

(19)



(11)

EP 2 188 476 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.2014 Patentblatt 2014/02

(51) Int Cl.:
E05F 15/18 ^(2006.01) **E05F 5/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08784885.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/005906

(22) Anmeldetag: **18.07.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/021596 (19.02.2009 Gazette 2009/08)

(54) **LINEARANTRIEB FÜR SCHIEBETÜREN ODER DERGLEICHEN**

LINEAR DRIVE FOR SLIDING DOORS OR THE LIKE

ENTRAÎNEMENT LINÉAIRE POUR PORTES COULISSANTES OU SIMILAIRES

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

(30) Priorität: **16.08.2007 DE 102007038844**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.2010 Patentblatt 2010/21

(73) Patentinhaber: **Dorma GmbH + Co. KG**
58256 Ennepetal (DE)

(72) Erfinder: **BUSCH, Sven**
44227 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 433 830 EP-A- 0 567 897
DE-A1- 4 137 201 US-A- 5 828 195

EP 2 188 476 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft auf Linearmotoren basierende Linearantriebe für entlang eines jeweiligen Fahrwegs bewegbare Teile, insbesondere für Schiebetüren.

[0002] Mittels Linearmotoren betriebene Schiebetüren sind bekannt. Üblicherweise ist oberhalb eines jeweiligen Schiebetürflügels in einem feststehenden Teil ein Stator angeordnet, der im Wesentlichen aus einer Reihe von miteinander verschalteten Elektrosolen besteht. Der jeweilige Schiebetürflügel ist an einer dem Stator zugewandten Seite mit einem Läufer versehen, der eine Reihe von Permanentmagneten aufweist und/oder aus einem magnetisierbaren Material gebildet ist. EP 0 433 830 offenbart ein Beispiel von mittels linearmotoren betriebenen Schiebetüren.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, auf Linearmotoren basierende Linearantriebe für entlang eines jeweiligen Fahrwegs bewegbare Teile hinsichtlich ihrer Funktionalität zu erweitern.

[0004] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0005] Ein erfindungsgemäßer Linearantrieb für zumindest ein entlang eines Fahrwegs bewegbares Teil, insbesondere einen Schiebetürflügel, weist zumindest einen Linearmotor für dieses zumindest ein Teil auf. Der Linearmotor ist mit einem Statorteil und einem Laufwagen versehen. Der Linearantrieb weist ferner eine Ansteuerschaltung auf. Die Ansteuerschaltung ist eingerichtet, den Linearmotor im Falle eines Ausbleibens einer Energieversorgung für den Linearmotor mittels Abschaltens und Betriebens des Linearmotors als ein Generator anzuhalten. Daraufhin wird dieses bewegbare Teil bezüglich seiner Fahrbarkeit seitens der Ansteuerschaltung freigegeben. Zudem weist der erfindungsgemäße Linearantrieb ein Schaltmittel zum Abschalten der Energieversorgung des zumindest einen Linearmotors auf.

[0006] Erfindungsgemäß ist die Ansteuerschaltung vorzugsweise ferner eingerichtet, nach erneutem Anliegen der Energieversorgung eine Positionierfahrt des zumindest einen Teils zum Ermitteln zumindest eines Endanschlages des zumindest einen Teils durchzuführen. Dies dient der Betriebssicherheit des Linearantriebs und erhöht die Sicherheit für Personen, die eine mit einem derartigen Linearantrieb ausgestattete Anlage nutzen.

[0007] Ferner ist die Ansteuerschaltung vorzugsweise eingerichtet, initial oder nach Aktivieren eine Lernfahrt des zumindest einen Teils zum Ermitteln vorbestimmter Parameter zum Antreiben des zumindest einen Teils durchzuführen. Die Lernfahrt umfasst zumindest ein Verfahren dieses zumindest einen Teils in eine erste Fahrrichtung und zumindest ein Verfahren von ihm in eine zweite, der ersten Fahrrichtung entgegengesetzte Richtung jeweils mit einer minimalen Fahrgeschwindigkeit aufweist. Die minimale Fahrgeschwindigkeit ist vorgesehen, da während der Lernfahrt eine etwaige

Überwachung von Schließkanten des bewegbaren Teils kaum möglich ist.

[0008] Der Linearantrieb umfasst vorzugsweise ferner ein Mittel zum Einstellen einer Fahrgeschwindigkeit des zumindest einen Teils. Dieses Mittel kann beispielsweise ein Potentiometer sein, mittels dessen die dem Linearmotor zugeführte maximale Antriebsenergie eingestellt werden kann. Vorteilhafterweise ist das Mittel eingerichtet, Fahrgeschwindigkeiten des zumindest einen Teils in beide Fahrrichtungen separat einzustellen. Dadurch ist es möglich, einen Öffnungsvorgang schneller ablaufen zu lassen als einen Schließvorgang. Dadurch wird die Sicherheit beim Betreiben des bewegbaren Teils erhöht.

[0009] Die Ansteuerschaltung ist erfindungsgemäß vorzugsweise ferner eingerichtet, bei einem Verfahren des zumindest einen Teils in eine zu einer Antriebsrichtung des Linearmotors entgegengesetzte Richtung und/oder mit einer Fahrgeschwindigkeit, die von einer Antriebsgeschwindigkeit des Linearmotors abweicht, den Linearmotor abzuschalten oder generatorisch zu betreiben. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn das bewegbare Teil manuell entgegen einer aktuellen Antriebsrichtung des Linearmotors bewegt wird. Das Abschalten dient einem Schutz des Linearmotors vor Schäden beispielsweise aufgrund höherer Antriebsströme und damit einer übermäßigen Erwärmung des Linearmotors. Der generatorische Betrieb kann vorgesehen werden, um einem jeweiligen Bediener zu signalisieren, dass das bewegbare Teil in die entgegengesetzte Bewegung angetrieben werden sollte.

[0010] Der Linearantrieb weist ferner vorzugsweise ein Mittel zum Aktivieren des Linearmotors auf, das zumindest ein Teil in eine vorbestimmte Fahrrichtung zu bewegen. Vorzugsweise der Linearmotor umfasst einen Wegsensor, wobei die Ansteuerschaltung eingerichtet ist, mittels Signalen vom Wegsensor eine Bewegung und eine aktuelle Position des zumindest einen Teils entlang seines Fahrwegs zu ermitteln. Bei einem Ermitteln einer Bewegung des zumindest einen Teils aus einem Ruhezustand heraus und eines Abweichens der aktuellen Position des zumindest einen Teils von einer Ruheposition, bei der ein Beginn der Bewegung des zumindest einen Teils erstmalig erkannt wurde, um mehr als ein vorbestimmtes Mindestmaß aktiviert die Ansteuerschaltung erfindungsgemäß den Linearmotor derart, dass er das zumindest ein Teil in eine derzeitige Bewegungsrichtung bewegt. Vorzugsweise ist die Ermittlung der Bewegung und der Positionsabweichung auf Endpositionen des zumindest einen Teils beschränkt. Mit dem vorgenannten Vorgehen kann eine Person beispielsweise ein als Schiebetürflügel ausgebildetes bewegbares Teil in eine Fahrrichtung anschieben. Die Ansteuerschaltung interpretiert dies bei einem vorbestimmten Mindestfahrweg als Wille der Person, den Schiebetürflügel in diese Richtung verfahren zu wollen, und übernimmt den weitergehenden Antrieb des Schiebetürflügels. Damit ist ein intuitiv zu bedienender Antrieb geschaffen. Dies bie-

tet sich insbesondere bei Nachrüstungen an, bei denen die betreffenden Personen nicht über den nunmehr vorhandenen automatischen Antrieb informiert werden müssen.

[0011] Die Ansteuerschaltung ist erfindungsgemäß ferner vorzugsweise eingerichtet, mittels Überwachens vorbestimmter Parameter ein Vorhandensein etwaiger Hindernisse im Fahrweg des zumindest einen Teils zu erkennen. Die Parameter können eine Fahr- geschwindigkeit des zumindest einen Teils, eine Position des zumindest einen Teils und/oder einen Antriebsstrom des dieses Teil antreibenden Linearmotors umfassen. Dadurch können beispielsweise Betriebsstörungen erkannt und etwaig notwendige Gegenmaßnahmen ergrif- 5 fen werden, was die Betriebssicherheit erhöht.

[0012] Die Ansteuerschaltung ist ferner vorzugsweise eingerichtet, ein vom Linearmotor unabhängiges, d. h. manuelles Verfahren des zumindest einen Teils bis zu einer vorbestimmten maximalen Fahr- 10 fahrgeschwindigkeit des zumindest einen Teils zu erlauben. Bei einem ermit- 15 telten Überschreiten der maximalen Fahr- 20 fahrgeschwindigkeit kann die Ansteuerschaltung den Linearmotor in eine zu einer aktuellen Fahr- richtung des zumindest einen Teils entgegengesetzte Richtung mit einer vorbe- 25 stimmten, von einem Maß der Überschreitung der ma- ximalen Fahr- 30 fahrgeschwindigkeit abhängigen Antriebs- kraft betreiben. D. h. das bewegbare Teil kann nur bis zu einer bestimmten Maximalgeschwindigkeit verfahren werden. Dies dient insbesondere dem Schutz beispie- 35 lweise von Läufer-Laufrollen vor übermäßiger mechani- scher Beanspruchung und damit vor vorzeitigem Ver- schleißen oder gar Beschädigungen. Vorzugsweise er- folgt diese Art des Betriebes des Linearmotors mittels Abschaltens, generatorischen Betriebes und/oder An- 40 treibens des Linearmotors in eine zur aktuellen Fahr- richtung des zumindest einen Teils entgegengesetzte Richtung. Damit ist die Möglichkeit geschaffen, etwaig zu hohe Motorströme zu verhindern und die Schiebetür vor Beschädigungen zu schützen. Zudem ist es dadurch möglich, das bewegbare Teil aus einer Geschwindigkeit heraus im Bereich eines Endanschlags zumindest in ei- 45 nem derartigen Maß abzubremsen, dass eine Gefahr von Beschädigungen zumindest verringert ist.

[0013] Die Ansteuerschaltung ist ferner vorzugsweise eingerichtet, bei einem Antreiben des zumindest einen Teils bei Erreichen eines vorbestimmten Bremsbereichs bezüglich des zumindest einen Teils den Linearmotor gemäß einem vorbestimmten Bremsverhalten anzutrei- 50 ben. Bevorzugt gibt es zwei Bremsbereiche, nämlich je- weils vor einem Endanschlag des zumindest einen Teils. Diese Bremsbereiche dienen einem sicheren Abbremsen des bewegbaren Teils.

[0014] Die Ansteuerschaltung ist ferner vorzugsweise eingerichtet, in zumindest einer Endposition des zumin- 55 dest einen Teils den Linearmotor derart anzusteuern, dass das zumindest eine Teil mit einer vorbestimmten Kraft gegen eine Bewegung des zumindest einen Teils aus der jeweiligen Endposition heraus behindert wird.

Bevorzugt erfolgt dies mittels Ansteuerns des Linearmo- 5 tors in zumindest einer Endposition des zumindest einen Teils derart, dass das Teil seine Position beibehält. Dies dient einem Verhindern einer nicht erwünschten Bewe- 10 gung des Teils beispielsweise infolge eines Windeinflus- ses.

