



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.05.2022 Patentblatt 2022/21**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E05F 15/641<sup>(2015.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **20207597.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E05F 15/641; E05F 5/003; E05Y 2201/438; E05Y 2201/442; E05Y 2201/46; E05Y 2201/688; E05Y 2400/614; E05Y 2400/656; E05Y 2600/46; E05Y 2900/132**

(22) Anmeldetag: **13.11.2020**

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

(72) Erfinder:  
• **HAAB, Gregor**  
**6319 Allenwinden (CH)**  
• **YEZZA, Nejib**  
**6432 Rickenbach b. Schwyz (CH)**

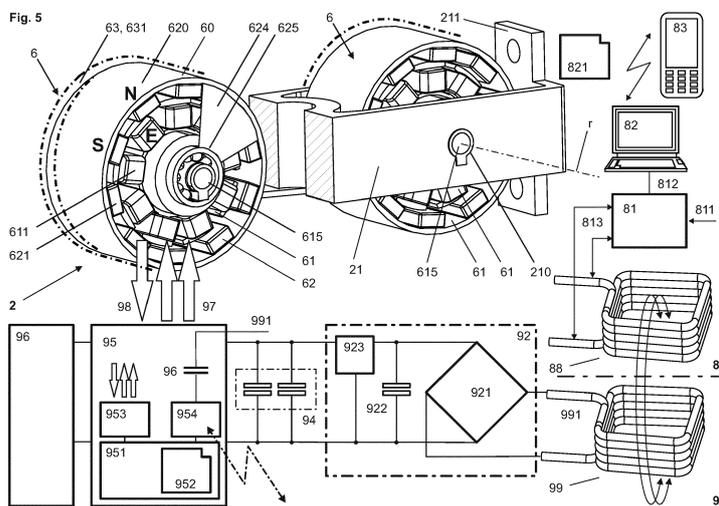
(71) Anmelder: **Hawa Sliding Solutions AG**  
**8932 Mettmenstetten (CH)**

(74) Vertreter: **Rutz & Partner**  
**Alpenstrasse 14**  
**Postfach 7627**  
**6304 Zug (CH)**

(54) **SCHIEBETÜRANLAGE, MOTORISIERTES LAUFWERK, UND PUFFERVORRICHTUNG**

(57) Die Schiebetüranlage (1) umfasst eine Laufschiene (4), die eine Längsachse (x) und wenigstens ein entlang dieser Längsachse (x) verlaufendes Laufelement (43) aufweist, und wenigstens eine Schiebetür (5), die von zwei Laufwerken (2) gehalten ist, die je einen Laufwerkskörper (21) und wenigstens eine Laufrolle (6) umfassen, die auf das wenigstens eine Laufelement (43) abgestützt ist, wobei zumindest eines der Laufwerke (2) mit einem Antriebsmotor (60) ausgerüstet ist, der einen Stator (61) und einen Rotor (62), der um eine Rotorachse (r) drehbar ist, umfasst und der mit einer Steuereinheit (95) verbunden ist. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass wenigstens eine der Laufrollen (6) der Laufwerke (2) den Antriebsmotor (60) umfasst, dessen Stator (61)

mit Elektromagneten (611) versehen ist und dessen Rotor (62) den Stator (61) radial überragt und mit der Rotorachse (r) koaxial zur Drehachse der zugehörigen Laufrolle (6) ausgerichtet ist, wobei der Stator (61) drehfest mit dem zugehörigen Laufwerkskörper (21) verbunden und durch Lagerelemente (624, 625) mit dem Rotor (62) verbunden ist, der von einer einteiligen oder mehrteiligen Aussenhülle (63, 631) aus Kunststoff umschlossen ist, und dass eine mobile Steuereinheit (95), in der eine Prozessoreinheit (951) mit einem mobilen Betriebsprogramm (952) vorgesehen ist, mit dem zugehörigen Laufwerkskörper (21) verbunden und durch Antriebsleitungen (97) mit den Elektromagneten (611) des Stators (61) verbunden ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schiebetüranlage, z.B. eine Faltschiebetüranlage, ein motorisiertes Laufwerk für diese Schiebetüranlage sowie eine Puffervorrichtung für die Schiebetüranlage.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind bereits automatisierte Schiebetüranlagen bekannt. Die US8671633B1 offenbart eine Faltschiebetüranlage mit einem motorisierten Laufwerk.

**[0003]** Die US7578096B2 offenbart eine Schiebetüranlage mit linear und/oder in Kurven verschiebbaren, gegebenenfalls dreh- und parkierbaren Schiebetüren, die an wenigstens zwei in einer Laufschiene geführten Laufwerken befestigt ist, von denen eines mit einem Antriebsmotor versehen ist. Der Antriebsmotor ist zwischen den Laufrädern des Laufwerks angeordnet und beansprucht daher relativ wenig Raum. Trotzdem ist es erforderlich, den Querschnitt der Laufschiene entsprechend den Abmessungen des Antriebsmotors zu vergrößern. Weiterhin ist es erforderlich, das Laufwerk bzw. dessen Laufwerkskörper wesentlich anzupassen, um den Antriebsmotor montieren zu können.

**[0004]** Die Stromversorgung des Antriebsmotors erfolgt über Schleifkontakte, die entlang von Stromversorgungsleitungen geführt werden. Die Energieversorgung der motorisierten Laufwerke verursacht somit ebenfalls einen beachtlichen Aufwand und erfordert Laufschiene, die für die Installation von Stromversorgungsleitungen ausgelegt sind. Weiterhin treten bei der Verwendung von Schleifkontakten Verschleisserscheinungen auf, die einen entsprechenden Wartungsaufwand verursachen.

**[0005]** Automatisierte Systeme beruhen daher meist auf Sonderlösungen, die mit erheblichem Aufwand zu realisieren sind. Aufgrund der Eigenheiten der motorisierten Laufwerke sind üblicherweise angepasste Laufschiene vorzusehen, weshalb eine nachträgliche Automatisierung bereits installierter Schiebetüranlagen nicht möglich ist.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Schiebetüranlage, wie eine Schiebetüranlage mit planar verschiebbaren Schiebetüren oder eine Faltschiebetüranlage, sowie ein verbessertes motorisiertes Laufwerk und eine vorteilhafte Puffervorrichtung für diese Schiebetüranlage zu schaffen.

**[0007]** Die Schiebetüranlage soll mit motorisierten Laufwerken ausgerüstet werden können, die nur wenig Raum in Anspruch nehmen und vorzugsweise den Abmessungen konventioneller bzw. nicht motorisierter Laufwerke entsprechen. Vorzugsweise sollen die motorisierten Laufwerke Laufwerkskörper aufweisen, wie sie für konventionelle bzw. nicht motorisierte Laufwerke eingesetzt werden. Der Hersteller soll daher motorisierte Schiebetüranlagen und nicht-motorisierte Schiebetüranlagen mit minimalem Aufwand herstellen können.

**[0008]** Die motorisierten Laufwerke sollen möglichst vorteilhafte Beschleunigungswerte für die Schiebetüren

gewährleisten. Weiterhin sollen die motorisierten Laufwerke eine optimale Laufruhe gewährleisten und auch nach längerer Betriebszeit keine Verschleisserscheinungen aufweisen.

**[0009]** Die Schiebetüranlage soll auch mit konventionellen Laufschiene realisierbar sein, deren Querschnitt für die Aufnahme des motorisierten Laufwerks nicht angepasst werden muss. Bereits installierte Schiebetüranlagen sollen mit geringem Aufwand automatisiert und mit motorisierten Laufwerken ausgerüstet werden können.

**[0010]** Die Installation von Stromversorgungsleitungen in die Laufschiene soll möglichst vermieden werden, sodass auch komplexe Kurvenverläufe der Laufschiene, z.B. in einen Parkraum, in dem gegebenenfalls mehrere Schiebetüren parallel nebeneinander parkiert werden, in einfacher Weise realisiert werden können.

**[0011]** Die Schiebetüranlage soll beliebig automatisierbar sein und vom Anwender in einfachster Weise bedient und gewartet werden können.

**[0012]** Weiterhin soll die Schiebetüranlage einfach installierbar sein. Fehler bei der Installation der Schiebetüranlage sollen vorzugsweise automatisch gemeldet werden, sodass Korrekturen gezielt noch während der Installation vorgenommen werden können. Die Schiebetüranlage soll ferner keine wartungsintensiven Elemente aufweisen, sodass auch nach langer Betriebsdauer kaum Wartungsaufwand resultiert.

**[0013]** Mittels eines bevorzugten Betriebsverfahrens soll ein optimaler Betrieb der Schiebetüranlage über eine lange Betriebsdauer gewährleistet werden.

**[0014]** Diese Aufgabe wird mit einer Schiebetüranlage, gegebenenfalls einer Faltschiebetüranlage, gemäß Anspruch 1, einem motorisierten Laufwerk gemäß Anspruch 11 und einer Puffervorrichtung gemäß Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

**[0015]** Die Schiebetüranlage umfasst eine Laufschiene, die eine Längsachse und wenigstens ein entlang dieser Längsachse verlaufendes Laufelement aufweist, und wenigstens eine Schiebetür, die von zwei Laufwerken gehalten ist, die je einen Laufwerkskörper und wenigstens eine Laufrolle umfassen, die auf das wenigstens eine Laufelement abgestützt ist, wobei zumindest eines der Laufwerke mit einem Antriebsmotor ausgerüstet ist, der einen Stator und einen Rotor, welcher um eine Rotorachse drehbar gelagert ist, umfasst und der mit einer Steuereinheit verbunden ist.

**[0016]** Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass wenigstens eine der Laufrollen der Laufwerke den Antriebsmotor umfasst, dessen Stator mit Elektromagneten versehen ist und dessen Rotor den Stator radial überragt und mit der Rotorachse koaxial zur Drehachse der zugehörigen Laufrolle ausgerichtet ist, wobei der Stator drehfest mit dem zugehörigen Laufwerkskörper und durch Lagerelemente direkt oder indirekt mit dem Rotor verbunden ist, der von einer einteiligen oder mehrteiligen Aussenhülle aus Kunststoff umschlossen ist, und dass eine mobile Steuereinheit, in der eine Prozessoreinheit

mit einem mobilen Betriebsprogramm vorgesehen ist, mit dem zugehörigen Laufwerkskörper verbunden und durch Antriebsleitungen mit den Elektromagneten des Stators verbunden ist.

**[0017]** In einer ersten prinzipiellen Ausgestaltung ist der Antriebsmotor ein Aussenläufermotor, dessen Rotor einen Rotorring umfasst, der den Stator, der mit zumindest annähernd radial nach aussen gerichteten Elektromagneten versehen ist, ringförmig umschliesst und der mit zumindest annähernd radial nach innen gerichteten Permanentmagneten versehen ist.

**[0018]** In einer zweiten prinzipiellen Ausgestaltung ist der Antriebsmotor ein Axialmotor, dessen Rotor, der mit zumindest annähernd axial ausgerichteten Permanentmagneten versehen ist, entlang der Rotorachse gegenüber dem Stator, der mit zumindest annähernd axial ausgerichteten Elektromagneten versehen ist, verschoben.

**[0019]** In beiden prinzipiellen Ausgestaltungen ist der Stator des Antriebsmotors somit mit dem Laufwerkskörper drehfest verbunden. Der Rotor des Antriebsmotors dreht mit um die Rotorachse koaxial zur Drehachse der Laufrolle und treibt diese an. Der Rotor übertreibt den Stator zumindest mit der Aussenhülle radial nach aussen, sodass alleine der Rotor bzw. die Aussenhülle das Laufelement oder die Laufelemente der Laufschiene kontaktiert.

