

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. Dezember 2019 (12.12.2019)

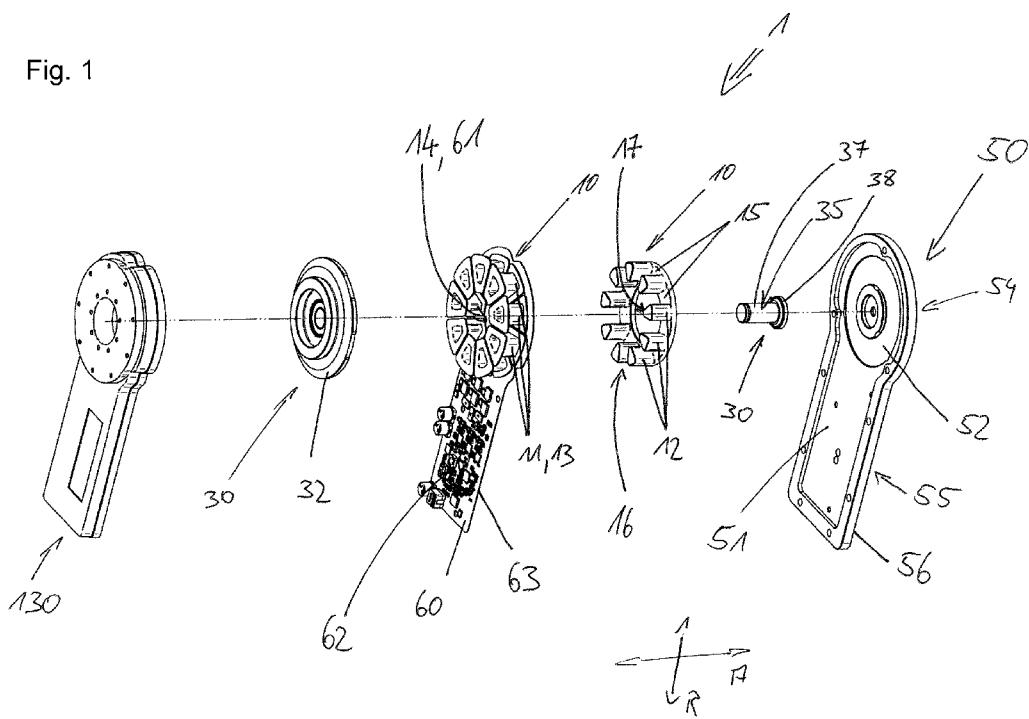
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/233732 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:	TESCHUTZ GMBH [DE/DE]; Seligenstädter Straße 82, 63500 Seligenstadt (DE).	
<i>H02K 1/27 (2006.01)</i> <i>H02K 5/173 (2006.01)</i>		
<i>H02K 5/16 (2006.01)</i>		(72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP2019/062712	(71) Anmelder ( <i>nur für US</i> ): <b>NAJORKA, Lars</b> [DE/DE]; Darmstädter Straße 15, 63225 Langen (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	16. Mai 2019 (16.05.2019)	(74) Anwalt: <b>PATENTANWÄLTE OLBRICHT BUCHHOLD KEULERTZ PARTNERSCHAFT MBB</b> ; Betti-nastraße 53-55, 60325 Frankfurt am Main (DE).
(25) Einreichungssprache:	Deutsch	(81) Bestimmungsstaaten ( <i>soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart</i> ): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
(26) Veröffentlichungssprache:	Deutsch	
(30) Angaben zur Priorität:	10 2018 113 373.1	
	05. Juni 2018 (05.06.2018) DE	
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US</i> ):	<b>HEMA MASCHINEN- UND APPARA-</b>	

(54) Title: DRIVE DEVICE AND PIVOTAL WINDOW COMPRISING SAID DRIVE DEVICE

(54) Bezeichnung: ANTRIEBSVORRICHTUNG UND DREHFENSTER MIT DIESER ANTRIEBSVORRICHTUNG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a drive device (1) comprising an annular stator unit (10), an annular rotor unit (30), and a base (50). The stator unit (10) has at least three coils (11) with coil cores (12) and coil bodies (13). The rotor unit (30) has a bearing unit (31), said coils (11) forming a receiving chamber (14) in the stator unit (10). According to the invention, the coil cores (12) and the bearing unit (31) are positioned on the base (50). The invention additionally relates to a pivotal window (100) comprising such a drive device (1), wherein a disc (110) is arranged on the rotor unit (30).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung (1) mit einer ringförmigen Statoreinheit (10), einer ringförmigen Rotoreinheit (30) und einer Grundplatte (50). Die Statoreinheit (10) weist mindestens drei Spulen (11) mit Spulenkernen (12)

NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

und Spulenkörpern (13) auf. Die Rotoreinheit (30) weist eine Lagereinheit (31), wobei die Spulen (11) einen Aufnahmerraum (14) in der Statoreinheit (10) bilden. Es ist erfundungsgemäß vorgesehen, dass die Spulenkerne (12) und die Lagereinheit (31) auf der Grundplatte (50) aufstehen. Die Erfindung betrifft außerdem ein Drehfenster (100) mit einer solchen Antriebsvorrichtung (1), wobei an der Rotoreinheit (30) eine Scheibe (110) angeordnet ist.

**Antriebsvorrichtung und Drehfenster mit dieser Antriebsvorrichtung**

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein  
25 Drehfenster mit dieser Antriebsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 10.

Drehfenster oder auch rotierende Sichtfenster werden an Scheiben bzw. Sichtfenstern eingesetzt, an denen die Durchsicht durch Niederschlag behindert wird. Dies kann beispielsweise bei Werkzeugmaschinen oder bei Sichtfenstern in der Schifffahrt der Fall sein.

30 Bei beiden Szenarien schlägt sich regelmäßig eine große Menge an Flüssigkeit, sei es Regen oder Wellenschlag oder im Falle von Werkzeugmaschinen Kühlmittel, auf dem Sichtfenster nieder. Dadurch wird die Durchsicht durch das Sichtfenster behindert.

Eine Möglichkeit, die Durchsicht durch ein solches Sichtfenster sicherzustellen, ist der Einbau  
35 eines Drehfensters. Drehfenster weisen eine Scheibe auf, die mit einer hohen Drehzahl rotiert. Flüssigkeiten oder Verschmutzungen, die sich auf der Scheibe niedergeschlagen haben,

werden durch die Drehbewegung der Scheibe beschleunigt und durch die Zentrifugalkraft radial nach außen bewegt. Dadurch wird die Scheibe rasch niederschlagsfrei. Neu auftretender Niederschlag wird dementsprechend schnell von dem Drehfenster weg transportiert, sodass durch das in Betrieb befindliche Drehfenster eine ungehinderte Durchsicht ermöglicht ist.

5 Drehfenster weisen daher generell eine runde Bauform auf und werden in normale Sichtfenster oder Maschinenumhausungen eingebaut, um im Falle des erhöhten Niederschlags eine Durchsicht zu ermöglichen. Für den Fall, dass kein Niederschlag vorhanden ist, oder nur geringer Niederschlag auftritt, werden die Sichtfenster normalerweise mittels anderer Methoden  
10 (beispielsweise Scheibenwischer) gereinigt, da der Sichtbereich durch das normale Sichtfenster größer ist. Bei einem Einsatz von Werkzeugmaschinen, die Kühlmittel einsetzen, kann so viel Niederschlag durch Kühlmittel, Späne und dergleichen auftreten, dass die Durchsicht durch ein Sichtfenster während des Betriebs behindert ist. In diesem Fall kann es von Vorteil sein, ein Drehfenster in dem Sichtfenster oder in eine Maschinenumhausung vorzusehen.

15 Insbesondere bei einem besonders starken Niederschlag auf das Drehfenster muss die von der Antriebsvorrichtung des Fensters bereitgestellte Zentrifugalgrauft ausreichen, um den Niederschlag zu beseitigen. Als besonders starker Niederschlag kann eine große Menge von Niederschlag in einer kurzen Zeit in Frage kommen. Außerdem kann ein zähflüssiger  
20 Niederschlag oder eine Vermischung eines Fluids mit festen Bestandteilen, wie z.B. ein mit Spänen versetztes Kühlmittel von Werkzeugmaschinen, hohe Anforderungen an das Drehfenster stellen.

Drehfenster sind beispielsweise aus DE 34 144 87 A1 und der DE 35 32 362 A1 bekannt. Für  
25 den Antrieb sind verschiedene Typen von Antriebsvorrichtungen, beispielsweise elektrische Synchronmotoren, Asynchronmotoren, pneumatische Motoren oder hydraulische Motoren vorgesehen, die sich im Zentrum des Drehfensters angeordnet sind. Durch die Antriebsvorrichtungen wird das Sichtfeld verkleinert, da diese eine Fläche im Zentrum des Drehfensters verdecken. Außerdem weisen die Motoren eine gewisse Bauhöhe auf, die bei  
30 einer schrägen Sicht auf das Drehfenster die Durchsicht durch das Drehfenster behindern. Zudem benötigen die Antriebsvorrichtungen eine Zuleitung, die meist in radialer Richtung über das Drehfenster läuft, um die für die Drehung der Scheibe benötigte Energie bereit zu stellen. Durch die Bauhöhe der Antriebsvorrichtungen ist es bisher nicht oder nur schwer möglich,  
35 Drehfenster in Sichtscheiben einzusetzen, die im Wesentlichen parallel zueinander verschiebbar sind.

