

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 710 316 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

19.02.1997 Patentblatt 1997/08

(51) Int Cl.⁶: **E05F 15/12, E05F 15/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE94/00778

(21) Anmeldenummer: **94920383.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 95/03466 (02.02.1995 Gazette 1995/06)

(22) Anmeldetag: **04.07.1994**

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES DREHTÜRANTRIEBES**

PROCESS FOR OPERATING A REVOLVING DOOR DRIVE

PROCEDE PERMETTANT LE FONCTIONNEMENT D'UN MECANISME D'ENTRAINEMENT DE PORTE A TAMBOUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL SE

(30) Priorität: **19.07.1993 US 92962**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

08.05.1996 Patentblatt 1996/19

(73) Patentinhaber: **DORMA GmbH + Co. KG**

D-58256 Ennepetal (DE)

(72) Erfinder:

• **BERAN, Mark**

Niwot, CO 80544 (US)

• **ANDREA, Davide**

Boulder, CO 80302 (US)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 4 124 282

DE-C- 4 207 705

US-A- 4 727 679

US-A- 4 952 080

EP 0 710 316 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Drehtürantriebes für eine mindestens einflügelige Tür, bei der der Türflügel durch einen elektromechanischen Motor angetrieben wird. Dieser Motor kann entweder die Öffnung und auch Schließung des Türflügels bewirken, es ist jedoch auch möglich, daß nur im Bereich der Öffnungsbewegung eine Unterstützung des Motors erfolgt, und der Schließvorgang des Türflügels durch eine Vorrichtung, beispielsweise einen im Antrieb befindlichen Türschließer bewerkstelligt wird.

Hydraulische und/oder pneumatische Türschließer und -systeme zur Steuerung der Schließ Eigenschaften von Drehtüren sind allgemein bekannt. Darüber hinaus sind hierfür eine Vielzahl von elektromechanischen automatischen Türschließern bekannt, die jedoch ihre eigenen einzigartigen Vor- und Nachteile aufweisen. Dabei arbeiten hydraulische Türschließer dergestalt, daß sie eine gleichmäßige gesteuerte Schließbewegung des Türflügels ausführen. Dieses erfolgt unter Verwendung einer hydraulischen Dämpfung mit einer Schließkraft, die von einer Feder erzeugt wird, die einen Kolben und einen Getriebemechanismus betätigt. Sowohl elektromechanische als auch elektrohydraulische Türschließer öffnen und schließen Türen automatisch nach Betätigung durch sensorische Einrichtungen.

Es sind auch Türschließer mit hydraulischen Pumpen bekannt, die durch einen Elektromotor angetrieben werden, um eine automatische Öffnung und auch ein gleichmäßiges hydraulisch gedämpftes Schließen solcher Türen zu erreichen. Diese Vorrichtungen sind in unterschiedlichen Ausführungen auf dem Markt, jedoch haben sie beträchtliche Nachteile, z.B. sind die Pumpen mit einer ausreichenden Kraft zu einer entsprechenden Türöffnung sehr teuer und laut, es sind hohe Pumpendrücke erforderlich, diese erfordern wiederum eine teure Hydraulikabdichtung. Dabei ist es sehr schwierig eine konstante Türöffnungsbewegung für einen großen Bereich von möglichen Türgrößen und -gewichten sicherzustellen, und das wohl entscheidendste Argument gegen diese bestehenden Systeme ist, daß sie sich nicht gut für Servo- und digitale Steuerungsmethoden eignen. Digitale Steuerungsmethoden sind jedoch wünschenswert, da sie eine große Flexibilität bieten, sowie die Möglichkeit eröffnen, eine gewisse Intelligenz in das Schließsystem zu implementieren.

Der deutschen Patentschrift DE 41 24 282 ist ein elektromechanischer Drehtürantrieb zu entnehmen, der wartungsfrei, störunanfällig und modular aufgebaut ist. Neben der Vorrichtung beinhaltet der Drehtürantrieb auch eine Datenverarbeitungseinheit die einen optimalen Betrieb bei hinreichender Sicherheit für den Benutzer im Rahmen eines Ablaufprogrammes bietet. Dieses Ablaufprogramm arbeitet nach festen Kriterien und unterstützt den Öffnungs- sowie auch den Schließvorgang des Drehtürantriebes. Dabei wird der Elektromotor aufgrund eines Sensorsignales aktiviert, was wiederum zur

Folge hat, daß der Türflügel aus der Schließstellung herausgebracht wird und in die Öffnungsposition automatisch verfährt. Nach Ablauf eines vorgebbaren Zeitrahmens wird dann die Tür automatisch aufgrund der in dem Türschließer gespeicherten Energie wieder geschlossen.

Aus der US 3,874,117 ist ein Drehtürantrieb bekannt geworden, bei dem die Öffnung des Drehflügels durch einen Antriebsmotor erreicht wird. Hierbei ist der Antrieb neben dem Schließmittel angeordnet. Solche Konstruktionen an Türsteuerungen haben größtenteils dazu geführt, den Hydraulikmechanismus nur als Geschwindigkeitssteuerung, d.h. nicht als unabhängig funktionierende Einheit zu verwenden, und/oder haben den verwendeten Türschließer in Parallelverbindung mit der Tür, aber nicht als Kombination verwendet. Solche Kombinationen waren nicht ganz zufriedenstellend aufgrund des großen Platzbedarfes neben der Tür. Darüber hinaus eignen sie sich nicht für eine mikroprozessorgesteuerte Regelung.