**[0020]** Der Rotor und der Stator sind vorzugsweise stabil mit dem Laufwerkskörper verbunden und können auf den Rotor einwirkende Kräfte auf den Laufwerkskörper übertragen. Die Lagerung von Rotor und Stator kann in der nachfolgend beschriebenen Weise erfolgen und in Abhängigkeit der konkreten Ausgestaltung des Antriebsmotors angepasst oder modifiziert werden. Der Antriebsmotor weist daher vorzugsweise nebst der Antriebsfunktion eine Tragfunktion auf und nimmt einen entsprechenden Anteil der Last der getragenen Schiebetür auf.

**[0021]** Die Pole der Elektromagneten und der Permanentmagneten sind einander somit radial oder axial in Bezug auf die Rotorachse zugewandt und erlauben es bei entsprechender Polarisierung der Elektromagneten eine Anziehungskraft und/oder Abstosskraft aufeinander auszuüben, um den Rotor in Bewegung zu versetzen. Ein Permanentmagnet des Rotors, der sich einem Elektromagneten des Stators annähert wird dabei mit unterschiedlicher Polarisierung des Elektromagneten angezogen und/oder nach Passieren des Elektromagneten mit gleicher Polarisierung abgestossen.

**[0022]** Die Permanentmagneten des Rotors des Aussenläufermotors sind vorzugsweise in einen Magnetring integriert. Die Permanentmagneten des Rotors des Axialmotors sind vorzugsweise in eine Magnetplatte integriert. Der Magnetring oder die Magnetplatte bilden das tragende Element des Rotors oder sind von einem tragenden Element des Rotors gehalten.

**[0023]** Erfindungsgemässe motorisierte Laufwerke weisen je eine oder zwei Laufrollen auf, die einen Antriebsmotor umfassen. Dabei können wahlweise eines oder zwei motorisierte Laufwerke mit je nur einem An-

triebsmotor oder je mit zwei Antriebsmotoren eingesetzt werden.

**[0024]** Der Aufbau derart motorisierter Laufwerke ist ausserordentlich kompakt und kann hinsichtlich der Abmessungen dem Aufbau konventioneller nicht-motorisierter Laufwerke entsprechen. Laufwerkskörper konventioneller Laufwerke können daher wahlweise mit motorisierten Laufrollen oder nicht motorisierten Laufrollen ausgerüstet werden. Das motorisierte Laufwerk unterscheidet sich bei entsprechender Konfektionierung hinsichtlich der Aussenabmessungen daher nicht von konventionellen Laufwerken, weshalb bereits installierte Schiebetüranlagen mit minimalem Aufwand nachträglich automatisiert und mit erfindungsgemässen motorisierten Laufwerken ausgerüstet werden können. Ein Austausch der bereits installierten Laufschiene, entlang der die motorisierten Laufwerke verschiebbar sind, ist nicht notwendig.

**[0025]** Die Aussenhülle einer motorisierten Laufrolle bildet deren Bereifung, die eine optimale Laufruhe der Laufwerke gewährleistet und vorzugsweise einen guten Kontakt zwischen der Laufrolle und der Lauffläche oder den Laufflächen auf den Laufelementen der Laufschiene sicherstellt.

**[0026]** Die Aussenhülle kann den gesamten Rotor oder den gesamten Rotorring oder nur Teile davon umschliessen, die z.B. zu den Laufelementen korrespondieren. Sofern eine symmetrische Laufschiene mit zwei Seitenwänden und gegeneinander gerichteten Fussstücken eingesetzt wird, so rollen die Laufrollen mit ihren Randbereichen auf den Fussstücken, welche die Laufelemente bilden, ab. In vorzugsweisen Ausgestaltungen ist die Aussenhülle daher zweiteilig ausgebildet und umfasst zwei ringförmige Segmente, welche an den Randbereichen der Laufrollen vorgesehen sind.

**[0027]** In einer weiteren vorzugsweisen Ausgestaltung der Schiebetüranlage ist eine asymmetrisch ausgebildete Laufschiene vorgesehen, die nur eine Seitenwand und nur ein Fussstück aufweist, welches das Laufelement bildet und dessen Breite vorzugsweise etwa der Breite der Laufschiene entspricht. Die motorisierten Laufrollen können daher über die gesamte Breite auf dem Fussstück bzw. dem Laufelement abrollen, weshalb ein reduzierter Flächendruck und verbesserte Laufeigenschaften resultieren. Die Aussenhülle überdeckt in diesem Fall vorzugsweise die gesamte Laufrolle bzw. den gesamten Rotorring.

**[0028]** Aufgrund des reduzierten Flächendrucks können das Material und die Dimensionen der Aussenhülle mit grösseren Wahlmöglichkeiten festgelegt werden. Beispielsweise kann bei reduziertem Flächendruck ein elastischeres Material verwendet werden. Ferner kann die Dicke der Aussenhülle entsprechend gewählt werden. Beispielsweise wird ein hochwertiger Kunststoff, wie POM oder PET, verwendet. Die Dicke der Aussenhülle oder die Dicke der Segmente der Aussenhülle liegen vorzugsweise in einem Bereich von 2.5 mm bis 5 mm. Beispielsweise wird eine Dicke von zumindest an-

nähernd 3 mm gewählt.

**[0029]** Der Stator jedes Antriebsmotors kann vorteilhaft mittels einer Statorwelle mit dem Laufwerkskörper bzw. Laufwerksrahmen oder Laufwerkschassis des Laufwerks drehfest verbunden werden. Vorzugsweise umfasst die Statorwelle einen parallel zur Statorwelle verlaufenden Kamm, der sowohl in eine Arretiernut im Laufwerkskörper, als auch in eine Arretiernut des Stators eingreift. Durch das Eingreifen des Kamms in die Arretiernut des Laufwerkskörpers wird die Statorwelle drehfest gehalten. Durch das Eingreifen des Kamms in die Arretiernut des Stators wird der Stator drehfest gehalten. Der Stator ist gegenüber dem Laufwerkskörper daher nicht drehbar.

**[0030]** Der Stator ist durch Lagerelemente direkt oder indirekt mit dem drehbar gelagerten Rotorring verbunden. Beispielsweise wird wenigstens ein Rollenlager auf die Statorwelle aufgesetzt, durch das z.B. eine Lagerplatte, die mit dem Rotorring verbunden ist, drehbar gehalten ist. Durch das oder die Rollenlager kann der Rotor praktisch reibungslos und geräuschlos gedreht werden.

**[0031]** Die Antriebsleitungen für die Stromversorgung der Elektromagnete des Stators können z.B. durch die als Hohlwelle ausgebildete Statorwelle in den Innenraum des Stators eingeführt werden. Sofern auf einer Seite der motorisierten Laufrolle keine drehenden Lagerelemente vorgesehen sind, so können die Energieleitungen auch auf dieser Seite zugeführt werden. Ferner ist es möglich, die Statorwelle selbst als Stromleitung zu benutzen. Sofern die Statorwelle mehrteilig ausgebildet ist, können mehrere Stromleitungen realisiert werden. Die Stromzufuhr kann daher vorteilhaft und raumsparend auch über die Statorwelle erfolgen.

**[0032]** Durch Verwendung bürstenloser Antriebsmotoren arbeiten die Laufwerke praktisch verschleißfrei.

**[0033]** Zum Betreiben der Antriebsmotoren umfasst jedes der motorisierten Laufwerke vorzugsweise eine Stromversorgungseinheit, wenigstens einen Energiespeicher und eine Schalteinheit, die durch das Betriebsprogramm steuerbar und die durch Antriebsleitungen mit den Elektromagneten des Stators verbunden ist.

**[0034]** Die Stromversorgungseinheit ist vorzugsweise ohne galvanische Verbindung mit Energie versorgbar. Die Energieübertragung erfolgt vorzugsweise durch induktive Übertragung elektrischer Energie. Dabei können Kopplungsspulen derart angeordnet sein, dass die Übertragung über den gesamten Fahrweg der Laufwerke erfolgt. Vorzugsweise erfolgt die induktive Energieübertragung hingegen nur an wenigstens einer bestimmten Fahrwegposition, z.B. an den Endpositionen der Schiebetür. Andere Systeme zur Übertragung von Energie, z.B. Lichtenergie mittels Laser, sind ebenfalls einsetzbar.

**[0035]** Vorzugsweise ist vorgesehen, dass wenigstens eine stationäre Übertragungseinheit mit einer stationären Kopplungsspule stationär in der Laufschiene angeordnet ist und dass eine mobile Übertragungseinheit mit einer mobilen Kopplungsspule mit dem zugeordneten Laufwerk derart verbunden ist, dass die mobile Übertra-

gungseinheit gegenüber der wenigstens einen stationären Übertragungseinheit fahrbar ist und eine induktive Kopplung zwischen der wenigstens einen stationären Kopplungsspule und der mobilen Kopplungsspule an einer vorgesehenen Position oder an mehreren Positionen erfolgen kann. Die stationäre Kopplungsspule kann sich grundsätzlich auch über den gesamten Fahrweg erstrecken, sodass eine Einkopplung elektrischer Energie permanent möglich ist.

**[0036]** Von der mobilen Kopplungsspule verlaufen Anschlussleitungen, welche die permanent oder temporär induzierte Versorgungsspannung führen, zur Stromversorgungseinheit, in der die Versorgungsspannung in eine Betriebsspannung für die Steuereinheit und die Antriebsmotoren umgewandelt wird.

**[0037]** Die stationären und mobilen Kopplungsspulen sind vorzugsweise zumindest annähernd parallel zueinander und mit der Spulenachse, welche die Spulenwindungen in der Mitte durchläuft, parallel oder geneigt, gegebenenfalls senkrecht, zur Längsachse der Laufschiene ausgerichtet. Dabei können die stationäre Kopplungsspule und/oder die mobile Kopplungsspulen je ein Spulenpaket oder je mehrere Spulenpakete aufweisen. Beispielsweise ist ein Spulenpaket der stationären Koppelspule zwischen zwei Spulenpakete der mobilen Kopplungsspule oder ein Spulenpaket der mobilen Koppelspule zwischen zwei Spulenpakete der stationären Koppelspule einführbar.

**[0038]** In einer vorzugsweisen Ausgestaltung sind ein erster Energiespeicher mit wenigstens einem Speicherkondensator und ein zweiter Energiespeicher mit einem wieder aufladbaren Akkumulator vorgesehen. Mittels des Betriebsprogramms ist die Durchschaltung elektrischer Energie von den Energiespeichern zu den Elektromagneten des wenigstens einen Antriebsmotors vorzugsweise derart steuerbar, dass der kapazitive erste Energiespeicher zuerst entladbar und erst anschließend der zweite Energiespeicher zur Abgabe elektrischer Energie zuschaltbar ist. Durch entsprechende Dimensionierung des ersten Energiespeichers ist es möglich, den Fahrstrom praktisch ausschliesslich aus den Kondensatoren zu beziehen, weshalb der zweite Energiespeicher mit dem wieder aufladbaren Akkumulator geschont wird und das Erreichen der maximalen Anzahl von Ladezyklen zeitlich hinausgeschoben werden kann, sodass ein Austausch der Akkumulatoren auch nach längerer Betriebsdauer nicht notwendig sein wird.

**[0039]** Vorzugsweise ist in der mobilen Steuereinheit eine mobile Kommunikationseinheit vorgesehen, der von einer stationären Steuereinheit und/oder von einem Fernsteuergerät, das z.B. vom Anwender bedient wird, Kommandosignale zuführbar sind, die vom Betriebsprogramm ausgewertet und in Steuersignale für die Schalteinheit umgewandelt werden. Das Fernsteuergerät kann beispielsweise ein Mobilendgerät sein, in dem eine Applikation für die Fernsteuerung der Schiebetüranlage implementiert ist.