Dennoch hat sich der Betrieb von Drehfenstern mit einer zentralen Antriebsvorrichtung durchgesetzt, da der Aufbau konstruktiv günstig ist und die Drehfenster mit der zentralen Motoranordnung langlebig und störungsunanfällig sind.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es, die Antriebsvorrichtung hinsichtlich der Bauhöhe und der Energieeffizienz zu verbessern und ein Drehfenster mit einer solchen Antriebsvorrichtung bereit zu stellen.
- 10 Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 und im kennzeichnenden Teil von Anspruch 10 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 9 und 11 bis 15.
- Für eine Antriebsvorrichtung mit einer ringförmigen Statoreinheit, einer ringförmigen  
15 Rotoreinheit und einer Grundplatte, wobei die Statoreinheit mindestens drei Spulen mit Spulenkernen und Spulenkörpern aufweist und die Rotoreinheit eine Lagereinheit aufweist, wobei die Spulen einen Aufnahmerraum in der Statoreinheit bilden, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Spulenkerne und die Lagereinheit auf der Grundplatte aufstehen.
- 20 Dementsprechend kann die Antriebsvorrichtung insbesondere als elektrische Antriebsvorrichtung, also als Elektromotor ausgebildet sein. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Lagereinheit und/oder die Spulenkerne direkt auf der Grundplatte aufstehen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Bauhöhe der Antriebsvorrichtung besonders niedrig ist. Durch das gemeinsame Anordnen der Lagereinheit und der Spulenkerne der Statoreinheit auf der  
25 Grundplatte ergibt sich außerdem der Vorteil, dass die Spulen bzw. Spulenkerne der Statoreinheit und die Lagereinheit bzw. die Rotoreinheit exakt zueinander ausgerichtet sind, denn die Grundplatte sowie die Aufstandsflächen der Lagereinheit und der Rotoreinheit lassen sich mit hoher Präzision fertigen.
- 30 Daher sind die Rotoreinheit und die Statoreinheit mit einem besonders geringen Abstand zueinander anordenbar, wodurch eine noch geringere Bauhöhe und eine gleichzeitige Steigerung der Effizienz der Antriebsvorrichtung erreicht wird. Somit wird ein hohes Drehmoment der Antriebsvorrichtung erreicht, wodurch bei einem Einsatz der Antriebsvorrichtung in einem Drehfenster ein hohes Drehmoment für schweren, direkten  
35 Kühlmittelbeschuss bereitgestellt ist.

In einer axialen Richtung gesehen weisen die Spulenkerne in einer bevorzugten Weiterbildung eine radial nach innen konisch zulaufende Form auf. Insbesondere sind die Spulenkerne kreisringsegmentförmig. Dadurch ergibt sich eine besonders platzsparende Anordnung der  
5 Spulenkerne in der ringförmigen Statoreinheit bzw. in der Antriebsvorrichtung.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Rotoreinheit in einer axialen Richtung konzentrisch zu den Spulen angeordnet ist und mit der Lagereinheit zumindest teilweise in den Aufnahmerraum hineinragt. Durch diese Verschachtelung der Rotoreinheit und  
10 der Statoreinheit lässt sich die Bauhöhe der Antriebseinheit in vorteilhafter Weise weiter verringern.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Spulenkörper zumindest teilweise auf einer Leiterplatte angeordnet sind. Hierbei ist bevorzugt, dass die Leiterplatte auf  
15 der Grundplatte aufliegt und eine Ausnehmung aufweist. Durch das Anordnen der Spulenkörper auf der Leiterplatte lassen sich Spulenwindungen, die auf die Spulenkörper aufwickelbar sind, besonders einfach mit einer Steuer- bzw. Regelelektronik der Antriebseinheit verbinden. Durch das Aufliegen und insbesondere durch das in einer bevorzugten Ausführungsform direkte Aufliegen der Leiterplatte auf der Grundplatte wird der für die Antriebseinheit zur Verfügung  
20 stehende Bauraum in vorteilhafter Weise optimal ausgenutzt.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dabei ferner vorgesehen, dass die Spulenkerne die Leiterplatte im Bereich der Ausnehmung durchdringen. So ist sichergestellt, dass sowohl die Leiterplatte, als auch die Spulenkerne direkt auf der Grundplatte aufstehen. In  
25 einer bevorzugten Ausführungsform entspricht ein durch die Spulenkerne definierter Außenumfang dem Innenumfang der Ausnehmung der Leiterplatte, sodass die Spulenkerne formschlüssig mit der Leiterplatte in Eingriff stehen. Dadurch wird der benötigte Bauraum für die Antriebseinheit in vorteilhafter Weise minimiert. Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Spulenkörper die Ausnehmung zumindest teilweise überragen.  
30 Insbesondere ist hierbei vorgesehen, dass die Spulenkörper die Ausnehmung in radialer Richtung überragen. Auf diese Weise kann der Bauraum in der Antriebseinheit, der radial nach Innen in Richtung zur Lagereinheit zur Verfügung steht, für die Spulen der Statoreinheit effizient genutzt werden.

In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Spulenkerne im Bereich der Ausnehmung über Stege zusammenhängen und mindestens ein Spulenkernelement bilden. In einer noch weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Spulenkörper zumindest teilweise über dem Spulenkernelement angeordnet sind. Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Stege auf dem

- 5 Grundkörper aufliegen und die Spulenkerne auf der dem Grundkörper zugewandten Seite verbinden. Weiterhin können die Stege direkt auf dem Grundkörper aufliegen. Die Stege können den Außenumfang des Spulenkernelements bilden. In einer bevorzugten Ausführungsform bilden die Stege gemeinsam mit den Spulenkernen den Außenumfang des Spulenkernelements. In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Stege 10 dasselbe Material wie die Spulenkerne aufweisen. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Spulenkernelement einteilig bzw. einstückig ausgebildet ist. Durch das Vorsehen eines entsprechenden Spulenkernelements erhöht sich die mechanische Stabilität des Stators. Zudem ergibt sich wird der Wirkungsgrad der Antriebsvorrichtung durch die verbundenen Spulenkerne verbessert, weil Wirkungsgradverluste, die durch die 15 Ummagnetisierung bzw. durch Wirbelströme auftreten, durch die Stege verringert werden.

Eine Ausgestaltung der Erfindung kann vorsehen, dass die Leiterplatte einen Steuer- und/oder Regelschaltkreis aufweist. Daher ist in einer weiteren konstruktiv günstigen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Spulenkörper und der Steuer- und/oder Regelschaltkreis im

- 20 Wesentlichen auf einer Ebene angeordnet sind. Bevorzugt ist diese Ebene durch eine Seite der Grundplatte gebildet. Auf diese Weise ist der Steuer- und/oder Regelschaltkreis besonders nah an dem Spulenkörper und somit auch besonders nah an den Spulen anordenbar. Dies wirkt sich hinsichtlich möglicher Leitungsverluste zwischen dem Steuer- und/oder Regelschaltkreis 25 und den Spulen günstig aus. Außerdem ist die Ausnutzung des Bauraums in Hinblick auf eine kompakte Antriebsvorrichtung optimal.

In einer alternativen Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Steuer- und/oder Regelschaltkreis auf einer weiteren Leiterplatte angeordnet ist. Gemäß dieser alternativen Ausgestaltung lässt sich die Leiterplatte flexibel in der Antriebsvorrichtung anordnen, sodass sich in Hinblick auf die

- 30 Flexibilität bei der räumlichen Ausgestaltung der Antriebsvorrichtung Vorteile ergeben.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Lagereinheit ein Tragelement aufweist. Konstruktiv kann optional vorgesehen sein, dass das Tragelement einen Anlagebereich aufweist, der sich auf der der Grundplatte gegenüberliegenden Seite der

- 35 Spulen in radialer Richtung zumindest teilweise über die Spulen hinweg erstreckt. Eine weitere

vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass an dem Tragelement mindestens drei Permanentmagnete angeordnet sind. In einer bevorzugten Ausgestaltung haben die sind die Permanentmagnete kreisringsegmentförmig. Auf diese Weise sind die Permanentmagnete besonders platzsparend und dicht an dem Tragelement der ringförmigen Rotoreinheit

5 anordenbar.

Dadurch, dass die Permanentmagnete an dem Anlagebereich auf einer den Spulen zugewandten Seite angeordnet sind, ergibt sich in vorteilhafter Weise der Aufbau eines Scheibenläufermotors, der eine besonders niedrige Bauhöhe aufweist. Daher ist in optionalen

10 Ausgestaltung vorgesehen, dass die mindestens drei Permanentmagnete in dem Tragelement einliegen. Die Erfindung kann dadurch weitergebildet sein, dass zwischen dem Anlagebereich und den Spulen in axialer Richtung ein Spalt ausgebildet ist. In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Spalt zwischen dem sich radial erstreckenden Anlagebereich möglichst klein ausgebildet ist, um einen hohen Wirkungsgrad der

15 Antriebsvorrichtung und gleichzeitig eine Reduzierung der Bauhöhe zu erreichen. Daher ist in einer Weiterbildung vorgesehen, dass der Spalt zwischen den Permanentmagneten und der den Permanentmagneten zugewandten Seiten der Spulen weniger als 1 mm, bevorzugt weniger als 0,1 mm beträgt. In diesen Ausgestaltungen verläuft der Spalt in radialer Richtung parallel zur Grundplatte.

