfläche 14, und in der Außenfläche 14 und damit auch in der Gehäusenhälfte 21 sind die Durchbrüche 23 und die Öffnungen 29 eingebracht. Durch die Durchbrüche 23 können sich die Anformungen des Wicklungsträgers hindurch erstrecken und so mit einem Maß über der Außenfläche 14 hervorstehen, sodass die Leiterkarte 15 schließlich auf den Stirnflächen der Anformungen aufliegen kann. Die Öffnungen 29 sind so positioniert, dass diese mit den Hallsensoren 28 auf der Leiterkarte 15 in ihrer Position korrespondieren.

[0038] Fig. 8 zeigt schließlich eine perspektivische Ansicht eines Stators 11 mit insgesamt zwölf Spulen, die auf radial nach innen ragende Zungen 41 aufgewickelt sind. Um das Blechlamellenpaket 42 herum ist der Wicklungsträger 31 im Kunststoff-Spritzgussverfahren gespritzt worden, auf dem schließlich die Wicklungen aufgewickelt sind. Jeder Spule auf einer separaten Zungen 41 ist eine Anformung 24 zugeordnet, an die ein Ende des Wicklungsdrahtes 16 herangeführt wird. Das weitere Ende des Wicklungsdrahtes kann dabei zur benachbarten Spule weitergeführt werden, um Spulenpaare zu bilden.

[0039] Die nicht dargestellten Kontaktelemente 22 werden nach Hineinführung des Wicklungsdrahtes durch die Schlitze in den Anformungen 24 eingepresst, sodass diese den Wicklungsdraht 16 kontaktieren. Die Haltevorsprünge 43, auf denen der Wicklungsdraht 16 endlos aufgewickelt ist, um zur nächsten Spule geführt zu werden, werden vor Inbetriebnahme des Stators 11 abgesichert, sodass auch der Wicklungsdraht nach Kontaktierung mit dem Kontaktelement 22 getrennt wird.

[0040] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Der Schutzzumfang wird durch die beiliegenden Ansprüche definiert.

Bezugszeichenliste

[0041]

5	100	Türantrieb
	1	Motoreinheit
	10	Gehäuse
	11	Stator
10	12	Rotor
	13	Abtriebswelle
	14	Außenfläche
	15	Leiterkarte
	16	Wicklungsdraht
15	17	Längskante
	18	Breitenkante
	19	Höhenkante
	20	Gehäusenhälfte
	21	Gehäusenhälfte
20	22	Kontaktelement
	23	Durchbruch
	24	Anformung
	25	Schneidabschnitt
	26	Loch
25	27	Dornabschnitt
	28	Hallsensor
	29	Öffnung
	30	Permanentmagnet
	31	Wicklungsträger
30	32	Seitenfläche
	33	Flanschelement
	34	Trägerprofil
	35	Riemenscheibe
	36	Netzteil
35	37	Steuerung
	38	fensterförmige Aussparung
	39	Wicklungsanschluss
	40	Hallgeberanschluss
	41	Zunge
40	42	Blechlamellenpaket
	43	Haltevorsprung

Patentansprüche

1. Türantrieb (100) zur Anordnung an oder in Verbindung mit einer Türanlage, mit dem zumindest ein Flügelement der Türanlage bewegbar ist, aufweisend eine Motoreinheit (1) mit einem Gehäuse (10), in dem ein Stator (11) ruhend aufgenommen ist und wobei ein Rotor (12) drehbeweglich im Gehäuse (10) angeordnet ist, der eine Abtriebswelle (13) aufweist, wobei die Abtriebswelle (13) mit dem Flügelement antreibend in Wirkverbindung bringbar ist, wobei der Türantrieb (100) eine Leiterkarte (15) aufweist, die mit einem Wicklungsdraht (16) des Stators (11) elektrisch verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (10) der Motoreinheit (1) mittels

miteinander verbundener Gehäusehälften (20, 21) gebildet ist, zwischen denen der Stator (11) und der Rotor (12) aufgenommen sind und wobei das Gehäuse (10) der Motoreinheit (1) die Form eines Quaders aufweist und eine Außenfläche (14) aufweist, an der die Leiterkarte (15) angeordnet ist, wobei die Leiterkarte (15) eine Rechteckform aufweist, die der Rechteckform der Außenfläche (14) des Gehäuses (10) entspricht.