**[0040]** In vorzugsweisen Ausgestaltungen bilden oder

umfassen die stationäre Übertragungseinheit oder die mobile Übertragungseinheit oder bevorzugt die stationäre und die mobile Übertragungseinheit eine Puffereinheit. Auf diese Weise erfüllt die Puffereinheit einerseits die konventionelle Pufferfunktion und andererseits eine induktive Kopplungsfunktion oder Transformatorfunktion, ohne dass zusätzlicher Raum in Anspruch genommen wird.

**[0041]** Zur Erfüllung der Kopplungsfunktion sind die stationäre und mobile Übertragungseinheit mit den Koppelpulen versehen. Zur Erfüllung der Pufferfunktion sind die stationäre Übertragungseinheit oder die mobile Übertragungseinheit, bevorzugt die stationäre und die mobile Übertragungseinheit, aus einem elastischen Material gefertigt und/oder mit elastischen Elementen versehen. Durch die elastische Ausgestaltung der Übertragungseinheiten oder die elastischen Elemente kann das Auftreffen der Schiebetür im Endanschlag abgefedert werden, sodass Erschütterungen und Schlaggeräusche vermieden werden.

**[0042]** Die stationäre Übertragungseinheit und die mobile Übertragungseinheit können sich in der Endpositionen der Schiebetür zumindest teilweise überlappen und sind vorzugsweise mit zueinander korrespondierenden Rastelementen versehen, die ineinander eingreifen können, um die Schiebetür in der Endposition lösbar zu halten und die Kopplung zwischen den Kopplungsspulen sicherzustellen. Diese Rastfunktion kann in einfacher Weise beispielsweise durch entsprechende Formgebung der sich überlappenden Teile der Übertragungseinheiten oder durch separate Rastelemente realisiert werden.

**[0043]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Schiebetüranlage 1 mit einer Schiebetür 5, die von wenigstens einem erfindungsgemässen motorisierten Laufwerk 2 gehalten ist, das in einer symmetrischen Laufschiene 4 geführt ist und das einen Laufwerkskörper 21 aufweist, der Laufrollen 6 aufweist, die einen Antriebsmotor 60 umfassen;

Fig. 2a die Schiebetüranlage 1 von Fig. 1 mit einer asymmetrischen Laufschiene 4;

Fig. 2b die Schiebetüranlage 1 von Fig. 2a mit dem Laufwerkskörper 21 in Schnittdarstellung und einer freiliegenden Laufrolle 6;

Fig. 3a das erfindungsgemässe Laufwerk 2 von Fig. 1 oder Fig. 2a mit Übertragungseinheiten 81, 91, in denen Kopplungsspulen 88, 89 integriert sind und die vorzugsweise eine Puffervorrichtung 3 mit einem stationären Pufferteil 3S und einem mobilen Pufferteil 3M bilden;

Fig. 3b die miteinander gekoppelten Übertragungseinheiten 81, 91 in Schnittdarstellung mit den freigelegten Kopplungsspulen 88, 99, die eingegossen oder in einer Pufferkammer 30 angeordnet sind;

Fig. 4a die Übertragungseinheiten 81, 91 von Fig. 3b in einer Position, in der die Schiebetür 5 die Endlage noch nicht erreicht hat;

Fig. 4b die Übertragungseinheiten 81, 91 von Fig. 3b in der Endlage der Schiebetür 5 mit den miteinander verrasteten Pufferteilen 3S und 3M;

Fig. 5 ein erfindungsgemässes motorisiertes Laufwerk 2 in einer vorzugsweisen Ausgestaltung mit einer stationären Betriebseinheit 8 und einer auf dem motorisierten Laufwerk 2 angeordneten mobilen Betriebseinheit 9, mittels der das motorisierte Laufwerk 2 betrieben wird; und

Fig. 6 ein erfindungsgemässes motorisiertes Laufwerk 2 mit Laufrollen 6, die je einen Antriebsmotor 60 in der Ausgestaltung eines Axialmotors umfassen.

**[0044]** Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Schiebetüranlage 1 mit einer Schiebetür 5, die von wenigstens einem erfindungsgemässen motorisierten Laufwerk 2 in einer Laufschiene 4 entlang deren Längsachse x verschiebbar gehalten ist.

**[0045]** Das in Fig. 1 gezeigte motorisierte Laufwerk 2 ist mit zwei Laufrollen 6 versehen, die je einen Antriebsmotor 60 umfassen, der von Ringsegmenten 631 einer Aussenhülle umschlossen ist. Der Antriebsmotor 60 ist als Aussenläufermotor bzw. Radialmotor oder als Axialmotor ausgebildet.

**[0046]** Das in Fig. 1 nicht gezeigte zweite Laufwerk ist vorzugsweise identisch ausgebildet und um 180° gedreht und auf der anderen Seite der Schiebetür 5 in gleicher Weise mit dieser verbunden. Alternativ kann das zweite Laufwerk auch ein konventionelles Laufwerk sein, das in seinen Abmessungen praktisch identisch zum motorisierten Laufwerk 2 ausgebildet ist und in gleicher Weise montiert wird.

**[0047]** Das motorisierte Laufwerk 2 umfasst einen Laufwerkskörper 21, welcher durch ein Verbindungselement 25, beispielsweise eine Verbindungsschraube, mit einer Montagevorrichtung 26 verbunden ist. Die Montagevorrichtung 26, die in einer Ausnehmung 50 an der Oberseite der Schiebetür 5 verankert ist, ist beispielsweise aus der US9341011B1 bekannt.

**[0048]** Die Laufschiene 4, die axial zurück verschoben wurde, umfasst zwei Seitenwände 42, die an der Oberseite durch eine Deckplatte 41 miteinander verbunden sind und die an der Unterseite gegeneinander gerichtete Fussteile aufweisen, die als Laufelemente 43 dienen.

In der gezeigten Ausgestaltung umfasst die Aussenhülle der motorisierten Laufrollen 6 auf jeder Seite ein Ringsegment 631, welches auf dem zugehörigen Laufelement 43 der Laufschiene 4 ruht. Die Aussenhülle oder die Ringsegmente 631 der Aussenhülle sind aus einem hochwertigen Kunststoff, wie POM oder PET, gefertigt, welcher den motorisierten Laufrollen 6 über eine lange Betriebsdauer gute Laufeigenschaften verleiht.

**[0049]** Fig. 5 zeigt das motorisierte Laufwerk 2 mit Antriebsmotoren 60 in der Ausgestaltung von Aussenläufermotoren. Jeder Aussenläufermotor 60 umfasst einen stationären innen liegenden Stator 61 und einen drehbar gelagerten Rotor 62 mit einem Rotorring 620, welcher den Stator 61 ringförmig umschliesst. Der Stator 61 ist mit radial nach aussen gerichteten Elektromagneten 611 versehen und der Rotor 62 bzw. der zylinderförmige Rotorring 620 ist an der Innenseite mit radial nach innen gerichteten Permanentmagneten 621 versehen. Exemplarisch sind die dem Stator zugewandten Pole S und N benachbarter Permanentmagneten 621 gezeigt. Die Polarität E des dazwischenliegenden Elektromagneten 611 des Stators 61 ist abhängig vom Wicklungssinn und der Durchflussrichtung des Stromes, der durch die mobile Steuereinheit 95 bzw. eine Schalteinheit 953 eingepreßt wird. Die Polarität E des Elektromagneten kann daher wahlweise die Polarität S oder N annehmen. Weist der Elektromagnet 611 dem Rotor 62 zugewandt die Polarität N auf, so wird der Permanentmagnet 621 mit der zugewandten Polarität N weggestossen und der Permanentmagnet 621 mit der zugewandten Polarität S angezogen. Der Rotor 62 wird dadurch im Uhrzeigersinn bewegt. Weist der Elektromagnet 611 hingegen die dem Rotor 62 zugewandte Polarität S auf, so erfolgt eine Drehung im Gegenuhrzeigersinn. Nach einer Bewegung im Uhrzeigersinn läuft der Permanentmagnet 621 mit der zugewandten Polarität S am diskutierten Elektromagneten 611 vorbei, weshalb dessen Polarität nun von N auf S geändert wird. Nun wird der vorbeigelaufene Permanentmagnet 621 mit der zugewandten Polarität S im Uhrzeigersinn weggestossen und der nächstfolgende Permanentmagnet 621 mit der zugewandten Polarität N im Uhrzeigersinn angezogen. Dabei wird vorgesehen, dass die dem diskutierten Elektromagneten 611 benachbarten Elektromagneten 611 stets eine unterschiedliche Polarität aufweisen.

**[0050]** Durch Festlegung und Änderung der Frequenz, Phasenlage und Amplitude des den Elektromagneten 611 zugeführten Stroms können die Drehrichtung, die Drehgeschwindigkeit und die Beschleunigung des Rotors 62 festgelegt werden.

**[0051]** Zur entsprechenden Ansteuerung des Antriebsmotors 60 oder der Antriebsmotoren 60 des motorisierten Laufwerks 2 ist die mobile Steuereinheit 95 mit einer Prozessoreinheit 951, in der ein mobiles Betriebsprogramm 952 implementiert wird, und mit einer Schalteinheit 953, die durch Antriebsleitungen 97 mit den Elektromagneten 611 des Stators 61 verbunden ist, versehen. Zur Messung der Position des Rotors 62 ist wenig-

tens ein Sensor, vorzugsweise ein optischer Sensor oder ein Hallsensor vorgesehen, dessen Sensorsignale über eine Messleitung 98 zur mobilen Steuereinheit 95 übertragen wird. Die Steuersignale werden vom Betriebsprogramm 952 in der Folge unter Berücksichtigung der Position des Rotors 62 festgelegt, weshalb die Poländerungen der Elektromagneten 611 zeitgenau unter Berücksichtigung der Position der Permanentmagneten 621 erfolgen.

**[0052]** Anstelle vereinzelter Permanentmagneten 62 ist vorzugsweise ein einfach montierbarer Magnetring vorgesehen, in dem Magnetpole entsprechend ausgebildet sind.

**[0053]** Fig. 5 zeigt, dass der Laufwerkskörper 21 Lageröffnungen 210 aufweist, in denen Statorwellen 615 drehfest gehalten sind. Die Statorwellen 615 ihrerseits halten den Stator 61 des zugeordneten Antriebsmotors 60 drehfest. Der Stator 61 oder die Statorwelle 615 ist durch Lagerelemente bzw. durch ein Rollenlager 624 und eine Lagerplatte 625 mit dem drehbar gelagerten Rotorring 620 verbunden. Mittels der Lagerelemente 624, 625 wird sichergestellt, dass der Rotor 62 koaxial zur Statorwelle 615 und zum Stator 61 ausgerichtet und drehbar gehalten ist.

**[0054]** Fig. 1 zeigt weiter, dass die Schiebetüranordnung 1 für den Betrieb des motorisierten Laufwerks 2 eine stationäre Betriebseinheit 8 mit einer stationären Übertragungseinheit 81 und eine mobile Betriebseinheit 9 mit einer mobilen Übertragungseinheit 91 aufweist. Die stationäre Übertragungseinheit 81 umfasst eine stationäre Kopplungsspule 88 (nicht sichtbar) und die mobile Übertragungseinheit 91 umfasst eine mobile Kopplungsspule 99 (schematisch gezeigt). Die Kopplungsspulen 88, 99, die vorzugsweise in den Übertragungseinheiten 81 bzw. 91 eingegossen oder darin in einer Kammer angeordnet sind, sind parallel zueinander und mit der Spulenachse parallel zur Längsachse x der Laufschiene 4 ausgerichtet. Sobald das motorisierte Laufwerk 2 den Endanschlag erreicht und mit der mobilen Übertragungseinheit 91 auf die stationäre Übertragungseinheit 81 auftrifft, erfolgt die induktive Kopplung der Kopplungsspulen 88, 99. In dieser Position kann eine über eine Stromversorgungsleitung 811 zugeführte Wechselspannung über die stationäre Kopplungsspule 81 in die mobile Kopplungsspule 91 übertragen und über Anschlussleitungen 991 weiter zur mobilen Betriebseinheit 9 geführt werden. Die übertragene elektrische Energie kann dort in wenigstens einer Speichereinheit 94, 96 gespeichert werden. Die mobile Betriebseinheit 9 ist somit in der Lage, die motorisierten Laufrollen 6 bzw. die Antriebsmotoren 60 über Antriebsleitungen 97 mit Energie zu versorgen, wie das oben beschrieben wurde.