Die US 5,251,400 beschreibt einen Türschließer, der in einem Unterstützungsmodus arbeitet.

Auch die US 4,348,835 beschreibt einen automatischen Antrieb, der insbesondere von behinderten Personen benutzt werden kann.

In der US 4,952,080 wird ein Antrieb für Drehtüren beschrieben, der in einem Unterstützungsmodus arbeitet. Dabei ist die spezielle Ausführung darauf gerichtet, daß eine momentane Spannung eines Referenzsignals verglichen wird, welches in einem vorbestimmten Zeitintervall erzeugt wird. Das Referenzsignal ist hierbei ausschließlich von der Geschwindigkeit des Türflügels abhängig, d.h. die Tür muß anfangs manuell betätigt werden. Sobald die Türgeschwindigkeit gleich dem Referenzsignal ist, springt der Motor an, und die Tür wird erst anschließend automatisch weitergeöffnet. Ein hier beschriebener "Unterstützungsmodus" stellt keine Reduzierung der Öffnungskraft bei einer selbstschließenden Tür dar.

Des weiteren zeigt die DE 42 07 705 eine Steuerung mit einer Datenverarbeitungsanlage, wie sie für Karusselltüren verwendet wird. Hier sind sämtliche Funktionen einschließlich der Steuerung und des Mikroprozessors intern selbst überwacht. Gleichzeitig wird mit dem verwendeten Mikroprozessor ein Multitasking-Betriebssystem verarbeitet, weil in diesem Falle ein besonderer Wert auf die sicherheitstechnischen Belange einer Karusselltür gelegt wird.

Die Aufgabe besteht darin, ein Verfahren, welches einen Antrieb für eine Drehflügeltür in unterschiedlichen Anforderungsbereichen ohne Änderung der Vorrichtung betreibt und der ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtungen arbeitet, zu schaffen.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch die unabhängigen Kennzeichen der Ansprüche 1 und 8 gelöst.

Das Verfahren gemäß dem Kennzeichen des Patentanspruches 1 führt eine automatische Umschaltung der in einem Speicher abgelegten Betriebsarten durch.

Die notwendigen Betriebsparameter werden dabei automatisch erlernt. Die gesamten Verfahrensschritte und auch der Betrieb des Antriebes der Drehflügeltür sind so ausgelegt, daß eine zusätzliche Sicherheitselektronik bzw. Sicherheitssensorik nicht erforderlich wird, da aufgrund der unterschiedlichsten Programme dafür Sorge getragen wird, daß ein Höchstmaß an Sicherheit für die die Tür passierenden Personen gewährleistet ist. Dieses wird beispielsweise dadurch erreicht, daß eine Messung der durch den Antrieb hervorgerufenen Kraft erfolgt und diese in einem vorgebbaren Rahmen gehalten bzw. begrenzt wird. Die weiteren möglichen Verfahren werden nachstehend exemplarisch angesprochen, wobei es im Rahmen der einzelnen gespeicherten Programme und deren Möglichkeiten keine Begrenzungen gibt.

Im unabhängigen Patentanspruch 8 wird zusätzlich auf eine Vorrichtung mit einem Kolben, der die Schließ Eigenschaften der Tür und wählbare Flüssigkeitsströme innerhalb der Vorrichtung steuert, Bezug genommen. Dabei wird dieses Verfahren zur Positionierung einer Einheit im Wischkontakt mit dem Kolben und der Vorrichtung einerseits angewendet, und andererseits wird eine wahlweise Bewegung der Einheit, um den Kolben in die Richtung zu drängen, die zumindest die Türöffnung unterstützt, angewendet. Durch dieses Verfahren ist es deshalb möglich, eine Vorrichtung, die mit einem standardmäßigen Türschließer ausgerüstet ist, und einen Kolben zur Steuerung der Türschließ Eigenschaften der Drehflügeltür enthält, zu steuern bzw. zu regeln. Es wird beispielsweise der Öffnungsvorgang durch eine Öffnungshilfe in Form einer motorischen Kraftunterstützung durchgeführt, ohne daß die Antriebsvorrichtung eine kraft- bzw. formschlüsse Verbindung mit dem Türschließer besitzt.

Die abhängigen Ansprüche bilden dabei vorteilhafte weitere Ausgestaltungen des Verfahrens von den unabhängigen Ansprüchen.

Ferner sind die Verfahren dazu geeignet, einen solchen Drehtürantrieb wahlweise in verschiedenen unterschiedlichen Betriebsarten zu betreiben. Diese kann auch eine Betriebsart für eine behinderte Person sein, um dieser im kraftunterstützten Öffnungsmodus eine Öffnungshilfe für den Türflügel zu geben. Die Verfahren lassen eine wahlweise Änderung der Betriebsparameter einer angeschlossenen Tür zu. Diese Änderung der Betriebsparameter beeinträchtigt in keinster Weise die Leistungsfähigkeit des Türantriebes. Dabei sind alle Betriebsparameter und auch die unterschiedlichsten Ablaufprogramme in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Dieses ist insbesondere bei Änderungen wichtig, um hier schnellstmöglich eine Veränderung des Programmablaufes vornehmen zu können, ohne dafür die mechanischen Eigenschaften der Vorrichtung zu ändern bzw. zu ergänzen. Es ist deshalb nicht notwendig, einen speziellen Antrieb für unterschiedliche Anwendungsfälle zu verwenden, vielmehr ist jeder unabhängig funktionierende Mechanismus geeignet, der einen Mi-

kroprozessor mit Speicher beinhaltet, eine solche Anpassung an unterschiedliche Betriebsmoden zu gewährleisten.

