



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2018 113 373.1

(51) Int Cl.: **H02K 21/24 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 05.06.2018

*H02K 5/16 (2006.01)*

(43) Offenlegungstag: 05.12.2019

*B63B 19/02 (2006.01)*

(71) Anmelder:

**HEMA Maschinen- und Apparateschutz GmbH,**  
63500 Seligenstadt, DE

(72) Erfinder:

**Najorka, Lars, 63225 Langen, DE**

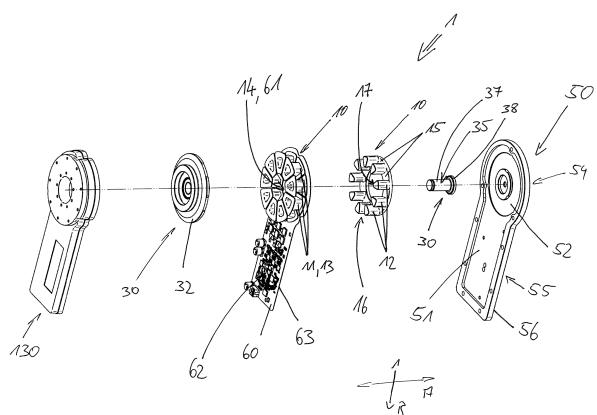
(74) Vertreter:

**Patentanwälte Olbricht, Buchhold, Keulertz  
Partnerschaft mbB, 60325 Frankfurt, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Antriebsvorrichtung und Drehfenster mit dieser Antriebsvorrichtung**

(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 Spulenkerne (12) und Spulenköpfen (13) auf. Die Rotoreinheit (30) weist eine Lagereinheit (31), wobei die Spulen (11) einen Aufnahmerraum (14) in der Statoreinheit (10) bilden. Es ist erfahrungsgemäß 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.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Drehfenster mit dieser Antriebsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 10.

**[0002]** 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. 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.

**[0003]** Eine Möglichkeit, die Durchsicht durch ein solches Sichtfenster sicherzustellen, ist der Einbau 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.

**[0004]** Drehfenster weisen daher generell eine runde Bauform auf und werden in normale Sichtfenster oder Maschinenumhäusern 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 (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 Maschinenumhäuser vorzusehen.

**[0005]** Insbesondere bei einem besonders starken Niederschlag auf das Drehfenster muss die von der Antriebsvorrichtung des Fensters bereitgestellte Zentrifugalraft 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 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.

**[0006]** Drehfenster sind beispielsweise aus DE 34 144 87 A1 und der DE 35 32 362 A1 bekannt. Für 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 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, Drehfenster in Sichtscheiben einzusetzen, die im Wesentlichen parallel zueinander verschiebbar sind.

**[0007]** 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.

**[0008]** 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.

**[0009]** 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.

**[0010]** Für eine Antriebsvorrichtung mit einer ringförmigen Statoreinheit, einer ringförmigen 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.

**[0011]** 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 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.

**[0012]** Daher sind die Rotoreinheit und die Statoreinheit mit einem besonders geringen Abstand zueinander anordnenbar, 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 Kühlmittelbeschuss bereitgestellt ist.

**[0013]** 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 Spulenkerne in der ringförmigen Statoreinheit bzw. in der Antriebsvorrichtung.

**[0014]** 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 Aufnahmeraum hineinragt. Durch diese Verschachtelung der Rotoreinheit und der Statoreinheit lässt sich die Bauhöhe der Antriebseinheit in vorteilhafter Weise weiter verringern.

**[0015]** Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Spulenkörper zumindest teilweise auf einer Leiterplatte angeordnet sind. Hierbei ist bevorzugt, dass die Leiterplatte auf 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 stehende Bauraum in vorteilhafter Weise optimal ausgenutzt.

**[0016]** 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 einer bevorzugten Ausführungsform entspricht ein durch die Spulenkerne definierter Außenumfang dem Innenumfang der Ausnehmung der Leiterplatte, sodass die Spulenkerne form-

schlüssig 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. 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.

**[0017]** 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 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 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 Ummagnetisierung bzw. durch Wirbelströme auftreten, durch die Stege verringert werden.