**[0055]** Solange die Kopplungsspulen 88, 99 miteinander gekoppelt sind können ferner von einer stationären Steuereinheit 82 über eine Datenleitung gegebenenfalls modellierte Datensignale zur mobilen Steuereinheit 95 in der mobilen Betriebseinheit 9 übertragen werden (siehe Fig. 5). Zusätzlich oder alternativ kann ein Fernsteu-

ergerät 83 vorgesehen sein, mittels dessen Kommandosignale drahtlos zur mobilen Steuereinheit 95 übertragen werden (siehe Fig. 5).

**[0056]** Die mobile Betriebseinheit 9 und die mobile Übertragungseinheit 91 sind z.B. mittels Schrauben mit Montageteilen 211 des Laufwerkskörpers 21 verbunden.

**[0057]** In vorzugsweisen Ausgestaltungen ist vorgesehen, dass die Übertragungseinheiten 81, 91 bei der Fahrt der Schiebetür 5 in den Endanschlag aufeinandertreffen und vorzugsweise eine elastische Puffervorrichtung 3 bilden. Dabei ist wenigstens eine der Übertragungseinheiten 81, 91 elastisch ausgebildet oder mit elastischen Elementen versehen, sodass Stösse federelastisch aufgefangen werden können. Vorzugsweise sind beide Übertragungseinheiten 81, 91 elastisch ausgebildet bzw. entsprechend geformt und/oder aus einem elastischen Material gefertigt, sodass sie gemeinsam das Auftreffen der Schiebetür 5 abfedern können.

**[0058]** Alternativ kann auch eine separate Dämpfungs- und Einzugsvorrichtung vorgesehen sein, wie sie z.B. aus der EP2217782B1 bekannt ist. Durch die Dämpfungs- und Einzugsvorrichtung kann die Schiebetür selbsttätig und gedämpft bis in den Endanschlag geführt und dort gehalten werden, sodass die Kopplung der Kopplungsspule 88, 99 sichergestellt ist.

**[0059]** Fig. 2a zeigt die Schiebetüranlage 1 von Fig. 1 mit einer asymmetrischen Laufschiene 4, die nur eine an eine Deckplatte 41 anschliessende Seitenwand 42 und nur ein Fussstück aufweist, welches das Laufelement 43 bildet. Ein Teil der Laufschiene 4 ist weggeschnitten, um das motorisierte Laufwerk 2 zu zeigen. Die Montagevorrichtung 26 ist teilweise aus der Montageöffnung 50 der Schiebetür ausgezogen. Auf die asymmetrische Laufschiene 4 ist eine Blende 49 aufgesetzt, welche den Innenraum der Laufschiene 4 abdeckt.

**[0060]** Da der Raum zwischen der Schiebetür 5 und dem motorisierten Laufwerk 2 durch das Fussstück 43 der Laufschiene 4 unterbrochen ist, ist der Laufwerkskörper 21 durch ein Zwischenstück 28 mit dem Verbindungsteil bzw. der Verbindungsschraube 25 verbunden. Das Zwischenstück 28, das durch eine Montageschraube 29 mit dem Laufwerkskörper 21 verbunden ist, ist U-Profil-förmig ausgebildet und zur Seite geöffnet, sodass es das Fussstück bzw. Laufelement 43 der Laufschiene 4 aufnehmen kann.

**[0061]** Durch die asymmetrische Ausbildung der Laufschiene 4 kann sich das Fussstück bzw. Laufelement 43 fast über die gesamte Breite der Laufschiene 4 erstrecken und die motorisierten Laufrollen 6 über die gesamte Breite aufnehmen. Die Aussenhülle 63 der motorisierten Laufrollen 6 erstreckt sich daher vorzugsweise über deren gesamte Breite der motorisierten Laufrollen 6.

**[0062]** Fig. 2b zeigt die Schiebetüranlage 1 von Fig. 2a mit dem Laufwerkskörper 21 in Schnittdarstellung und einer freiliegenden Laufrolle 6, die auf das Fussstück bzw. Laufelement 43 der Laufschiene 4 aufgesetzt ist.

**[0063]** Zudem ist eine Statorwelle 615 ausgezogen, um den entlang der Statorwelle 615 verlaufenden Kamm

6151 zu zeigen, mittels dessen die Statorwelle 615 einerseits drehfest in den Halteöffnungen 210 des Laufwerkskörpers 21 gehalten ist und andererseits den Stator 61 drehfest hält.

**[0064]** Fig. 3a zeigt das erfindungsgemässe Laufwerk 2 von Fig. 1 oder Fig. 2a mit der stationären Übertragungseinheit 81 und der mobilen Übertragungseinheit 91, die winkelförmig ausgebildet sind und einander mit Teilen 3S, 3M überlappen, in denen die stationäre Kopplungsspule 88 und die mobile Kopplungsspule 99 angeordnet sind, wie Fig. 3b zeigt. Die Kopplungsspulen 88, 99 können parallel übereinander gefahren werden und sind mit der Spulenachse z senkrecht zur Längsachse x der Laufschiene 4 und vorzugsweise horizontal oder vertikal ausgerichtet.

**[0065]** Die stationäre Übertragungseinheit 81 und/oder die mobile Übertragungseinheit 91 bilden in dieser Ausgestaltung wiederum eine Puffervorrichtung 3 und sind vorzugsweise aus einem elastischen Kunststoff gefertigt und/oder mit elastischen Pufferelementen versehen. Die einander überlappenden Teile 3S, 3M der Übertragungseinheiten 81, 91 bilden vorzugsweise elastisch deformierbaren Pufferteile, mittels denen Stösse der in den Endanschlag gefahren Schiebetür 5 elastisch aufgefangen werden können. Die Kopplungsspulen 88, 99 können in Kammern 30 angeordnet oder vollständig in die Pufferteile 3S, 3M eingegossen sein und dadurch vorteilhaft als verstärkende Federelemente dienen.

**[0066]** Fig. 3b zeigt die miteinander gekoppelten Übertragungseinheiten 81, 91 in einem Längsschnitt entlang der Längsachse x der Laufschiene 4. Es ist gezeigt, dass die Kopplungsspulen 88, 99 übereinander liegen und induktiv miteinander gekoppelt sind.

**[0067]** Fig. 4a zeigt die Übertragungseinheiten 81, 91 in einer Position, in der die Schiebetür 5 die Endlage noch nicht erreicht hat. Die Pufferteile 3S und 3M, die optional stirnseitig mit elastischen Elementen 32M, 32S sowie mit Rastelementen 31M, 31S versehen sind, sind daher noch nicht übereinander verschoben. Die Rastelemente 31M, 31S sind als Rippe und Vertiefung in die Körper der Übertragungseinheiten 81, 91 bzw. der Pufferteile 3S und 3M eingeformt.

**[0068]** Fig. 4b zeigt die Übertragungseinheiten 81, 91 in der Endlage der Schiebetür 5 mit den miteinander verasteten und stirnseitig aneinander anstossenden Pufferteilen 3S und 3M. In dieser Ausgestaltung werden vorzugsweise beide Pufferteile 3S und 3M in gleicher Weise elastisch deformiert. In anderen Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass nur eines der Pufferteile 3S oder 3M elastisch deformierbar ist.

**[0069]** Die Puffervorrichtung 3 erfüllt somit vorteilhaft eine Pufferfunktion und eine Kopplungsfunktion zur Energieversorgung der motorisierten Laufwerke 2 und der Steuerelektronik 95.

**[0070]** Die bereits oben beschriebene Fig. 5 zeigt ein erfindungsgemässes motorisiertes Laufwerk 2 in einer vorzugsweisen Ausgestaltung mit einer stationären Betriebseinheit 8 und einer auf dem motorisierten Laufwerk

2 angeordneten mobilen Betriebseinheit 9, mittels der das motorisierte Laufwerk 2 betrieben wird. Der Antriebsmotor 60 ist ein Aussenläufermotor oder Radialmotor.

**[0071]** Fig. 6 zeigt ein erfindungsgemässes motorisiertes Laufwerk 2 mit Laufrollen 6, die je einen Antriebsmotor 60 in der Ausgestaltung eines Axialmotors umfassen. Die Antriebsmotoren 60, Radialmotoren und Axialmotoren, sind vorzugsweise bürstenlose Permanentmagnet-Motoren. Bürstenlose Permanentmagnet-Motoren, einschliesslich Radialmotoren und Axialmotoren, sind z.B. in Dr. Duane Hanselman, Brushless Permanent Magnet Motor Design, Magna Physics Publishing, 2006, beschrieben.

**[0072]** Die stationäre Betriebseinheit 8 umfasst insbesondere die stationäre Übertragungseinheit 81, der über eine Stromversorgungsleitung 811 eine Wechselspannung und von der stationären Steuereinheit 82 über eine Datenleitung 812 Datensignale zuführbar sind. Die zur Stromversorgung vorgesehene Wechselspannung dient vorzugsweise als Trägersignal für die Datensignale und wird mittels der Datensignale vorzugsweise moduliert. In der mobilen Betriebseinheit 9 bzw. in der mobilen Steuereinheit 95 ist ein Hochpassfilter mit einer Kondensators 96 vorgesehen, über den die hochfrequenten Datensignale zu einer Kommunikationseinheit 954 übertragen werden. In der Kommunikationseinheit 954 werden aus den übertragenen Datensignalen digitale Steuersignale gewonnen und zur Prozessoreinheit 951 übertragen, in der ein Betriebsprogramm oder Steuerprogramm 952 implementiert ist. Alternativ können Datensignale auch drahtlos von einem Fernsteuergerät 83 zur Kommunikationseinheit 954 übertragen werden. Beispielsweise wird ein Mobilendgerät 83 verwendet, welches mit einer Applikation ausgerüstet ist, die ein Steuerprogramm für die Schiebetüranlage 1 umfasst. Das Mobilendgerät 83 kann z.B. nach dem Bluetooth-Protokoll mit der Kommunikationseinheit 954 kommunizieren. Daten können vorzugsweise bidirektional übertragen werden, sodass Zustandsinformationen des motorisierten Laufwerks 2 oder der damit verbundenen elektronischen Schaltung bzw. der mobilen Betriebseinheit 9 zur stationären Steuereinheit 82 oder zum Fernsteuergerät 83 übertragen werden können. In vorzugsweisen Ausgestaltungen ist auch die stationäre Steuereinheit 82 durch ein drahtloses Netzwerk mit der mobilen Kommunikationseinheit 954 verbunden. Die vorzugsweise bidirektionale Kommunikationsverbindung über die induktive Schnittstelle der Kopplungsspulen 88, 99 wird beispielsweise nur für Wartungszwecke verwendet. Über die beschriebene Übertragungskanäle, z.B. die induktiv gekoppelten Kopplungsspule 88, 99 durch Modulation der Stromversorgungssignale können z.B. Statusinformationen, wie Betriebsdaten, insbesondere zurückgelegte Weglängen, Radumdrehungen, Temperaturen oder gemessene Vibrationen und Geräusche von den motorisierten Laufwerken 2 zur stationären Steuereinheit 82 übertragen und dort ausgewertet werden.