Es ist auch möglich, das Verfahren dort anzuwenden, wo beispielsweise die Betriebsparameter einer Tür wahlweise verändert werden, und in Verbindung mit einem normalen Betrieb durch einen mit der Tür zu verbindenden Mechanismus, der einen Kolben zur Steuerung der Schließ Eigenschaften über einen wählbaren Flüssigkeitsstrom innerhalb der Vorrichtung beinhaltet. Dabei beinhaltet das Verfahren in Form eines Programmes die Schritte, die notwendig sind, um eine einwandfreie Steuerung und Regelung der Vorrichtung zu gewährleisten.

Darüber hinaus lassen es die Verfahren zu, daß aufgrund der intelligenten Mikroprozessorsteuerung das System den erforderlichen Druck zum Öffnen einer Drehflügeltür selbst lernt. Dieser Lernprozeß kann bereits in der Fertigung des Antriebes erfolgen, oder nachdem das System an die entsprechende Tür installiert wurde. Dabei begrenzt die Steuerung die auftretenden Kräfte auf ein für die die Tür benutzenden Personen ungefährlichen Wert.

Die Steuer- und Regeleinheit lernt die übrigen Informationen während eines jeden automatischen Türbetriebes. Als Beispiel dienen zwei Abläufe:

Die Steuer- und Regeleinheit liest das Winkelpotentiometer, um den gewünschten Öffnungswinkel zu bestimmen, wenn diese Information benötigt wird. Die Tür wird um einige Grade über diesen Winkel geöffnet, und dann wird der Strom soweit reduziert, bis die Tür zum gewünschten Öffnungswinkel zurückfährt. Auf diese Art lernt die Steuer- und Regeleinheit den Minimalstrom, der benötigt wird, um die Tür offenzuhalten. Dies ist sehr vorteilhaft, besonders dann, wenn die Tür über einen längeren Zeitraum offengehalten wird.

Wenn sich die Tür zu schließen beginnt, lernt die Steuer- und Regeleinheit die Schließgeschwindigkeit und bestimmt aus dieser Information den richtigen Strom für den Schließzyklus. Generell kann gesagt werden, daß je schneller die Tür sich schließt, desto höher ist der Strom. Analog, je langsamer die Schließgeschwindigkeit, desto niedriger der Strom. Durch die Einstellung des Stromes für die Schließgeschwindigkeit der Tür ist es möglich, schnelle Reaktionszeiten auf Schließhindernisse zu erhalten, während gleichzeitig nur geringe Unterschiede zwischen den manuellen und automatischen Schließzeiten bestehen.

Eine weitere Lösung umfaßt ein weiteres Unterprogramm in Form eines zweiten Lernzyklusses. Der erste Lernmodus ist genau der gleiche wie im vorherstehenden Abschnitt beschrieben und wird verwendet, um Informationen über die Belastung des Systemes zu erhalten, unabhängig von den Belastungen der Tür und den Installationsgegebenheiten. Nachdem die Tür vollständig über Endschlag und Geschwindigkeitseinstellungen eingerichtet ist, wird der zweite Lernzyklus durchgeführt, um die Steuer- und Regeleinheit die Dynamik der

Türschließung durch das in der Vorrichtung vorhandene Schließmittel zu lehren. Dieses wird dadurch erreicht, daß das System die Tür in einem Lemmodus öffnet und sie auch in der Offenstellung hält. In diesem Punkt produziert der Antriebsmotor gerade ein so großes Drehmoment, um die Tür in dieser Stellung zu halten, d.h. es findet eine Stromüberwachung statt. Die Überwachung der Indikatoren zeigt dann den genauen Schließgeschwindigkeitszyklus an, der aus der Betätigung des Schließmittels resultiert. Diese Information wird im Speicher des Mikroprozessors gespeichert und anschließend verwendet, um zu bestimmen, wie die Vorrichtung beim Schließvorgang zu betreiben ist. Wird beispielsweise ein Türschließer für den Schließvorgang verwendet, so sieht es das Programm über die Steuerung vor, daß der Schließvorgang durch den Türschließer nicht belastet wird. Es findet somit keine Reduzierung des Wirkungsgrades statt.

Entweder durch den Hersteller oder den Betreiber ist es möglich aufgrund des abgespeicherten Programms einen kraftunterstützten Mode einzustellen, bei dem die Öffnungskraft solange reduziert und auf einem ungefährlichen Wert gehalten wird oder ein installierter Sensor mindestens solange wie der Türflügel in Bewegung ist signalisiert, daß sich jemand im Drehbereich der Tür befindet. Eine Tür, die mit dem erfindungsgemäßen Drehtürantrieb ausgestattet ist, kann auf Bewegungsmelder jeglicher Art verzichten, da von dem Drehtürantrieb keinerlei Gefahren für die die Tür passierenden Personen vorhanden sind, weil zu jedem Zeitpunkt eine Überwachung der zulässigen maximalen Kräfte gewährleistet ist. Die Tür öffnet sich in diesem Betriebsmode nicht selbst, sondern die Person wird im Türöffnungsvorgang unterstützt durch eine geringe Kraftanlage auf den Türflügel. Während die Person jedoch noch Druck auf die Tür ausüben muß, um den Durchgang zu begehen, entfällt die vom Benutzer auf die Tür ausgeübte Kraft, wenn die Tür zum Stillstand kommt. Die Schließbewegung wird entweder sofort oder nach einer einstellbaren Zeit ausgeführt. Die Zeitverzögerung wird automatisch zurückgestellt, solange die Tür geöffnet wird, oder ein Sensor anzeigt, daß sich eine Person im Drehbereich der Tür befindet.