[0015] Der Linearantrieb weist vorzugsweise ferner ei- 15 ne Sensorik zum Überwachen von Parametern auf, die für einen reibungslosen Betrieb des Linearantriebs rele- 20 vant sind. Diese Betriebsparameter umfassen beispie- lweise eine Betriebstemperatur des Linearmotors und/ oder der Ansteuerschaltung und/oder eines Netzteils des Linearantriebs. Die Ansteuerschaltung ist bevorzugt ein- 25 gerichtet, bei einem Erkennen, dass zumindest einer der Betriebsparameter außerhalb eines vorbestimmten, zu- lässigen Bereichs liegt, den Linearantrieb geändert an- zusteuern. Die Änderung kann beispielsweise in eine Verminderung einer Antriebsgeschwindigkeit des Line- 30 armotors, einem Verlängern einer Öffnungs- oder Schlie- ßungs-Haltezeit bezüglich des zumindest einen Teils und/oder einem Abschalten des Linearantriebs münden. Dies dient dem Zweck, dem Linearantrieb die (zeitlich 35 gesehen) Möglichkeit zu geben, sich abzukühlen, was bei einem ansonsten normalen Weiterbetrieb ggf. nicht möglich ist.

[0016] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung be- 40 vorzogter Ausführungsformen.

[0017] Es zeigen:

Figur 1 eine Schiebetüraufhängung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 ein Verfahren zum Betrieb eines auf exempla- 35 risch einem Linearmotor basierenden Linear- antriebs Schiebetüraufhän- gung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Figur 3 einen Normalbetrieb des Linearantriebs im Rahmen des in Figur 2 dargestellten Verfah- 40 rens,

Figur 4 ein Verfahren zur Überwachung des Normal- 45 betriebs von Figur 3 und

Figur 5 ein Verfahren zum Aktivieren des Linearan- 50 triebs gemäß einer Ausführungsform der Er- findung.

[0018] Die in Figur 1 gezeigte Anlage umfasst einen Linearantrieb 1, der im gezeigten Beispiel ein Tragprofil 1a aufweist. An einer in Figur 1 abwärts weisenden In- 55 nenfläche des Tragprofils 1a sind im Querschnitt vor- zugsweise beidseitig Führungsschienen 1 b ausgebildet bzw. angeordnet.

[0019] Die Anlage umfasst ferner im gezeigten Bei- 60 spiel ein als Schiebetürflügel 4 ausgebildetes, entlang eines Fahrwegs bewegbares Teil auf. Der Fahrweg

ist mittels eines Verlaufs der Führungsschienen 1 b definiert.

[0020] An besagter Innenseite des Tragprofils 1 a ist ein Statorteil 3 vorzugsweise zwischen den Führungsschienen 1 b angeordnet. Alternativ können die Führungsschienen 1b mittels der Innenfläche selbst gebildet sein, sofern diese eine ausreichende Festigkeit hat.

[0021] Das Statorteil 3 weist vorzugsweise eine sich entlang zumindest eines Teils des Fahrwegs erstreckende Reihe von Elektrosolen auf, die untereinander gemäß einem vorbestimmten Ansteuerschema, bevorzugt einem 3-Phasen-Ansteuerschema, verschaltet sind. Vorzugsweise sind die Elektrosolen mit einem Rückschlusskörper aus magnetisierbarem Material versehen.

[0022] An einer Unterseite der Elektrosolen in Figur 1 sind Laufwagen 2 angeordnet, an denen der Schiebetürflügel 4 aufgehängt ist. Jeder Laufwagen 2 weist an einer dem Statorteil 3 zugewandten Seite jeweils einen Läufer auf, der bevorzugt mittels einer sich ebenfalls entlang eines Teils des Fahrwegs erstreckenden Reihe 2b von Permanentmagneten aufweist. Alternativ kann der jeweilige Läufer mittels magnetisierbaren Materials gebildet sein, insofern eine Antriebskraft des Statorteils 3 ausreicht, den Schiebetürflügel 4 zu verfahren bzw. zu bewegen.

[0023] Am jeweiligen Laufwagen 2 sind bevorzugt Rollen 2a frei rotierbar und auf einer Lauffläche einer der Führungsschienen 1b abrollend angeordnet. Das Tragprofil 1 a kann ferner mit zusätzliche Führungsschienen versehen sein, die an im Querschnitt freien Enden einander zugewandt ausgebildet sind. Zusätzliche Rollen sind dann auf jeweils einer in Figur 1 aufwärts weisenden Lauffläche einer dieser zusätzlichen Führungsschienen abrollend angeordnet.

[0024] Der Linearantrieb umfasst ferner eine Ansteuerschaltung. Die Ansteuerschaltung ist vorzugsweise in eine Logik-Ansteuerschaltung und eine Motor-Ansteuerschaltung aufgeteilt.

[0025] Die Logik-Ansteuerschaltung bildet die Schalt- und Kommunikationszentrale der Ansteuerschaltung des Linearantriebs. Die Logik-Ansteuerschaltung ist unter anderem eingerichtet, an die Motor-Ansteuerschaltung Fahr- und Prüfbefehle zu senden sowie Zustands- und Sicherheitsmeldungen zu empfangen. Solche Zustands- und Sicherheitsmeldungen umfassen beispielsweise eine Temperatur des Linearantriebs sowie Geschwindigkeit und Position des Schiebetürflügels 4. Vorzugsweise an die Logik-Ansteuerschaltung können externe Signalgeber wie Taster, Radar und Programmschalter angeschlossen sein.

[0026] Zur Ansteuerung des Linearmotors sind in der Motor-Ansteuerschaltung vorzugsweise Hardware-Komponenten in Form einer Leistungsendstufe und einer Steuereinheit bevorzugt in Form eines Mikrocontrollers beispielsweise zur Berechnung physikalischer Prozesse vorgesehen. Die Motor-Ansteuerschaltung ist eingerichtet, den Linearmotor zu kommutieren, indem bevorzugt

eine 3-Phasen-Fahrspannung mittels Pulsweitenmodulation erzeugt wird. Ferner kann sie eingerichtet sein, eine Position und Geschwindigkeit des Schiebetürflügels 4 zu ermitteln, Fahrzustände des Schiebetürflügels 4 zu steuern bzw. zu regeln und/oder eine Geschwindigkeitsregelung des Schiebetürflügels 4 durchzuführen.

[0027] Logik- und Motor-Ansteuerschaltung verwenden bevorzugt ein und denselben Mikrocontroller, was zu Kostenersparnissen führt.

[0028] Figur 2 zeigt ein Verfahren bzw. eine Routine zum Betreiben exemplarisch eines Linearmotors. Zu Beginn ist der Linearantrieb, d. h. der Linearantrieb 1, abgeschaltet. Dies ist insbesondere unmittelbar nach einer Montage des Linearantriebs 1 der Fall. Nach einem Einschalten des Linearantriebs 1 (Schritt S1) beispielsweise mittels Anschließens an ein Energieversorgungsnetz aktiviert die Ansteuerschaltung initial vorzugsweise einen Ruhebetrieb des Linearantriebs 1 (Schritt S2). Dieser Ruhebetrieb sieht ein In-Position-Halten des Schiebetürflügels 4 vor.

[0029] Daraufhin wird geprüft, ob eine (ausreichende) Energieversorgung vorhanden ist (Schritt S3). Dies erfolgt beispielsweise, indem mittels der Ansteuerschaltung eine an ihr anliegende Spannung und ein an ihr anliegender Strom gemessen und mit einzuhaltenen, in einem nichtflüchtigen Speicher der Ansteuerschaltung abgelegten Referenzwerten abgeglichen werden. Diese Situation kann beispielsweise auftreten, wenn bei der Montage in der Stromversorgungsleitung ein Kurzschluss fabriziert wurde.

[0030] Ist keine oder nur unzureichend Energie vorhanden, d. h. der Linearantrieb kann nicht betrieben werden, wird in einem nachfolgenden Schritt S9 geprüft, ob der Linearantrieb 1 möglicherweise noch abgeschaltet ist oder wieder abgeschaltet wurde. D. h. dieser Funktionszweig in Figur 2 ist auch für den Fall vorgesehen, dass beispielsweise während des Betriebs ein Energieausfall aufgetreten ist, was zur Abschaltung des Linearantriebs 1 geführt hat. Ist der Linearantrieb 1 abgeschaltet, ist die Routine beendet und wird aufgrund eines erneuten Einschaltens neu gestartet. Diese Prüfung kann beispielsweise mittels eines Flags geschehen, das einen Einschalt-Zustand des Linearantriebs 1 kennzeichnet und in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt ist. D. h. das somit Einschalt-Flag ist im Ausschaltzustand des Linearantriebs 1 vorzugsweise zurückgesetzt, hat also den logischen Wert "0" bzw. "Falsch", und wird beim Einschalten auf logisch "1" bzw. "Wahr" gesetzt, also High-aktiv ist. Es ist aber auch eine Low-Aktivität hinsichtlich dieses Flags möglich, sodass das Einschalt-Flag im Ausschaltzustand des Linearantriebs 1 gesetzt ist, also den logischen Wert "1" bzw. "Wahr" hat, und beim Einschalten auf logisch "0" bzw. "Falsch" gesetzt wird.

[0031] Nachstehend wird der Betrieb mit High-aktiven Flags beschrieben.

[0032] Befindet sich der Linearantrieb 1 allerdings noch in einem Einschaltzustand, wird in einem Schritt S10 vorteilhafterweise in einem nichtflüchtigen Speicher

vorzugsweise ein Flag gesetzt, das kennzeichnet, dass die Energieversorgung während des Betriebs des Linearantriebs 1 unterbrochen wurde oder unzureichend ist.

[0033] Um die vorstehenden Prüfungen durchführen zu können, ist vorzugsweise ein Speicher für elektrische Energie beispielsweise in Form eines Akkumulators oder einer Kondensatorschaltung vorgesehen, auf welchen Speicher die Ansteuerschaltung in diesem Fall zurückgreift.

[0034] Ist in Schritt S3 ermittelt worden, dass eine ausreichende Energieversorgung vorhanden ist, wird in einem Schritt S4 ermittelt, ob für einen reibungslosen Betrieb des Linearantriebs 1 notwendige physikalische System- und/oder Linearantriebsparameter bereits ermittelt wurden oder nicht.

[0035] Diese Parameter sind vorzugsweise in einem diesmal flüchtigen Speicher abgelegt und initial mit beispielsweise unzulässigen Werten belegt oder gar nicht vorhanden. Sind diese Parameter noch nicht ermittelt, was beispielsweise bei einem initialen Einschalten des Linearantriebs 1 der Fall ist, wird in einem nachfolgenden Schritt S5 eine sogenannte Lernfahrt durchgeführt. Dabei betreibt die Ansteuerschaltung des Linearantriebs 1 den bzw. die Linearmotor(en) zumindest jeweils einmal in eine erste Fahrtrichtung, beispielsweise Öffnungsrichtung, und einmal in eine zweite, zur ersten Fahrtrichtung entgegengesetzte Fahrtrichtung, beispielsweise Schließrichtung, führt also vorzugsweise jeweils zumindest eine Öffnungs- und eine Schließfahrt des Schiebetürflügels 4 durch. Die Ansteuerschaltung veranlasst den bzw. die Linearmotor(en), den betreffenden Schiebetürflügel 4 mit bevorzugt minimaler Fahrtrichtung und mit bevorzugt minimalen Antriebskräften zu verfahren. Während dieser Phase ist vorzugsweise eine interne Hinderniserkennung deaktiviert. Die erste Fahrtrichtung erfolgt dabei bevorzugt von der Ansteuerschaltung weg und wird erfindungsgemäß einmalig nach einer Montage des Linearantriebs 1 durchgeführt.