**[0073]** Anhand der empfangenen Datensignale bzw.

Kommandoinformationen kann das Betriebsprogramm 952 Sequenzen von Steuersignalen aus einer Speichereinheit der Prozessoreinheit 951 abrufen oder direkt generieren. Die Sequenzen von Steuersignalen werden der Schalteinheit 953 zugeführt, welche in der Folge Spannungen entsprechender Polarität an die Wicklungen der Elektromagneten 611 angelegt. In der Folge wird das motorisierte Laufwerk 2 entsprechend den übertragenen Kommandosignalen und den entsprechend bereitgestellten Steuersignalen vor oder zurück gefahren. Wie bereits beschrieben wird die Phasenlage der Steuersignale entsprechend der Position des Rotors 62 gewählt, sodass für die für den Antrieb des Rotors 62 erforderlichen Wechselwirkungen zwischen den Elektromagneten 611 des Stators 61 und den Permanentmagneten 621 des Rotors 62 resultieren. Die jeweilige Position des Rotors 62 wird z.B. mittels optischen Sensoren oder mittels Hallensensoren erfasst.

**[0074]** Die Schalteinheit 953 kann Gleichspannungen gleichzeitig oder sequenziell an die Wicklungen eines oder mehrerer Elektromagneten 611 anlegen. Die Gleichspannungen werden im vorliegenden Beispiel durch zwei Energiespeicher 94, 96 bereitgestellt, die mittels einer Stromversorgungseinheit 92 geladen werden.

**[0075]** Die induktiv von der ersten Kopplungsspule 88 auf die zweite Kopplungsspule 99 übertragene Wechselspannung wird über Anschlussleitungen 991 an einen Gleichrichter 922 angelegt, welcher eine Gleichspannung an einen Siebkondensator 922 und an den Eingang eines Spannungsreglers 923 (z.B. an einen Halbleiterbaustein LM7805) abgibt, an dessen Ausgang eine geregelte Gleichspannung vorliegt.

**[0076]** Mittels der geregelten Gleichspannung werden Ladekondensatoren oder Speicherkondensatoren eines ersten Energiespeichers 94 und Akkumulatoren eines weiteren Energiespeichers 96 mit elektrischer Energie geladen, die in der Folge für den Betrieb des motorisierten Laufwerks 2 verwendet und von der Schalteinheit 953 entsprechend durchgeschaltet wird.

**[0077]** Die Speicherkapazität der Speicherkondensatoren 94 ist vorzugsweise derart bemessen, dass die Schiebetür 5 wenigstens eine Fahrt von einem Endanschlag zum anderen Endanschlag und wieder zurück vollziehen kann, sodass die Speicherkondensatoren 94 vor der nächsten Fahrt wieder geladen werden können. Das Laden und Entladen der Speicherkondensatoren 94 kann beliebig oft erfolgen, ohne dass sich die Speicherkapazität reduziert. Akkumulatoren weisen hingegen eine beschränkte Zahl zulässiger Ladezyklen auf, weshalb Energie aus dem zweiten Energiespeicher 96 nur dann abgerufen wird, wenn die Speicherkondensatoren im ersten Energiespeicher 94 entladen sind. Der Ladezustand der Energiespeicher 94 und 96 wird vorzugsweise permanent überwacht, sodass die Schiebetür 5 gegebenenfalls automatisch in den Endanschlag gefahren werden kann, um die Energiespeicher induktiv zu laden.

**[0078]** Die mobile Betriebseinheit 9 kann nur ein motorisiertes Laufwerk 2 oder mehrere motorisierte Lauf-

werke 2 betreiben. Vorzugsweise ist hingegen jedes motorisierte Laufwerk 2 mit einer mobilen Betriebseinheit 9 versehen und im Endanschlag induktiv mit einer stationären Betriebseinheit 8 koppelbar. Sofern die Schiebetüranlage 1 mehrere Türen umfasst, können stationäre Übertragungseinheiten 81 auch entlang der Laufschiene 4 angeordnet werden.

**[0079]** Erfindungsgemässe motorisierte Laufwerke 2 und Puffervorrichtung 3 können in beliebigen Schiebetüranlagen 1, insbesondere auch in Faltschiebetüranlagen eingesetzt werden, bei denen Türflügel gelenkig miteinander verbunden und gegeneinander faltbar sind.

**[0080]** Ein vorzugsweise in der stationären Betriebseinheit 82 vorgesehenes Betriebsprogramm 821, welches Daten mit den in den motorisierten Laufwerken 2 implementierten mobilen Betriebsprogrammen 852 austauscht, erlaubt vorzugsweise die Selbstkonfiguration der Schiebetüranlage 1. Aus der US9500019B1 ist ein Betriebsverfahren bekannt, mittels dessen Informationen, wie die Richtung des Öffnens und Schliessens des Faltsystems, die Anzahl, Masse und Abmessungen der Faltelemente ermittelbar sind und eine Selbstkonfiguration durchführbar ist. Es wurde nun festgestellt, dass die Selbstkonfiguration in Einzelfällen nicht zufriedenstellend verläuft.

**[0081]** Es wäre daher wünschenswert, wenn die Ursachen fehlerhafter Selbstkonfiguration mit möglichst geringem Aufwand vorzugsweise automatisch erkannt und dadurch in einfacher Weise bereits während der Installation der Schiebetüranlage korrigiert werden könnten.

**[0082]** Bei der installierten Schiebetüranlage 1 wird dazu der Fahrweg bzw. die Laufschiene 5 mit einer konstanten Geschwindigkeit einerseits in Schliessrichtung und andererseits in Öffnungsrichtung durchfahren, während der Motorstrom gemessen wird. Sofern bei diesen Fahrten in die eine oder andere Richtung eine Stromdifferenz bzw. eine Differenz der in jeder Fahrtrichtung gemessenen Motorströme festgestellt wird, so liegt eine Schrägstellung der Laufschiene vor. Vorzugsweise wird ein Schwellwert für eine maximal zulässige Neigung der Laufschiene festgelegt und ein Alarm ausgelöst, falls die Stromdifferenz den festgelegten Schwellwert überschreitet. Bei der Inbetriebnahme der installierten Schiebetüranlage 1 erhält der Monteur daher eine Fehlermeldung mit der Aufforderung, die Laufschiene horizontal auszurichten. Nach der Neuausrichtung der Laufschiene 5 kann deren Ausrichtung durch erneuten Ablauf des Testprogramms mit Fahrten in beide Richtungen und Messung der Stromdifferenz erneut überprüft werden.

Bezugszeichenliste:

**[0083]**

1 Schiebetüranlage  
2 motorisiertes Laufwerk  
21 Laufwerkskörper  
210 Lageröffnungen

211 Montageteile  
25 Verbindungselement  
28 Zwischenstück  
29 Montageschraube  
5 3 Puffervorrichtung  
30 Pufferkammer  
3M mobiles Pufferteil  
3S stationäres Pufferteil  
31M mobiles Rastelement  
10 31S stationäres Rastelement  
32 elastische Elemente  
4 Laufschiene  
41 Deckplatte der Laufschiene 4  
42 Seitenstück oder Seitenstücke der Laufschiene 4  
15 43 Fussstück oder Fussstücke der Laufschiene 4  
5 Schiebetür  
50 Montageöffnung in der Schiebetür  
6 Laufrolle  
20 60 Antriebsmotor, Aussenläufermotor oder Axialmotor  
61 Stator des Ausläufermotors 6  
611 Elektromagneten des Stators 61  
615 Statorwelle  
25 6151 Kamm  
62 Rotor des Ausläufermotors 6  
620 Rotorring  
621 Permanentmagneten des Aussenläufermotor  
624 Lagerplatte des Rotors 62  
30 625 Lagerelement für die Lagerplatte 624  
63 Aussenhülle des Rotors 62  
631 Ringsegment  
8 stationäre Betriebseinheit  
81 stationäre Übertragungseinheit  
35 810 Bohrungen für Arretierschraube 819  
811 Stromversorgungsleitung  
812 Datenleitung  
813 Anschlussleitung  
819 Arretierschrauben  
40 82 stationäre Steuereinheit  
83 Fernsteuergerät, Mobilendgerät  
88 stationäre Kopplungsspule  
9 mobile Betriebseinheit  
91 mobile Übertragungseinheit  
45 92 Stromversorgungseinheit  
921 Gleichrichterelement  
922 Siebkondensator  
923 Spannungsregler, z.B. LM7805  
94 erster Energiespeicher mit Speicherkondensatoren  
50 95 mobile Steuereinheit  
96 zweiter Energiespeicher mit einem Akkumulator  
951 Prozessoreinheit  
952 Betriebsprogramm  
55 953 Schalteinheit  
954 Kommunikationseinheit  
96 Kopplungskondensator  
97 Antriebsleitungen

- 98 Messleitungen
- 99 mobile Kopplungsspule
- 991 Anschlussleitungen

### Patentansprüche

1. Schiebetüranlage (1) mit einer Laufschiene (4), die eine Längsachse (x) und wenigstens ein entlang dieser Längsachse (x) verlaufendes Laufelement (43) aufweist, und mit wenigstens einer Schiebetür (5), die von zwei Laufwerken (2) gehalten ist, die je einen Laufwerkskörper (21) und wenigstens eine Laufrolle (6) umfassen, die auf das wenigstens eine Laufelement (43) abgestützt ist, wobei zumindest eines der Laufwerke (2) mit einem Antriebsmotor (60) ausgerüstet ist, der einen Stator (61) und einen Rotor (62), der um eine Rotorachse (r) drehbar ist, umfasst und der mit einer Steuereinheit (95) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Laufrollen (6) der Laufwerke (2) den Antriebsmotor (60) umfasst, dessen Stator (61) mit Elektromagneten (611) versehen ist und dessen Rotor (62) den Stator (61) radial überragt und mit der Rotorachse (r) koaxial zur Drehachse der zugehörigen Laufrolle (6) ausgerichtet ist, wobei der Stator (61) drehfest mit dem zugehörigen Laufwerkskörper (21) verbunden und durch Lagerelemente (624, 625) mit dem Rotor (62) verbunden ist, der von einer einteiligen oder mehrteiligen Aussenhülle (63, 631) aus Kunststoff umschlossen ist, und dass eine mobile Steuereinheit (95), in der eine Prozessoreinheit (951) mit einem mobilen Betriebsprogramm (952) vorgesehen ist, mit dem zugehörigen Laufwerkskörper (21) verbunden und durch Antriebsleitungen (97) mit den Elektromagneten (611) des Stators (61) verbunden ist.
2. Schiebetüranlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
  - a) **dass** der Antriebsmotor (60) ein Aussenläufermotor ist, dessen Rotor (62) einen Rotorring (620) umfasst, der den Stator (61), der mit zumindest annähernd radial nach aussen gerichteten Elektromagneten (611) versehen ist, ringförmig umschliesst und der mit zumindest annähernd radial nach innen gerichteten Permanentmagneten versehen ist, oder
  - b) **dass** der Antriebsmotor (60) ein Axialmotor ist, dessen Rotor (62), der mit zumindest annähernd axial ausgerichteten Permanentmagneten (611) versehen ist, entlang der Rotorachse (r) gegenüber dem Stator (61), der mit zumindest annähernd axial ausgerichteten Elektromagneten (611) versehen ist, verschoben ist.
3. Schiebetüranlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufschiene (4) symmetrisch ausgebildet ist und zwei Seitenwände (42) umfasst, die an einer Seite durch eine Deckplatte (41) miteinander verbunden sind und die auf der gegenüberliegenden Seite mit gegeneinander gerichteten Fusstücken versehen sind, welche die Laufelementen (43) bilden, oder dass die Laufschiene (4) asymmetrisch ausgebildet ist und eine Seitenwand (42) aufweist, die auf einer Seite mit einer Deckplatte (41) und auf der anderen Seite mit einem Fusstück versehen ist, welches das Laufelement (43) bildet.
4. Schiebetüranlage (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stator (61) jedes Antriebsmotors (60) von einer Statorwelle (615) mittels eines an der Statorwelle (615) vorgesehenen Kamms (6151) drehfest gehalten ist und dass die Statorwelle (615) mittels des Kamms (6151) in einer Lageröffnung (210) des Laufwerkskörpers (21) des zugehörigen Laufwerks (2) drehfest gehalten ist.
5. Schiebetüranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 - 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise jedes der motorisierten Laufwerke (2) eine Stromversorgungseinheit (91), die zur Aufnahme von Energie, die über eine Luftschnittstelle übertragen wird, geeignet ist, wenigstens einen Energiespeicher (94, 96) und eine Schalteinheit (953) umfasst, welche Schalteinheit (953) durch das Betriebsprogramm (952) steuerbar und durch die Antriebsleitungen (97) mit den Elektromagneten (611) des Stators (61) verbunden ist.
6. Schiebetüranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine stationäre Übertragungseinheit (81) mit einer stationären Kopplungsspule (88) stationär in der Laufschiene (4) angeordnet ist und dass eine mobile Übertragungseinheit (91) mit einer mobilen Kopplungsspule (99) mit dem zugeordneten Laufwerk (2) derart verbunden ist, dass die Übertragungseinheiten (81, 91) gegeneinander fahrbar sind und eine induktive Kopplung zwischen der stationären Kopplungsspule (88) und der mobilen Kopplungsspule (99), die im zugeordneten Laufwerk (2) zur Abgabe einer Versorgungsspannung vorgesehen ist, erstellbar ist und dass die Kopplungsspulen (88, 99) parallel zueinander und parallel oder geneigt, gegebenenfalls senkrecht zur Längsachse (x) der Laufschiene (4) ausgerichtet sind.
7. Schiebetüranlage (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Energiespeicher (94) mit wenigstens einem Speicherkondensator und ein zweiter Energiespeicher (96) mit einem wieder aufladbaren Akkumulator vorgesehen sind, wobei die Durchschaltung elektrischer Energie