2. Türantrieb (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quader eine Längskante (17), eine Breitenkante (18) und eine Höhenkante (19) aufweist, wobei die Längskante (17) größer ist als die Breitenkante (18) und/oder wobei die Breitenkante (18) größer ist als die Höhenkante (19) und/oder wobei die Außenfläche (14) mit einer mit der Längskante (17) und der Breitenkante (18) aufgespannten Ebene gebildet ist.
3. Türantrieb (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfläche (14), an der die Leiterkarte (15) angeordnet ist, eine der Abtriebswelle (13) abgewandte Rückseite der Motoreinheit (1) bildet.
4. Türantrieb (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wicklungsdraht (16) des Stators (11) mit Kontakten auf der Leiterkarte (15) kontaktiert ist, wofür am Stator (11) elektrische Kontaktelemente (22) angeordnet sind, an denen die Leiterkarte (15) haltend angeordnet ist.
5. Türantrieb (100) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (10) der Motoreinheit (1) Durchbrüche (23) aufweist, durch die hindurch sich die elektrischen Kontaktelemente (22) erstrecken.
6. Türantrieb (100) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (11) hervorstehende Anformungen (24) aufweist, an denen die elektrischen Kontaktelemente (22) aufgenommen sind, die mit dem Wicklungsdraht (16) des Stators (11) elektrisch kontaktiert sind.
7. Türantrieb (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente (22) einen Schneidabschnitt (25) aufweisen, der in den Wicklungsdraht (16) einschneidet und diesen elektrisch kontaktiert.
8. Türantrieb (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterkarte (15) Löcher (26) aufweist, in denen ein Dornabschnitt (27) der Kontaktelemente (22) eingepresst ist und dadurch die Leiterkarte (15) am Stator (11) und damit

an der Motoreinheit (1) fest aufnimmt.

9. Türantrieb (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Seite der Leiterkarte (15), die zur Außenfläche (14) des Gehäuses (10) hin weist, Hallsensoren (28) angeordnet sind, wobei in das Gehäuse (10) Öffnungen (29) eingebracht sind, die komplementär zu den Positionen der Hallsensoren (28) ausgebildet sind.
10. Türantrieb (100) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (11) Permanentmagnete (30) aufweist, wobei die Hallsensoren (28) und die Öffnungen (29) auf einem Radius um die Abtriebswelle (13) herum so angeordnet sind, dass die Permanentmagnete (30) bei Rotation des Rotors (12) relativ zu den Hallsensoren (27) unter magnetischer Beeinflussung derselben bewegt werden.
11. Türantrieb (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand der Leiterkarte (15) zur Außenfläche (14) des Gehäuses (10) einen Wert von 0,2mm bis 5mm und/oder von 0,5mm bis 3mm und/oder von 1mm bis 2mm aufweist.
12. Türantrieb (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (11) einen Wicklungsträger (31) aufweist, an dem die Anformungen (24) ausgebildet sind, wobei die Leiterkarte (15) nach Anordnung an den Kontaktelementen (22) auf den Anformungen (24) aufliegt.
13. Türantrieb (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motoreinheit (1) Seitenflächen (32) aufweist, über die die Motoreinheit (1) mittels Flanschelementen (33) an einem Trägerprofil (34) haltend aufgenommen ist.
14. Türanlage mit einem Türantrieb (100) gemäß einem der vorgenannten Ansprüche, aufweisend wenigstens ein Verbindungselement zum Verbinden mit einem Flügelement und/oder wenigstens ein Flügelement, mit dem der Türantrieb (100) antreibend in Wirkverbindung steht.

Claims

1. A door drive (100) for arrangement on or in connection with a door system, with which at least one leaf element of the door system can be moved, having a motor unit (1) with a housing (10) in which a stator (11) is received in a stationary manner and wherein a rotor (12) is arranged so as to be rotatably movable in the housing (10), which has an output shaft (13), wherein the output shaft (13) can be brought into operative connection with the leaf element in a driv-

ing manner, wherein the door drive (100) has a printed circuit board (15) which is electrically connected to a winding wire (16) of the stator (11), **characterized in that** the housing (10) of the motor unit (1) is formed by means of housing halves (20, 21) connected to one another, between which the stator (11) and the rotor (12) are received, and wherein the housing (10) of the motor unit (1) has the shape of a cuboid and has an outer surface (14) on which the printed circuit board (15) is arranged, wherein the printed circuit board (15) has a rectangular shape which corresponds to the rectangular shape of the outer surface (14) of the housing (10).

2. The door drive (100) according to claim 1, **characterized in that** the cuboid has a longitudinal edge (17), a width edge (18) and a height edge (19), wherein the longitudinal edge (17) is larger than the width edge (18) and/or wherein the width edge (18) is larger than the height edge (19) and/or wherein the outer surface (14) is formed with a plane spanned by the longitudinal edge (17) and the width edge (18).
3. The door drive (100) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the outer surface (14), on which the printed circuit board (15) is arranged, forms a rear side of the motor unit (1) facing away from the output shaft (13).
4. The door drive (100) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the winding wire (16) of the stator (11) is contacted with contacts on the printed circuit board (15), for which purpose on the stator (11) are arranged electrical contact elements (22), on which the printed circuit board (15) is arranged in a retained manner.
5. The door drive (100) according to claim 4, **characterized in that** the housing (10) of the motor unit (1) has breakthroughs (23) through which the electrical contact elements (22) extend.
6. The door drive (100) according to claim 4 or 5, **characterized in that** the stator (11) has protruding moldings (24) on which the electrical contact elements (22) are received, which are electrically contacted with the winding wire (16) of the stator (11).
7. The door drive (100) according to one of claims 4 to 6, **characterized in that** the contact elements (22) have a cutting section (25) which cuts into the winding wire (16) and electrically contacts it.
8. The door drive (100) according to one of claims 4 to 7, **characterized in that** the printed circuit board (15) has holes (26) into which a mandrel section (27) of the contact elements (22) is pressed and thereby firmly receives the printed circuit board (15) on the

stator (11) and thus on the motor unit (1).