Im vollautomatischen Öffnungsmode wird die Öffnungsgeschwindigkeit so gesteuert, daß die kinetische Energie der Tür ein bestimmtes Maß nicht übersteigt. Dieser Mode wird, falls gewählt, durch eine Auslösung eines Schalters, Infrarot- oder Radarmelders oder durch eine Push-and-Go-Vorrichtung aktiviert. Sicherheits- und Zeitverzögerungseinrichtungen können auch in diesem Mode eingesetzt werden. So tolerieren die Vorrichtung und die Verfahren in jedem der kraftbetätigten Betriebsmodes einen Eingriff der Personen in jedem Punkt während des Öffnungs- und Schließzyklusses der Tür. Falls der Fußgänger versucht, die Bewegung der Tür aufzuhalten, wird die Kraft vom Antrieb ermittelt und entsprechend verarbeitet.

Um die Verfahren sicher durchzuführen, wird ein

Softwaretimer fortwährend inkrementiert. Dabei wird dieser jedesmal gestartet, wenn ein neuer Betriebsstatus bzw. Betriebsmode eingegangen wird.

Im Öffnungsstatus öffnet, durch ein Programm ausgelöst, die Tür bis zum maximalen Türöffnungswinkel. In einem normalen Öffnungszyklus, in welchem sich die Tür aus der Anschlagposition öffnet, wird die Tür mit einer zunehmenden Geschwindigkeit bis zur Höchstgeschwindigkeit beschleunigt. Diese Höchstgeschwindigkeit ist so ausgelegt, daß sie die Tür innerhalb der gewünschten Öffnungszeit öffnet und trotzdem die höchstzulässige kinetische Energie und damit die maximal zulässige Kraft bei jedem Öffnungswinkel nicht überschreitet. Wird der Bereich einer Öffnungsdämpfung passiert, verlangsamt der Antrieb die Tür bis zu einer Schleichgeschwindigkeit und setzt mit dieser Geschwindigkeit den Öffnungsvorgang fort. Diese Schleichgeschwindigkeit kann individuell über das Programm vorgegeben werden. Wird eine starke Öffnungsdämpfung verwendet, wird die Türgeschwindigkeit durch die Öffnungsdämpfung von der Kraftbegrenzung der Stromversorgung automatisch begrenzt aufgrund der gespeicherten Verfahrensschritte oder aufgrund der Energieversorgung.

Wird der Öffnungsstatus erreicht, wenn sich die Tür zwischen Anschlag und Öffnungsdämpfung befindet, so wird die Türgeschwindigkeit von ihrer gegenwärtigen Geschwindigkeit auf die Höchstgeschwindigkeit des vorhergehenden Zyklusses verändert. Wird jedoch der Öffnungsstatus erreicht, wenn sich die Tür hinter der Position der Öffnungsdämpfung befindet, so startet die Öffnung mit der Schleichgeschwindigkeit und läuft dann wie in einem normalen Zyklus ab.

Erreicht die Tür den gewünschten maximalen Öffnungswinkel, so geht ein Programm in den Back-Status. Berührt ein Hindernis die sich öffnende Tür, so geht das Programm in den Unterstützungsstatus, d.h. die Tür bleibt stehen. Während der Öffnung wird das aufkommende Hindernis erkannt, wenn der Servo seine Antriebsleistung bis zu seiner maximalen Antriebsleistung erhöhen muß und trotzdem die Geschwindigkeit geringer ist als die Sollgeschwindigkeit, oder bis zu dem Punkt, wo er eine Kraft erzeugen muß, die mehr als die vorgebbare Kraft beinhaltet. Während des Öffnungsvorganges versucht der Antriebsmotor die nach dem Programm gespeicherte Türgeschwindigkeit zu erreichen. Ist die Geschwindigkeit des Türflügels nicht korrekt und die Antriebsleistung liegt bereits an der maximalen Grenze, so wird dieses aus den Programmdateien erkannt, und die Kraft des Antriebes wird begrenzt, d.h. das Programm geht in den Unterstützungsstatus. Auf diese Weise ist der Antrieb in der Lage, Fehler in der Aufhängung des Türflügels selbst zu erkennen, z.B. schlechte Schmierung der Bänder, beschädigte Aufhängung in Form von einem Bruch des Mitnehmerstiftes.

Der Öffnungsstatus kann verschiedene Programmphasen enthalten. Ein Wiederöffnungsstatus reversioniert

die Bewegungsrichtung einer sich schließenden Tür. Im ersten Öffnungsstatus wird die Tür bis zur Höchstgeschwindigkeit beschleunigt und fährt mit dieser gewünschten Höchstgeschwindigkeit weiter. Im zweiten Öffnungsstatus wird die Tür bis zur Schleichgeschwindigkeit verlangsamt und in einem weiteren Öffnungsstatus bis zum maximalen Türöffnungswinkel gebracht.