20

Entsprechend einer optionalen Ausgestaltung der Erfindung kann es konstruktiv günstig sein, wenn die Lagereinheit mit einem drehfesten Lagerbolzen auf der Grundplatte aufsteht. Dadurch wird die Stabilität der Antriebsvorrichtung erhöht. Der Lagerbolzen kann mittels eines Befestigungsmittels, insbesondere mittels einer Schraube von einer den Spulen abgewandten

25 Seite der Grundplatte her mit der Grundplatte verschraubt sein. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen dem Lagerbolzen und dem Tragelement mindestens ein Kugellager angeordnet ist. Auf diese Weise ist das Tragelement von der Grundplatte in vorteilhafter Weise besonders reibungsarm drehentkoppelt.

30 Dabei ist nach einer weiteren Ausführungsform vorgesehen, dass die Spulen in axialer Richtung ausgerichtet sind. Insbesondere ist hierdurch sichergestellt, dass die Spulen mit deren Oberseiten, die senkrecht zur axialen Richtung verlaufen, parallel zu dem Tragelement verlaufen. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass der Spalt besonders klein ausgestaltbar ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Leiterplatte und/oder die Spulen und/oder die Grundplatte mit einer Vergussmasse vergossen sind. Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dabei ferner vorgesehen, dass die Vergussmasse eine hohe Wärmeleitfähigkeit aufweist. Durch das Vergießen der Leiterplatte, der Spulen und der

- 5 Grundplatte wird ein Explosionsschutz für die Antriebsvorrichtung erreicht, da die Bauteile auch bei schweren Erschütterungen nicht gegeneinander bewegbar sind. Zudem ergibt sich durch das Einsetzen einer wärmeleitfähigen Vergussmasse ein guter thermischer Kontakt zwischen der Leiterplatte bzw. den Spulen und der Grundplatte. Auf diese Weise ist die Antriebsvorrichtung gut kühlbar. Daraus ergibt sich der weitere Vorteil, dass die
- 10 Antriebsvorrichtung zur Erreichung besonders hoher Drehmomente mit einer hohen elektrischen Leistung betreibbar ist, ohne, dass die einzelnen Komponenten überhitzen. Außerdem sind durch die Kapselung der gesamten elektronischen Komponenten der Antriebsvorrichtung diese servicefreundlich austauschbar. Nach einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Grundplatte ein wärmeleitfähiges Material
- 15 aufweist.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Drehfenster mit einer Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass an der Rotoreinheit eine Scheibe angeordnet ist. Ein mit der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung

- 20 ausgestattetes Drehfenster weist eine niedrige Bauhöhe auf. Die Scheibe kann vorzugsweise kreisrund ausgebildet sein und ist auf der Seite des Drehfensters angeordnet, die dem Niederschlag ausgesetzt ist. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist daher vorgesehen, dass die Scheibe auf dieser Seite mit einer Beschichtung und/oder Auflage versehen ist, die stoßfest und/oder kratzfest ist. Die Scheibe kann mit einer transparenten
- 25 Beschichtung aus Keramik versehen sein. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die Scheibe aus einem weniger widerstandsfähigen Material herstellbar ist, sodass die Gesamtmasse der Scheibe verringert werden kann. Damit verbunden ergibt sich für das Drehfenster bei gleichbleibender Motorleistung eine erhöhte Reinigungswirkung. Ebenso kann durch die Masseneinsparung bei der Scheibe der Antriebsvorrichtung entsprechend kleiner dimensioniert
- 30 werden, was in Hinblick auf die Bauhöhe und in Hinblick auf die Abdeckung des Sichtbereichs durch die Antriebsvorrichtung günstig ist.

Auf der dem Niederschlag abgewandten Seite kann das Drehfenster eine weitere Scheibe aufweisen, die starr ist. Diese weitere Scheibe ist auf der dem Betrachter zugewandten Seite

- 35 angebracht und kann aus einem Verbundsicherheitsglas oder einem

Einscheibensicherheitsglas oder einer transparenten Keramik oder einem Glas, das optional mit einer solchen transparenten Keramik beschichtet ist, bestehen. Durch die zweite Scheibe besteht in vorteilhafter Weise ein Schutz eines Betrachters des Drehfensters vor der rotierbaren Scheibe. Zudem wird die Sicherheit des Drehfensters durch das Vorsehen einer zweiten

5 Scheibe erhöht.

Durch einen entsprechenden Aufbau des Drehfensters wird in vorteilhafter Weise eine niedrige Bauhöhe des Drehfensters erreicht. Die Bauhöhe des Drehfensters kann weniger als 50 mm, in einer weiteren Ausführungsform weniger als 40 mm und in einer anderen Ausführungsform

10 weniger als 32 mm betragen. Durch das erfindungsgemäße Ausgestalten des Drehfensters ist eine Sichtfläche von 410 mm<sup>2</sup> oder mehr erreichbar, wobei die Antriebsleistung der Antriebsvorrichtung ausreicht, die Scheibe bzw. das Drehfenster von Niederschlag zu befreien.

In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Scheibe an der Rotoreinheit zwischen einer

15 Verbindungsplatte und einer Abdeckkappe gehalten ist, wobei die Verbindungsplatte und die Abdeckkappe mit der Rotoreinheit verbunden sind. Durch das Vorsehen der Verbindungsplatte ergeben sich konstruktive Vorteile, da die Scheibe mittels der Verbindungsplatte freier an der Rotoreinheit anordenbar ist. In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass zwischen der Abdeckkappe und der Scheibe eine ringförmige Dichtung angeordnet ist. Durch die Dichtung 20 wird sichergestellt, dass kein Niederschlag in einen Innenbereich des Drehfensters eintritt bzw. das Drehfenster passieren kann.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Scheibe an ihrem radial äußeren Umfang einen umlaufenden Kragen aufweist. Durch den Kragen ist sichergestellt, dass der Niederschlag auf

25 dem Drehfenster auch entlang dessen Umfang nicht in einen Innenbereich des Drehfensters eintreten kann oder gar das Drehfenster passieren kann. In einer optionalen Weiterbildung ist daher vorgesehen, dass der Kragen eine radial umlaufende und in eine axiale Richtung ragende Führungssteg aufweist, die mit einem Führungssteg eines ringförmigen Grundkörpers des Drehfensters in Eingriff steht. Die Führungssteg und der Führungssteg bilden somit in 30 vorteilhafter Weise eine Labyrinthdichtung aus, durch die die Dichtigkeit des Drehfensters verbessert wird. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann daher vorgesehen sein, dass die Führungssteg und der Führungssteg kontaktfrei sind. Der ringförmige Grundkörper des Drehfensters ist beispielsweise in einer der Sichtscheibe oder einer Maschinenabdeckung montiert. Der ringförmige Grundkörper ist also nicht durch die Antriebsvorrichtung rotierbar. Der 35 ringförmige Grundkörper ist bevorzugt aus Aluminium hergestellt, das hart eloxiert ist. Somit

eignet sich der ringförmige Grundkörper auch zum Einsatz in Umgebungen, in denen Späne, insbesondere Metallspäne auf das Drehfenster treffen.

Konstruktiv kann optional vorgesehen sein, dass die Grundplatte der Antriebsvorrichtung an  
5 einem Innendurchmesser des ringförmigen Grundkörpers angeordnet ist und radial nach Innen  
in den ringförmigen Grundkörper hineinragt. Somit ergibt sich der Vorteil, dass die  
Antriebsvorrichtung nicht aus dem Bereich des Drehfensters heraussteht. In einer  
Ausgestaltung ist vorgesehen, dass für die Grundplatte der Antriebsvorrichtung ein an den  
ringförmigen Grundkörper heranragendes Abdeckgehäuse vorgesehen ist, wobei die  
10 Rotoreinheit der Antriebsvorrichtung das Abdeckgehäuse zumindest teilweise durchragt. In  
einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Abdeckgehäuse aus  
Aluminium hergestellt ist, das hart eloxiert ist. Die Erfindung kann dadurch weitergebildet sein,  
dass zwischen der Grundplatte und dem Abdeckgehäuse eine Dichtung angeordnet ist.  
Dadurch sind die zwischen dem Abdeckgehäuse und der Grundplatte liegenden Elemente der  
15 Antriebsvorrichtung vor eventuell in diesen Bereich eintretendem Niederschlag geschützt.

Zur Vereinfachung des Anschlusses des Drehfensters kann es außerdem günstig sein, wenn  
der ringförmige Grundkörper eine Durchführung für eine Zuleitung der Antriebsvorrichtung  
aufweist.

20 Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der  
Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der  
Zeichnungen. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine schematische Explosionsdarstellung der Antriebsvorrichtung;  
Fig. 2 eine schematische, Schnittdarstellung der Antriebsvorrichtung in einem Drehfenster;  
Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung des Drehfensters und  
Fig. 5 eine schematische Explosionsdarstellung des Drehfensters.

30 Im Folgenden werden einander ähnliche oder identische Elemente mit denselben  
Bezugszeichen gekennzeichnet.

**Fig. 1** zeigt die Antriebsvorrichtung 1 in einer Explosionsdarstellung. Die Antriebsvorrichtung 1  
setzt sich aus einer Statoreinheit 10, einer Rotoreinheit 30, einer Grundplatte 50 und  
35 mindestens einer Leiterplatte 60, 60' zusammen. Die Grundplatte 50 hat im Wesentlichen eine

Schlüssellochform mit einem runden Abschnitt 54 und einem rechteckigen Abschnitt 55. Die Grundplatte 50 weist ein wärmeleitfähiges Material auf.