[0036] Es kann ferner vorgesehen sein, die Lernfahrt zusätzlich mittels Betätigens eines mit der Ansteuerschaltung gekoppelten besonderen Schalters, beispielsweise eines Rücksetz- bzw. Reset-Schalters, manuell bewirken zu können. Dies kann beispielsweise sinnvoll sein, wenn der Schiebetürflügel 4 gegen einen anderen Schiebetürflügel ersetzt wird, der ein anderes Gewicht hat. In dem Fall ändern sich zumindest die Antriebskräfte, die vom jeweiligen Linearmotor aufzubringen sind. Ist die Lernfahrt beendet, schaltet die Ansteuerschaltung in einen sogenannten Normalbetrieb, d. h. in einen automatischen Antrieb des Linearantriebs 1 (Sprungpunkt®).

[0037] Sind die besagten physikalische System- und/oder Linearantriebsparameter bereits ermittelt (Ja-Zweig nach Schritt S4), wird in einem nachfolgenden Schritt S6 geprüft, ob das vorbeschriebene Unterbrechungs-Flag gesetzt ist oder nicht, d. h. ob es unmittelbar vor Eintritt des Vorhandenseins einer ausreichenden Energieversorgung eine Unterbrechung oder einen Ausfall der Energieversorgung gegeben hat oder nicht. Ist es im Fall

einer High-Aktivität nicht gesetzt, d. h. hat es den logischen Wert "0" bzw. "Falsch", kann der Linearantrieb 1 normal betrieben werden, und die Ansteuerschaltung schaltet wiederum in den Normalbetrieb (Sprungpunkt®).

[0038] Ist allerdings in Schritt S6 das Unterbrechungs-Flag gesetzt, wird in einem nachfolgenden Schritt S7 eine sogenannte Positionierfahrt durchgeführt. Dabei steuert die Ansteuerschaltung den Linearmotor derart an, dass er zunächst den Schiebetürflügel 4 mit bevorzugt minimaler Geschwindigkeit in Öffnungsrichtung bis zu einem vorbestimmten Endanschlag, d. h. einer Offen-Position, verfährt. Darauf folgend wird der Linearmotor so angesteuert, dass er den betreffenden Schiebetürflügel 4 mit einer vorbestimmten, bevorzugt einstellbaren Normal-Schließgeschwindigkeit in Schließrichtung verfährt. Alternativ kann über im Statorteil 3 vorhandene Hall-Sensoren eine aktuelle Position ermittelt werden und der Schiebetürflügel 4 aufgrund einer in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegte Endanschlag-Information zugefahren werden, sofern der Schiebetürflügel 4 nicht schon geschlossen ist.

[0039] Nach erfolgreicher Positionierfahrt wird das Unterbrechungs-Flag zurückgesetzt, und die Ansteuerschaltung schaltet wiederum in den Normalbetrieb (Sprungpunkt®).

[0040] Figur 3 zeigt den Normalbetrieb des Linearantriebs 1, d. h. den automatischen Betrieb exemplarisch eines Linearmotors. Dem Sprungpunkt® nachfolgend wird in einem Schritt S11 überprüft, ob sich der Linearantrieb 1 in einem Ruhebetrieb befindet oder nicht. Ruhebetrieb bedeutet, dass die Ansteuerschaltung den betreffenden Schiebetürflügel 4 in Position hält. Im einfachsten Fall wird/werden der/die zugehörige/n Linearmotor/en nicht betrieben und befinden sich tatsächlich in Ruhe. Alternativ ist vorgesehen, dass die Ansteuerschaltung den bzw. die Linearmotor/en derart ansteuert, dass er bzw. sie eine Haltekraft vorbestimmter Kraft, beispielsweise in einem Bereich zwischen 3 N und 10 N, aufbringen. Insbesondere betrifft dies eine Geschlossen-Stellung des Schiebetürflügels 4, der dadurch zugehalten wird bzw. bei einer Bewegung des Schiebetürflügels 4 in Öffnungsrichtung mit einer entsprechenden Antriebskraft in Schließrichtung angetrieben wird. Alternativ kann eine Regelung vorgesehen sein, sodass der Linearmotor den Schiebetürflügel 4 in Position hält, dieser also bei einer beispielsweise manuellen Bewegung automatisch in die Ruheposition zurückgefahren wird.

[0041] Befindet sich der Linearantrieb in Schritt S11 nicht in Ruhebetrieb (Nein-Zweig nach Schritt S11), werden vorzugsweise zumindest drei Überwachungsschaltungen aktiviert.

[0042] Erstens wird eine Schließkantenüberwachung aktiviert (Schritt S12), mittels der ermittelt werden kann, wenn sich ein Hindernis, wie beispielsweise ein Finger einer Person, in einem Bereich einer jeweiligen Schließkante befindet und damit eine Gefahr eines möglichen Einklemmens und damit Verletzens oder Beschä-

digens besteht. Die Schließkantenüberwachung kann so ausgebildet sein, dass jeweils nur die Schließkante überwacht wird, die in eine aktuelle Verfahrrichtung des Schiebetürflügels 4 weist. Alternativ können beide Schließkanten, also Haupt- und Nebenschließkante, jederzeit gleichzeitig überwacht werden.

[0043] Zusätzlich kann eine Hinderniserkennung aktiviert werden (Schritt S13), mittels der ermittelt werden kann, wenn sich während eines Verfahrens des Schiebetürflügels 4 vor diesem ein Hindernis befindet.

[0044] Zusätzlich wird vorzugsweise eine Bewegungsüberwachung aktiviert (Schritt S14), mittels der ungewöhnliche Fahrzustände ermittelt werden können, wie später erläutert.

[0045] Nach Aktivierung der Überwachungen wird in einem Schritt S15 geprüft, ob sich der Schiebetürflügel 4 bereits an der Endposition befindet, zu der er hin verfahren werden soll. Ist dies der Fall (Ja-Zweig nach Schritt S15), wird über einen Sprungpunkt ⑨ zur Aktivierung des Ruhebetriebs des Linearantriebs zu Schritt S2 zurückgesprungen. Ist allerdings ein Hindernis erkannt, sei es im Schließkantenbereich oder allgemein im Verfahrbereich vor dem Schiebetürflügel 4, wird in Schritt S17 eine sogenannte Bewegungs-Sicherheitsreaktion ausgeführt. Im einfachsten Fall beinhaltet diese Reaktion ein Anhalten des Linearmotors. Zusätzlich kann ein generatorischer Betrieb des Linearmotors vorgesehen sein, um den Schiebetürflügel 4 noch schneller zum Stehen zu bringen. Daraufhin wird über einen Sprungpunkt ⑩ zu Schritt S3 in Figur 1 zurückgesprungen. Damit wird sichergestellt, dass der Linearantrieb 1 solange stehen bleibt, bis das Hindernis beseitigt ist, und daraufhin wird der Schiebetürflügel 4 weiter in die gewünschte Bewegungsrichtung verfahren.

[0046] Alternativ ist ein Reversieren des Linearmotors vorgesehen. In dem Fall wird der Linearmotor zunächst, wie im vorigen Abschnitt beschrieben, angehalten, daraufhin allerdings in eine entgegengesetzte Richtung verfahren, und zwar vorzugsweise bis zu einer dieser Verfahrrichtungen entsprechenden Endposition. D. h. anstelle des Sprungpunkts ⑩ springt die Ansteuerschaltung mittels nunmehr zu Schritt S11.

[0047] Die Bewegungsüberwachung beinhaltet hauptsächlich eine in Figur 4 gezeigte Routine, in die über den Sprungpunkt ⑩ in Figur 3 gesprungen wird. Diese Überwachungsroutine beinhaltet vorzugsweise zumindest zwei Überwachungszweige. In einem ersten, links in Figur 4 dargestellten Zweig wird eine Temperaturüberwachung durchgeführt. Dabei wird eine Temperatur ϑ_A dahingehend überwacht, dass sie sich in einem vorbestimmten Normalbereich befindet. Üblicherweise wird dieser Bereich mittels einer Höchsttemperatur für den Linearantrieb 1 bestimmt, die nicht überschritten werden darf. In einem Schritt S18 wird eine Überprüfung darauf durchgeführt.

[0048] Auch wenn nur ein Temperaturwert ϑ_A angegeben ist, kann für jeden temperaturkritischen Bereich des Linearantriebs 1, wie beispielsweise eines Netzteils, der

Ansteuerschaltung und der Ansteuerschaltung, jeweils ein eigener Temperatursensor vorgesehen sein. D. h. ϑ_A steht für alle zu überwachenden Temperaturwerte im Linearantrieb 1. Ferner kann jeder Temperatursensor mit einer eigenen Auswerteschaltung gekoppelt sein, die einen jeweiligen Temperaturwert überprüft. Ausgänge dieser Auswerteschaltungen können beispielsweise mit Eingängen eines ODER-Glieds gekoppelt sein, das vorzugsweise Bestandteil der Ansteuerschaltung ist. Die Auswerteschaltungen sind vorzugsweise High-aktiv, d. h. sie geben bei einem Überschreiten der jeweils zu prüfenden Temperatur logisch "1" und sonst logisch "0" aus. Bei Anliegen zumindest einer logischen "1" an einem der Eingänge des ODER-Glieds schaltet dieses Signal auf die Ansteuerschaltung durch, das dieses Signal beispielsweise als Interrupt-Eingangssignal empfängt und somit in der Lage ist, unverzüglich zu reagieren. Bei Low-Aktivität der Auswerteschaltungen, d. h. sie geben bei einem Überschreiten der jeweils zu prüfenden Temperatur logisch "0" und sonst logisch "1" aus, ist anstelle des ODER-Glieds ein NAND-Glied eingekoppelt, das logisch "0" ausgibt, sobald an einem seiner Eingänge logisch "0" anliegt.

[0049] Ist eine Temperaturüberschreitung ermittelt (Nein-Zweig nach Schritt S18), wird in einem nachfolgenden Schritt S19 geprüft, ob sich der Linearantrieb 1 im Ruhebetrieb befindet oder nicht. Befindet sich der Linearantrieb 1 im Ruhebetrieb, ist davon auszugehen, dass die Temperaturerhöhung von außen, beispielsweise mittels eines Brands hervorgerufen wurde bzw. der Linearantrieb 1 eine derartige Fehlfunktion hat, dass er abgeschaltet werden muss (Schritt S20). Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Ansteuerschaltung den Linearmotor dazu bringt, den Schiebetürflügel 4 im Fall einer Fluchttür zu öffnen oder zum Zweck des Verhinderns eines Ausbreitens eines Brandes zu schließen, und daraufhin den Linearantrieb 1 abschaltet. Daraufhin wird über einen Sprungpunkt ⑪ vor Schritt S1 in Figur 1 gesprungen, um einen Neustart des Linearantriebs 1 zu ermöglichen.