**[0018]** 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 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 anordnbar. Dies wirkt sich hinsichtlich möglicher Leitungsverluste zwischen dem Steuer- und/oder Regelschaltkreis und den Spulen günstig aus. Außerdem ist die Ausnutzung des BauRaums in Hinblick auf eine kompakte Antriebsvorrichtung optimal.

**[0019]** In einer alternativen Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Steuer- und/oder Regelschaltkreis auf einer weiteren Leiterplatte angeordnet ist. Ge-

mäß dieser alternativen Ausgestaltung lässt sich die Leiterplatte flexibel in der Antriebsvorrichtung anordnen, sodass sich in Hinblick auf die Flexibilität bei der räumlichen Ausgestaltung der Antriebsvorrichtung Vorteile ergeben.

**[0020]** 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 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 anordenbar.

**[0021]** 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 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 Antriebsvorrichtung und gleichzeitig eine Reduzierung der Bauhöhe zu erreichen. Daher ist in einer Weiterbildung vorgesehen, dass der Spalt zwischen den Permanentmagneten und 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.

**[0022]** 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 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.

**[0023]** 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.

**[0024]** 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 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 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 aufweist.

**[0025]** 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 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 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 werden, was in Hinblick auf die Bauhöhe und in Hinblick auf

die Abdeckung des Sichtbereichs durch die Antriebsvorrichtung günstig ist.

**[0026]** 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 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 Scheibe erhöht.

**[0027]** 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 weniger als 32 mm betragen. Durch das erfundungsgemäße 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.

**[0028]** In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Scheibe an der Rotoreinheit zwischen einer 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 anordnbar ist. In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass zwischen der Abdeckkappe und der Scheibe eine ringförmige Dichtung angeordnet ist. Durch die Dichtung wird sichergestellt, dass kein Niederschlag in einen Innenbereich des Drehfensters eintritt bzw. das Drehfenster passieren kann.

**[0029]** 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 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 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 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.

**[0030]** Konstruktiv kann optional vorgesehen sein, dass die Grundplatte der Antriebsvorrichtung an 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 Rotoreinheit der Antriebsvorrichtung das Abdeckgehäuse zumindest teilweise durchdringt. 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 Antriebsvorrichtung vor eventuell in diesen Bereich eintretendem Niederschlag geschützt.

**[0031]** Zur Vereinfachung des Anschlusses des Drehfensters kann es außerdem günstig sein, wenn der ringförmige Grundkörper eine Durchführung für eine Zuleitung der Antriebsvorrichtung aufweist.

**[0032]** 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:

**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.

**[0033]** Im Folgenden werden einander ähnliche oder identische Elemente mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0034] 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 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.

[0035] Die Statoreinheit 10, sowie die Rotoreinheit 30 sind im Wesentlichen ringförmig ausgebildet. Die Statoreinheit 10 weist mindestens drei Spulen 11 auf. Die Spulen 11 werden aus Spulenkernen 12 und Spulenköpfen 13 gebildet. Die Spulenkerne 12 werden in die Spulenköper 13 entlang einer axialen Richtung A eingeschoben. Die Spulenköper 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.

[0036] Die Spulen 11 sind im Wesentlichen ringförmig angeordnet und bilden einen Aufnahmerraum 14 in der Statoreinheit 10 aus. Die Spulenkerne 12 stehen auf der Grundplatte 50 auf, bzw. liegen plan an der Grundplatte 50 an. Der Aufnahmerraum 14 liegt in radialer Richtung R gesehen konzentrisch zu dem runden Abschnitt 54 der Grundplatte 50.

[0037] 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 Aufnahmeraums 14 eine ringförmige Ausnehmung auf.

[0038] Um den Umfang der Spulenköper 13 werden Spulendrähte gewickelt. Die Spulenköper 13 sind zumindest teilweise auf der Leiterplatte 60, 60' angeordnet.

[0039] 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 Aufnahmeraums 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.

[0040] 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 Spulenköpfen 13 angeordnet. Der Steuer- und/oder

Regelschaltkreis 62 ist im Wesentlichen auf der der Grundplatte 50 gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte 60, 60' angeordnet.

[0041] Die Spulenköper 13 überragen die Ausnehmung 61 der Leiterplatte 60, 60' zumindest teilweise. Die Spulenköper 13 sind von der Grundplatte 50 aus gesehen auf der der Grundplatte 50 gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte 60, 60' angeordnet. Die Spulenköper 13 liegen plan auf der Leiterplatte 60, 60' auf.