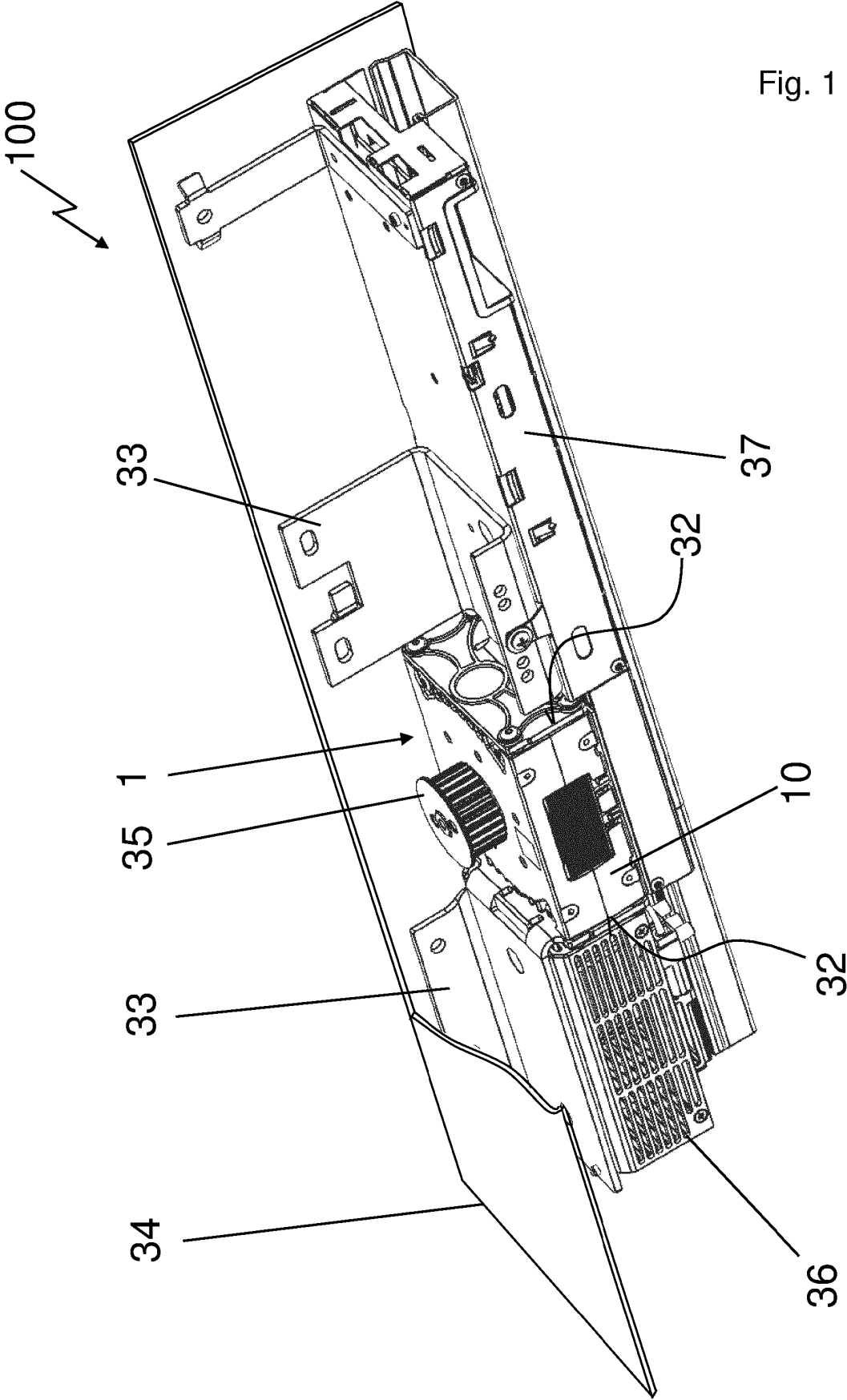
9. The door drive (100) according to one of the preceding claims, **characterized in that** Hall sensors (28) are arranged on the side of the printed circuit board (15) that faces the outer surface (14) of the housing (10), wherein openings (29) are made in the housing (10) that are designed to be complementary to the positions the Hall sensors (28).
10. The door drive (100) according to claim 9, **characterized in that** the rotor (11) has permanent magnets (30), wherein the Hall sensors (28) and the openings (29) are arranged on a radius around the output shaft (13) such that the permanent magnets (30) are moved when the rotor (12) is rotated relative to the Hall sensors (27) under the magnetic influence of the same.
11. The door drive (100) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the distance between the printed circuit board (15) and the outer surface (14) of the housing (10) has a value of 0.2 mm to 5 mm and/or of 0.5 mm to 3 mm and/or of 1 mm to 2 mm.
12. The door drive (100) according to one of claims 4 to 8, **characterized in that** the stator (11) has a winding support (31) on which the moldings (24) are formed, wherein the printed circuit board (15) rests on the moldings (24) after being arranged on the contact elements (22).
13. The door drive (100) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the motor unit (1) has side surfaces (32) via which the motor unit (1) is received in a retained manner on a support profile (34) by means of flange elements (33).
14. A door system with a door drive (100) according to one of the preceding claims, having at least one connecting element for connecting to a leaf element and/or at least one leaf element with which the door drive (100) is in operative connection in a driving manner.