[0050] Befindet sich der Linearantrieb 1 nicht im Ruhebetrieb, d. h. der Schiebetürflügel 4 wird gerade verfahren, kann die Ansteuerschaltung den Linearmotor veranlassen, den Schiebetürflügel 4 mit geringerer Geschwindigkeit zu verfahren, um damit eine Abkühlung der überhitzten Teile des Linearantriebs 1 zu fördern. Anstatt dessen kann aber auch hier ein Abschalten des Linearantriebs 1 vorgesehen sein.

[0051] Parallel zur Temperaturüberwachung wird ein zweiter Routinezweig durchlaufen. In einem Schritt S22 wird ebenfalls geprüft, ob sich der Linearantrieb 1 im Ruhebetrieb befindet oder nicht. Befindet sich der Linearantrieb 1 im Ruhebetrieb (Ja-Zweig nach Schritt 22), wird über den Sprungpunkt ⑩ zu Schritt S3 in Figur 2 zurückgesprungen.

[0052] Befindet sich der Linearantrieb 1 nicht im Ruhebetrieb (Nein-Zweig nach Schritt S22), wird zunächst in einem Schritt S23 geprüft, ob sich der Schiebetürflügel

4 in eine mittels des Linearantriebs 1 vorgegebene Richtung bewegt, d. h. ob eine Geschwindigkeit $\vec{v}_A$ des Linearantriebs 1 bzw. dessen Linearmotors und eine Geschwindigkeit $\vec{v}_F$ des Schiebetürflügels 4 in ihrer Richtung übereinstimmen oder nicht, also in eine selbe Richtung weisen. Weisen sie in verschiedene Richtungen, bewegt sich der Schiebetürflügel 4 entgegengesetzt zur Antriebsrichtung des Linearantriebs 1, was ein fehlerhaftes Betriebsverhalten bedeutet. Dies kann auftreten, wenn der Schiebetürflügel 4 manuell gegen die Antriebsrichtung verfahren wird. Aufgrund dessen wird in Schritt S25 mittels der Ansteuerschaltung eine sogenannte Bewegungs-Sicherheitsreaktion initiiert. Um Schäden am Linearantrieb 1 zu vermeiden, wird der Antrieb des Linearmotors abgeschaltet, und der Schiebetürflügel 4 kann manuell bewegt bzw. verfahren werden. Gelangt der Schiebetürflügel 4 in einen vorbestimmten Bremsbereich vor einer Endposition des Schiebetürflügels 1, ist ein Abbremsen des Schiebetürflügels 4 beispielsweise mittels generatorischen Betreibens und/oder in Bezug auf eine gegenwärtige Verfahrrichtung gegensinnigen Antreibens des zugehörigen Linearmotors im Falle einer zu hohen Verfahrgeschwindigkeit vorgesehen. Nach einem Abbremsen wird über den Sprungpunkt © zu Schritt S3 in Figur 2 zurückgesprungen.

[0053] Bewegt sich der Schiebetürflügel 4 in Schritt S23 in eine mittels des Linearantriebs 1 vorgegebene Richtung, wird in einem Schritt S24 geprüft, ob die Verfahrgeschwindigkeit $|\vec{v}_F|$, d. h. betragsmäßig, größer als eine Antriebsgeschwindigkeit $|\vec{v}_A|$ des Linearantriebs 1 ist oder nicht. Ist sie größer, wird der Schiebetürflügel 4 von außen, beispielsweise durch eine Person, beschleunigt. Um Schäden am Linearantrieb zu vermeiden, erfolgt wiederum eine Bewegungs-Sicherheitsreaktion (Schritt S25), wie vorstehend erläutert.

[0054] Ist die Verfahrgeschwindigkeit $|\vec{v}_F|$ betragsmäßig kleiner oder gleich der Antriebsgeschwindigkeit $|\vec{v}_A|$ des Linearantriebs 1, wird in einem Schritt S26 geprüft, ob die Verfahrgeschwindigkeit $|\vec{v}_F|$ des Schiebetürflügels 4 betragsmäßig kleiner als die Antriebsgeschwindigkeit $|\vec{v}_A|$ des Linearantriebs 1 ist. Dabei sind bei der Antriebsgeschwindigkeit $|\vec{v}_A|$ etwaige Verluste beispielsweise aufgrund von Reibung und dergleichen Energieverluste einbezogen. Dafür können mittels der Ansteuerschaltung während der Lernfahrt ermittelte Parameter herangezogen werden. Liefert der Vergleich ein positives Ergebnis, d. h. ist die Verfahrgeschwindigkeit $|\vec{v}_F|$ des Schiebetürflügels 4 betragsmäßig kleiner als die Antriebsgeschwindigkeit $|\vec{v}_A|$ des Linearantriebs 1, wird in einem nachfolgenden Schritt S27 geprüft, ob der Geschwindigkeitsunterschied einen vorbestimmten Schwellenwert Δv_S überschreitet oder nicht. Ist die Überschreitung größer als der vorgegebene Geschwindigkeitsunterschied Δv_S , ist davon auszugehen, dass der Schiebetürflügel beispielsweise durch eine Person manuell abgebremst wird. Um Schäden zu vermeiden, wird in einem nachfolgenden Schritt S28 die Antriebsenergie des Linearantriebs 1 verringert und im Extremfall völlig

abgeschaltet. Danach wird wieder zu Schritt S23 zurückgekehrt, um zu prüfen, ob die Verringerung der Antriebsenergie weiterhin notwendig ist oder nicht.

[0055] Die in Figur 4 gezeigten zwei Zweige werden vorzugsweise parallel abgearbeitet. Dies kann beispielsweise mittels zweier getrennt ausgebildeter, in der Ansteuerschaltung integrierter Schaltungen realisiert sein. Alternativ können die beiden Routinezweige mittels eines einzigen Mikrocontrollers oder Prozessors gemäß bekannter Pipeline-Verfahren quasi-parallel durchlaufen werden.

[0056] Ergibt die Prüfung in Schritt S11 in Figur 3, dass sich der Linearantrieb 1 nicht im Ruhebetrieb befindet, wird über einen Sprungpunkt © zu einer in Figur 5 gezeigten Routine gesprungen.

[0057] Die in Figur 5 gezeigte Routine zeigt eine Möglichkeit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, den Linearantrieb 1 zu aktivieren, sodass der Schiebetürflügel 1 mittels des Linearantriebs bzw. dessen Linearmotors/en verfahren wird. In einem Schritt S30 wird geprüft, ob die Verfahrgeschwindigkeit $|\vec{v}_F|$ des Schiebetürflügels 4 größer als 0 ist oder nicht.

[0058] Ist die Verfahrgeschwindigkeit $|\vec{v}_F|$ größer als 0, wird in einem nachfolgenden Schritt S31 geprüft, ob ein zurückgelegter Weg s_F des Schiebetürflügels größer als ein vorbestimmter, vorzugsweise in einem nichtflüchtigen Speicher der Ansteuerschaltung abgelegter Wert $s_{\min}$ oder nicht. Der Wert $s_{\min}$ repräsentiert somit einen minimalen Verfahrweg. Ist er gleich oder kleiner, wird zu Schritt S30 zurückgekehrt. Andernfalls wird in einem nachfolgenden Schritt S32 der Linearantrieb 1 zum Antreiben des Schiebetürflügels 4 in die mittels des Geschwindigkeitsvektors $|\vec{v}_F|$ vorgegebene Richtung, d. h. in die aktuelle Verfahrrichtung des Schiebetürflügels 4, aktiviert. Nachfolgend auf diese Aktivierung wird über einen Sprungpunkt © zu Schritt S15 in Figur 3 gesprungen. Vorzugsweise ist der minimale Verfahrweg $s_{\min}$ auf einen Wert zwischen 10 mm und 30 mm festgelegt.

[0059] Es ist somit möglich, ein Öffnen bzw. Schließen eines Schiebetürflügels 4 zu bewirken, indem der Schiebetürflügel 4 in eine entsprechende Verfahrrichtung manuell entlang eines vorgegebenen minimalen Verfahrwegs bewegt wird.

[0060] Ist die Verfahrgeschwindigkeit $|\vec{v}_F|$ des Schiebetürflügels 4 in Schritt S30 einmal mit einem Wert von 0 ermittelt, d. h. steht der Schiebetürflügel 4, wird in einem nachfolgenden Schritt S33 geprüft, ob sich der Schiebetürflügel 4 in einer Endposition befindet oder nicht. Befindet er sich in einer Endposition, d. h. in einer Offen- oder Geschlossen-Stellung, wird über den Sprungpunkt © zu Schritt S2 in Figur 2 gesprungen.

[0061] Andernfalls wird der Linearantrieb 1 in Schritt S34 aktiviert, und zwar in Richtung nächster Endposition. Daraufhin wird über den Sprungpunkt © zu Schritt S15 in Figur 3 gesprungen. Damit kann der Schiebetürflügel 4 in eine jeweilige Endposition zurückgefahren werden, wenn er beispielsweise um weniger als den Mindestweg $s_{\min}$ manuell verfahren wurde. Damit ist ein nachfolgen-

des Prüfen hinsichtlich eines wiederholten manuellen Verfahrens fehlerfrei durchführbar. Zudem wird verhindert, dass der Schiebetürflügel 4 nach und nach geöffnet oder geschlossen wird, ohne dass es gewollt ist.

[0062] Die Aktivierung kann neben dem manuellen anfänglichen Verfahren des Schiebetürflügels 4 selbstverständlich auch mittels Aktivierungsschaltern erfolgen, die beispielsweise in einer Wand integriert sind.

[0063] Alternativ oder zusätzlich sind im jeweiligen Schiebetürflügel 4 Schalter integriert und vorteilhafterweise mittels Berührungsschaltern gebildet. Bei einem Ganzglas-Schiebetürflügel kann solch ein Schalter auch mittels in das Glas integrierter Piezoelemente realisiert sein, die beispielsweise mittels RFID mit der Ansteuerschaltung koppelbar sind. Bei einem Drücken auf ein jeweiliges Piezoelement wird eine Spannung ausgegeben, die das Schaltelement veranlasst, einen Aktivierungsbe-
fehl abzusetzen, der von der zugehörigen Ansteuerschaltung empfangen wird.

[0064] Ein Linearmotor-Betrieb ermöglicht insgesamt ein harmonische, ruckfreie Verfahren des Schiebetürflügels 4. Zudem ist eine einfache, stabile Regelung unter verschiedenen Bedingungen, wie beispielsweise gemäß Schiebetürflügelgewichten, möglich. Die Verfahrensgeschwindigkeit v_F des Schiebetürflügels 4 kann sehr präzise innerhalb eines relativ engen Toleranzbereichs geregelt werden.

[0065] Zur Verbesserung der Regelung und Hinder-
niserkennung ist die Ansteuerschaltung eingerichtet, während des Betriebes kontinuierlich eine Überprüfung von Betriebsparametern, wie beispielsweise einer An-
steuerspannung, und ggf., eine Adaption von Betriebsparametern vorzunehmen.