[0042] 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.

[0043] In einem zusammengebauten Zustand der Antriebsvorrichtung 1 ist das Spulenkernelement 16 mit den Spulenkernen 12 in die Spulenköper 13 eingeschoben, sodass durch die Spulenkerne 12 des Spulenkernelements 16 und die Spulenköper 13 die Spulen 11 gebildet werden. Daher ergibt sich eine Zuordnung, in der die Spulenköper 13 zumindest teilweise über dem Spulenkernelement 16 angeordnet sind.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] Die Rotoreinheit 30 weist eine Lagereinheit 31 mit einem Tragelement 32 und einem Lagerbolzen 35 auf.

[0047] 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 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.

**[0048]** Von der Grundplatte **50** aus gesehen liegt der Schafteil **37** des Lagerbolzens **35** oberhalb der ringförmigen Ausformung **53**. Die Oberseite der ringförmigen Ausformung **53** ist im Wesentlichen in einer Ebene mit der Oberseite der Leiterplatte **60**, **60'**, so dass die Spulenkörper **13** zum einen auf der Leiterplatte **60**, **60'** aufliegen, als auch auf der Oberseite der ringförmigen Ausformung **53**.

**[0049]** 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 **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 Einlegens der Permanentmagnete **34** hat das Tragelement **32** hierfür entsprechende Ausnehmungen. Die Permanentmagnete **34** haben eine radial nach innen zulaufende, konische Form.

**[0050]** Zwischen dem Anlagebereich **33**, bzw. den Permanentmagneten **34** und den Spulen **11** ist in axialer Richtung **A** ein Spalt **S** ausgebildet.

**[0051]** Zwischen dem Lagerbolzen **35** und dem Tragelement **32** ist mindestens ein Kugellager **36** 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.

**[0052]** **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 Regelschaltkreis **62** und für die Spulen **11** bzw. Spulenkörper **13** eine einteilige Leiterplatte **60** vorgesehen.

**[0053]** 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 Ausnehmung **51** der Grundplatte **50** ein, der in dem runden Abschnitt **54** der Grundplatte **50** liegt.

**[0054]** Ansonsten entspricht die in der **Fig. 2** dargestellte Ausführungsform der Antriebsvorrichtung **1** der in der **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform.

**[0055]** 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 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 Oberseite der Leiterplatte **60**, der Oberseite der Stege **15** und der Oberseite der ringförmigen Ausformung **53** auf.

**[0056]** Weiterhin ist in **Fig. 2** sehr gut erkennbar, dass in radialer Richtung **R** von innen ausgesehen der Schafteil **37** des Lagerbolzen **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.

**[0057]** Durch die Kugellager **36** ist das Tragelement **32** von der Grundplatte **50** entkoppelt, wodurch eine Drehbarkeit Lagereinheit **31** bzw. der Rotoreinheit **30** gegeben ist.

**[0058]** 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.

**[0059]** 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.

**[0060]** 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.

**[0061]** In **Fig. 2** ist weiterhin der Zusammenbau der Antriebsvorrichtung im Bereich der Rotoreinheit **30** und der Statoreinheit **10** zu erkennen.

**[0062]** 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 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.

**[0063]** Weiterhin ist in **Fig. 2** das Tragelement **32** mit den darin zumindest teilweise einliegenden Permanentmagneten **34** dargestellt. Die Permanentmagnete **34** liegen im Wesentlichen parallel zu der Ebene der Leiterplatte **60** bzw. der Stege **15**.

**[0064]** 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 **36** von der Grundplatte **50** drehentkoppelt.

**[0065]** 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.

**[0066]** In **Fig. 3** und **Fig. 4** ist eine Ausführungsform des Drehfensters **100** dargestellt.

**[0067]** **Fig. 3** zeigt eine Schnittdarstellung des Drehfensters **100** mit der Antriebseinheit **1** nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen. **Fig. 5** zeigt eine Explosionsdarstellung des Drehfensters **100** nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen. Hinsichtlich des nachstehend beschriebenen Drehfensters **100** wird auf die **Fig. 4** und **Fig. 5** gemeinsam Bezug genommen. An der Rotoreinheit **30** der Antriebseinheit **1** ist eine Scheibe **110** angeordnet. Die Scheibe **110** ist im Wesentlichen kreisrund ausgebildet.