Die Statoreinheit 10, sowie die Rotoreinheit 30 sind im Wesentlichen ringförmig ausgebildet. Die

5 Statoreinheit 10 weist mindestens drei Spulen 11 auf. Die Spulen 11 werden aus Spulenkernen 12 und Spulenkörpern 13 gebildet. Die Spulenkerne 12 werden in die Spulenkörper 13 entlang einer axialen Richtung A eingeschoben. Die Spulenkörper 13 weisen hierfür Ausnehmungen 17 auf, die sich in axialer Richtung A erstrecken. Die Spulenkerne 12 weisen eine in einer radialen Richtung R nach innen zulaufende Form auf.

10

Die Spulen 11 sind im Wesentlichen ringförmig angeordnet und bilden einen Aufnahmeraum 14 in der Statoreinheit 10 aus. Die Spulenkerne 12 stehen auf der Grundplatte 50 auf, bzw. liegen plan an der Grundplatte 50 an. Der Aufnahmeraum 14 liegt in radialer Richtung R gesehen konzentrisch zu dem runden Abschnitt 54 der Grundplatte 50.

15

Die Spulenkerne 12 hängen über Stege 15 zusammen und bilden mindestens ein Spulenkernelement 16. In dieser Ausführungsform ist das Spulenkernelement 16 ringförmig als geschlossener Ring ausgebildet und weist im Bereich des Aufnahmers 14 eine ringförmige Ausnehmung auf.

20

Um den Umfang der Spulenkörper 13 werden Spulendrähte gewickelt. Die Spulenkörper 13 sind zumindest teilweise auf der Leiterplatte 60, 60' angeordnet.

25 Die Leiterplatte 60, 60' ist auf dem Grundkörper 50 angeordnet bzw. liegt plan auf diesem Grundkörper 50 auf. Die Leiterplatte 60, 60' weist in dem Bereich des Aufnahmers 14, der durch die Spulen 11 der Statoreinheit 10 gebildet wird, eine Ausnehmung 61 auf. Die Spulenkerne 12 durchdringen die Leiterplatte 60, 60' im Bereich der Ausnehmung 61.

30 Die Leiterplatte 60, 60' weist einen Steuer- und/oder Regelschaltkreis 62 auf. Dieser Steuer- und/oder Regelschaltkreis 62 wird durch ein oder mehrere elektronische Bauelemente gebildet, die durch in die Leiterplatte 60, 60' eingebracht Leiterbahnen elektrisch miteinander verschaltet sind. Der Steuer- und/oder Regelschaltkreis 62 dient der Steuerung und/oder Regelung der Antriebsvorrichtung 1. Hierbei ist der Steuer- und/oder Regelschaltkreis 62 im Wesentlichen auf einer Ebene mit den Spulenkörpern 13 angeordnet. Der Steuer- und/oder Regelschaltkreis 62

ist im Wesentlichen auf der der Grundplatte 50 gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte 60, 60' angeordnet.

Die Spulenkörper 13 überragen die Ausnehmung 61 der Leiterplatte 60, 60' zumindest teilweise. Die Spulenkörper 13 sind von der Grundplatte 50 aus gesehen auf der der Grundplatte 50 gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte 60, 60' angeordnet. Die Spulenkörper 13 liegen Plan auf der Leiterplatte 60, 60' auf.

Die Leiterplatte 60, 60' liegt in der Grundplatte 50 ein. Die Grundplatte 50 weist hierfür eine Ausnehmung 51 auf, deren Umfang im Wesentlichen parallel zu dem Außenumfang 56 der Grundplatte 50 verläuft. Die Leiterplatte 60, 60' hat einen der Ausnehmung 51 entsprechenden Umriss 63. In dem Bereich, in dem das Spulenkernelement 16 bzw. die Spulenkerne 12 einliegen, weist die Ausnehmung 51 eine ringförmige Vertiefung 52 auf, die im Wesentlichen dem Außenumfang des Spulenkernelements 16 entspricht.

In einem zusammengebauten Zustand der Antriebsvorrichtung 1 ist das Spulenkernelement 16 mit den Spulenkernen 12 in die Spulenkörper 13 eingeschoben, sodass durch die Spulenkerne 12 des Spulenkernelement 16 und die Spulenkörper 13 die Spulen 11 gebildet werden. Daher ergibt sich eine Zuordnung, in der die Spulenkörper 13 zumindest teilweise über dem Spulenkernelement 16 angeordnet sind.

Die Rotoreinheit 30 weist eine Lagereinheit 31 auf. Mittels dieser Lagereinheit 31 ist die Rotoreinheit 30 drehbar gegenüber der Grundplatte 50 gelagert. Ein Teil der Lagereinheit 31 ist drehfest mit der Grundplatte 50 verbunden. Ein anderer Teil der Lagereinheit 31 ist gegenüber der Grundplatte 50 rotierbar. Die Lagereinheit 31 steht auf der Grundplatte 50 auf bzw. liegt plan an der Grundplatte 50 an.

Die Rotoreinheit 30 ist in axialer Richtung A in die Statoreinheit 10 eingesetzt. Die Rotoreinheit 30 ist in einer axialen Richtung A konzentrisch zu den Spulen 11 angeordnet. Hierbei ragt die Rotoreinheit 30 mit ihrer Lagereinheit 31 in den Aufnahmerraum 14 der Statoreinheit 10.

Die Rotoreinheit 30 weist eine Lagereinheit 31 mit einem Tragelement 32 und einem Lagerbolzen 35 auf.

Der Lagerbolzen 35 der Lagereinheit 31 hat einen Schafteil 37 und einen Anlageflansch 38. Der Anlageflansch 38 ist in Kontakt mit der Grundplatte 50 und steht zentral in dem runden Abschnitt 54 der Grundplatte 50 auf. Die ringförmige Vertiefung 52 weist in diesem zentralen Bereich des runden Abschnitts 54 der Grundplatte 50 eine ringförmige Ausformung 53 auf, die 5 den Anlageflansch 38 um dessen Umfang herum einfasst. Der Lagerbolzen 35 steht drehfest auf der Grundplatte 50 auf und ist mittels eines Befestigungsmittels, wie zum Beispiel einer Schraube, mit der Grundplatte 50 verbunden.

Von der Grundplatte 50 aus gesehen liegt der Schafteil 37 des Lagerbolzens 35 oberhalb der 10 ringförmigen Ausformung 53. Die Oberseite der ringförmigen Ausformung 53 ist im Wesentlichen in einer Ebene mit der Oberseite der Leiterplatte 60, 60', sodass die Spulenkörper 13 zum einen auf der Leiterplatte 60, 60' aufliegen, als auch auf der Oberseite der ringförmigen Ausformung 53.

15 Das Tragelement 32 der Lagereinheit 31 hat einen Anlagebereich 33, der sich in einer radialen Richtung R erstreckt. Der Anlagebereich 33 befindet sich an der der Grundplatte 50 gegenüberliegenden Seite der Spulen 11 und erstreckt sich über die Spulen 11 hinweg. Der Anlagebereich 33 ist von den Spulen 11 beabstandet und steht mit den Spulen 11 nicht in Kontakt. An dem Tragelement 32 der Lagereinheit 31 und insbesondere an dem Anlagebereich 20 33, der sich radial zu den Spulen 11 erstreckt, sind Permanentmagnete 34 angeordnet. Diese Permanentmagnete 34 liegen zumindest teilweise in dem Tragelement 32 ein oder an dem Tragelement 32 an. Für den Fall des Einliegens der Permanentmagnete 34 hat das Tragelement 32 hierfür entsprechende Ausnehmungen. Die Permanentmagnete 34 haben eine radial nach innen zulaufende, konische Form.

25 Zwischen dem Anlagebereich 33, bzw. den Permanentmagnete 34 und den Spulen 11 ist in axialer Richtung A ein Spalt S ausgebildet.

Zwischen dem Lagerbolzen 35 und dem Tragelement 32 ist mindestens ein Kugellager 36 30 angeordnet. Das Tragelement 35 weist einen in axialer Richtung A verlaufenden Flanschabschnitt 39 auf. In radialer Richtung R gesehen, sind die Kugellager 36 zwischen dem Schafteil 37 des Lagerbolzen 35 und dem Flanschabschnitt 39 des Tragelements 32 angeordnet. Auf diese Weise ist das Tragelement 32 von dem Lagerbolzen 35 entkoppelt.

**Fig. 2** ist eine Schnittdarstellung durch eine weitere Ausführungsform der Antriebsvorrichtung 1, wobei der Steuer- und/oder Regelschaltkreis 62 auf einer weiteren Leiterplatte 60' angeordnet ist und die Spulenkörper 13 auf der von der weiteren Leiterplatte 60' separaten Leiterplatte 60 angeordnet sind. In der Ausführungsform nach Fig. 1 ist für den Steuer- und/oder 5 Regelschaltkreis 62 und für die Spulen 11 bzw. Spulenkörper 13 eine einteilige Leiterplatte 60 vorgesehen.

Die weitere Leiterplatte 60' liegt in dem Teil der Ausnehmung 51 der Grundplatte 50 ein, der in dem rechteckigen Abschnitt 55 der Grundplatte 50 liegt. Die Leiterplatte 60 liegt in dem Teil der 10 Ausnehmung 51 der Grundplatte 50 ein, der in dem runden Abschnitt 54 der Grundplatte 50 liegt.