Revendications

1. Entraînement de porte (100) destiné à être agencé sur ou en liaison avec un système de porte, avec lequel au moins un élément battant du système de porte peut être déplacé, présentant une unité moteur (1) comportant un boîtier (10), dans lequel un stator (11) est logé au repos et dans lequel un rotor (12) est agencé de manière rotative dans le boîtier (10), qui présente un arbre de sortie (13), dans lequel l'arbre de sortie (13) peut être relié de manière fonc-

- tionnelle à l'élément battant dans un mode d'entraînement, dans lequel l'entraînement de porte (100) présente une carte de circuit imprimé (15) qui est électriquement connectée à un fil d'enroulement (16) du stator (11), **caractérisé, en ce que** le boîtier (10) de l'unité moteur (1) est formé au moyen de moitiés de boîtier (20, 21) reliées entre elles, entre lesquelles sont logés le stator (11) et le rotor (12) et dans lequel le boîtier (10) de l'unité moteur (1) présente la forme d'un parallélépipède et présente une surface extérieure (14), sur laquelle est agencée la carte de circuit imprimé (15), dans lequel la carte de circuit imprimé (15) présente une forme rectangulaire, qui correspond à la forme rectangulaire du surface extérieure (14) du boîtier (10).
2. Entraînement de porte (100) selon la revendication 1, **caractérisé, en ce que** le parallélépipède présente un bord longitudinal (17), un bord en largeur (18) et un bord en hauteur (19), dans lequel le bord longitudinal (17) est plus grand que le bord en largeur (18) et/ou dans lequel le bord en largeur (18) est plus grand que le bord en hauteur (19) et/ou dans lequel la surface extérieure (14) est formée avec un plan enjambé par le bord longitudinal (17) et le bord en largeur (18).
 3. Entraînement de porte (100) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé, en ce que** la surface extérieure (14), sur laquelle est agencée la carte de circuit imprimé (15), forme un côté arrière de l'unité moteur (1) opposé à l'arbre de sortie (13).
 4. Entraînement de porte (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé, en ce que** le fil d'enroulement (16) du stator (11) est en contact avec des contacts sur la carte de circuit imprimé (15), à cet effet des éléments de contact électriques (22) sont agencés sur le stator (11), sur lesquels la carte de circuit imprimé (15) est agencée en étant retenue.
 5. Entraînement de porte (100) selon la revendication 4, **caractérisé, en ce que** le boîtier (10) de l'unité moteur (1) présente des percées (23) à travers lesquelles s'étendent les éléments de contact électrique (22).
 6. Entraînement de porte (100) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé, en ce que** le stator (11) présente des formations saillantes (24), sur lesquelles sont logés les éléments de contact électrique (22) qui sont en contact électrique avec le fil d'enroulement (16) du stator (11).
 7. Entraînement de porte (100) selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé, en ce que** les éléments de contact (22) présentent une section d'incision (25), qui incise le fil d'enroulement (16) et entre en contact électrique avec lui.
 8. Entraînement de porte (100) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé, en ce que** la carte de circuit imprimé (15) présente des trous (26), dans lesquels une section de mandrin (27) des éléments de contact (22) est pressée et maintient ainsi fermement la carte de circuit imprimé (15) sur le stator (11) et donc sur l'unité moteur (1).
 9. Entraînement de porte (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé, en ce que** sur le côté de la carte de circuit imprimé (15) qui fait face vers la surface extérieure (14) du boîtier (10), des capteurs à effet Hall (28) sont agencés, dans lequel des ouvertures (29) sont ménagées dans le boîtier (10), qui sont formées complémentaires des positions des capteurs à effet Hall (28).
 10. Entraînement de porte (100) selon la revendication 9, **caractérisé, en ce que** le rotor (11) présente des aimants permanents (30), dans lequel les capteurs à effet Hall (28) et les ouvertures (29) sont agencés sur un rayon autour de l'arbre de sortie (13), de telle sorte que les aimants permanents (30) sont déplacés lors de la rotation du rotor (12) par rapport aux capteurs à effet Hall (27) sous l'influence magnétique de ceux-ci.
 11. Entraînement de porte (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé, en ce que** la distance entre la carte de circuit imprimé (15) et la surface extérieure (14) du boîtier (10) présente une valeur de 0,2 mm à 5 mm et/ou de 0,5 mm à 3 mm et/ou de 1 mm à 2 mm.
 12. Entraînement de porte (100) selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisé, en ce que** le stator (11) présente un support d'enroulement (31), sur lequel sont formées les formations (24), dans lequel la carte de circuit imprimé (15) repose sur les formations (24) après agencement sur les éléments de contact (22).
 13. Entraînement de porte (100) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé, en ce que** l'unité moteur (1) présente des surfaces latérales (32), par l'intermédiaire desquelles l'unité moteur (1) est logée sur un profilé support (34) au moyen d'éléments de bride (33).
 14. Système de porte comportant un entraînement de porte (100) selon l'une des revendications précédentes, présentant au moins un élément de liaison pour la liaison avec un élément battant et/ou au moins un élément battant avec lequel l'entraînement de porte (100) est relié de manière fonctionnelle dans un mode d'entraînement.