**[0068]** 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.

**[0069]** 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 zweischichtig 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 beschichtet sein, die beispielsweise kratz- und stoßfest ist.

**[0070]** 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 Führungsnuß **116**, die mit einem Führungssteg **121** eines ringförmigen Grundkörpers **120** des Drehfensters **100** in Eingriff steht. Die Führungsnuß **116** hat keinen Kontakt zu dem Führungssteg des Grundkörpers.

**[0071]** 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. 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 **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.

**[0072]** Die Abdeckkappe **112** weist einen Durchmesser auf, der mindestens dem Durchmesser der Rotoreinheit **30** oder der Statoreinheit **10** entspricht. In einem äußeren Bereich des Radius 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 Rotoreinheit **30** und der Statoreinheit **10** angeordnet. Die Scheibe **110** ist zwischen der Abdeckkappe **112** und

|   |                                   |                        |
|---|-----------------------------------|------------------------|
| der Verbindungsplatte bzw. dem Tragelement einge-klemmt.  | <b>60'</b>                        | weitere Leiterplatte   |
|   | <b>70</b>                         | Vergussmasse           |
| <b>[0073]</b> An einem ringförmigen Grundkörper <b>120</b> ist die Grundplatte <b>50</b> der Antriebsvorrichtung <b>1</b> an des-sen Innendurchmesser <b>122</b> angeordnet und ragt radial nach Innen in den ringförmigen Grundkörper <b>120</b> hineinragt. Für die Grundplatte <b>50</b> der Antriebsvorrichtung <b>1</b> ist ein an den ringförmigen Grundkörper <b>120</b> heranragendes Abdeckgehäuse <b>130</b> vorgese-hen, wobei die Rotoreinheit <b>30</b> der Antriebsvorrich-tung <b>1</b> das Abdeckgehäuse <b>130</b> zumindest teilweise durchragt. Der ringförmige Grundkörper <b>120</b> weist ei-ne Durchführung <b>123</b> für eine Zuleitung <b>80</b> der An-triebsvorrichtung <b>1</b> auf. | <b>80</b>                         | Zuleitung              |
|   | <b>100</b>                        | Drehfenster            |
|   | <b>30</b>                         | Rotoreinheit           |
|   | <b>31</b>                         | Lagereinheit           |
|   | <b>32</b>                         | Tragelement            |
|   | <b>33</b>                         | Anlagebereich          |
|   | <b>34</b>                         | Permanentmagnete       |
|   | <b>35</b>                         | Lagerbolzen            |
|   | <b>36</b>                         | Kugellager             |
|   | <b>37</b>                         | Schaftteil             |
|   | <b>38</b>                         | Anlageflansch          |
|   | <b>39</b>                         | Flanschabschnitt       |
|   | <b>40</b>                         | Anlageausformung       |
|   | <b>50</b>                         | Grundplatte            |
|   | <b>51</b>                         | Ausnehmung             |
|   | <b>52</b>                         | ringförmige Vertiefung |
|   | <b>53</b>                         | ringförmige Ausformung |
|   | <b>54</b>                         | runder Abschnitt       |
|   | <b>55</b>                         | rechteckiger Abschnitt |
|   | <b>56</b>                         | Außenumfang            |
|   | <b>60</b>                         | Leiterplatte           |
|   | <b>110</b>                        | Scheibe                |
|   | <b>111</b>                        | Verbindungsplatte      |
|   | <b>112</b>                        | Abdeckkappe            |
|   | <b>113</b>                        | ringförmige Dichtung   |
|   | <b>114</b>                        | Umfang                 |
|   | <b>115</b>                        | Kragen                 |
|   | <b>116</b>                        | Führungsnut            |
|   | <b>120</b>                        | Grundkörper            |
|   | <b>121</b>                        | Führungssteg           |
|   | <b>122</b>                        | Innendurchmesser       |
|   | <b>123</b>                        | Durchführung           |
|   | <b>130</b>                        | Abdeckgehäuse          |
|   | <b>131</b>                        | Dichtung               |
|   | <b>A</b>                          | axiale Richtung        |
|   | <b>R</b>                          | radiale Richtung       |
|   | <b>S</b>                          | Spalt                  |
|   | <b>RS</b>                         | Ringspalt              |
|   |                                   | Bezugszeichenliste     |
| <b>1</b>  | Antriebsvorrichtung               |                        |
| <b>10</b>   | Statoreinheit                     |                        |
| <b>11</b>   | Spulen                            |                        |
| <b>12</b>   | Spulenkernen                      |                        |
| <b>13</b>   | Spulenköpfern                     |                        |
| <b>14</b>   | Aufnahmerraum                     |                        |
| <b>15</b>   | Stege                             |                        |
| <b>16</b>   | Spulenkernelement                 |                        |
| <b>17</b>   | Ausnehmung                        |                        |
| <b>61</b>   | Ausnehmung                        |                        |
| <b>62</b>   | Steuer- und/oder Regelschaltkreis |                        |
| <b>63</b>   | Umriss                            |                        |