[0066] Bevorzugt ist die Ansteuerschaltung eingerichtet, den jeweiligen Linearmotor in einem sogenannten Full-Energy-Modus zu betreiben. Dieser Modus ist vorzugsweise nur mittels Betätigen eines versiegelten Schalters möglich. Bevorzugt sind in diesem Modus Verfahrensgeschwindigkeiten $|v_F|$ des Schiebetürflügels 4 in beide Fahrrichtungen vorzugsweise stufenlos beispielsweise jeweils mittels eines Potentiometers einstellbar. Eine Schließgeschwindigkeit des Schiebetürflügels 4 ist vorzugsweise geringer als eine Öffnungsgeschwindigkeit des Schiebetürflügels 4 und beträgt bevorzugt das 0,6fache von dessen Öffnungsgeschwindigkeit. Damit ist eine Erhöhung der Sicherheit möglich. Aufgrund der relativen geringeren Schließgeschwindigkeit kann der Schiebetürflügel schneller gestoppt und ggf. re-
versiert werden.

[0067] Alternativ oder zusätzlich ist die Ansteuerschaltung eingerichtet, die Fahrt des Schiebetürflügels 4 kurz vor Erreichen einer Geschlossen-Position, vorzugsweise in einem Bereich zwischen 100 mm bis 200 mm davor, zu verlangsamen. Eine Verfahrensgeschwindigkeit in diesem Bereich beträgt vorzugsweise zwischen 50 mm/s und 100 mm/s, wobei eine besonders sensible Hinder-
niserkennung vorgesehen ist. Es handelt sich hierbei somit um eine sogenannte Hauptschließkanten-Überwa-

chung.

[0068] Zusätzlich oder alternativ ist eine Not-Aus-Funktion vorgesehen, indem am Linearantrieb 1 oder bauseitig, beispielsweise in einer Wand, Not-Aus-Schalter bzw. Schalter zum Trennen des Linearantriebs 1 von der Energieversorgung vorgesehen sein.

[0069] Wiederum alternativ kann an einer jeweiligen Endposition, die bei Schiebetüren üblicherweise Endpositionen sind, ein Haftmagnet vorgesehen sein, der nach einem Ruhestromprinzip arbeitet und mit der Ansteuerschaltung gekoppelt ist. Der Haftmagnet gelangt vorzugsweise mit einer ihm zugewandten Seite eines ihm zugewandten Laufwagens 2 des Schiebetürflügels 4 in Wirkverbindung, sobald sich der Schiebetürflügel 4 in Geschlossen-Stellung befindet. Solch eine Vorrichtung kann auch für die Offen-Position des Schiebetürflügels 4 vorgesehen sein. Ein somit zweiter Haftmagnet gelangt mit einer ihm zugewandten Seite nunmehr eines ihm zugewandten Laufwagens 2 des Schiebetürflügels 4 in Wirkverbindung. Bei Netzausfall werden die Haftmagneten nicht mehr mit Energie versorgt, und der Schiebetürflügel 4 ist freigegeben.

[0070] Alternativ oder zusätzlich ist die Ansteuerschaltung eingerichtet, im Fall eines Netzausfalls den jeweils angesteuerten Linearmotor und damit den damit angetriebenen Schiebetürflügel 4 so schnell wie möglich anzuhalten. Dazu ist vorgesehen, neben einer Abschaltung den Linearmotor als Generator zu betreiben, indem er mit einem sogenannten Bremswiderstand gekoppelt wird. Dies kann mittels eines nach dem Ruhestromprinzip geschalteten Schaltelements, wie beispielsweise eines Relais' oder einer Umschalt-Schaltung, realisiert sein.

[0071] Zusätzlich oder alternativ ist ein Speicher für elektrische Energie, wie beispielsweise ein Akku oder Hochleistungskondensatoren, vorgesehen, in dem während eines Normalbetriebs des Linearantriebs Energie gespeichert worden ist. Bei Netzausfall ist der Energiespeicher so mit dem Linearmotor bzw. der Ansteuerschaltung gekoppelt, dass mittels dessen gespeicherter Energie der Linearmotor in eine Richtung angetrieben wird, die einer aktuellen Fahrrichtung des Schiebetürflügels 4 entgegengesetzt ist. Damit ist ein noch schnelleres Abbremsen des Schiebetürflügels 4 möglich. Zudem kann vorgesehen sein, dass die Ansteuerschaltung unter Nutzung der gespeicherten Energie mittels des Linearmotors den betreffenden Schiebetürflügel 4 vollständig bis zu einer vorbestimmten Endposition verfährt.

[0072] Nach Beenden eines der vorbeschriebenen Abbrems- bzw. Fahrvorgänge bis zur jeweiligen Endposition schaltet die Ansteuerschaltung insofern ab, dass sie den jeweiligen Linearmotor nicht mehr ansteuert. Damit ist erreichbar, dass der Schiebetürflügel 4 von Hand weiterhin betätigbar ist.

[0073] Gelangt zur Ansteuerschaltung wieder ausreichend Energie, d. h. liegt der Netzausfall nicht mehr vor, ist die Ansteuerschaltung vorzugsweise eingerichtet, die vorbeschriebene Positionierfahrt durchzuführen.

[0074] Alternativ oder zusätzlich ist eine Dauer-Auf-Funktion aktivierbar, bei der der Schiebetürflügel 4 mittels des Linearantriebs 1 in Offen-Stellung verfahren wird und danach in Ruhebetrieb geschaltet wird, ohne den Schiebetürflügel 4 beispielsweise nach Ablauf einer einstellbaren Öffnungszeit automatisch in Geschlossen-Stellung zu verfahren.

[0075] Alternativ oder zusätzlich ist eine Funktion vorgesehen, bei der der Schiebetürflügel 4 mittels des Linearantriebs 1 in eine jeweilige Endposition verfahren wird und dort verhardt, bis ein neuerlicher Startimpuls beispielsweise mittels eines Schalters den Linearantrieb 1 veranlasst, den Schiebetürflügel 4 in die jeweils andere Endposition zu verfahren. Zudem kann vorgesehen sein, dass ein Schaltimpuls während eines Verfahrens des Schiebetürflügels 4 mittels des Linearantriebs 1 diesen veranlasst, den Schiebetürflügel 4 in entgegengesetzte Richtung zu verfahren.

[0076] Die Umschaltung zwischen den einzelnen Verfahrensfunktionen kann mittels eines Programmschalters erfolgen. Der Programmschalter ist vorzugsweise an einer Blende des Linearantriebs 1, also von außen, oder alternativ von der Blende verdeckt angeordnet. Alternativ oder zusätzlich können Leitungsanschlüsse, wie beispielsweise USB oder Firewire vorgesehen sein, um ein externes Gerät, wie beispielsweise einen Palm, Mobiltelefon und/oder Computer, anschließen und die Funktionen (um)schalten zu können. Alternativ oder zusätzlich kann der Linearantrieb vorzugsweise an der Ansteuerschaltung eine Schnittstelle für drahtlose Kommunikation, wie beispielsweise Bluetooth oder Infrarot, aufweisen.

[0077] Auch wenn die Erfindung in bezug auf eine einflügelige Schiebetüranlage beschrieben wurde, ist sie ohne weiteres auf mehrflügelige Schiebetüranlagen, wie beispielsweise Teleskop-Schiebetüranlagen, sowie auf Bogenschiebetüren, Kreisschiebetüren, Faltflügeltüren, mobile Trennwände und dergleichen anwendbar.

Bezugszeichenliste

[0078]

- | | |
|---------------|---|
| 1 | Linearantrieb |
| 1a | Tragprofil |
| 1b | Führungsschiene |
| 2 | Laufwagen |
| 2a | Läuferrolle |
| 2b | Magnetreihe |
| 3 | Statorteil |
| 4 | Schiebetürflügel |
| ϑ_A | Temperatur |
| $\vec{v}_A$ | Geschwindigkeit des Linearantriebs 1 |
| $\vec{v}_F$ | Geschwindigkeit des Schiebetürflügels 4 |
| Δv_S | Schwellen-Geschwindigkeitsunterschied |

Si, $n \in \mathbb{N}$ Schritt

- | | |
|---|-------------|
| Ⓐ | Sprungpunkt |
| Ⓑ | Sprungpunkt |
| Ⓔ | Sprungpunkt |
| Ⓝ | Sprungpunkt |
| Ⓡ | Sprungpunkt |
| Ⓢ | Sprungpunkt |
| Ⓥ | Sprungpunkt |

Patentansprüche

1. Linearantrieb (1) für zumindest ein entlang eines Fahrwegs bewegbares Teil (4), wobei das bewegbare Teil (4) ein Bogenschiebetürflügel, Kreisschiebetürflügel, Falttürflügel oder mobile Trennwandmodul ist, aufweisend zumindest einen Linearmotor für das Teil (4), mit einem Statorteil (3), einem Laufwagen (2) und einem Läuferrolle, ferner aufweisend eine Ansteuerschaltung, die eingerichtet ist, den Linearmotor im Falle eines Ausbleibens einer Energieversorgung für den Linearmotor mittels Abschaltens und Betreibens des Linearmotors als ein Generator anzuhalten und nach Anhalten das Teil (4) bezüglich seiner Fahrbarkeit freizugeben, ferner aufweisend ein Schaltmittel zum Abschalten der Energieversorgung des Linearmotors, wobei die Ansteuerschaltung ferner eingerichtet ist, nach erneutem Anliegen der Energieversorgung eine Positionierfahrt des Teils (4) zum Ermitteln zumindest eines Endanschlags des Teils (4) durchzuführen und/oder, initial oder nach Aktivieren eine Lernfahrt des Teils (4) zum Ermitteln vorbestimmter Parameter zum Antreiben des Teils (4) durchzuführen, wobei die Lernfahrt zumindest ein Verfahren des Teils (4) in eine erste Fahrtrichtung und zumindest ein Verfahren des Teils (4) in eine zweite, der ersten Fahrtrichtung entgegengesetzte Richtung jeweils mit einer minimalen Fahrtrichtungsabweichung aufweist.
2. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend ein Mittel zum Einstellen einer Fahrtrichtungsabweichung des zumindest einen Teils (4).
3. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend ein Mittel zum separaten Einstellen von Fahrtrichtungsabweichungen des zumindest einen Teils (4) in eine jeweilige Fahrtrichtung.
4. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ansteuerschaltung ferner eingerichtet ist, bei einem Verfahren des zumindest einen Teils (4) in eine zu einer Antriebsrichtung des Linearmotors entgegengesetzte Richtung und/oder mit einer Fahrtrichtungsabweichung, die von einer An-

triebsgeschwindigkeit des Linearmotors abweichen, den Linearmotor abzuschalten oder generatorisch zu betreiben.

5. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend ein Mittel zum Aktivieren des Linearmotors, das zumindest eine Teil (4) in eine vorbestimmte Vertahrrihtung zu bewegen.
6. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 5, wobei der Linearmotor ferner einen Wegsensor umfasst, wobei die Ansteuerschaltung eingerichtet ist, mittels Signalen vom Wegsensor eine Bewegung und eine aktuelle Position des zumindest einen Teils (4) entlang seines Fahrwegs zu ermitteln, wobei die Ansteuerschaltung bei einem Ermitteln einer Bewegung des zumindest einen Teils (4) aus einem Ruhezustand heraus und eines Abweichens der aktuellen Position des zumindest einen Teils (4) von einer Ruheposition, bei der ein Beginn der Bewegung des zumindest einen Teil (4) erstmalig erkannt wurde, um mehr als ein vorbestimmtes Mindestmaß den Linearmotor derart zu aktivieren, dass er das zumindest eine Teil (4) in eine derzeitige Bewegungsrichtung bewegt.
7. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 6, wobei die Ermittlung der Bewegung und der Positionsabweichung auf Endpositionen des zumindest einen Teils (4) beschränkt sind.
8. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ansteuerschaltung ferner eingerichtet ist, mittels Überwachens vorbestimmter Parameter ein Vorhandensein etwaiger Hindernisse im Fahrweg des zumindest einen Teils (4) zu erkennen.
9. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 8, wobei die Parameter eine Fahrgeschwindigkeit des zumindest einen Teils (4), eine Position des zumindest einen Teils (4) und/oder einen Antriebsstrom des Linearmotors umfassen.
10. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 9, wobei die Ansteuerschaltung ferner eingerichtet ist, ein vom Linearmotor unabhängiges Verfahren des zumindest einen Teils (4) bis zu einer vorbestimmten maximalen Fahrgeschwindigkeit des zumindest einen Teils (4) zu ermöglichen, bei einem ermittelten Überschreiten der maximalen Fahrgeschwindigkeit den Linearmotor in eine zu einer aktuellen Fahrrihtung des zumindest einen Teils (4) entgegengesetzte Richtung mit einer vorbestimmten, von einem Maß der Überschreitung der maximalen Fahrgeschwindigkeit abhängigen Antriebskraft zu betreiben.

11. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 10, wobei das Betreiben des Linearmotors ein Abschalten, ein generatorisches Betreiben und ein Antreiben des Linearmotors in eine zur aktuellen Fahrrihtung des zumindest einen Teils (4) entgegengesetzte Richtung umfasst, wenn die Ansteuerschaltung ein Überschreiten einer vorbestimmten Höchstgeschwindigkeit des zumindest einen Teils (4) ermittelt hat.
12. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ansteuerschaltung ferner eingerichtet ist, bei einem Antreiben des zumindest einen Teils (4) bei Erreichen eines vorbestimmten Bremsbereichs bezüglich des zumindest einen Teils (4) den Linearmotor gemäß einem vorbestimmten Bremsverhalten anzutreiben.
13. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 12, wobei zwei Bremsbereiche jeweils vor einem Endanschlag des zumindest einen Teils (4) vorgesehen sind.
14. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ansteuerschaltung ferner eingerichtet, in zumindest einer Endposition des zumindest einen Teils (4) den Linearmotor derart anzusteuern, dass das zumindest eine Teil (4) mit einer vorbestimmten Kraft gegen eine Bewegung des zumindest einen Teils (4) aus der jeweiligen Endposition heraus behindert wird.
15. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ansteuerschaltung ferner eingerichtet, in zumindest einer Endposition des zumindest einen Teils (4) den Linearmotor derart anzusteuern, dass das zumindest eine Teil (4) seine Position beibehält.
16. Linearantrieb (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend eine Sensorik zum Überwachen von Parametern, die für einen reibungslosen Betrieb des Linearantriebs (1) relevant sind.
17. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 16, wobei die Betriebsparameter eine Betriebstemperatur des Linearmotors und/oder der Ansteuerschaltung und/oder eines Netzteils des Linearantriebs (1) umfassen.
18. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 17, wobei die Ansteuerschaltung bei einem Erkennen, dass zumindest einer der Betriebsparameter außerhalb eines vorbestimmten, zulässigen Bereichs liegt, eingerichtet ist, den Linearantrieb (1) geändert anzusteuern.
19. Linearantrieb (1) gemäß Anspruch 18, wobei das geänderte Ansteuern eine Verminderung einer Antriebsgeschwindigkeit des Linearmotors, ein Verlängern einer Öffnungs- oder Schließungs-Haltezeit be-

zöglich des zumindest einen Teils (4) und/oder ein Abschalten des Linearantriebs (1) umfasst.

20. Anlage, aufweisend mehrere entlang jeweils eines Fahrwegs bewegbare Teile (4), die jeweils mittels zumindest eines Linearantriebs (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche wirkverbunden sind.

Claims

1. A linear drive (1) for at least one panel (4) movable along a travel path, wherein the movable panel (4) consists of a curved sliding door leaf, of a circular sliding door leaf, of a folding sliding door leaf or of a mobile partition wall module, featuring at least one linear motor for the panel (4), with a stator member (3), a carriage (4) and a rotor member, furthermore featuring a control circuit, which is adapted to stop the linear motor in the event of a failure of energy supply to the linear motor by means of switching-off and operating the linear motor as a generator, and, after stopping, to enable the panel (4) with regard to its displaceability, furthermore featuring a switching means to switch off the energy supply of the linear motor, wherein, once the energy supply is applied again, the control circuit is furthermore adapted to perform a positioning run of the panel (4) to determine at least one limit stop of the panel (4), and/or to perform, initially or after activation, a learning run of the panel (4) to determine predetermined parameters for driving the panel (4), wherein the learning run includes at least one displacement of the panel (4) in a first travel direction and at least one displacement of the panel (4) in a second direction opposite to the first travel direction, respectively at a minimum travel speed.
2. The linear drive (1) according to the preceding claim, furthermore featuring means to adjust a travel speed of the at least one panel (4).
3. The linear drive (1) according to any of the preceding claims, furthermore featuring means for separately adjusting travel speeds of the at least one panel (4) for one respective travel direction.
4. The linear drive (1) according to any of the preceding claims, wherein the control circuit is furthermore adapted to switch-off the linear motor or to operate it as a generator during a displacement of the at least one panel (4) in a direction opposite to a driving direction of the linear motor and/or at a travel speed, which is different from a driving speed of the linear motor.
5. The linear drive (1) according to any of the preceding claims, featuring means for activating the linear mo-

tor to move the at least one panel (4) in a predetermined travel direction.

6. The linear drive (1) according to claim 5, wherein the linear motor furthermore comprises a displacement sensor, wherein the control circuit is adapted to determine a movement and a current position of the at least one panel (4) along its travel path by means of signals from the displacement sensor, wherein the control circuit, when determining a movement of the at least one panel (4) from a standby condition and wherein determining a deviation of the current position of the at least one panel (4) from a standby position, in which a start of the movement of the at least one panel (4) by more than a predetermined minimum measure has been detected for the first time, activates the linear motor, such that the latter moves the at least one panel (4) in a current direction of movement.
7. The linear drive (1) according to claim 6, wherein the determination of the movement and the position deviation are restricted to terminal positions of the at least one panel (4).
8. The linear drive (1) according to any of the preceding claims, wherein the control circuit, by means of monitoring predetermined parameters, is furthermore adapted to detect a presence of possible obstacles on the travel path of the at least one panel (4).
9. The linear drive (1) according to claim 8, wherein the parameters comprise a travel speed of the at least one panel (4), a position of the at least one panel (4) and/or a drive current of the linear motor.
10. The linear drive (1) according to claim 9, wherein the control circuit is furthermore adapted to allow for a displacement of the at least one panel (4), independently from the linear motor, up to a predetermined maximum travel speed of the at least one panel (4), and, when it is determined that the maximum travel speed is exceeded, to operate the linear motor in a direction opposite to a current travel direction of the at least one panel (4) at a predetermined driving force which depends on how much the maximum travel speed is exceeded.
11. The linear drive (1) according to claim 10, wherein operating the linear motor comprises switching-off the linear motor, operating the linear motor as a generator and driving the linear motor in a direction opposite to the current travel direction of the at least one panel (4), if the control circuit has determined that the at least one panel (4) has exceeded a predetermined maximum speed.
12. The linear drive (1) according to any of the preceding

claims, wherein the control circuit is furthermore adapted, during a driving operation of the at least one panel (4) when reaching a predetermined braking area with regard to the at least one panel (4), to drive the linear motor according to a predetermined braking behaviour.

13. The linear drive (1) according to claim 12, wherein two braking areas are provided respectively in front of a limit stop of the at least one panel (4).
14. The linear drive (1) according to any of the preceding claims, wherein the control circuit is furthermore adapted, in at least one terminal position of the at least one panel (4), to control the linear motor such that the at least one panel (4), with a predetermined force, is prevented from moving against a movement of the at least one panel (4) out of the respective terminal position.
15. The linear drive (1) according to any of the preceding claims, wherein the control circuit is furthermore adapted, in at least one terminal position of the at least one panel (4), to control the linear motor such that the at least one panel (4) maintains its position.
16. The linear drive (1) according to any of the preceding claims, furthermore featuring a sensor system for monitoring parameters, which are relevant for a smooth operation of the linear drive (1).
17. The linear drive (1) according to claim 16, wherein the operating parameters comprise an operating temperature of the linear motor and/or of the control circuit and/or of a power supply unit of the linear drive (1).
18. The linear drive (1) according to claim 17, wherein, upon detecting that at least one of the operating parameters is outside a predetermined, admissible range, the control circuit is adapted to control the linear drive (1) in a different manner.
19. The linear drive (1) according to claim 18, wherein the altered controlling comprises reducing a driving speed of the linear motor, extending an opening or closing holding time with regard to the at least one panel (4) and/or switching-off the linear drive (1).
20. An installation featuring several panels (4) movable along a travel path, which are respectively operatively connected by means of at least one linear drive (1) according to any of the preceding claims.

Revendications

1. Entraînement linéaire (1) pour au moins un panneau

mobile (4), le panneau mobile (4) étant un vantail de porte coulissante cintrée, un vantail de porte coulissante circulaire, un vantail de porte pliante ou un module de paroi de séparation, présentant au moins un moteur linéaire pour le panneau mobile (4), avec un membre de stator (3), un chariot de roulement (2) et un membre de rotor, présentant en plus un circuit de commande, qui est aménagé pour arrêter le moteur linéaire en cas de non-alimentation en énergie du moteur linéaire en coupant le moteur et en l'opérant comme générateur, et, une fois le moteur arrêté, pour débloquent le déplacement du panneau (4), présentant en plus un moyen de commutation pour couper l'alimentation en énergie du moteur linéaire, le circuit de commande, après avoir rétabli l'alimentation en énergie, étant aménagé en plus pour effectuer une course de positionnement du panneau (4) pour déterminer au moins une butée terminale du panneau (4) et/ou pour effectuer, initialement ou après avoir activé une course d'apprentissage du panneau (4), pour déterminer certains paramètres prédéterminés pour entraîner le panneau (4), alors que la course d'apprentissage inclut au moins un déplacement du panneau (4) dans une première direction de déplacement du panneau (4) et au moins un déplacement dans une deuxième direction de déplacement, opposée à la première direction, respectivement avec une vitesse de déplacement minimum.