Ansonsten entspricht die in der Fig. 2 dargestellte Ausführungsform der Antriebsvorrichtung 1 der in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsform.

15 In der Ausnehmung 51 der Grundplatte 50 liegt das Spulenkernelement 16 ein. Die Spulenkerne 12 erstrecken sich dabei in axialer Richtung A von der Grundplatte 50 weg. Der Lagerbolzen 35 liegt mit seinem Anlageflansch 38 in der ringförmigen Vertiefung 52 in dem zentralen Bereich des runden Abschnitts 54 der Grundplatte 50 ein. In Fig. 2 ist sehr gut 20 erkennbar, dass der der Grundplatte 50 gegenüberliegende Teil des Flanschabschnitts 38 des Lagerbolzen 35, die der Grundplatte 50 gegenüberliegenden Seiten der Stege 15, und die der Grundplatte 50 gegenüberliegende Seite der Leiterplatte 60 gemeinsam mit der Oberseite der ringförmigen Ausformung 53 auf einer Ebene liegen. Die Spulenkörper 13 stehen auf der 25 Oberseite der Leiterplatte 60, der Oberseite der Stege 15 und der Oberseite der ringförmigen Ausformung 53 auf.

Weiterhin ist in Fig. 2 sehr gut erkennbar, dass in radialer Richtung R von innen ausgesehen 30 der Schafteil 37 des Lagerbolzens 35 von den Kugellagern 36 eingefasst wird. Die Kugellager 36 werden wiederum von dem Flanschabschnitt 39 des Tragelements eingefasst. Der Lagerbolzen 35 ist durch ein Befestigungsmittel, hier eine Schraube, mit der Grundplatte 50 verschraubt und somit drehfest festgelegt.

Durch die Kugellager 36 ist das Tragelement 32 von der Grundplatte 50 entkoppelt, wodurch 35 eine Drehbarkeit Lagereinheit 31 bzw. der Rotoreinheit 30 gegeben ist.

Außerdem ist in Fig. 2 gut erkennbar, dass die Permanentmagnete 34 in einen sich in radialer Richtung R erstreckenden Teil des Tragelements 32 angeordnet sind. Die Permanentmagnete 34 sind im Wesentlichen parallel zu der Grundplatte 50, der Leiterplatte 60, den Stegen 15, und der Oberseite der Spulenkörper 13 bzw. der Spulen 11 angeordnet.

- 5 Zwischen der Oberseite der Spulen 11, also der Seite der Spulen 11, die der Grundplatte 50 abgewandt ist, und dem Permanentmagneten 34 bzw. dem Tragelement 32 ist ein Spalt S angeordnet.
- 10 Gleichermaßen ist zwischen den Spulen 11 und dem Flanschabschnitt 39 des Tragelements 32 in radialer Richtung R ein Ringspalt RS angeordnet. Dadurch ist die starre, mit der Grundplatte 50 verbundene Statoreinheit 10 von der Rotoreinheit 30, die in Umfangsrichtung rotierbar ist, vollkommen drehentkoppelt.
- 15 In Fig. 2 ist weiterhin der Zusammenbau der Antriebsvorrichtung im Bereich der Rotoreinheit 30 und der Statoreinheit 10 zu erkennen.

Durch die Stege 15 sind die Spulenkerne 12 zu dem Spulenkernelement 16 verbunden. Dieses Spulenkernelement 16 liegt in dem Grundkörper 50 ein. Die Oberseite der Stege 15 und die

- 20 Oberseite der Leiterplatte 60 liegen im Wesentlichen auf einer Ebene mit der Oberseite der in Fig. 3 nicht erkennbaren ringförmigen Ausformung 53. Auf dieser Ebene zwischen Leiterplatte 60, Stegen 15 und der ringförmigen Ausformung 53 stehen die Spulenkörper 13 auf.

- Weiterhin ist in Fig. 2 das Tragelement 32 mit den darin zumindest teilweise einliegenden  
25 Permanentmagneten 34 dargestellt. Die Permanentmagnete 34 liegen im Wesentlichen parallel zu der Ebene der Leiterplatte 60 bzw. der Stege 15.

- Das Tragelement 32 bzw. die Rotoreinrichtung 30 ist in deren Umfangsrichtung rotierbar und mittels des drehfest mit der Grundplatte 50 verbundenen Lagerbolzens 35 und der Kugellager  
30 36 von der Grundplatte 50 drehentkoppelt.

In allen Ausführungsformen können die Leiterplatte 60, 60', die Spulen 11 und die Grundplatte 50 mit einer Vergussmasse 70 (in den Zeichnungen nicht dargestellt) vergossen sein. Die Vergussmasse 70 weist eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf.

In **Fig. 3 und 4** ist eine Ausführungsform des Drehfensters 100 dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung des Drehfensters 100 mit der Antriebseinheit 1 nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen. Fig. 5 zeigt eine Explosionsdarstellung des

5 Drehfensters 100 nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen. Hinsichtlich des nachstehend beschriebenen Drehfensters 100 wird auf die Figuren 4 und 5 gemeinsam Bezug genommen. An der Rotoreinheit 30 der Antriebseinheit 1 ist eine Scheibe 110 angeordnet. Die Scheibe 110 ist im Wesentlichen kreisrund ausgebildet.

10 Die Scheibe 110 ist an der Rotoreinheit 30 zwischen einer Verbindungsplatte 111 und einer Abdeckkappe 112 gehalten, wobei die Verbindungsplatte 111 und die Abdeckkappe 112 mit der Rotoreinheit 30, insbesondere mit dem Tragelement 32 der Rotoreinheit verbunden sind. Zwischen der Abdeckkappe 112 und der Scheibe 110 ist eine ringförmige Dichtung 113 angeordnet.

15  
Die Scheibe 110 ist aus einem transparenten Material gefertigt, beispielsweise einem transparenten Kunststoff oder Glas, wobei als Glas insbesondere Verbundsicherheitsglas oder Einscheibensicherheitsglas in Frage kommt. Die Scheibe 110 kann darüber hinaus zweiseitig aufgebaut sein. Beispielsweise weist die Scheibe 110 auf der der Grundplatte 50 abgewandten Seite eine Auflage auf. Die Auflage kann beispielsweise eine Schicht aus einer kratz- und stoßfesten transparenten Keramik sein. Die Auflage kann insbesondere mittels einer Bindeschicht mit der Scheibe 110 verbunden sein. Als Bindeschicht kommt eine Laminierschicht in Betracht, mit der die Auflage auf die Scheibe 110 auflaminiert ist. Alternativ kann die Scheibe 110 auf der der Grundplatte 50 abgewandten Seite mit einer Beschichtung 20 beschichtet sein, die beispielsweise kratz- und stoßfest ist.

25  
Die Scheibe 110 weist an ihrem in radialer Richtung R liegenden äußeren Umfang 114 einen umlaufenden Kragen 115 auf. Der Kragen 115 hat eine radial umlaufende und in eine die axiale Richtung A ragende Führungsnu 116, die mit einem Führungssteg 121 eines ringförmigen Grundkörpers 120 des Drehfensters 100 in Eingriff steht. Die Führungsnu 116 hat keinen Kontakt zu dem Führungssteg des Grundkörpers.

30  
Die Verbindungsplatte 111 ist im Querschnitt L-förmig ausgebildet. Die kurze Seite des L-förmigen Querschnitts umkringt die Spulen 11 in axialer Richtung A zur Leiterplatte 60, 60° hin.  
35 Die Verbindungsplatte 111 ist mit der langen Seite des L-förmigen Querschnitts zwischen dem

Tragelement 32 und der Scheibe 110 bzw. zwischen dem Tragelement 32 und der Abdeckkappe 112 angeordnet. Die Verbindungsplatte ist daher in axialer Richtung A sowohl zu der Abdeckkappe 112 als auch zu der Scheibe 110 benachbart. Die Verbindungsplatte 111 liegt in einer radialen Richtung R gesehen innen an einer Anlageausformung 40 des Tragelements

5 32 an und ist in der radialen Richtung R zwischen dieser Anlageausformung 40 des Tragelements 32 und der Scheibe 110 angeordnet. Dadurch ergibt sich, dass das die Verbindungsplatte 111 im Bereich der Anlage der Scheibe 110 zu der Leiterplatte 60, 60' hin in axialer Richtung A abgestuft ist.

10 Die Abdeckkappe 112 weist einen Durchmesser auf, der mindestens dem Durchmesser der Rotoreinheit 30 oder der Statoreinheit 10 entspricht. In einem äußeren Bereich des Radiusse der Abdeckkappe 112 ist eine in Umfangsrichtung verlaufende durchgehende Ringnut vorgesehen, in der die ringförmige Dichtung 113 einliegt. Die Abdeckkappe 112 liegt auf der Scheibe 110 auf. Die Abdeckkappe 112 und die Scheibe 110 sind konzentrisch zu der  
15 Rotoreinheit 30 und der Statoreinheit 10 angeordnet. Die Scheibe 110 ist zwischen der Abdeckkappe 112 und der Verbindungsplatte bzw. dem Tragelement eingeklemmt.