Werden die Zwangsschließbedingungen an irgendeinem Punkt während eines Öffnungsstatus erfüllt, was anzeigt, daß die Tür sofort schließen muß, geht die Betriebssteuerung in den Schließstatus.

Wird ein Hindernis im Drehbereich des Drehflügels erkannt, oder wenn die Zwangsöffnungsbedingungen erfüllt werden, setzt die Steuerung einen Timer, wodurch das Schließen der Tür wieder weiter verzögert wird. Erreicht der Timer die eingestellte Verzögerungszeit, so geht das Programm in den Schließstatus. Die Steuerung ist in der Lage, die Verzögerungszeit zu begrenzen, um eine Überhitzung des Motors auszuschließen.

Im Unterstützungsstatus wird der Benutzende bei der Türöffnung unterstützt durch eine programmgesteuerte Reduzierung der für das Öffnen der Tür benötigten Kraft. Wird zu irgendeiner Zeit ein Hindernis im Drehbereich der Tür erkannt, geht das Programm in diesen Status, egal aus welchem Schritt oder aus welchem Programm. Befindet sich die Tür im Anschlag, so wird sie automatisch ein wenig geöffnet. Dadurch wird dem Benutzer signalisiert, daß die Tür zur Öffnung bereit ist. Der Benutzer braucht in diesem Fall nur die geringere Unterstützungskraft aufzuwenden, die restliche Kraft wird vom Antrieb übernommen. Es wird dann vom Antrieb ein ausreichendes Drehmoment erzeugt, um den größten Teil des Drehmomentes zum Öffnen zu überwinden. Dies gestattet dem Benutzer ein Bewegen der Tür mit reduzierter Kraft. Die Kraft, die der Benutzer zum Öffnen der Tür aufbringen muß, wird vom Bedienungspersonal durch die Einstellung innerhalb der Steuer- und Regeleinheit festgelegt. Auch wird die Schließverzögerungszeit durch die Einstellung am Zeitverzögerungsglied festgelegt, und das Programm setzt gleichzeitig einen Timer. Erreicht der Timer die eingestellte Verzögerungszeit, so geht das Programm in den Schließstatus.

Der Unterstützungsstatus enthält zwei Programmphasen. Im ersten Unterstützungsstatus wird die Tür ein klein wenig geöffnet, um den Benutzer zu unterstützen, wenn sich die Tür in der Anschlagposition befindet. Im zweiten Unterstützungsstatus, der sofort dann angenommen wird, wenn ein Zwangsöffnungs-signal gegeben wird, wenn sich die Tür hinter der Anschlagposition befindet, oder wenn ein Hindernis von der Tür erkannt wird, wird die Kraft durch den Antrieb aufrechterhalten, um den Benutzer bei der Türöffnung zu unterstützen. Werden Zwangsschließbedingungen zu irgendeinem Zeitpunkt während des Unterstützungsstatus erkannt, so schaltet die Programmsteuerung automatisch in den Schließstatus.

Der Schließstatus beinhaltet wiederum verschiede-

ne Programmphasen. Dieses können z.B. sein: in einer Schließphase kann die Tür bis zu einer Laufgeschwindigkeit beschleunigen. Während einer weiteren Schließphase schließt die Tür mit der Laufgeschwindigkeit, die in einer anschließenden Schließphase bis zu einer Anschlaggeschwindigkeit abnimmt. In einer nachfolgenden Schließphase läuft die Tür mit Anschlaggeschwindigkeit weiter, bis die Tür sicher verschlossen ist. Diese Aufzählung ist nicht abschließend, es kann vielmehr eine beliebige Anzahl von Schließphasen innerhalb des Programmes gewählt werden.

Jede der vorbeschriebenen Einstellungen kann in der Praxis ohne große Schwierigkeiten geändert werden. Dieses kann durch manuelle Einstellung bzw. durch Umänderungen in der Programmierung erreicht werden. Alle Einstellungen bzw. Abspeicherungen bestimmen die Bewegungsparameter der angeschlossenen Tür während des manuellen Öffnungs- und Schließzyklusses und beinhalten auch die Schließkraft-einstellung.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird eine vielseitige Türsteuerung geschaffen, die überall dort eingesetzt werden kann, wo es um die Sicherheit von Personen geht, und auch in den Bereichen, in denen behinderte Personen eine solche Tür zu begehen wünschen.

Dieses vorbeschriebene Verfahren eignet sich insbesondere bei einem Antrieb, der eine angeschlossene Tür durch motorische Kraft öffnet, wo aber die Schließbewegung der Tür durch einen Türschließer vorgenommen wird. Der Schließvorgang wird dabei durch eine Vorrichtung, welche den Weg des Kolbens überwacht, beaufsichtigt, um zu jedem Zeitpunkt einen Reversiervorgang einzuleiten und die Schließbewegung auch zu regeln und zu steuern. Dabei ist es unabhängig von der Montageart eines Antriebes und von der gewählten Anbindung zwischen Tür und Antrieb, d.h. es kann ein Scherengestänge oder eine Gleitschiene verwendet werden, die unterschiedlichen Öffnungsmomente werden durch entsprechende Programme oder Programmschritte realisiert.