Fig. 1



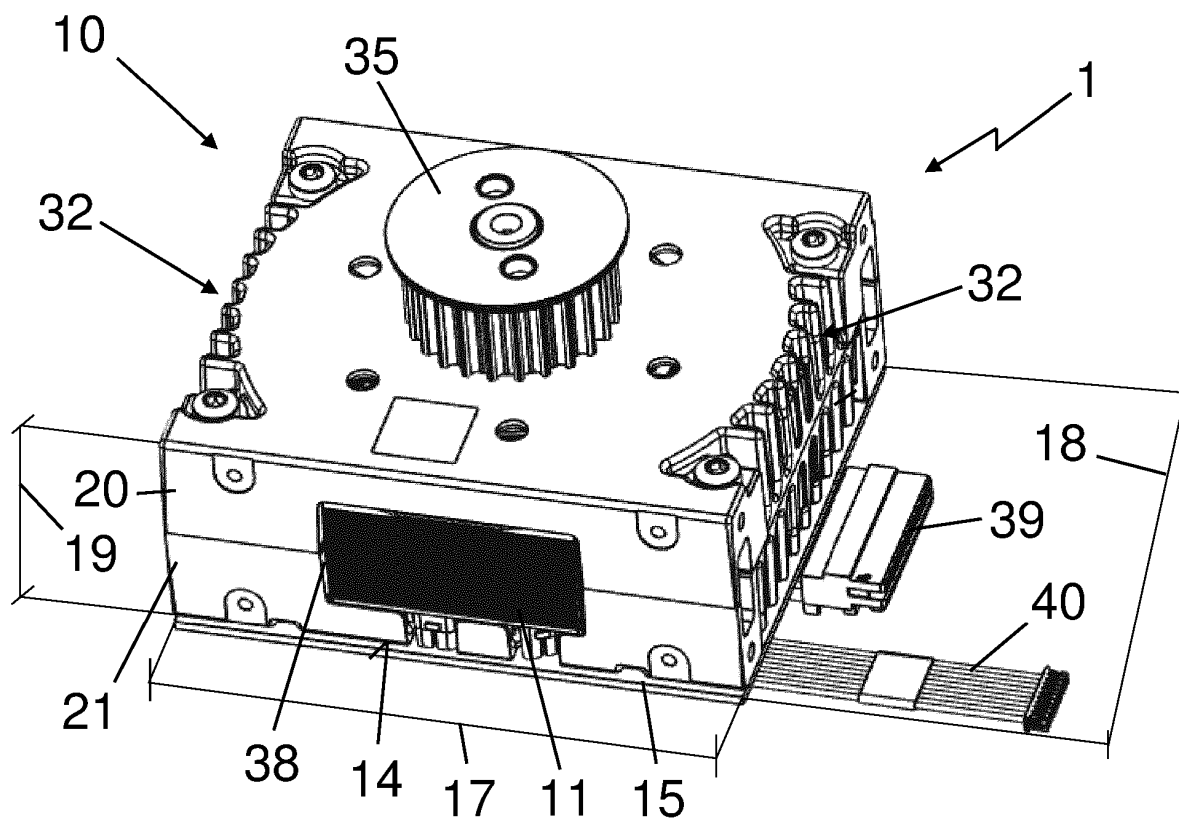


Fig. 2

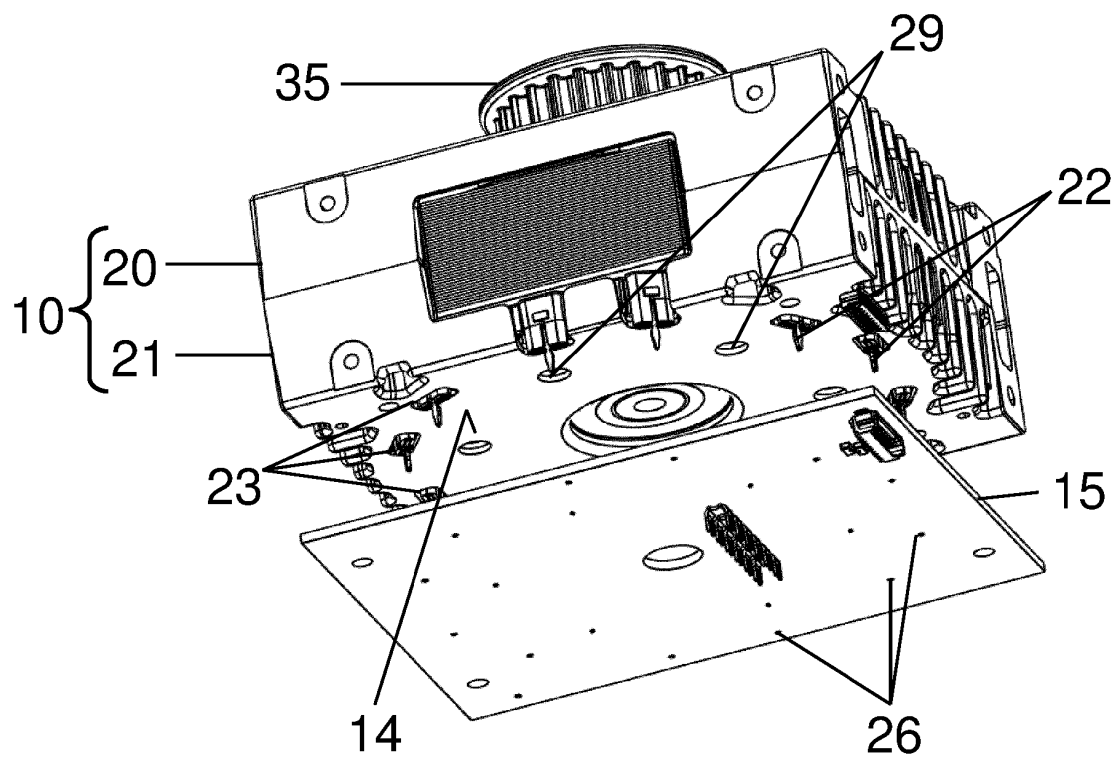


Fig. 3