An einem ringförmigen Grundkörper 120 ist die Grundplatte 50 der Antriebsvorrichtung 1 an dessen Innendurchmesser 122 angeordnet und ragt radial nach Innen in den ringförmigen

20 Grundkörper 120 hineinragt. Für die Grundplatte 50 der Antriebsvorrichtung 1 ist ein an den ringförmigen Grundkörper 120 heranragendes Abdeckgehäuse 130 vorgesehen, wobei die Rotoreinheit 30 der Antriebsvorrichtung 1 das Abdeckgehäuse 130 zumindest teilweise durchragt. Der ringförmige Grundkörper 120 weist eine Durchführung 123 für eine Zuleitung 80 der Antriebsvorrichtung 1 auf.

25 Ein Abdeckgehäuse 130 ragt in axialer Richtung in den kurzen Abschnitt der L-förmigen Verbindungsplatte 111 hinein. Zwischen der Grundplatte 50 und dem Abdeckgehäuse 130 ist eine Dichtung 131 angeordnet. Das Abdeckgehäuse 130 umschließt die Leiterplatte 60, 60' und die Statoreinheit 10 zumindest teilweise auf der der Grundplatte 50 abgewandten Seite. Zudem  
30 kann vorgesehen sein, dass die Leiterplatte 60, 60' und die darauf angeordneten Steuer- und/oder Regelschaltkreise 62 sowie die Elemente der Statoreinheit 10 mit der Vergussmasse 70 vergossen sind.

Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern

35 in vielfältiger Weise abwandelbar.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden  
Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und  
Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen  
5 erfindungswesentlich sein.

### Bezugszeichenliste

1	Antriebsvorrichtung	61	Ausnehmung
5		62	Steuer- und/oder Regelschaltkreis
10	Statoreinheit	63	Umriss
11	Spulen		
12	Spulenkernen	40 60'	weitere Leiterplatte
13	Spulenköpfen		
10 14	Aufnahmerraum	70	Vergussmasse
15	Steg		
16	Spulenkernelement	80	Zuleitung
17	Ausnehmung	45	
		100	Drehfenster
15 30	Rotoreinheit		
31	Lagereinheit	110	Scheibe
32	Tragelement	111	Verbindungsplatte
33	Anlagebereich	50 112	Abdeckkappe
34	Permanentmagnete	113	ringförmige Dichtung
20 35	Lagerbolzen	114	Umfang
36	Kugellager	115	Kragen
37	Schaftteil	116	Führungsnut
38	Anlageflansch	55	
39	Flanschabschnitt	120	Grundkörper
25 40	Anlageausformung	121	Führungssteg
		122	Innendurchmesser
50	Grundplatte	123	Durchführung
51	Ausnehmung	60	
52	ringförmige Vertiefung	130	Abdeckgehäuse
30 53	ringförmige Ausformung	131	Dichtung
54	runder Abschnitt		
55	rechteckiger Abschnitt	A	axiale Richtung
56	Außenumfang	65 R	radiale Richtung
		S	Spalt
35 60	Leiterplatte	RS	Ringspalt

### Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung (1) mit einer ringförmigen Statoreinheit (10), einer ringförmigen Rotoreinheit (30) und einer Grundplatte (50), wobei die Statoreinheit (10) mindestens drei Spulen (11) mit Spulenkernen (12) und Spulenkörpern (13) aufweist und die Rotoreinheit (30) eine Lagereinheit (31) aufweist, wobei die Spulen (11) einen Aufnahmerraum (14) in der Statoreinheit (10) bilden, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenkerne (12) und die Lagereinheit (31) auf der Grundplatte (50) aufstehen.  
5
- 10 2. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotoreinheit (30) in einer axialen Richtung (A) konzentrisch zu den Spulen (11) angeordnet ist und mit der Lagereinheit (31) zumindest teilweise in den Aufnahmerraum (14) hineinragt.
- 15 3. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenkörper (13) zumindest teilweise auf einer Leiterplatte (60) angeordnet sind, wobei die Leiterplatte (60) auf der Grundplatte (50) aufliegt und eine Ausnehmung (61) aufweist.
- 20 4. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenkerne (12) im Bereich der Ausnehmung (61) über Stege (15) zusammenhängen und mindestens ein Spulenkernelement (16) bilden.
- 25 5. Antriebsvorrichtung (1) nach einem Ansprache 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (60) einen Steuer- und/oder Regelschaltkreis (62) aufweist.
6. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulenkörper (13) und der Steuer- und/oder Regelschaltkreis (62) im Wesentlichen auf einer Ebene angeordnet sind.  
30
7. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagereinheit (31) ein Tragelement (32) aufweist, das einen Anlagebereich (33) aufweist, der sich auf der der Grundplatte (50) gegenüberliegenden Seite der Spulen (11) in radialer Richtung (R) zumindest teilweise über die Spulen (11) hinweg erstreckt, wobei an dem Tragelement (32) mindestens drei Permanentmagnete (34) angeordnet sind, wobei die Permanentmagnete (34) kreisringsegmentförmig sind.  
35

8. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Anlagebereich (33) und den Spulen (11) in axialer Richtung (A) ein Spalt (S) ausgebildet ist.

5 9. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (60), die Spulen (11) und die Grundplatte (50) mit einer Vergussmasse (70) vergossen sind.

10 10. Drehfenster (100) mit einer Antriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Rotoreinheit (30) eine Scheibe (110) angeordnet ist.

15 11. Drehfenster (100) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (110) an der Rotoreinheit (30) zwischen einer Verbindungsplatte (111) und einer Abdeckkappe (112) gehalten ist, wobei die Verbindungsplatte (111) und die Abdeckkappe (112) mit der Rotoreinheit (30) verbunden sind.

20 12. Drehfenster (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (110) an ihrem radial äußeren Umfang (114) einen umlaufenden Kragen (115) aufweist.

25 13. Drehfenster (100) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kragen (115) eine radial umlaufende und in eine axiale Richtung (A) ragende Führungsnu (116) aufweist, die mit einem Führungssteg (121) eines ringförmigen Grundkörpers (120) des Drehfensters (100) in Eingriff steht, wobei die Führungsnu (116) und der Führungssteg (121) kontaktfrei sind.

30 14. Drehfenster (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (50) der Antriebsvorrichtung (1) an einem Innendurchmesser (122) des ringförmigen Grundkörpers (120) angeordnet ist und radial nach Innen in den ringförmigen Grundkörper (120) hineinragt.

35 15. Drehfenster (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die Grundplatte (50) der Antriebsvorrichtung (1) ein an den ringförmigen Grundkörper (120) heranragendes Abdeckgehäuse (130) vorgesehen ist, wobei die Rotoreinheit (30) der Antriebsvorrichtung (1) das Abdeckgehäuse (130) zum mindest teilweise durchdringt.

