

(19)



(11)

EP 2 206 865 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

(51) Int Cl.:
E05F 15/603 ^(2015.01)

(21) Anmeldenummer: **10000053.8**

(22) Anmeldetag: **07.01.2010**

(54) **Verfahren zum Betrieb eines Türantriebs mit Überlastungsschutz und damit ausgestattete Türantriebe**

Method for operating a door drive with overload protection and door drives equipped with same

Procédé de fonctionnement d'un entraînement de porte doté d'une protection anti-surcharge et entraînement de porte ainsi équipé

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.01.2009 DE 102009004508**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.07.2010 Patentblatt 2010/28

(73) Patentinhaber: **dormakaba Deutschland GmbH
58256 Ennepetal (DE)**

(72) Erfinder:
• **Römer, Martin**
58339 Breckerfeld (DE)
• **Wamser, Thomas**
42389 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Balder IP Law, S.L.**
Castellana 93
28046 Madrid (ES)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2005/021914 US-A- 6 091 217
US-A1- 2004 124 801

EP 2 206 865 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 ein Verfahren zum Überlastschutz eines Türantriebs, um eine thermische Überlastung zu vermeiden, sowie damit ausgestattete Türantriebe.

[0002] Türantriebe weisen Motoren auf, mittels denen sie in der Lage sind, ein jeweils angeschlossenes Türblatt zumindest in Öffnungsrichtung zu bewegen. Dabei erfahren Türantriebe durch die Begehung durch Personen eine thermische Belastung. Umgebungstemperatur, eingestellte Parameter am Türantrieb sowie die Belastung durch die üblicherweise in Türantrieben integrierten Schließfedern können ebenfalls zu einer Überlastung des Systems führen.

[0003] Verfahren zum Überlastschutz von elektrischen Einrichtungen sind aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt. Um eine thermische Überlastung der elektrischen Einrichtung zu vermeiden, sind Thermoschalter bekannt, die bei Erreichen einer bestimmten Temperatur die elektrische Einrichtung wenigstens vorübergehend abschalten. Kühlt die elektrische Einrichtung wieder ab, wird die Einrichtung durch den Thermoschalter meist wieder in Betrieb gesetzt. Derartige Thermoschalter können beispielsweise aus einem Bimetall ausgebildet sein, das aufgrund temperaturbedingter Verformung einen Schaltvorgang auslöst.

[0004] Weiterhin sind elektrische Einrichtungen bekannt, die mit einem Temperatursensor ausgeführt sind, so dass eine Steuerung eine ständige Überwachung der Temperatur beispielsweise in der Elektronik oder in einer elektrischen Antriebseinheit der elektrischen Einrichtung überwacht. Wird eine maximal zulässige Temperatur erreicht, schaltet die Steuerung beispielsweise die Antriebseinheit ab.

Derartige Verfahren zum thermischen Überlastschutz elektrischer Einrichtungen weisen den Nachteil auf, dass die elektrische Einrichtung vorübergehend außer Betrieb gesetzt wird. Ferner wird die elektrische Einrichtung immer erst dann abgeschaltet, wenn eine Grenztemperatur bereits erreicht bzw. überschritten ist. Die Folge ist eine notwendige Abkühlzeit, während der die elektrische Einrichtung nicht betrieben werden kann. Wird ein Thermoschalter oder eine Steuerung mit einem Temperatursensor zur Temperaturüberwachung bei einem Türantrieb verwendet, ist es von besonderem Nachteil, wenn der Türantrieb zumindest zeitweise außer Betrieb gesetzt werden muss, um eine thermische Überlastung zu vermeiden. Die genannten Nachteile treten auch bei einem Türantrieb auf, sofern dieser mit einem herkömmlichen Überlastschutz ausgerüstet ist.

Beispielsweise ist aus WO2005/021914A1 ein derartiges gattungsgemäßes Verfahren bekannt.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Betrieb eines Türantriebs mit einem Überlastschutz zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird mittels eines Verfahrens zum Betrieb eines Türantriebs gemäß dem Anspruch 1 sowie eines Türantriebs gemäß Anspruch 12 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass zur Ausführung des Verfahrens zum Überlastschutz eines Türantriebs eine elektrische Steuerung vorgesehen ist, die im Rahmen des Verfahrens in einem Schritt die Ist-Werte mehrerer Betriebsparameter des Türantriebs aufnimmt und in einem nachfolgenden Schritt zur Ermittlung einer Belastungshöhe des Türantriebs die aufgenommenen Ist-Werte der Betriebsparameter mit einem zugeordneten Vergleichswert des jeweiligen Betriebsparameters vergleicht. Dabei wird der Weiterbetrieb des Türantriebs in einem nächsten Schritt in Abhängigkeit der Belastungshöhe durch die Steuerung derart angepasst, dass eine thermische Überlastung des Türantriebs vermieden wird. Dadurch erfolgt eine Anpassung des Weiterbetriebs bereits zu einem Zeitpunkt, zu dem der Türantrieb zwar warm geworden, aber noch nicht überhitzt ist. D. h. der Türantrieb kann trotz thermischer Belastung wesentlich länger sicher betrieben werden.