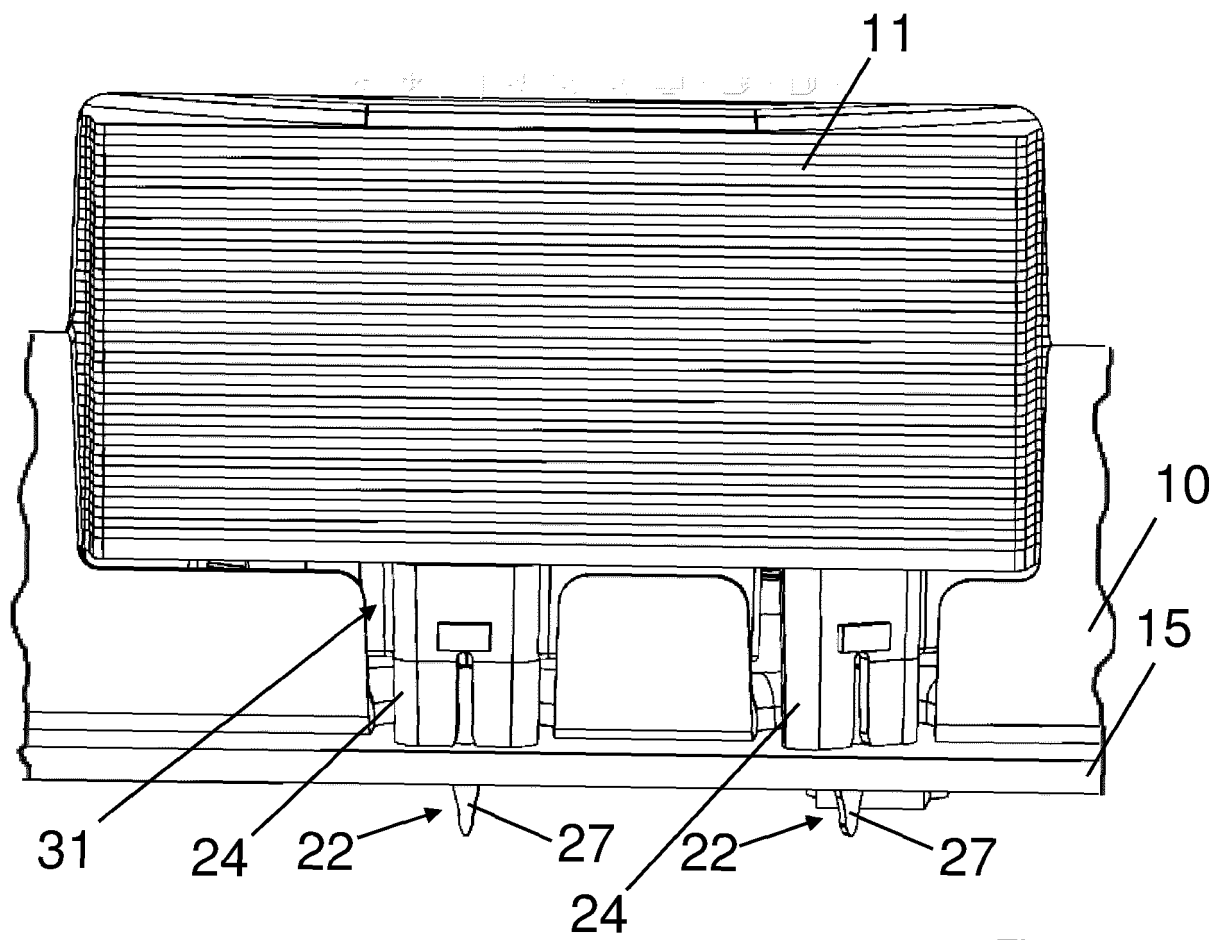


Fig. 4

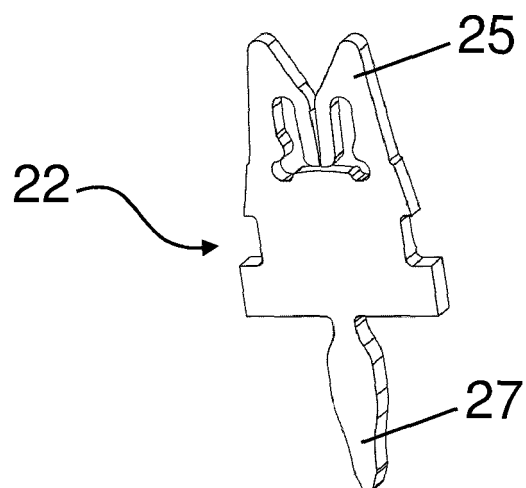


Fig. 5

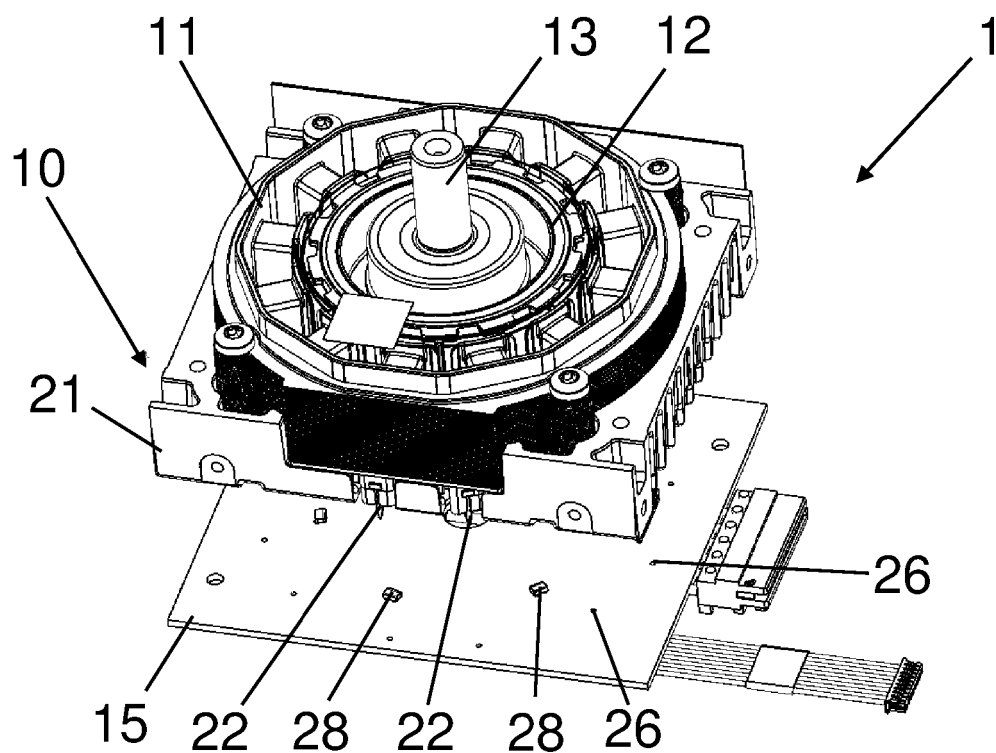