Eine Tür, die mit einem Drehtürantrieb, welcher mit einer Regel- und Steuerungseinheit ausgestattet ist, die die vorgenannten Verfahren verarbeitet, ist auch für den gefahrlosen Gebrauch durch behinderte Personen, ohne zusätzliche Sicherheitseinrichtung begebar.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Drehtürantriebes für eine mindestens einflügelige Tür, deren Türflügel von einem im Öffnungssinn wirkenden elektromechanischen Antriebsmotor bewegbar ist, dessen Antriebsachse mit einem Getriebe verbunden und der Drehtürantrieb mit dem Türflügel über einen Schwenkarm verbunden ist und zur Steuerung bzw. Regelung eine mit einem Mikroprozessor ausge-

stattete Steuer- und Regeleinheit, die mit mindestens einem nichtflüchtigen Speicher zur Speicherung der Betriebsparameter und unterschiedlichen Ablaufprogramme ausgestattet ist, vorhanden ist, durch die der Drehtürantrieb in verschiedenen Betriebsarten betrieben werden kann, wobei eine Umschaltung der unterschiedlichen Betriebsarten manuell vorgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und Regeleinheit eine Programmeinheit enthält, die in der Lage ist, automatisch in die verschiedenen in dem Speicher gespeicherten Betriebsarten umzuschalten, wobei die notwendigen Betriebsparameter durch ein Ablaufprogramm automatisch erlernt werden, unabhängig von der verwendeten Tür und ohne die Leistungsfähigkeit dieser zu beeinträchtigen, und die auftretenden Kräfte auf einen für die die Tür passierenden Personen ungefährlichen Wert begrenzt werden, wobei keine zusätzliche Sicherheitselektronik bzw. Sicherheitssensorik vorhanden ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Speicher ein Programm vorhanden ist, welches einen kraftunterstützten Öffnungsmodus zuläßt, bei dem die erforderliche Öffnungskraft, welche die Person aufbringen muß, reduziert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Unterbrechung der Versorgungsspannung der Türflügel bei Wiedervorhandensein der Versorgungsspannung automatisch eine Lernfahrt ausführt.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß beim Öffnungsstatus über ein Programm der Türflügel bis zum maximalen Türöffnungswinkel automatisch geöffnet wird, wobei der Ablauf folgende Programmschritte mindestens umfaßt:

a) Der Türflügel wird mit einer zunehmenden Geschwindigkeit bis zur Erreichung der Höchstgeschwindigkeit beschleunigt.

b) Die Höchstgeschwindigkeit ist dabei so ausgelegt, daß der Türflügel innerhalb der gewünschten Öffnungszeit geöffnet wird.

c) Im Bereich der Öffnungsdämpfung wird die Höchstgeschwindigkeit auf eine geringere Geschwindigkeit reduziert.

d) Fährt während der Öffnungsphase der Türflügel auf ein Hindernis, so geht das Programm in den Unterstützungsmodus.

e) Fährt während der Schließphase der Türflügel auf ein Hindernis, so geht das Programm

automatisch wieder in den Unterstützungsmodus.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Unterstützungsmodus der Benutzer bei der Öffnung des Türflügels durch eine programmgesteuerte Reduzierung der für das Öffnen des Türflügels benötigten Kraft unterstützt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß beim Auftreten eines Hindernisses im Drehbereich des Türflügels die Steuer- und Regeleinheit aus jedem der verwendeten Unterprogramme automatisch in den Unterstützungsmodus geht.

7. Verfahren nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterstützungsmodus mindestens folgende Programmphasen enthält:

a) Die geschlossene Tür wird nach der Aktivierung um einige Winkelgrade geöffnet.

b) Beim Auftreten einer manuellen Kraft auf den Türflügel wird deren Öffnungsbewegung durch die motorische Antriebskraft unterstützt.

c) Werden Zwangsschließbedingungen zu irgendeinem Zeitpunkt während des Unterstützungsstatus erkannt, so schaltet die Programmsteuerung in den Schließstatus um.

8. Verfahren zum Betrieb eines Drehflügelantriebes für eine mindestens einflügelige Tür und zur wahlweisen Veränderung der Betriebsparameter, die in einem Speicherabgelegt sind, und in einer mit einem Mikroprozessor ausgestatteten Steuer- und Regeleinheit verarbeitet werden, und deren Türflügel von einem im Öffnungssinn wirkenden elektromechanischen Antriebsmotor bewegbar ist, dessen Antriebsachse mit einem Getriebe verbunden und der Drehtürantrieb mit dem Türflügel über einen Schwenkarm verbunden ist, und eine Vorrichtung vorhanden ist, die einen Kolben aufweist, der die Schließigenschaften der Tür und wählbare Flüssigkeitsströme innerhalb der Vorrichtung steuert, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren folgende Schritte beinhaltet:

a) Positionierung einer Einheit im Wischkontakt mit dem Kolben der Vorrichtung.