[0007] Die Erfindung geht dabei von dem Gedanken aus, dass die Steuerung eine vorzugsweise ständige bzw. periodische Überwachung der Betriebsparameter des Türantriebs vornimmt. Dabei erfolgt die Überwachung mehrerer Betriebsparameter gleichzeitig. Durch die Überwachung mehrerer Betriebsparameter wird ein Belastungsfeld ermittelt, wobei die so präziser ermittelbare Belastung aufgrund der Betriebsparameter eine Belastungshöhe bildet. Beispielsweise können äußere Betriebsparameter wie die Umgebungstemperatur und innere Betriebsparameter wie die Betätigungshäufigkeit des Türantriebs einzeln keine Grenzbelastung bilden, wobei jedoch eine Aufsummierung der einzelnen Belastungen das Erreichen einer zulässigen Grenzbelastung bewirken kann. In Abhängigkeit der ermittelten Belastungshöhe wird der Türantrieb entsprechend weiterbetrieben, wobei der Weiterbetrieb des Türantriebs derart dynamisch angepasst wird, dass eine thermische Überlastung des Türantriebs vermieden werden kann. Wird eine größere Belastungshöhe ermittelt, erfolgt eine stärkere Anpassung des Weiterbetriebs des Türantriebs an die größere Belastungshöhe, wobei bei einer lediglich geringen Belastungshöhe die Anpassung des Weiterbetriebs des Türantriebs entsprechend gering ausfallen kann. Diese Anpassung wird durch die Steuerung ermöglicht, durch das das erfindungsgemäße Verfahren zum Überlastschutz eines Türantriebs ausgeführt wird. Vorzugsweise weist das Verfahren ferner einen Schritt des Messens einer Temperatur im Türantrieb auf, wobei die Temperatur einen ersten Betriebsparameter bildet. Der Türantrieb weist einen Temperatursensor auf, der die Temperatur im Türantrieb misst. Zur Messung der Temperatur im Türantrieb können mehrere Temperatursensoren an verschiedenen Stellen im Türantrieb angeordnet werden. Beispielsweise ist die Messung der Temperatur des Antriebsmotors ebenso möglich wie die Messung der Temperatur im Netzteil

oder in der Steuerung. Es ist jedoch von besonderem Vorteil, den Türantrieb mit lediglich einem einzigen Temperatursensor auszustatten, der an einer geeigneten Stelle im Türantrieb platziert wird, an der eine repräsentative Messung der Temperatur im Türantrieb ermöglicht ist. Bei einer entsprechend hohen Temperatur ergibt sich folglich eine große Belastungshöhe, die anteilig auf den ersten Betriebsparameter, nämlich die hohe Temperatur, zurückfällt.

Eine weitere Vergrößerung der Belastungshöhe kann sich aus der Begehungsfrequenz der durch den Türantrieb betätigbaren Tür ergeben. Vorteilhafterweise ist die Steuerung daher in einem Schritt zur Erfassung der Begehungsfrequenz des Türantriebs ausgebildet, wobei die Begehungsfrequenz einen zweiten Betriebsparameter bildet. Die absolute Belastungshöhe ergibt sich folglich aus einer Summe der Belastungshöhe durch den ersten Betriebsparameter und der Belastungshöhe durch den zweiten Betriebsparameter. Beispielweise ist die gesamte Belastungshöhe besonders groß, wenn bei einer hohen Temperatur eine hohe Begehungsfrequenz des Türantriebs vorliegt.

[0008] Das Verfahren kann ferner zusätzliche Schritte eines Betriebes eines elektrischen Motors des Türantriebs mit einem Motorstrom und des Erfassens des Motorstroms umfassen, wobei der Motorstrom einen dritten Betriebsparameter zur Bestimmung der Belastungshöhe bildet. D. h. der Türantrieb besitzt einen elektrischen Motor, der mit Motorstrom betrieben wird. Die Steuerung ist dabei vorzugsweise zur Erfassung des Motorstroms ausgebildet. Beispielsweise können auf das Türblatt der durch den Türantrieb betätigten Tür hohe Windkräfte wirken, sodass der Türantrieb gegen die Windkräfte arbeiten muss, wodurch sich ebenfalls eine größere Belastungshöhe des Türantriebs ergeben kann. Es kann jedoch auch eine Schwergängigkeit der Tür eine Erhöhung des Motorstroms bewirken, wodurch die Belastungshöhe ebenfalls steigt. Im Ergebnis ergibt sich beispielhaft eine Gesamtbelastungshöhe, die sich aus den Betriebsparametern der Temperatur, der Begehungsfrequenz und des Motorstroms ergibt.