- von den Energiespeichern (94, 96) zu den Elektromagneten (61) des wenigstens einen Antriebsmotors (60) durch das Betriebsprogramm (952) derart steuerbar ist, dass der erste Energiespeicher (94) zuerst entladbar und erst anschliessend der zweite Energiespeicher (96) zur Abgabe elektrischer Energie zuschaltbar ist.
- 5
8. Schiebetüranlage (1) nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der mobilen Steuereinheit (95) eine mobile Kommunikationseinheit (954) vorgesehen ist, der von einer stationären Steuereinheit (82) oder von einem Fernsteuergerät (83) Kommandosignale zuführbar sind, die vom Betriebsprogramm (952) in Steuersignale für die Schalteinheit (953) unwandelbar sind.
- 10
9. Schiebetüranlage (1) nach Anspruch 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stationäre Übertragungseinheit (81) oder die mobile Übertragungseinheit (91) eine Puffereinheit (3) bildet oder umfasst oder dass die stationäre Übertragungseinheit (81) und die mobile Übertragungseinheit (91) gemeinsam eine Puffereinheit (3) bilden.
- 15
10. Schiebetüranlage (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stationäre Übertragungseinheit (81) oder die mobile Übertragungseinheit (91) oder dass die stationäre Übertragungseinheit (81) und die mobile Übertragungseinheit (91) aus einem elastischen Material gefertigt sind oder mit elastischen Elementen (32S; 32M) versehen sind und vorzugsweise zueinander korrespondierende Rastelemente (31S, 31M) aufweisen.
- 20
11. Motorisiertes Laufwerk (2) mit einem Laufwerkskörper (21), der eine oder zwei Laufrollen (6) hält, für eine Schiebetüranlage (1) nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Laufrollen (6) einen Antriebsmotor (60) umfasst, dessen Stator (61) mit Elektromagneten (611) versehen ist und dessen Rotor (62) den Stator (61) radial überragt und mit der Rotorachse (r) koaxial zur Drehachse der zugehörigen Laufrolle (6) ausgerichtet ist, wobei der Stator (61) drehfest mit dem Laufwerkskörper (21) verbunden und durch Lagerelemente (624, 625) mit dem Rotor (62) verbunden ist, der von einer einteiligen oder mehrteiligen Aussenhülle (63, 631) aus Kunststoff umschlossen ist, und dass eine mobile Steuereinheit (95), in der eine Prozessoreinheit (951) mit einem mobilen Betriebsprogramm (952) vorgesehen ist, mit dem zugehörigen Laufwerkskörper (21) verbunden und durch Antriebsleitungen (97) mit den Elektromagneten (611) des Stators (61) verbunden ist.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- a) **dass** der Antriebsmotor (60) ein Aussenläufermotor ist, dessen Rotor (62) einen Rotorring (620) umfasst, der den Stator (61), der mit zumindest annähernd radial nach aussen gerichteten Elektromagneten (611) versehen ist, ringförmig umschliesst und der mit zumindest annähernd radial nach innen gerichteten Permanentmagneten versehen ist, oder
- b) **dass** der Antriebsmotor (60) ein Axialmotor ist, dessen Rotor (62), der mit zumindest annähernd axial ausgerichteten Elektromagneten (611) versehen ist, entlang der Rotorachse (r) gegenüber dem Stator (61), der mit zumindest annähernd axial ausgerichteten Elektromagneten (611) versehen ist, verschoben ist.
13. Motorisiertes Laufwerk (2) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Stromversorgungseinheit (91), die zur Aufnahme von drahtlos übertragener Energie geeignet ist, wenigstens ein Energiespeicher (94, 96) und eine mobile Steuereinheit (95) vorgesehen sind, wobei die Steuereinheit (95) eine Prozessoreinheit (951) mit einem mobilen Betriebsprogramm (952) und eine Schalteinheit (953) umfasst, welche Schalteinheit (953) durch die Prozessoreinheit (951) steuerbar und durch die Antriebsleitungen (97) mit den Elektromagneten (611) des Stators (61) verbunden ist und dass die Stromversorgungseinheit (91) mit einer mobilen Kopplungsspule (99) verbunden ist, die parallel oder geneigt, gegebenenfalls senkrecht zur Längsachse (x) der Laufschiene (4) ausgerichtet ist.
14. Motorisiertes Laufwerk (2) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Energiespeicher (94) mit wenigstens einem Speicherkondensator und ein zweiter Energiespeicher (96) mit einem wieder aufladbaren Akkumulator vorgesehen sind, wobei die Durchschaltung elektrischer Energie von den Energiespeichern (94, 96) zu den Elektromagneten (61) des wenigstens einen Antriebsmotors (60) durch das Betriebsprogramm (952) derart steuerbar ist, dass der erste Energiespeicher (94) zuerst entladbar und erst anschliessend der zweite Energiespeicher (96) zur Abgabe elektrischer Energie zuschaltbar ist.
15. Puffervorrichtung (3) für eine Schiebetüranlage (1) nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine stationäre Übertragungseinheit (81) mit einer stationären Kopplungsspule (88) und/oder eine mobile Übertragungseinheit (91) mit einer mobilen Kopplungsspule (99) vorgesehen sind, welche die Puffervorrichtung (3) bilden, wobei die stationäre Übertragungseinheit (81) und/oder die mobile Übertragungseinheit (91) aus einem elastischen Material gefertigt sind oder mit wenigstens einem elastischen Element (32S; 32M) versehen sind,

wobei die stationäre Übertragungseinheit (81) und die mobile Übertragungseinheit (91) vorzugsweise zueinander korrespondierende Rastelemente (31S, 31M) aufweisen.