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 3414487 A1 [0006]
- DE 3532362 A1 [0006]

## 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 Spulenkerne (12) und Spulenköpfen (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.

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.

3. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spulenköpfe (13) zumindest teilweise auf einer Leiterplatte (60) angeordnet sind, wobei die Leiterplatte (60) auf der Grundplatte (50) aufliegt und eine Ausnehmung (61) aufweist.

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.

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 Spulenköpfe (13) und der Steuer- und/oder Regelschaltkreis (62) im Wesentlichen auf einer Ebene angeordnet sind.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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) zumindest teilweise durchdringt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

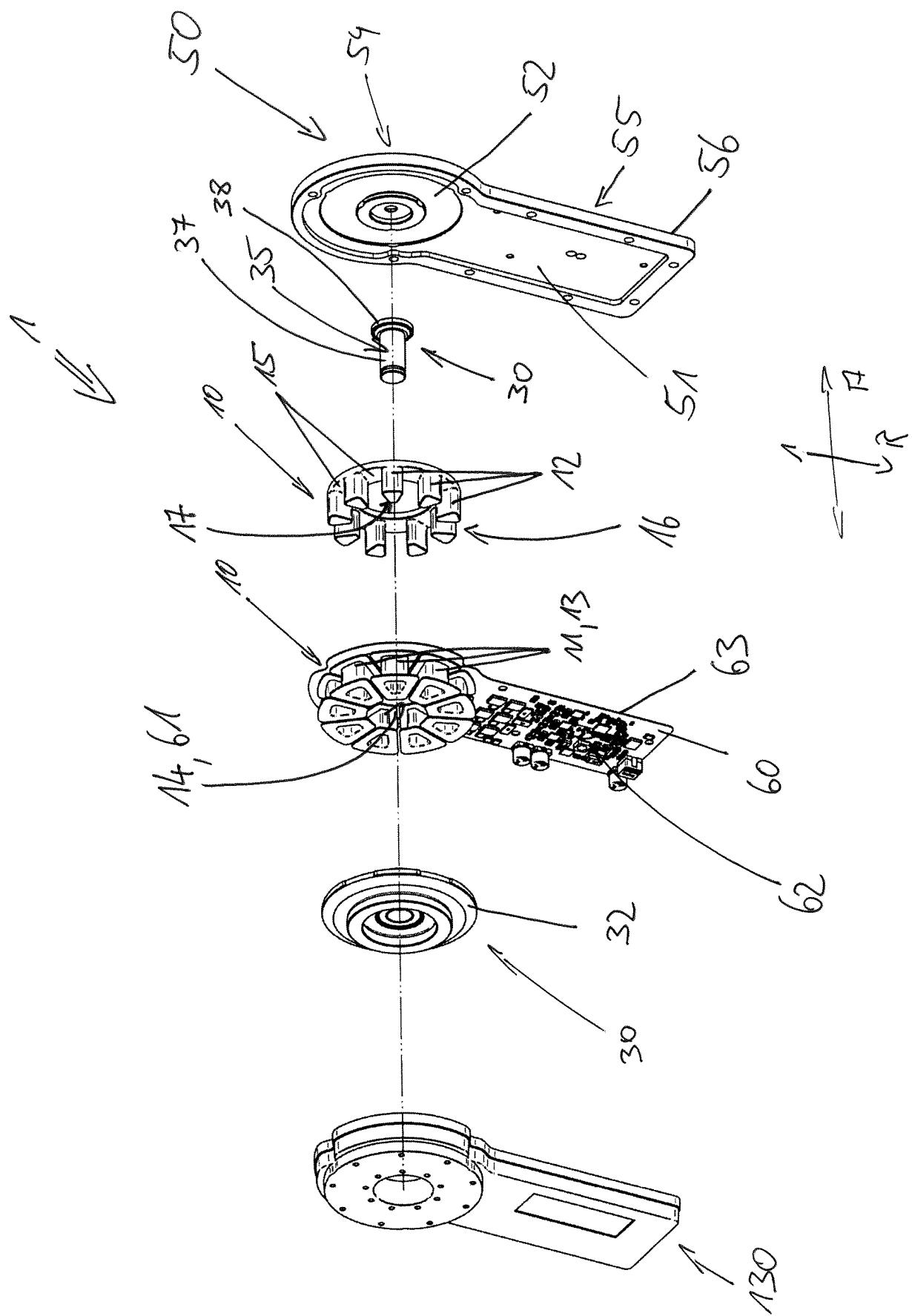


Fig. 1

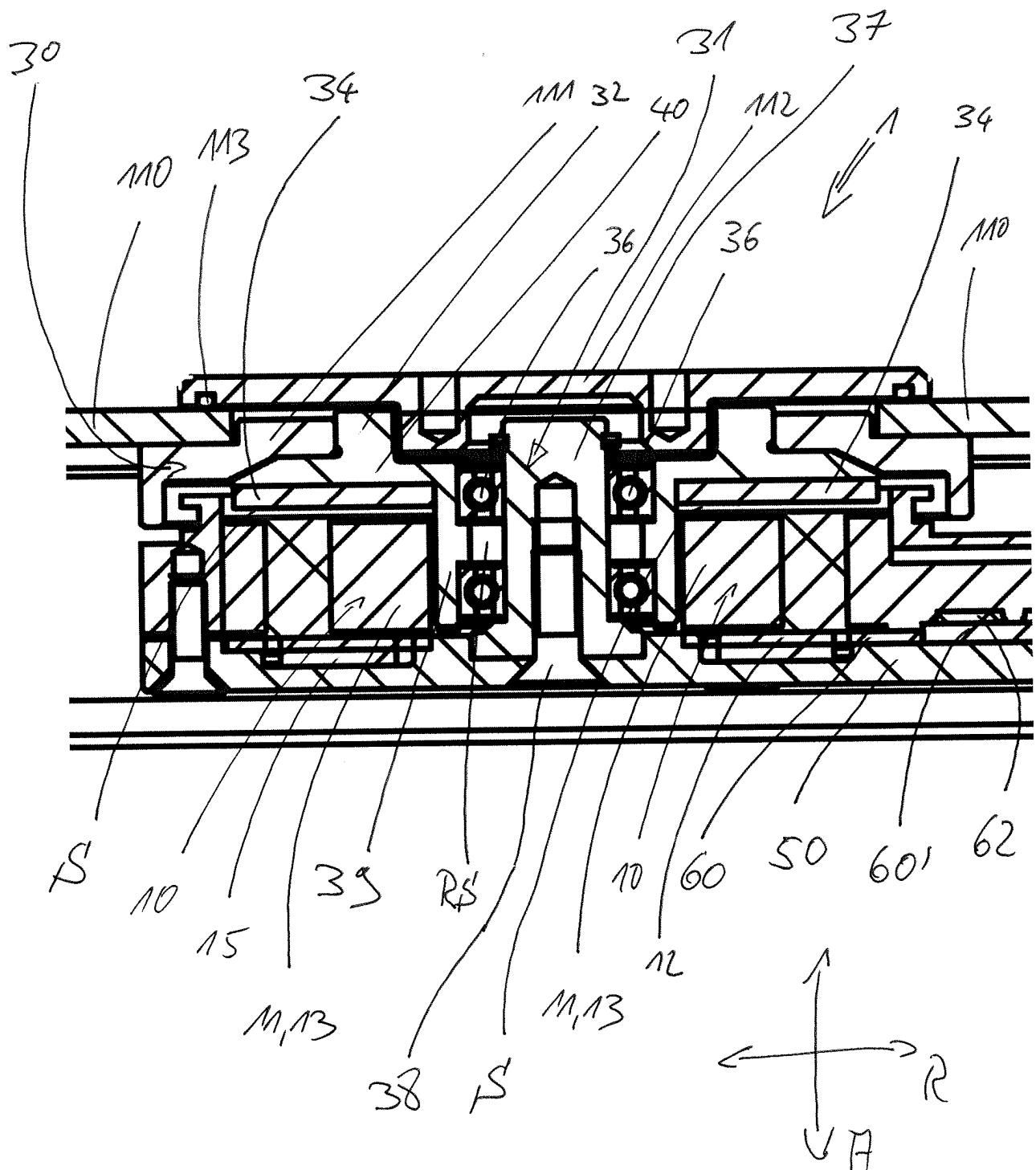


Fig. 2

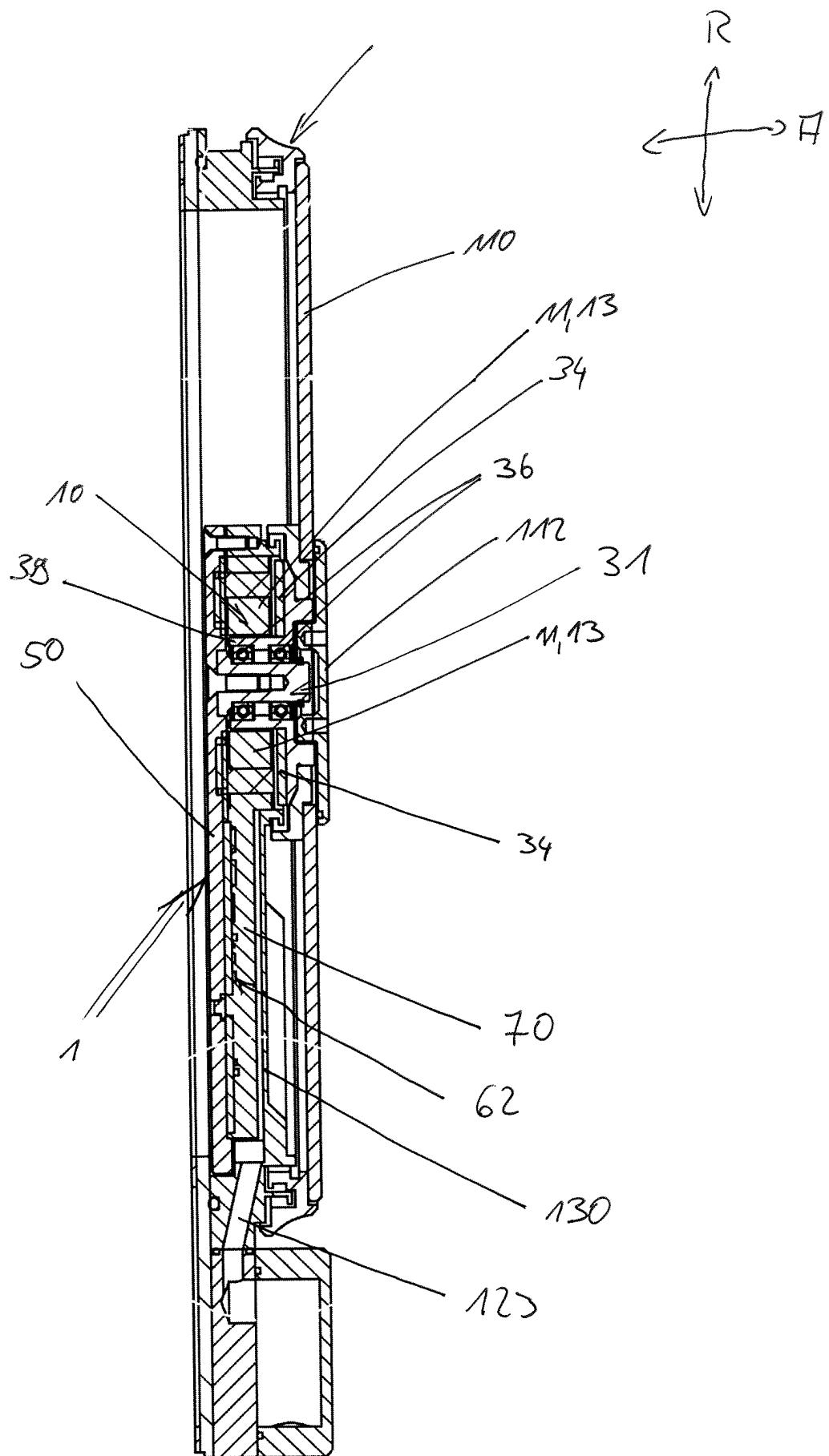


Fig. 3

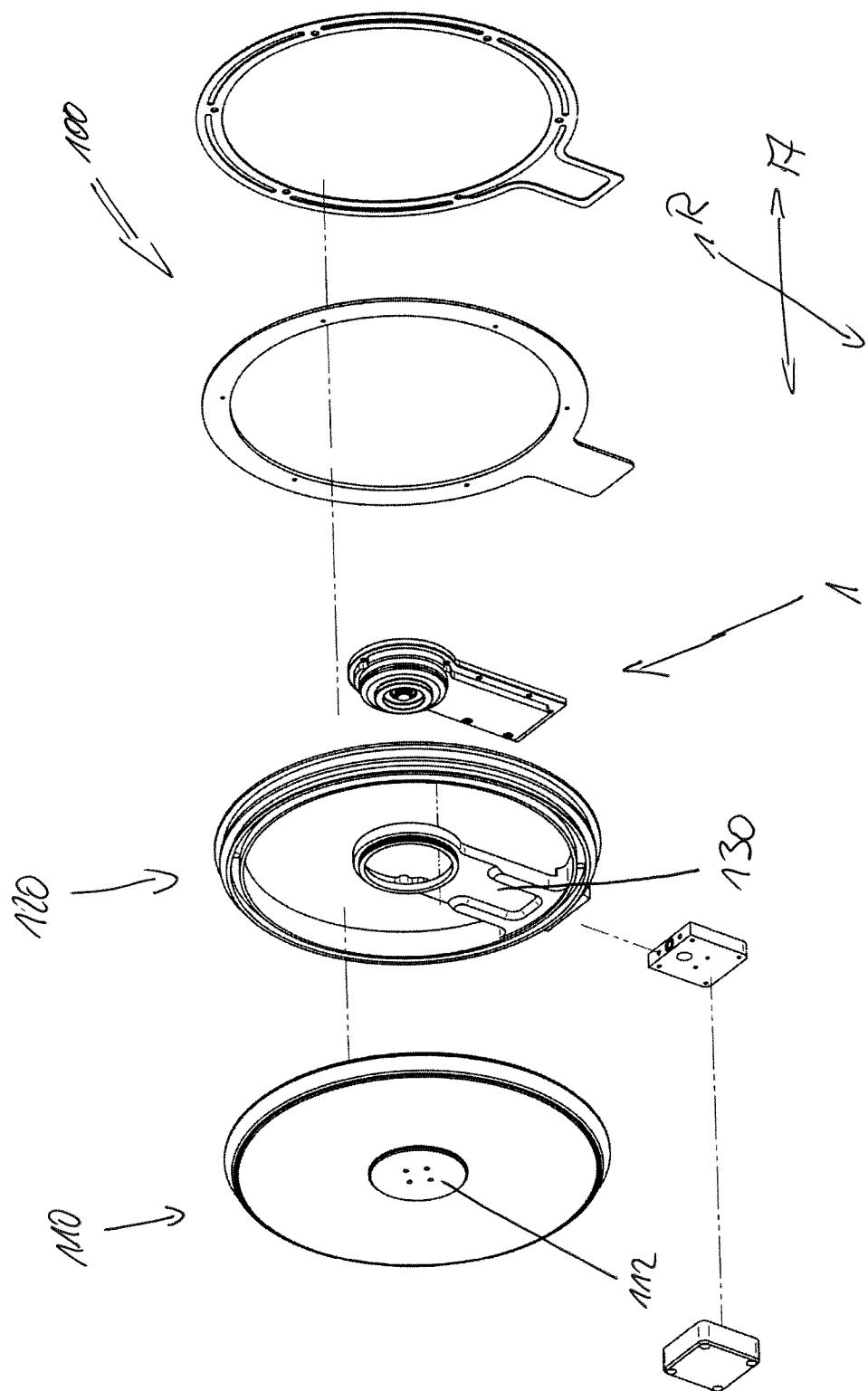


Fig. 4