b) Wahlweise Bewegung dieser Einheit, um den Kolben in die Richtung zu drängen, die zumindest die Türöffnung unterstützt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Schritt der wahlweisen Bewegung der Einheit diese eine Bewegung der Einheit be-

inhalten, die so gestaltet ist, daß die vom Benutzer aufzubringende Öffnungskraft reduziert, aber nicht eliminiert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der Einheit einen Schritt beinhaltet, bei welchem die Öffnungskraft eliminiert wird. 5
11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Programm zur Überwachung der Türschließung vorhanden ist, und wahlweise die Einheit so bewegt wird, daß sie in Kontakt mit dem Kolben kommt, was eine Änderung der Schließart bewirkt, wenn sich diese nicht innerhalb vorbestimmter Parameter befindet. 10 15
12. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wahlmöglichkeiten für die Bewegung der Einheit aus einer Vielzahl vorbestimmter Bewegungsmodes gegeben sind. 20
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsmodes einen Nichtbewegungsmode beinhalten. 25
14. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einheit in eine zweite Richtung aufgrund eines Programmschrittes bewegt werden kann, wodurch der Kontakt mit dem Kolben aufgehoben wird, so daß die Schließsteuerung hauptsächlich allein von der Vorrichtung durchgeführt wird. 30
15. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Programm zur Selbstdiagnose von auftretenden Fehlern nach der erfolgten Installation vorhanden ist. 35
16. Verfahren nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuer- und Regeleinheit in der Lage ist, mechanische Fehler in der Türaufhängung zu erkennen. 40
17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anbindung der Vorrichtung unabhängig ist und durch die Programmierung angepaßt wird. 45

50

Claims

1. An operating method for a pivoting door drive for a door comprising at least one leaf, the door leaf being movable by an electromechanical drive motor acting in the opening direction, the drive axis of said motor is connected to a transmission and the pivoting door drive being connected to the door leaf by

55

way of a pivot arm and for control and regulation purposes a control and regulation unit, which is equipped with a microprocessor and with at least one non-volatile memory for storing the operating parameters and different program cycles, is provided and by means of said control and regulation unit the pivoting door drive can be operated in different operating modes, wherein the different operating modes are switched manually, characterised in that the control and regulating unit comprises a program unit which is able to switch automatically between the different operating modes stored in the memory, wherein the necessary operating parameters are learned automatically by a program cycle irrespective of the door being used and without reducing the performance thereof and the forces which occur are limited to a value which is safe for the persons negotiating the door, wherein no additional electronic safety device or sensor safety device is provided.

2. A method according to claim 1, characterised in that a program is present in the memory which permits a power-assisted opening mode, in which the required opening force which the person must apply is reduced.

3. A method according to claim 1, characterised in that if the supply voltage is interrupted, the door leaf automatically performs a learning movement when the supply voltage returns.

4. A method according to claims 1 and 2, characterised in that in the opening state, the door leaf is automatically opened by a program up to the maximum door-opening angle, the sequence including at least the following program steps:

a) The door leaf is accelerated at an increasing speed until the maximum speed is reached.

b) The maximum speed is set so that the door leaf will open within the desired opening time.

c) Within the range of the opening damper, the maximum speed is reduced to a slower speed.

d) If the door leaf runs against an obstacle during the opening phase, the program goes into the support or assist mode.

e) If the door leaf runs against an obstacle during the closing phase, the program returns automatically to the support or assist mode.

5. A method according to claims 1 and 2, characterised in that in the support or assist mode, the user is assisted in opening the door leaf by a program-controlled reduction in the force required to open

the door leaf.

6. A method according to claim 5, characterised in that when an obstacle is encountered within the pivoting range of the door leaf, the control and regulator unit goes automatically into the support or assist mode from any of the subroutines in use. 5
7. A method according to claims 5 and 6, characterised in that the support or assist mode contains at least the following program phases: 10
 - a) The closed door is opened by an angle of a few degrees following activation. 15
 - b) On application of a manual force to the door leaf, its opening movement is assisted by the motor-driven drive force.
 - c) If positive closing conditions are detected at any point in time in the support or assist state, the program control changes over to the closing state. 20
8. A method for operating a pivoting door drive for a door comprising at least one leaf and for changing as desired the operating parameters which are stored in a memory and are processed in a control and regulating unit equipped with a microprocessor, the door leaf being movable by an electromechanical drive motor which operates in the opening direction, the drive shaft of said drive motor being connected to a transmission and the pivot door drive being connected to the door leaf by way of a pivot arm, and a device is provided which comprises a piston which controls the closing characteristics of the door and selectable fluid currents within the device, characterised in that the method comprises the following steps: 25
 - a) Positioning of a unit in wiping contact with the piston of the device. 30
 - b) Selective movement of this unit, in order to force the piston in the direction which will at least assist the door in opening. 35
9. A method according to claim 8, characterised in that the step involving selective movement of the unit includes a movement of the unit which is so arranged that the opening force to be applied by the user is reduced, but not eliminated. 40
10. A method according to claim 8, characterised in that the movement of the unit includes a step in which the opening force is eliminated. 45
11. A method according to claim 8, characterised in that

a program is provided to monitor the closing of the door and in that the unit is selectively moved in such way that it comes in contact with the piston, which effects a change in the manner of closing if the latter is not within the predetermined parameters.

12. A method according to claim 8, characterised in that the possible choices for movement of the unit are provided for by a great many predetermined modes of movement.
13. A method according to claim 12, characterised in that the modes of movement include a non-moving mode.
14. A method according to claim 8, characterised in that the unit can be moved, by a program step, in a second direction, which disengages the contact with the piston, so that closing is controlled mainly by the device alone.
15. A method according to claims 1 and 8, characterised in that a program is provided for self-diagnosis of faults occurring after completed installation.
16. A method according to the preceding claims, characterised in that the control and regulator unit is capable of detecting mechanical faults in the door mounting.
17. A method according to one or more of the preceding claims, characterised in that the device is attached independently and adapted by programming.