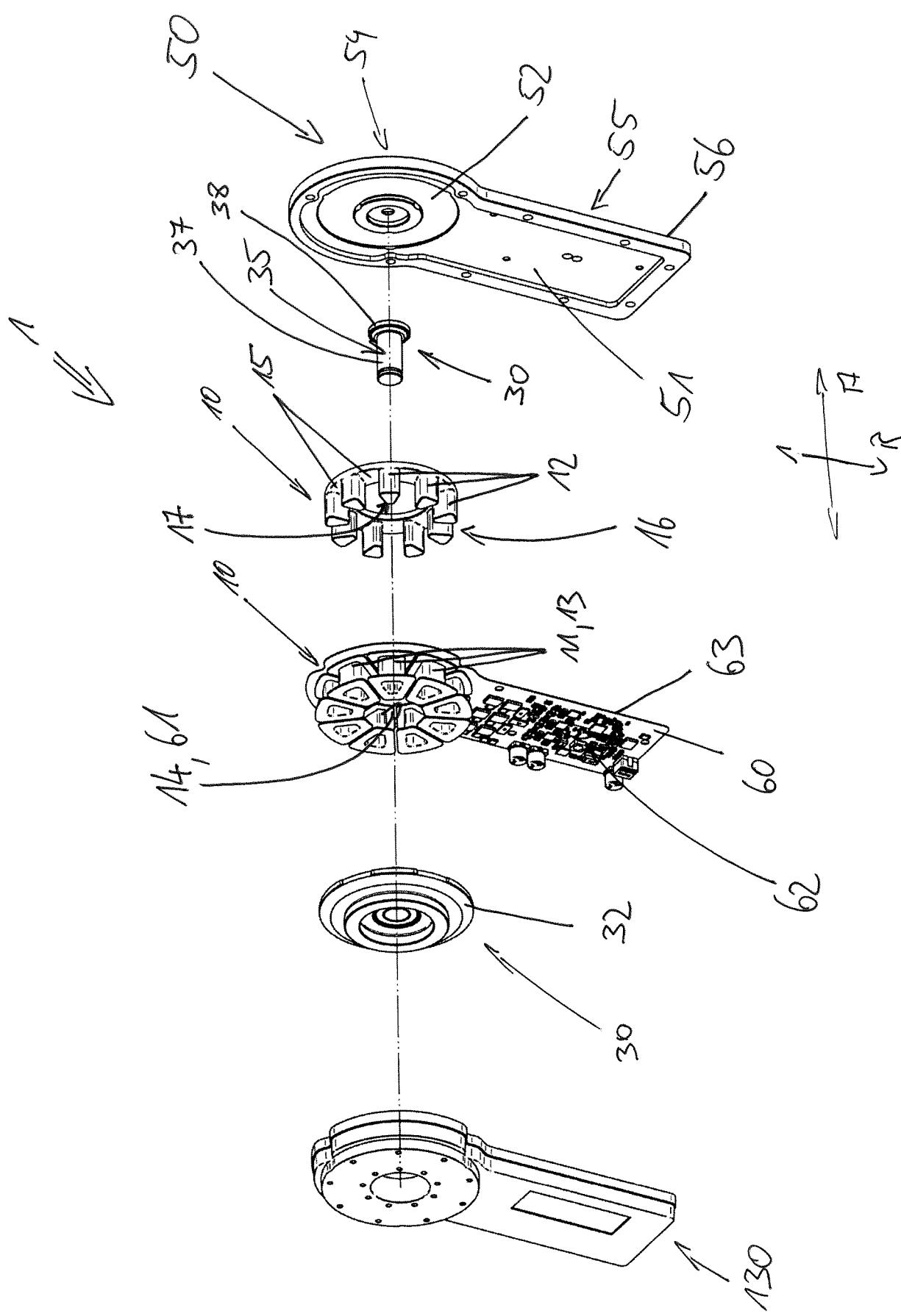


Fig. 1

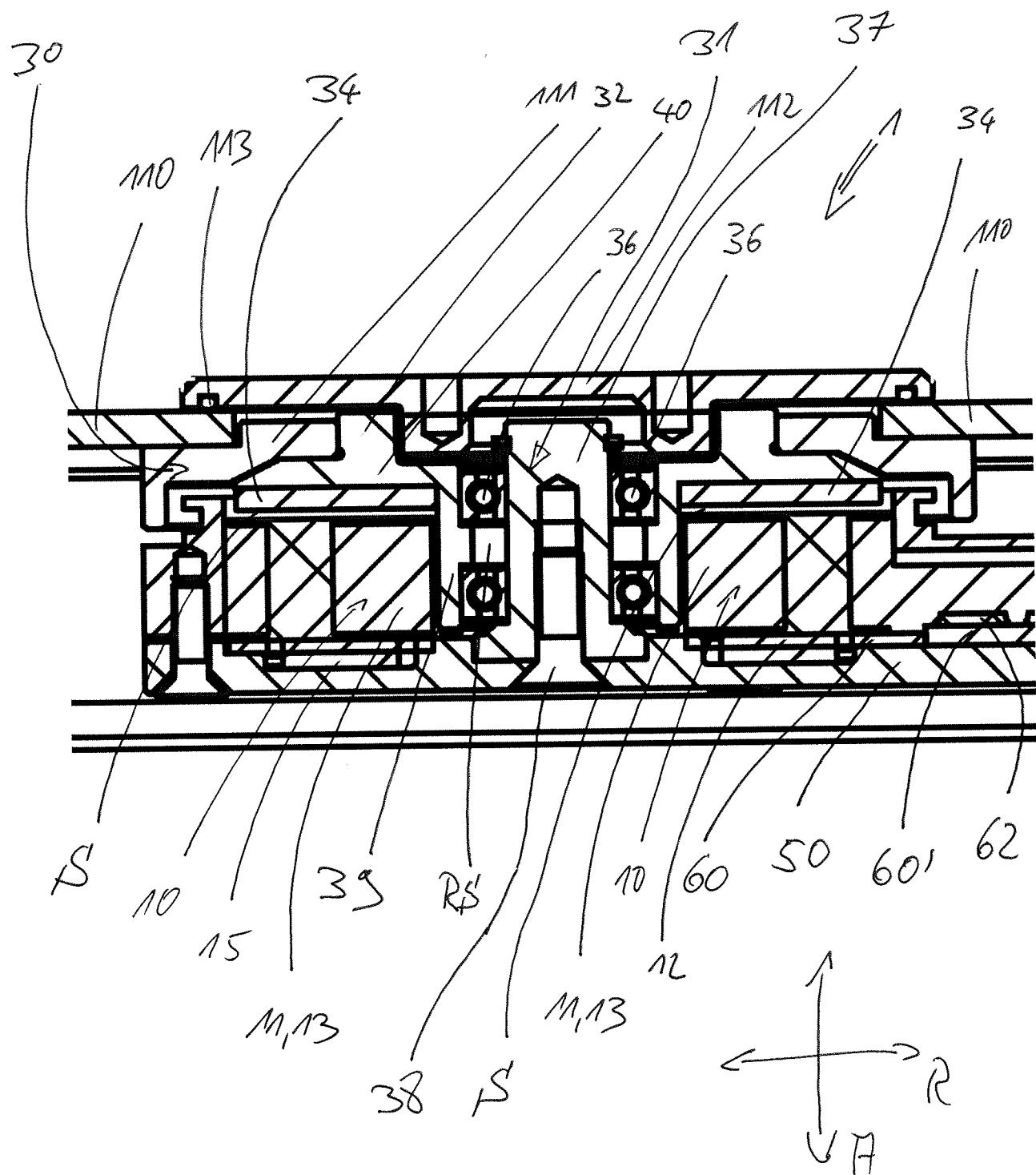


Fig. 2

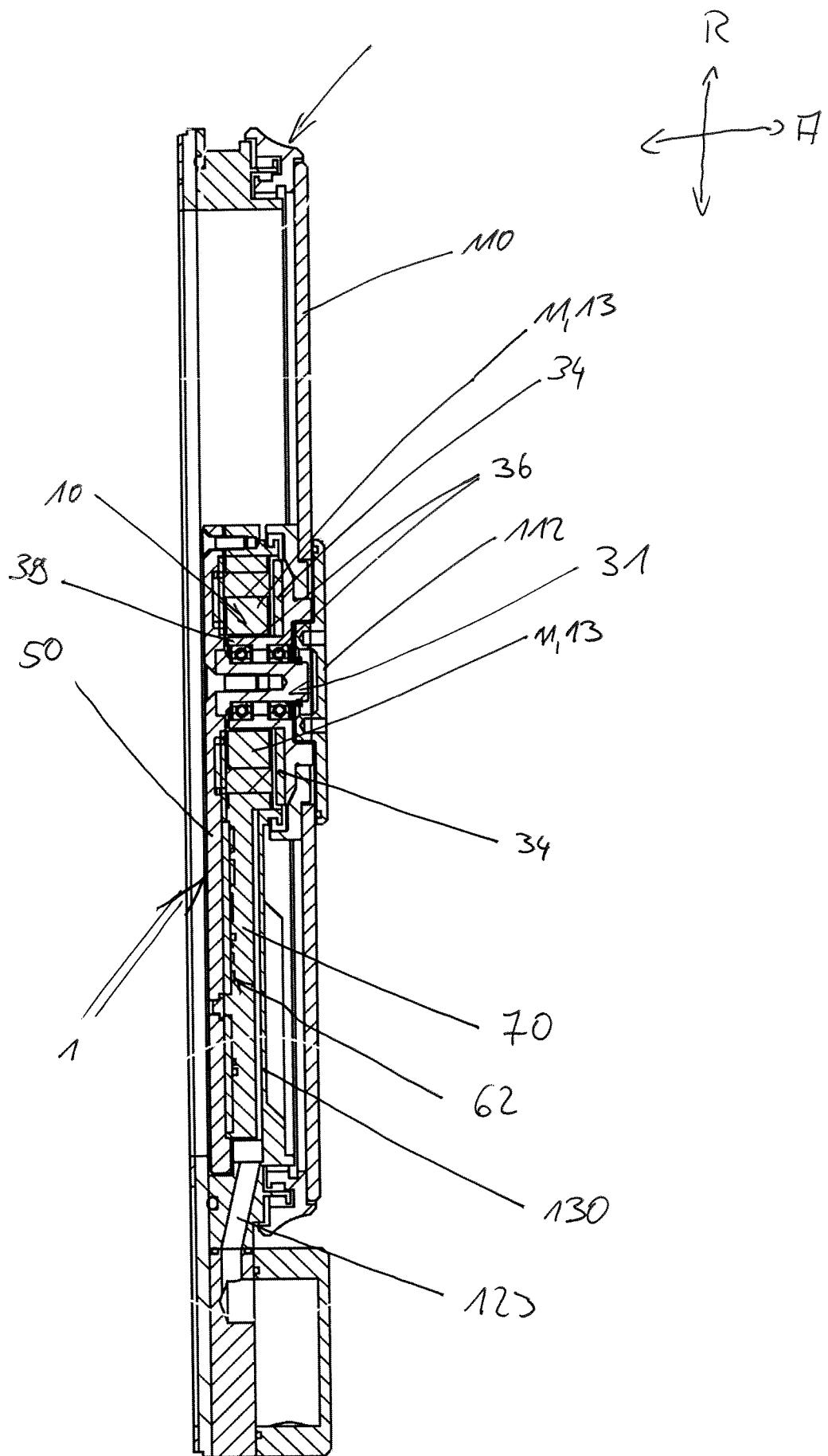


Fig. 3

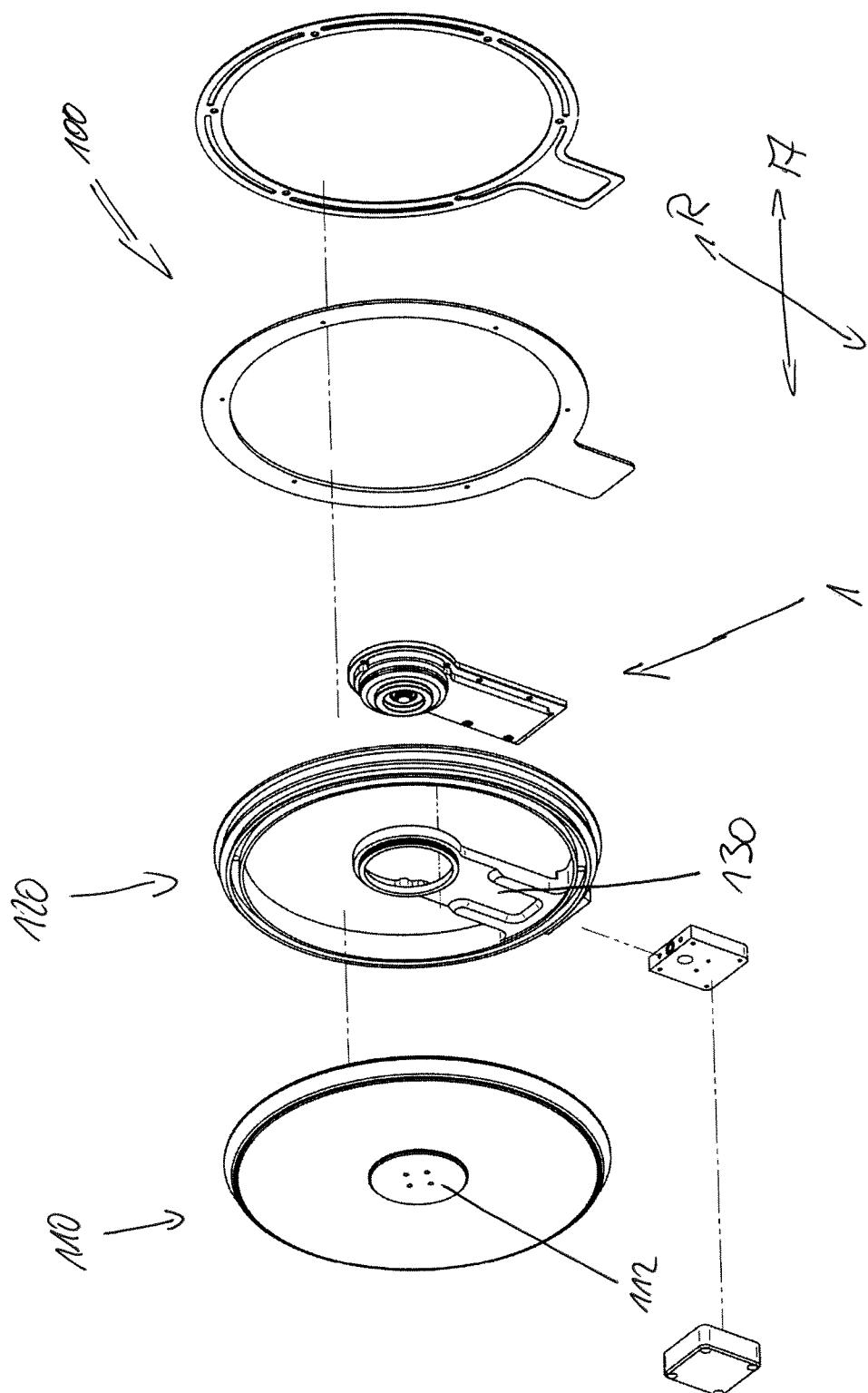


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2019/062712

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. H02K1/27 H02K5/16 H02K5/173  
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 H02K B63B B60S B63J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 709 248 A2 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]) 19 March 2014 (2014-03-19) figures 1-3	1,2,7-9
Y	-----	10-15
X	US 4 900 958 A (KITAHARA HARUO [JP] ET AL) 13 February 1990 (1990-02-13) figures 1,2	1,2,4,7, 9
Y	-----	10-15
X	EP 3 148 056 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 29 March 2017 (2017-03-29) figures 1,2	1,2,4,7, 9
Y	-----	10-15
X	US 2017/250637 A1 (KING YULANDA [US] ET AL) 31 August 2017 (2017-08-31) figures 1,2,2A	1,7-9
Y	-----	10-15
		-/-

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
---	--

8 August 2019

20/08/2019

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jabri, Tarak

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2019/062712
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 868 632 A (LIMIT ENGINEERING GROUP LTD) 25 May 1961 (1961-05-25) figure 1 -----	1
X	US 5 161 055 A (BLECHSCHMIDT WOLF J [US]) 3 November 1992 (1992-11-03) Kolumnne 1, Zeilen 1-10; figures 3, 4 -----	1,10
X	US 6 081 057 A (TANAKA KATSUHIKO [JP] ET AL) 27 June 2000 (2000-06-27) figures 1, 3 -----	1
X	EP 0 723 328 A2 (PAPST MOTOREN GMBH & CO KG [DE]) 24 July 1996 (1996-07-24) Kolumnne 3, Zeilen 48-58; figure 1 -----	1,3,5,6
Y	DE 20 2017 100300 U1 (HEMA MASCHINEN- UND APPARATESCHUTZ GMBH [DE]) 31 March 2017 (2017-03-31) figures 1-3 -----	10-15
1		

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2019/062712

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
EP 2709248	A2	19-03-2014	EP 2709248 A2 JP 2014060837 A US 2014077666 A1		19-03-2014 03-04-2014 20-03-2014
US 4900958	A	13-02-1990	NONE		
EP 3148056	A1	29-03-2017	CN 106464068 A EP 3148056 A1 JP 5910674 B2 JP 2016013008 A US 2017155305 A1 WO 2016002463 A1		22-02-2017 29-03-2017 27-04-2016 21-01-2016 01-06-2017 07-01-2016
US 2017250637	A1	31-08-2017	JP 2019517236 A KR 20190006498 A US 2017250637 A1 WO 2017200980 A1		20-06-2019 18-01-2019 31-08-2017 23-11-2017
GB 868632	A	25-05-1961	NONE		
US 5161055	A	03-11-1992	NONE		
US 6081057	A	27-06-2000	JP H10238535 A US 6081057 A		08-09-1998 27-06-2000
EP 0723328	A2	24-07-1996	NONE		
DE 202017100300 U1		31-03-2017	DE 102018101167 A1 DE 202017100300 U1		26-07-2018 31-03-2017