5

10

15

20

25

30

35

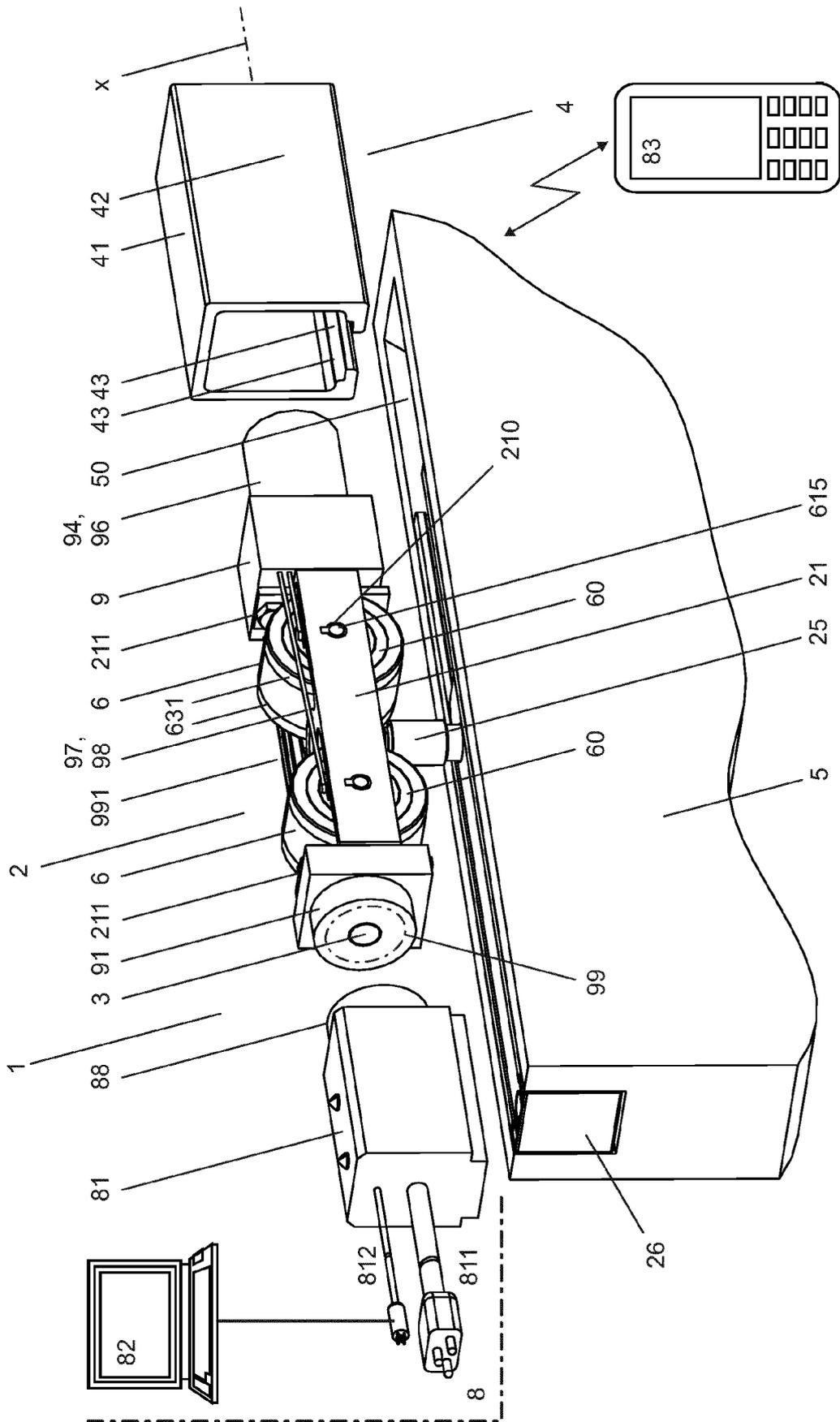
40

45

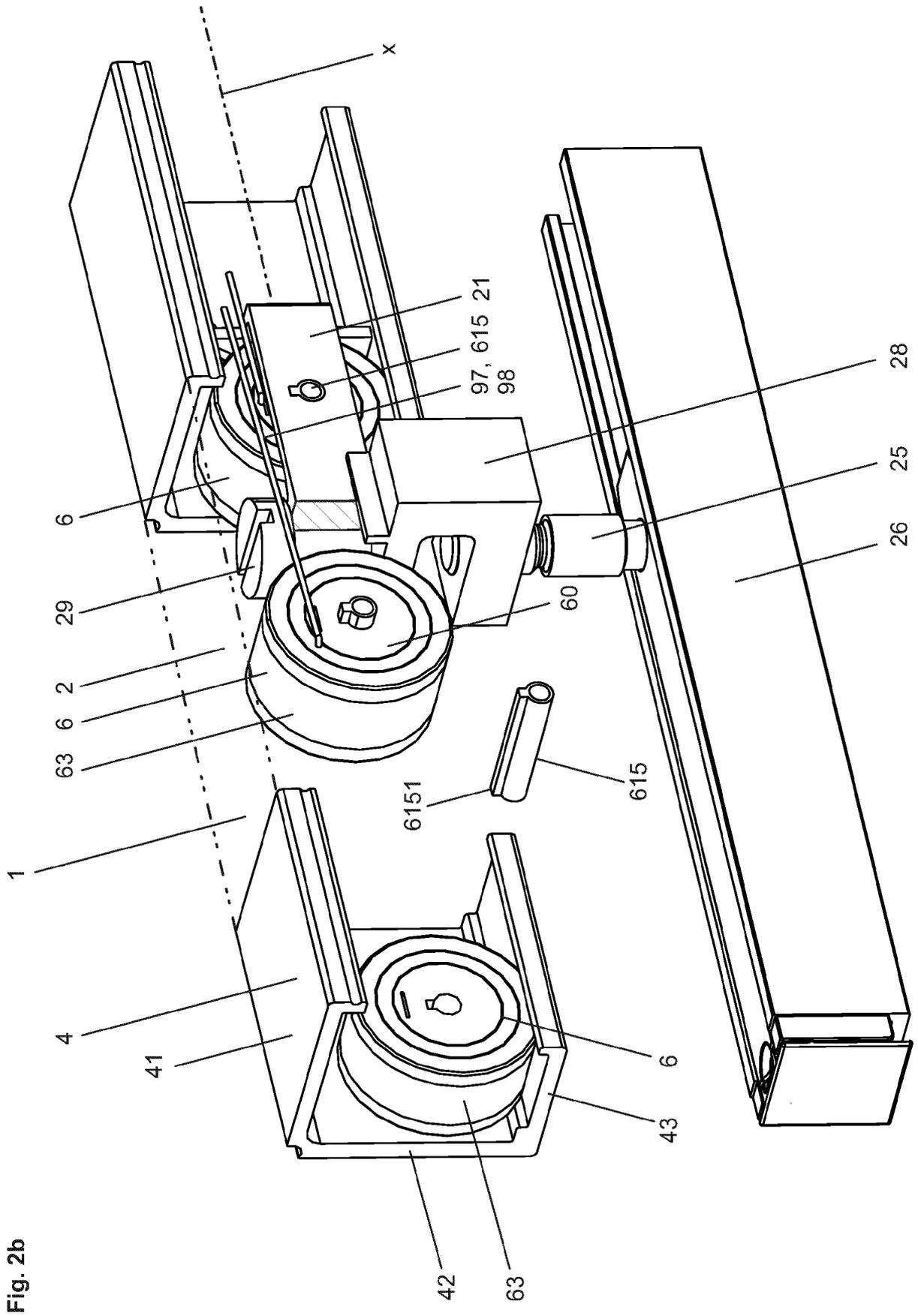
50

55

Fig. 1







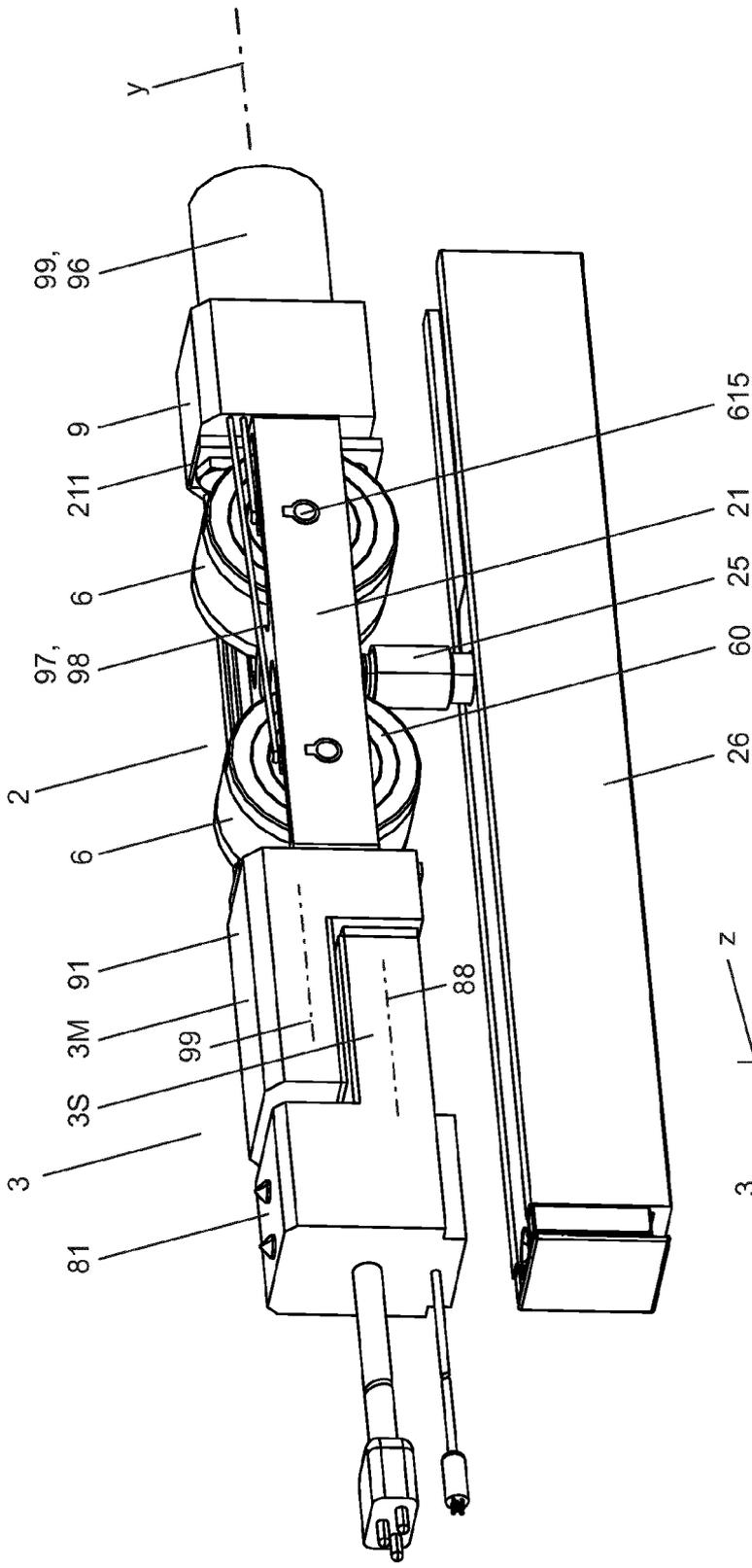


Fig. 3a

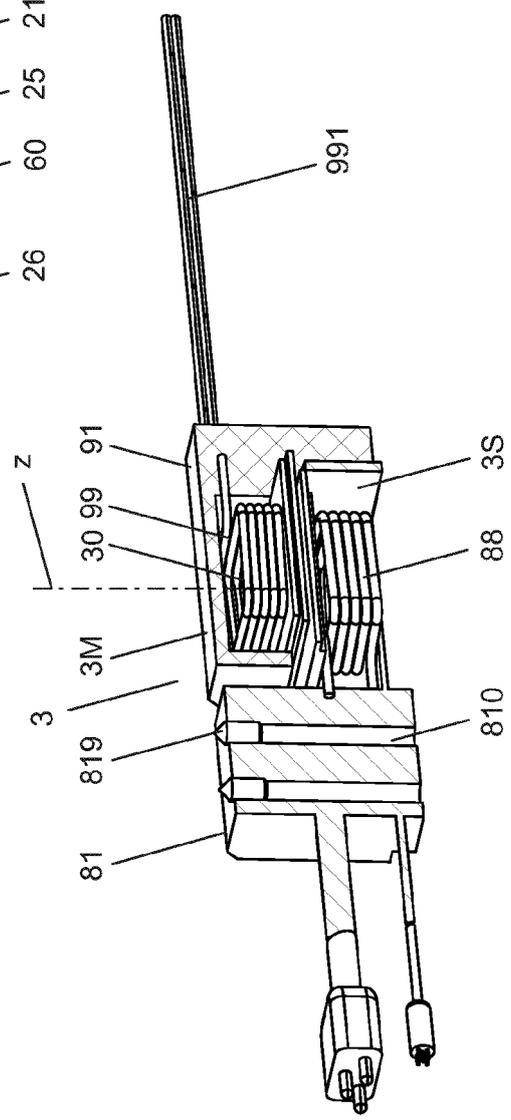


Fig. 3b

Fig. 4a

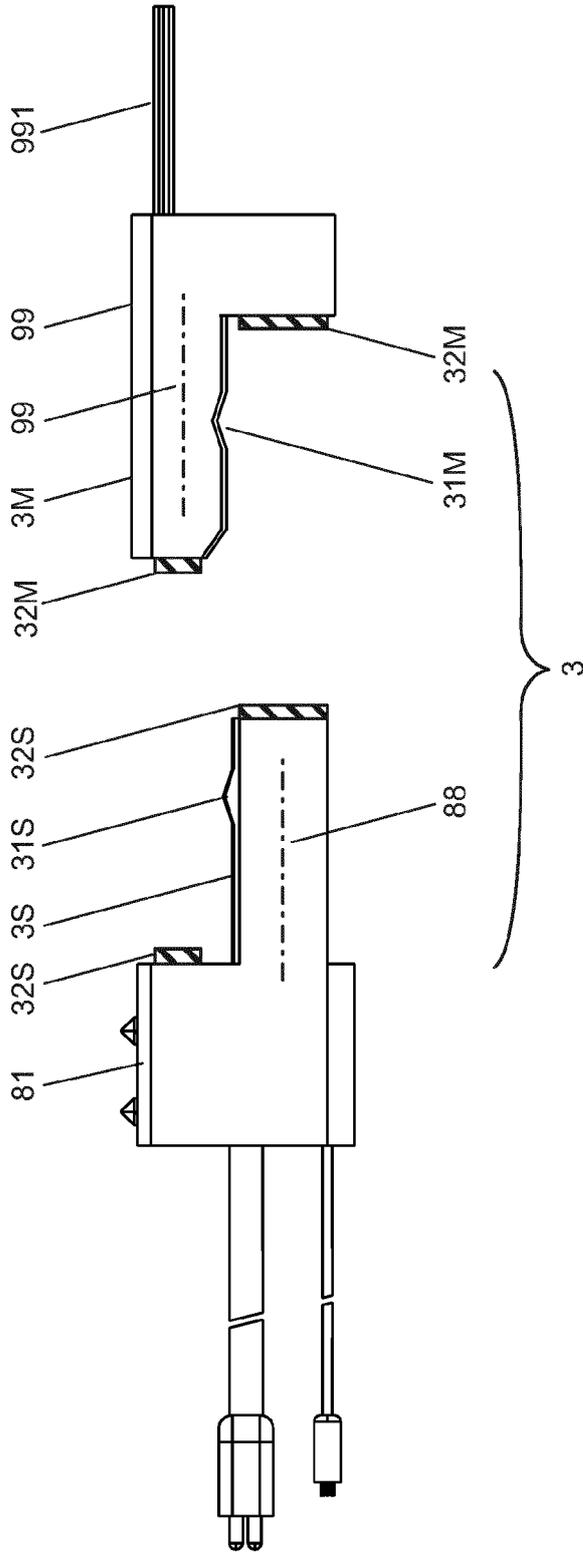
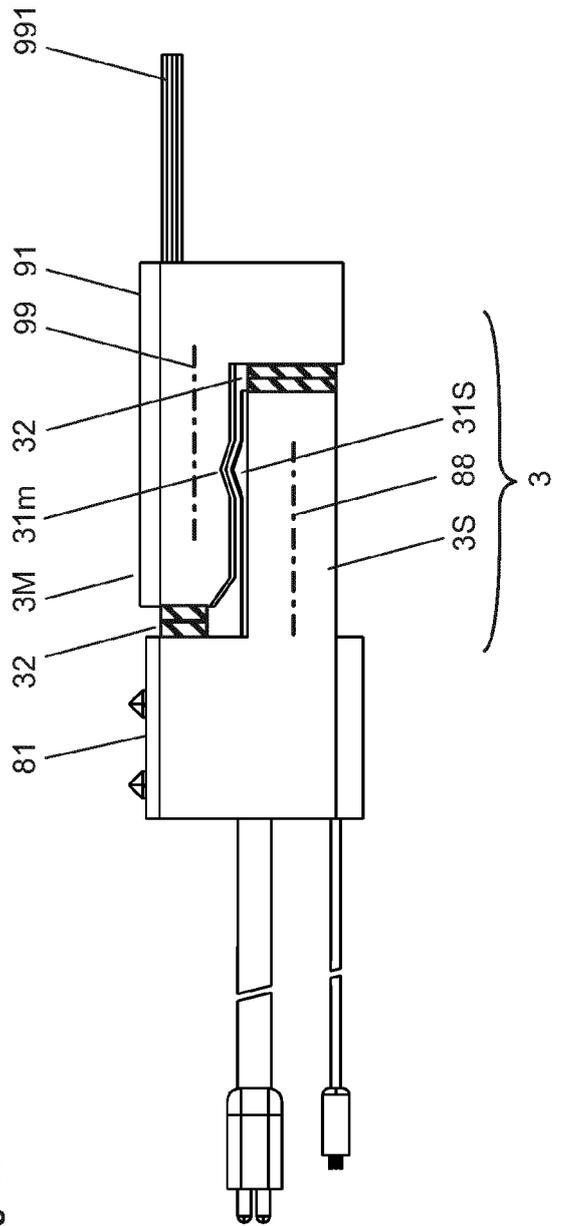
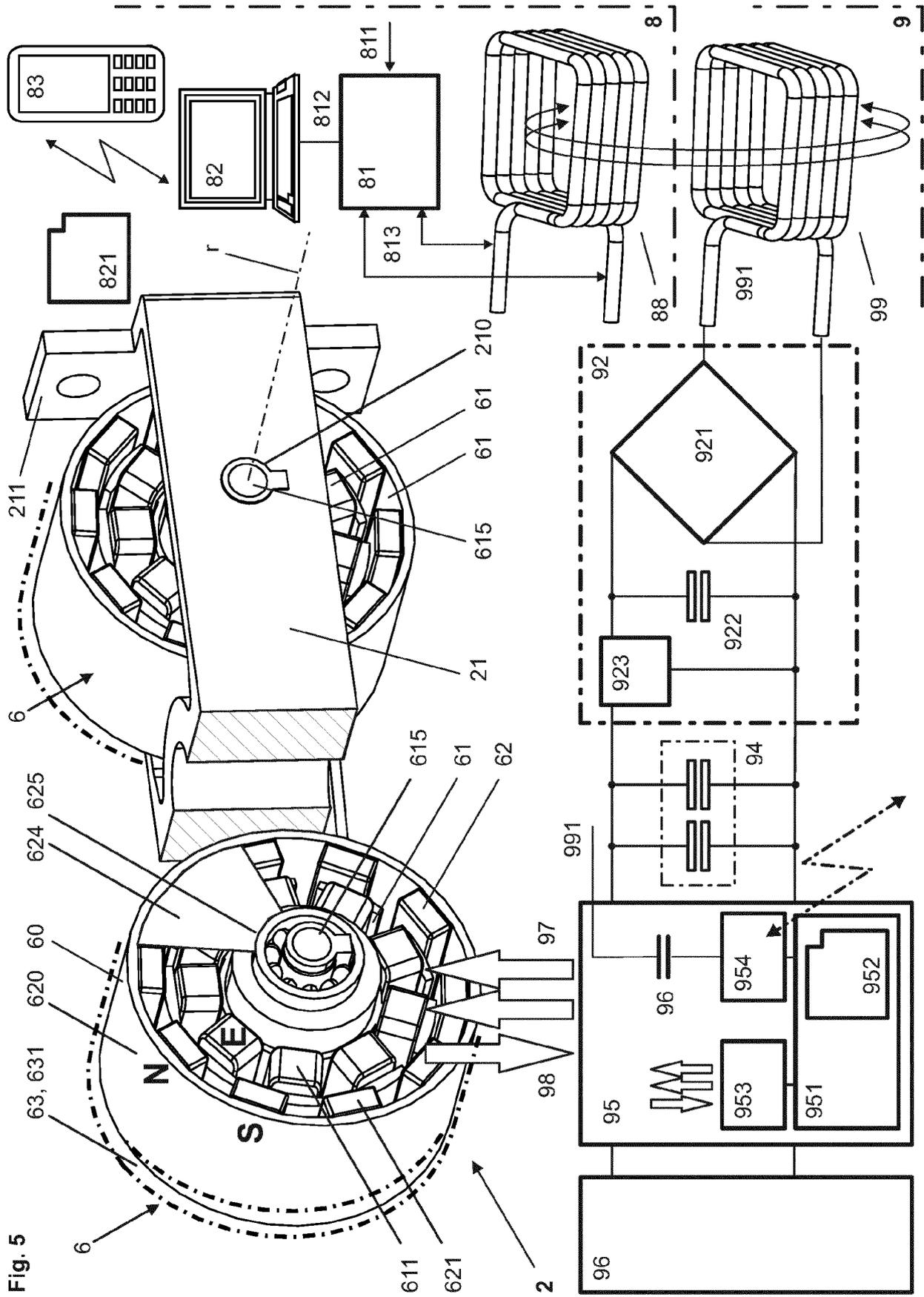


Fig. 4b





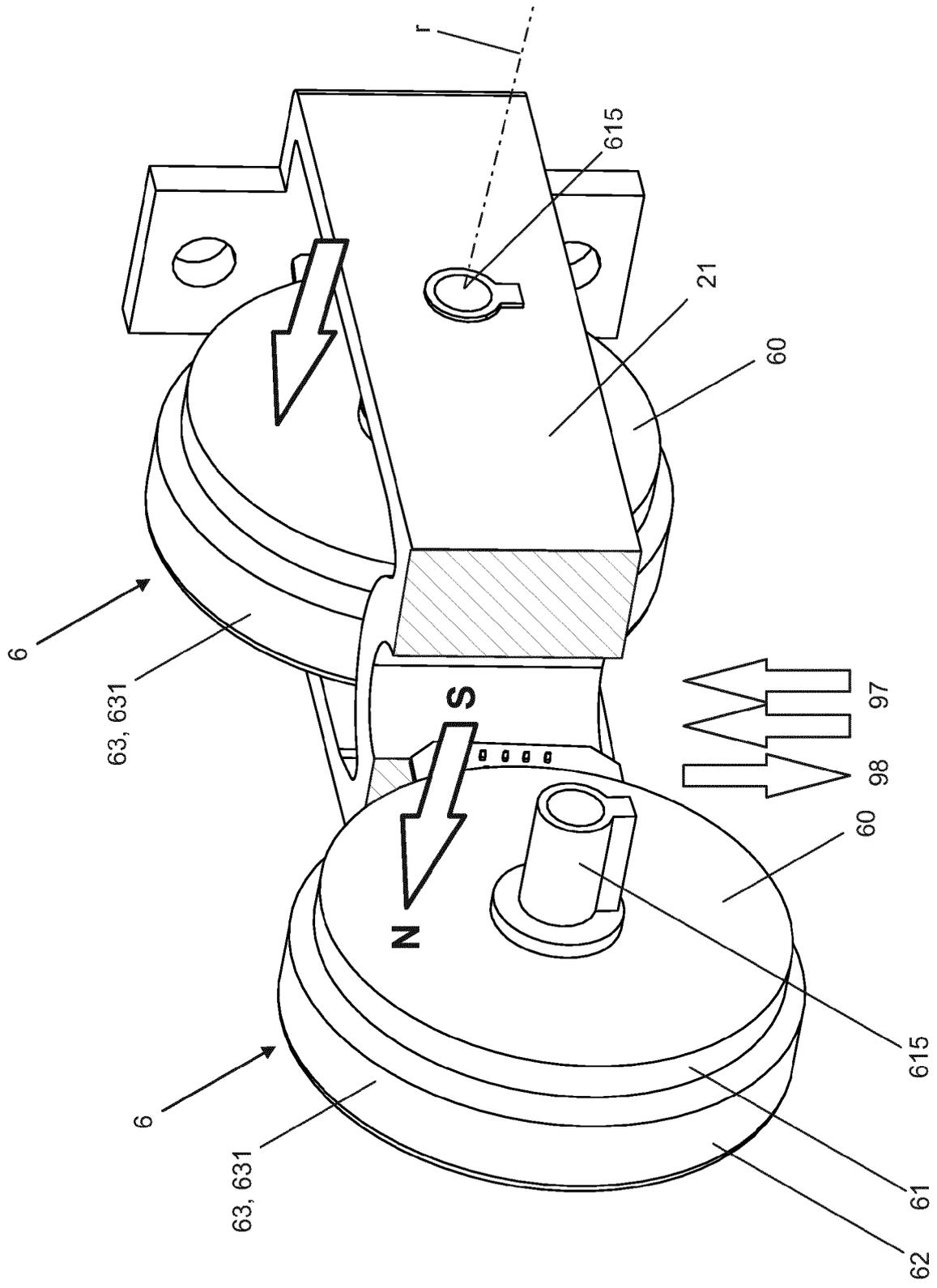


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 20 20 7597

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 914 537 A1 (INVENTIO AG [CH]) 12. Mai 1999 (1999-05-12)	1-3, 11, 12	INV. E05F15/641
A	* Absätze [0017] - [0019], [0024]; Abbildungen 1, 2 *	4-10, 13-15	
A	DE 20 2011 001541 U1 (GINZEL LOTHAR [DE]) 31. März 2011 (2011-03-31)	1-15	
A	DE 20 2009 015640 U1 (HETTICH HEINZE GMBH & CO KG [DE]) 7. April 2011 (2011-04-07)	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05F
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>19. April 2021</b>	Prüfer <b>Klemke, Beate</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 20 7597

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-04-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	EP 0914537 A1	12-05-1999	AT 192541 T	15-05-2000
			AU 720140 B2	25-05-2000
			CA 2259933 A1	05-02-1998
			CN 1226302 A	18-08-1999
			DK 0914537 T3	25-09-2000
			EP 0914537 A1	12-05-1999
			ES 2148989 T3	16-10-2000
20			JP 2000514147 A	24-10-2000
			PT 914537 E	29-09-2000
			TR 199900032 T2	22-03-1999
			US 5852897 A	29-12-1998
			WO 9804801 A1	05-02-1998
25	DE 202011001541 U1	31-03-2011	KEINE	
	DE 202009015640 U1	07-04-2011	DE 202009015640 U1	07-04-2011
			EP 2501885 A2	26-09-2012
			ES 2579959 T3	17-08-2016
30			WO 2011061103 A2	26-05-2011
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 8671633 B1 [0002]
- US 7578096 B2 [0003]
- US 9341011 B1 [0047]
- EP 2217782 B1 [0058]
- US 9500019 B1 [0080]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- **DR. DUANE HANSELMAN.** Brushless Permanent Magnet Motor Design. Magna Physics Publishing, 2006 [0071]