2. Entraînement linéaire (1) selon la revendication précédente, présentant en plus un moyen pour régler une vitesse de déplacement dudit au moins un panneau (4).
3. Entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, présentant en plus un moyen pour régler séparément des vitesses de déplacement dudit au moins un panneau (4) dans une direction de déplacement respective.
4. Entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le circuit de commande est en plus aménagé pour couper le moteur linéaire ou pour l'opérer comme générateur lors d'un déplacement dudit au moins un panneau (4) dans une direction opposée à une direction d'entraînement du moteur linéaire et/ou avec une vitesse de déplacement qui est différente d'une vitesse d'entraînement du moteur linéaire.
5. Entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, présentant un moyen pour activer le moteur linéaire afin de déplacer ledit au moins un panneau (4) dans une direction de déplacement prédéterminée.

6. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 5,

- dans lequel le moteur linéaire comprend en plus un capteur de route, le circuit de commande étant aménagé pour déterminer, au moyen de signaux du capteur de route, un mouvement et une position actuelle dudit au moins un panneau (4) le long de sa route de déplacement, le circuit de commande, lors de la détermination d'un mouvement dudit au moins un panneau (4) à partir d'une condition de repos et d'une déviation de la position actuelle dudit au moins un panneau (4) par rapport à une position de repos en plus d'une dimension minimum, dans laquelle un début du mouvement dudit au moins un panneau (4) est reconnu pour la première fois, active le moteur linéaire de façon à ce qu'il déplace ledit au moins un panneau (4) dans une direction de mouvement actuelle.
7. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 6, la détermination du mouvement et la déviation de position étant limitées aux positions terminales dudit au moins un panneau (4).
 8. Entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, le circuit de commande étant en plus aménagé pour détecter, au moyen d'une surveillance de certains paramètres prédéterminés, la présence d'obstacles éventuels dans le parcours de déplacement dudit au moins un panneau (4).
 9. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 8, les paramètres comprenant une vitesse de déplacement dudit au moins un panneau (4), une position dudit au moins un panneau (4) et/ou un courant d'entraînement du moteur linéaire.
 10. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 9, le circuit de commande étant en plus aménagé pour permettre un déplacement dudit au moins un panneau (4) indépendamment du moteur linéaire jusqu'à une vitesse maximale prédéterminée dudit au moins un panneau (4), et lors d'un dépassement détecté de la vitesse maximale, pour opérer le moteur linéaire en une direction opposée à la direction de déplacement actuelle dudit au moins un panneau (4) avec une force d'entraînement prédéterminée et dépendant d'un taux de dépassement de la vitesse de déplacement maximale.
 11. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 10, dans lequel l'opération du moteur linéaire comprend une coupure, une opération en tant que générateur et un entraînement du moteur linéaire dans une direction opposée à la direction de déplacement actuelle dudit au moins un panneau (4), lorsque le circuit de commande a détecté un dépassement d'une vitesse maximale prédéterminée dudit au moins un panneau (4).
 12. Entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, le circuit de commande étant en plus aménagé, lors d'un entraînement dudit au moins un panneau (4) et s'il atteint d'une plage de freinage prédéterminée par rapport audit au moins un panneau (4), pour entraîner le moteur linéaire selon un comportement de freinage prédéterminé.
 13. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 12, dans lequel deux plages de freinage sont prévues respectivement devant une butée terminale dudit au moins un panneau (4).
 14. Entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le circuit de commande est en plus aménagé, dans au moins une position terminale dudit au moins un panneau (4), pour commander le moteur linéaire de telle façon que ledit au moins un panneau (4) est empêché avec une force prédéterminée d'effectuer un mouvement dudit au moins un panneau (4) pour quitter la position terminale respective.
 15. Entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le circuit de commande, au moins dans une position terminale dudit au moins un panneau (4), est en plus aménagé pour commander le moteur linéaire de façon à ce que ledit au moins un panneau (4) maintienne sa position.
 16. Entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes, présentant en plus un système de capteurs pour surveiller des paramètres relatifs à un fonctionnement de l'entraînement linéaire (1) sans difficultés.
 17. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 16, les paramètres d'opération comprenant une température d'opération du moteur linéaire et/ou du circuit de commande et/ou d'un bloc secteur de l'entraînement linéaire (1).
 18. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 17, le circuit de commande, lors qu'il détecte qu'au moins un des paramètre de fonctionnement est en dehors d'une plage prédéterminée admissible, étant aménagé pour commander l'entraînement linéaire (1) de façon modifiée.
 19. Entraînement linéaire (1) selon la revendication 18, dans lequel la commande modifiée comprend un abaissement de la vitesse d'entraînement du moteur linéaire, une prolongation d'un temps de maintien ouvert ou de maintien fermé par rapport audit au moins un panneau (4) et/ou un arrêt de l'entraînement linéaire (1).
 20. Installation, présentant plusieurs panneaux (4) dé-

plaçables le long d'un chemin de déplacement respectif, qui sont respectivement connectés opérationnellement au moyen d'au moins un entraînement linéaire (1) selon l'une des revendications précédentes.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