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/062712

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. H02K1/27 H02K5/16 H02K5/173  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H02K B63B B60S B63J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 709 248 A2 (YAMAHA MOTOR CO LTD [JP]) 19. März 2014 (2014-03-19)	1,2,7-9
Y	Abbildungen 1-3 -----	10-15
X	US 4 900 958 A (KITAHARA HARUO [JP] ET AL) 13. Februar 1990 (1990-02-13)	1,2,4,7, 9
Y	Abbildungen 1,2 -----	10-15
X	EP 3 148 056 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 29. März 2017 (2017-03-29)	1,2,4,7, 9
Y	Abbildungen 1,2 -----	10-15
X	US 2017/250637 A1 (KING YULANDA [US] ET AL) 31. August 2017 (2017-08-31)	1,7-9
Y	Abbildungen 1,2,2A -----	10-15
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

8. August 2019

20/08/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jabri, Tarak

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/062712

**C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 868 632 A (LIMIT ENGINEERING GROUP LTD) 25. Mai 1961 (1961-05-25) Abbildung 1 -----	1
X	US 5 161 055 A (BLECHSCHMIDT WOLF J [US]) 3. November 1992 (1992-11-03) Kolumne 1, Zeilen 1-10; Abbildungen 3, 4 -----	1,10
X	US 6 081 057 A (TANAKA KATSUHIKO [JP] ET AL) 27. Juni 2000 (2000-06-27) Abbildungen 1, 3 -----	1
X	EP 0 723 328 A2 (PAPST MOTOREN GMBH & CO KG [DE]) 24. Juli 1996 (1996-07-24) Kolumne 3, Zeilen 48-58; Abbildung 1 -----	1,3,5,6
Y	DE 20 2017 100300 U1 (HEMA MASCHINEN- UND APPARATESCHUTZ GMBH [DE]) 31. März 2017 (2017-03-31) Abbildungen 1-3 -----	10-15
1		

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/062712

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2709248	A2	19-03-2014	EP	2709248 A2		19-03-2014
			JP	2014060837 A		03-04-2014
			US	2014077666 A1		20-03-2014
-----						
US 4900958	A	13-02-1990		KEINE		
-----						
EP 3148056	A1	29-03-2017	CN	106464068 A		22-02-2017
			EP	3148056 A1		29-03-2017
			JP	5910674 B2		27-04-2016
			JP	2016013008 A		21-01-2016
			US	2017155305 A1		01-06-2017
			WO	2016002463 A1		07-01-2016
-----						
US 2017250637	A1	31-08-2017	JP	2019517236 A		20-06-2019
			KR	20190006498 A		18-01-2019
			US	2017250637 A1		31-08-2017
			WO	2017200980 A1		23-11-2017
-----						
GB 868632	A	25-05-1961		KEINE		
-----						
US 5161055	A	03-11-1992		KEINE		
-----						
US 6081057	A	27-06-2000	JP	H10238535 A		08-09-1998
			US	6081057 A		27-06-2000
-----						
EP 0723328	A2	24-07-1996		KEINE		
-----						
DE 202017100300 U1		31-03-2017	DE	102018101167 A1		26-07-2018
			DE	202017100300 U1		31-03-2017
-----						