Fig. 6

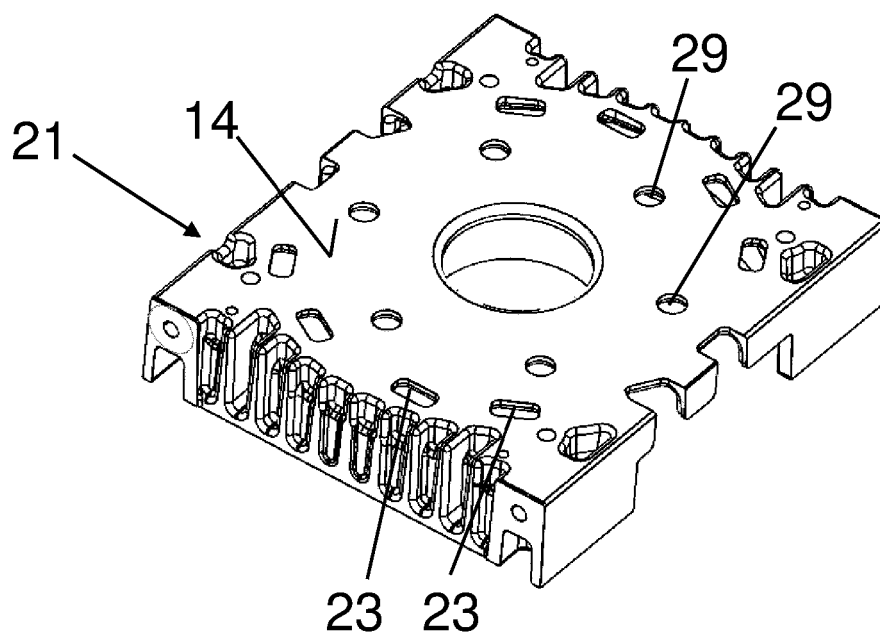


Fig. 7

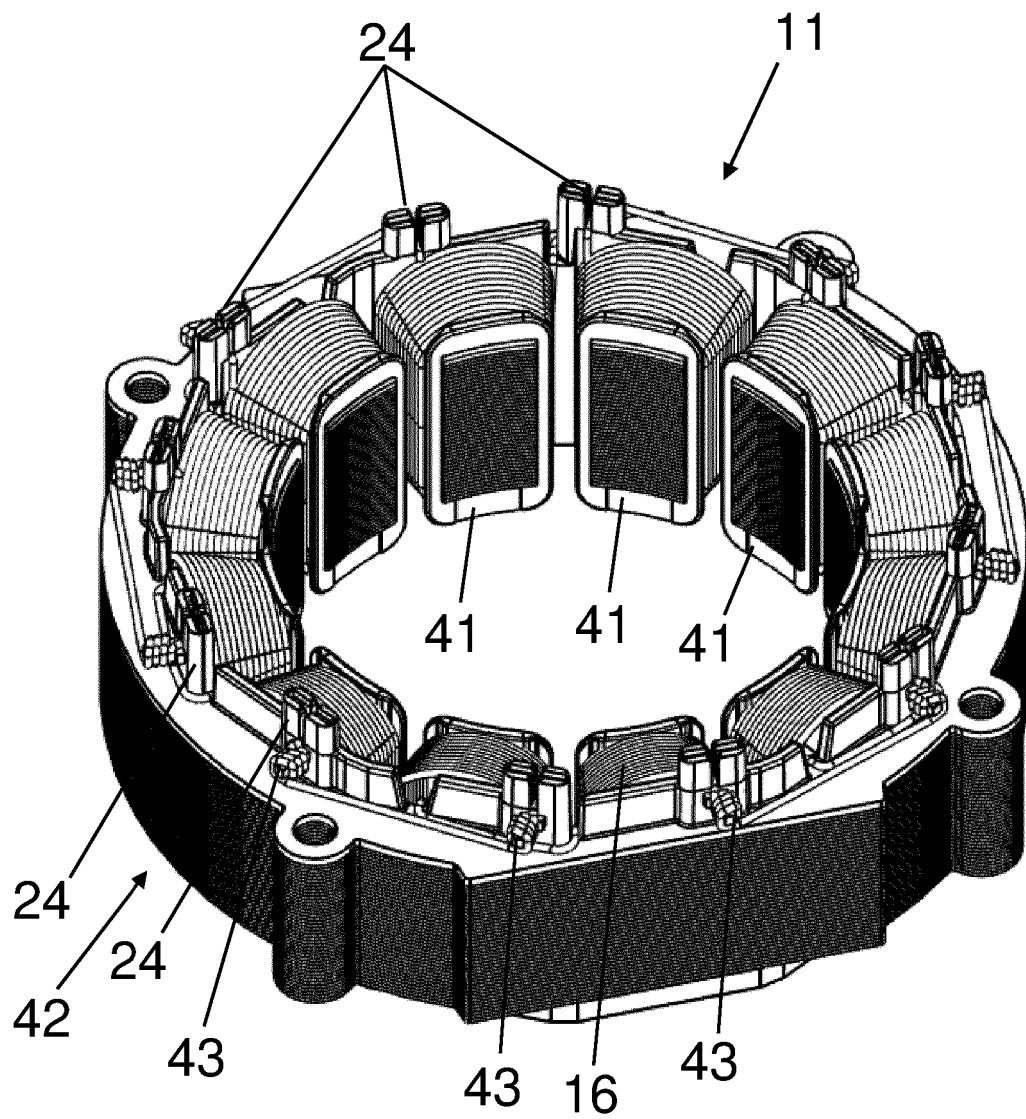


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008046062 A1 **[0002]**
- DE 102014115932 A1 **[0005]**
- EP 3015632 A1 **[0005]**
- EP 3016247 A1 **[0005]**