Revendications

1. Procédé de mise en oeuvre d'un entraînement de porte tournante, pour au moins une porte à un battant dont le battant est entraîné par un moteur électromécanique agissant dans le sens de l'ouverture et dont l'axe d'entraînement est relié à une transmission et l'entraînement de porte est relié au battant par un bras pivotant, ainsi qu'une unité de commande et de régulation équipée d'un microprocesseur pour assurer la commande et la régulation, équipée d'au moins une mémoire non volatile pour enregistrer les paramètres de fonctionnement et les différents programmes de fonctionnement, permettant de faire fonctionner le moyen d'entraînement de la porte tournante selon différents modes de fonctionnement, et la commutation entre les différents modes de fonctionnement se faisant manuellement, caractérisé en ce que l'unité de commande et de régulation comporte une unité à programmes qui est en mesure de commuter automatiquement dans les différents modes de fonctionnement enregistrés dans la mémoire, les paramè-

tres de fonctionnement nécessaires étant appris automatiquement par un programme de déroulement, indépendamment de la porte unitisée et sans réduire les caractéristiques de la porte, et les efforts produits étant limités à un niveau non dangereux pour les personnes utilisant la porte, sans électronique de sécurité ou de capteur de sécurité supplémentaires.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la mémoire contient un programme autorisant un mode d'ouverture assisté selon lequel la force d'ouverture que doit exercer l'utilisateur est réduite.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'en cas de coupure de la tension d'alimentation, le battant de porte exécute automatiquement un parcours d'apprentissage lorsque la tension d'alimentation est rétablie.

4. Procédé selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que pour un état d'ouverture, par un programme on ouvre le battant de porte automatiquement jusqu'à l'angle d'ouverture maximum de la porte et le déroulement comprend au moins les étapes de

a) le battant de la porte est accéléré avec une vitesse croissante jusqu'à atteindre la vitesse maximale,

b) la vitesse maximale est définie pour que le battant de porte s'ouvre dans le temps d'ouverture souhaité,

c) dans la plage de l'amortissement à l'ouverture, la vitesse maximale est réduite à une vitesse plus faible,

d) lorsque pendant la phase d'ouverture, le battant de porte rencontre un obstacle, le programme passe en mode d'assistance,

e) lorsque pendant la phase de fermeture, le battant de porte rencontre un obstacle, alors le programme passe automatiquement en mode d'assistance.

5. Procédé selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'en mode d'assistance l'utilisateur à l'ouverture du battant de porte est assisté par une réduction commandée par programme de la force nécessaire à l'ouverture du battant de porte.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'à l'arrivée d'un obstacle dans la plage de pivotement du battant de porte, l'unité de commande et de régulation passe automatiquement de n'importe

quel sous-programme utilisé dans le mode d'assistance.

7. Procédé selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le mode d'assistance contient au moins les phases de programme suivantes:

a) la porte fermée est ouverte de quelques degrés d'angle après son activation,

b) en présence d'une force manuelle appliquée sur le battant de porte, son mouvement d'ouverture est assisté par une force d'entraînement motorisée,

c) lorsqu'on reconnaît les conditions de fermeture forcées à n'importe quel moment pendant l'état d'assistance, la commande de programme commute sur l'état de fermeture.

8. Procédé de mise en oeuvre d'un moyen d'entraînement de porte pivotante pour au moins une porte à un battant et pour modifier sélectivement les paramètres de fonctionnement, enregistrés dans une mémoire et d'une unité de commande et de régulation équipée d'un microprocesseur, et le battant de porte est déplacé par un moteur électromécanique agissant dans le sens de l'ouverture et dont l'axe d'entraînement est relié à une transmission et l'entraînement de porte pivotante est relié au battant de porte par l'intermédiaire d'un bras pivotant, ainsi qu'un dispositif comportant un piston commandant les caractéristiques de fermeture de la porte et des débits variables de liquide à l'intérieur du dispositif, caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes suivantes:

a) positionnement d'une unité en contact de balayage avec le piston du dispositif.

b) mouvement sélectif de cette unité autor du piston pour refouler dans la direction qui assiste au moins l'ouverture de la porte.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'étape du mouvement choisi de l'unité, celle-ci comprend un déplacement de l'unité conçu pour réduire la force d'ouverture que doit appliquer l'utilisateur sans toutefois l'éliminer.

10. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que le mouvement d'unité contenu dans une étape pour laquelle on élimine la force d'ouverture.

11. Procédé selon la revendication 8, caractérisé par un programme de surveillance de la fermeture de la porte et qui déplace sélectivement l'unité pour arriver en contact avec le piston produisant une mo-

dification de la force de fermeture lorsque celle-ci ne correspond pas à un paramètre prédéterminé.

12. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que les possibilités de sélection du mouvement de l'unité sont données par un grand nombre de modes de mouvement prédéterminés. 5
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que le mode de mouvement comporte un mode immobile. 10
14. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'unité peut être déplacée dans une seconde direction sur la base d'une étape de programme ce qui élimine le contact avec le piston pour que la commande de fermeture soit principalement exécutée uniquement par le dispositif. 15
15. Procédé selon les revendications 1 et 8, caractérisé par un programme de diagnostic automatique de défauts qui se présentent une fois l'installation réalisée. 20
16. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de commande et de régulation est en mesure de détecter des défauts mécaniques dans la suspension de la porte. 25
17. Procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le montage du dispositif est indépendante et est adapté par la programmation. 30

35

40

45

50

55