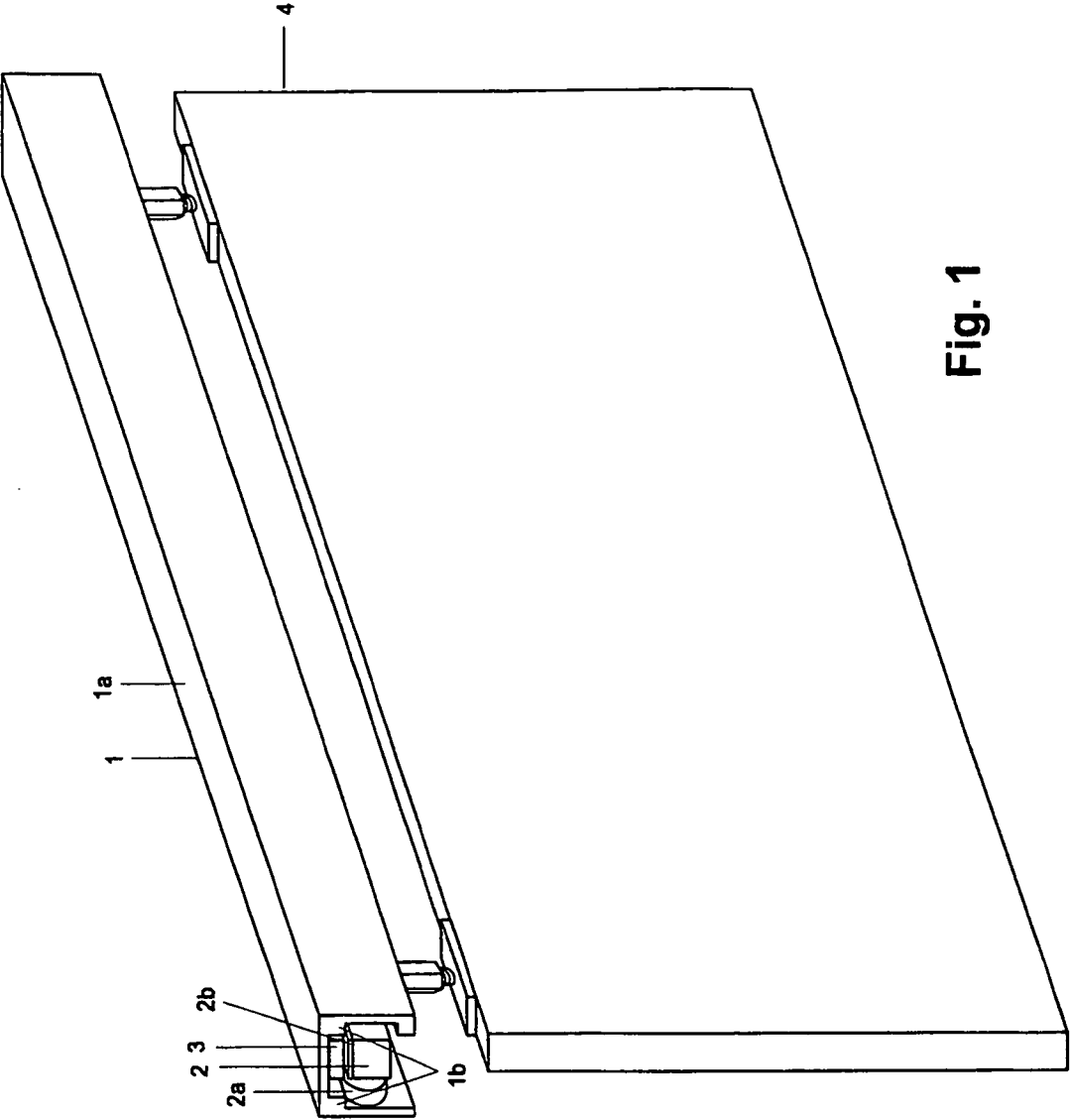


Fig. 1

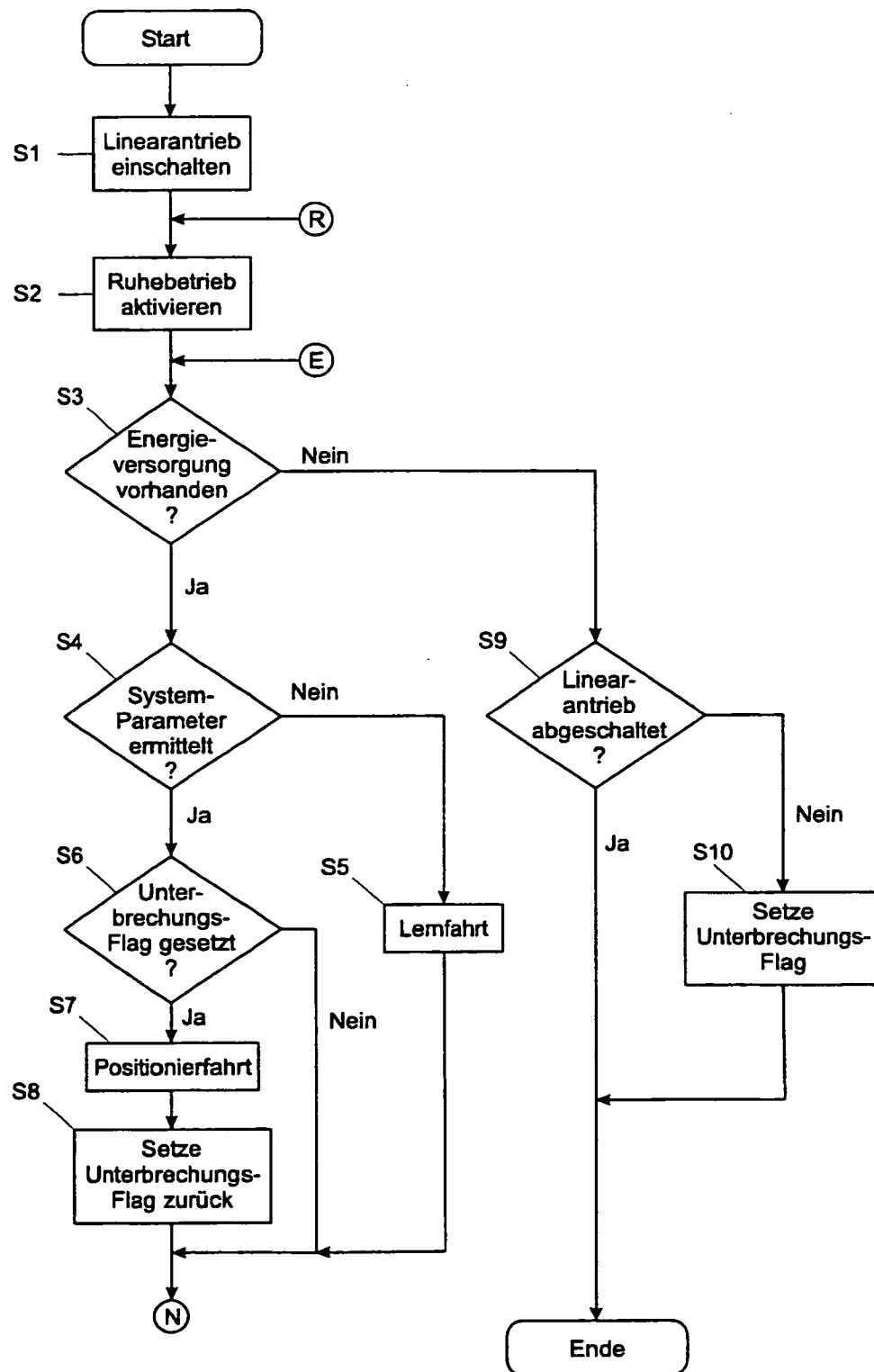


Fig. 2

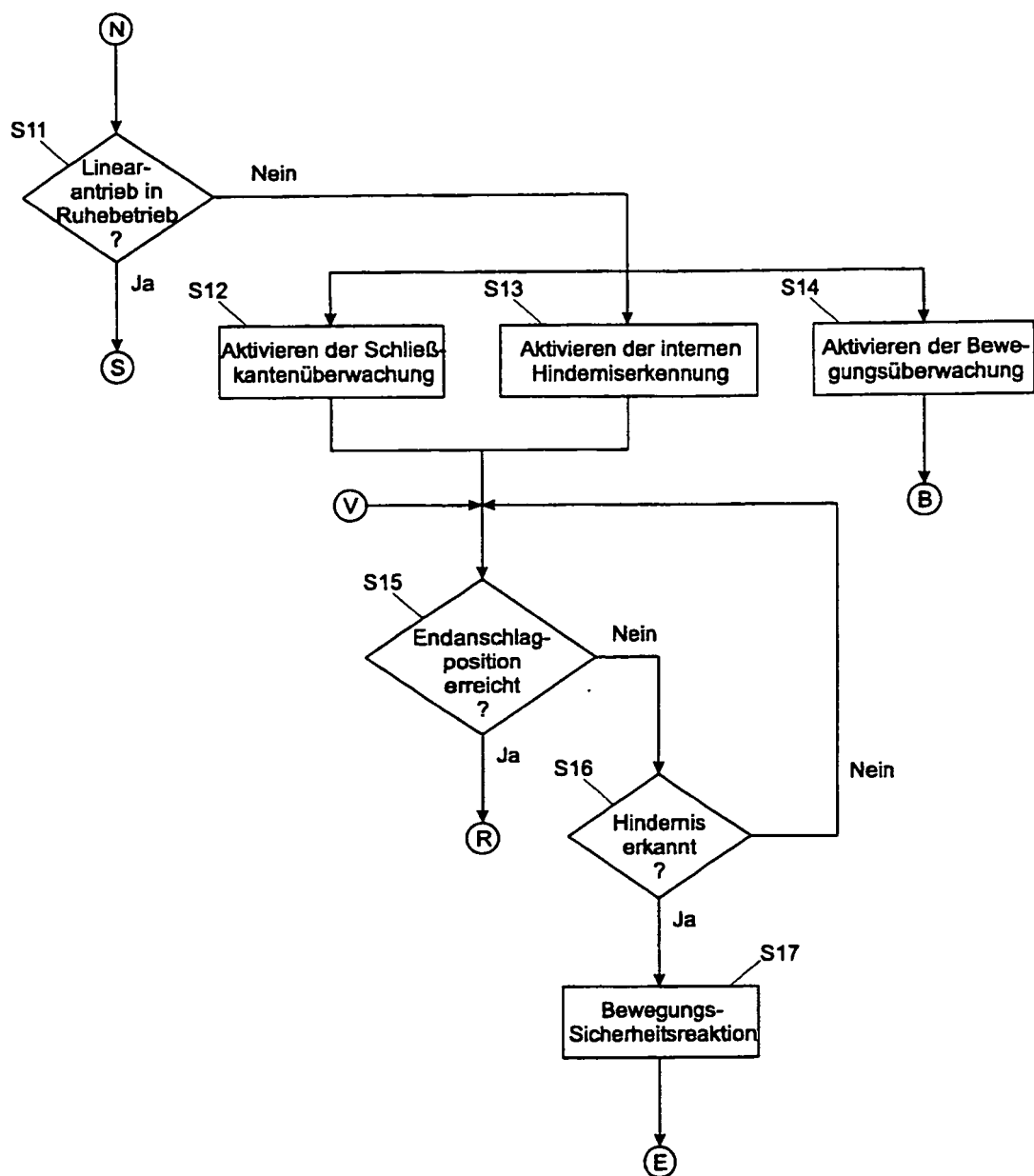


Fig. 3

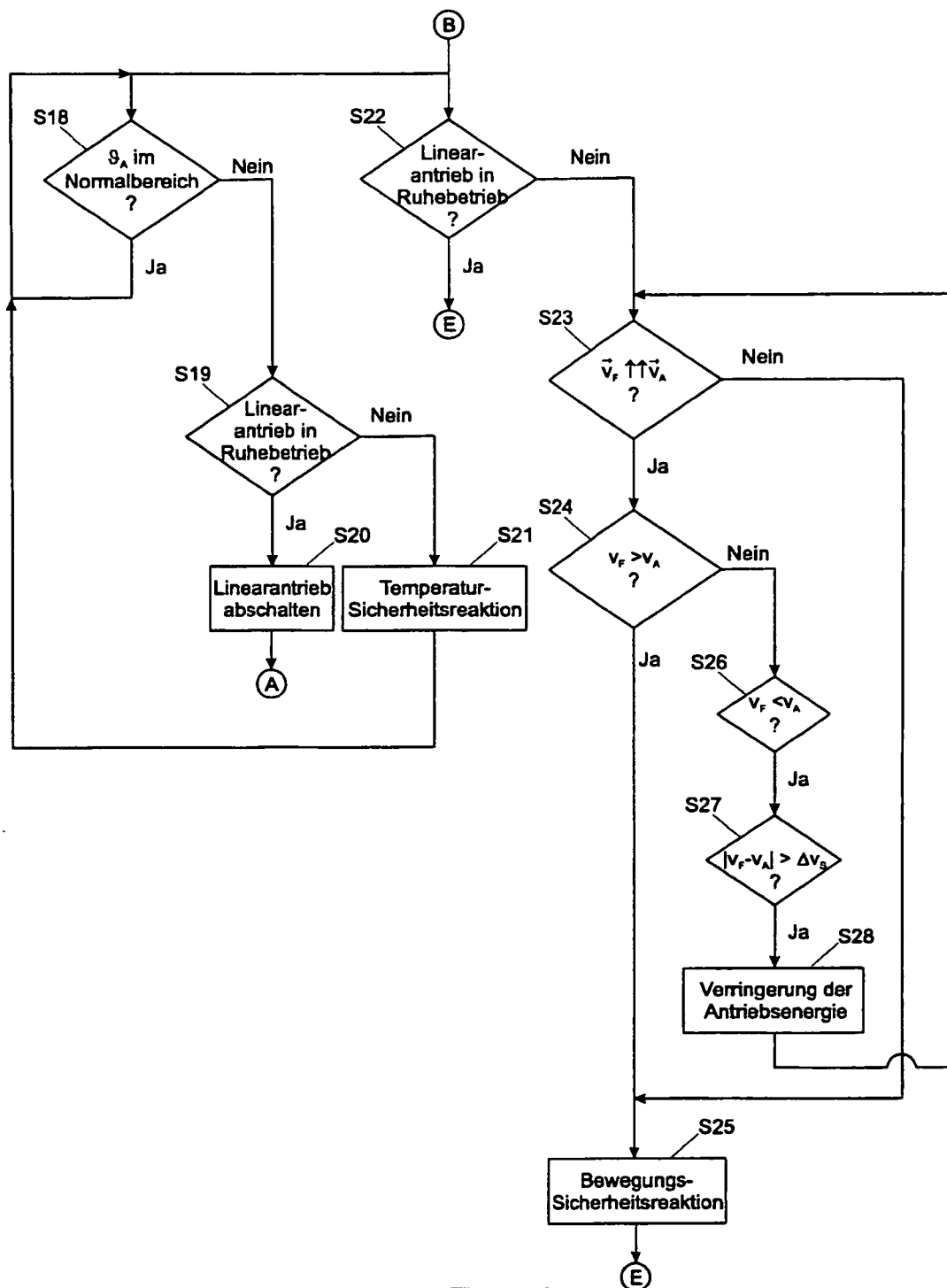
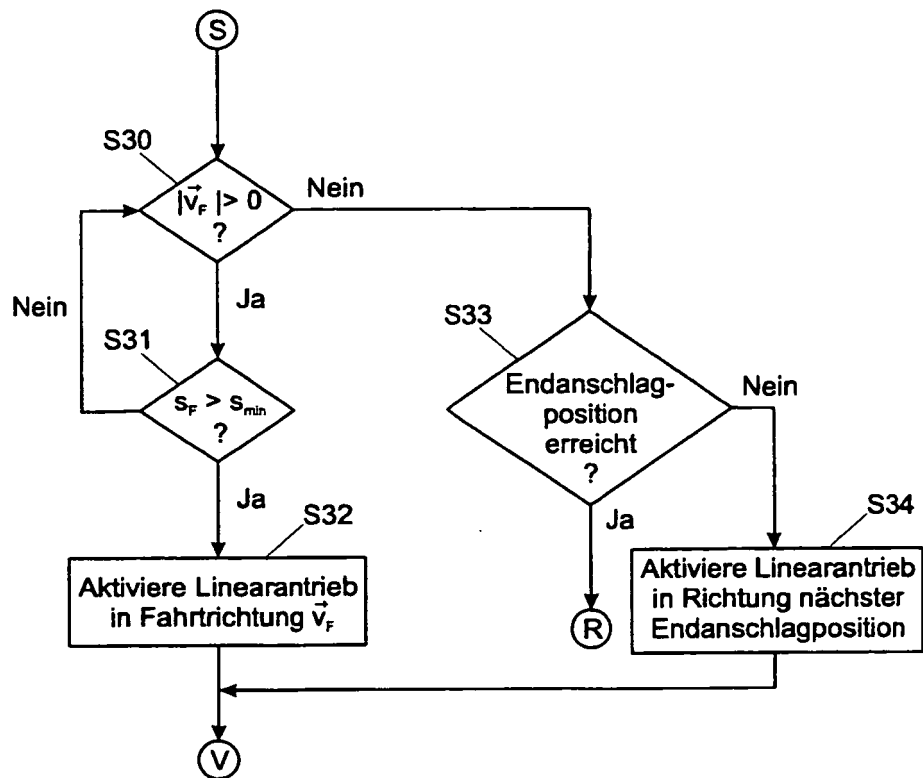


Fig. 4

**Fig. 5**

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

- EP 0433830 A [0002]