[0009] Erfindungsgemäß erfolgt die Anpassung des Weiterbetriebs des Türantriebs durch die Anpassung wenigstens eines Ausgangsparameters des Türantriebs. Der Betrieb eines Türantriebs bietet mehrere Parameter, die einzeln oder gemeinsam verändert werden können. Dabei kann die Veränderung eines oder mehrerer Ausgangsparameter die Belastungshöhe des Türantriebs verändern. Erfindungsgemäß wird der Türantrieb jedoch nicht vollständig abgeschaltet, sondern es erfolgt lediglich eine Anpassung des oder der Ausgangsparameter des Türantriebs, so dass die Türbetätigung weiterhin stattfinden kann und nicht vorübergehend ausfällt.

[0010] Vorzugsweise umfasst der Schritt des Anpassens des wenigstens eines Ausgangsparameters einen Schritt des Ermitteln eines jeweiligen Anpassungswertes für den wenigstens einen Ausgangsparameter auf Basis der ermittelten Belastungshöhe und einen Schritt des Ausgebens des ermittelten jeweiligen Anpassungswertes für den wenigstens einen Ausgangsparameter zur Ansteuerung des jeweils zu beeinflussenden Elements.

Der Schritt des Ermitteln des jeweiligen Anpassungswertes erfolgt vorteilhafterweise mittels Auslesens einer Abbildungstabelle auf Basis der aufgenommenen Ist-Werte. In der Abbildungstabelle sind vorbestimmten Ist-Werten für Betriebsparameter oder Ist-Wert-Bereichen für diese Betriebsparameter zugeordnet jeweilige Anpassungswerte für Ausgangsparameter des Türantriebs abgelegt. D. h. die auszugebenden Anpassungswerte werden aus der Abbildungstabelle in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses zwischen den aufgenommenen Ist-Werten und korrespondierenden Vergleichswerten in der Abbildungstabelle ausgelesen.

Beispielsweise ist es von Vorteil, wenn das Drehmoment der Schließervelle des Türantriebs einen ersten Ausgangsparameter bildet. Das Türblatt ist mit einer Schließervelle des Türantriebs wirkverbunden, wobei die Schließervelle eine Drehbewegung ausführt, um ein Verschwenken des Türblattes zu erreichen. Dabei ergibt sich ein Drehmoment an der Schließervelle, welches als erster Ausgangsparameter durch die Steuerung angepasst werden kann. Bei einer dynamischen Begrenzung eines maximalen Drehmomentes der Schließervelle ergibt sich eine geringere Beschleunigung der bewegten Massen, die beispielsweise durch das Türblatt gebildet sind. Ferner muss bei der Öffnungsbewegung eine Schließervelfeder gespannt werden, wodurch sich ebenfalls ein Teil des Drehmomentes an der Schließervelle ergibt (das Spannen und Entspannen der Schließervelfeder muss nicht zwangsläufig über die Schließervelle erfolgen, wobei jedoch die hierfür in die Schließervelfeder eingeleitete Bewegung analog als eine Bewegung über die Schließervelle verstanden werden kann). Eine Begrenzung des Drehmomentes kann beispielsweise durch eine Verlangsamung der Öffnungsbewegung des Türblattes erreicht werden, da die geringere Beschleunigung der bewegten Massen zu einem geringeren maximalen Drehmoment in der Schließervelle führt.

[0011] Die Verzögerung oder Beschleunigung der Schließbewegung kurz vor der endgültigen Schließstellung des Türblattes durch den elektrischen Motor kann verringert werden. Dabei kann eine Zu- oder Abschaltung der motorischen Unterstützung der Schließbewegung als ein zweiter Ausgangsparameter durch die Steuerung angepasst werden. Wird durch die Steuerung eine große Belastungshöhe des Türantriebs ermittelt, kann der Türantrieb in einen Betriebsmodus überführt werden, in dem die Schließbewegung des Türblattes ausschließlich durch die Schließervelfeder bewirkt wird. Es ist weiterhin von Vorteil, wenn vorzugsweise der Türantrieb einen Lüfter aufweist, wobei der Betrieb des Lüfters als ein dritter Ausgangsparameter angepasst wird. Der Lüfter in einem Türantrieb kann sich dauerhaft in Betrieb befinden, wobei jedoch bei einem ebenfalls dauerhaft betriebenen Türantrieb ein Verschleiß, eine Geräuschentwicklung sowie ein Stromverbrauch des Lüfters nicht wünschenswert sind. Wird durch die Steuerung eine lediglich geringe Belastungshöhe ermittelt, ist der Betrieb des Lüfters nicht erforderlich. Steigt die Belastungshöhe des Türantriebs, kann der Betrieb des Lüfters an die Belastungshöhe angepasst werden. Dabei kann der Lüfter entweder lediglich ein- oder ausgeschaltet

werden, wobei der Lüfter beispielhaft auch mehrere Betriebspunkte aufweisen kann, die an die Belastungshöhe angepasst werden können oder der Lüfter wird entsprechend intermittierend in Betrieb gesetzt.

[0012] Der Lüfter im Türantrieb kann für eine Ventilation der Komponenten im Türantrieb sorgen, so dass diese durch Luftkonvektion gekühlt werden können. Besonders vorteilhaft ist die Anordnung des Temperatursensors in der Nähe des Lüfters, wobei dieser als Sauglüfter ausgeführt sein kann, der warme Luft aus dem Türantrieb ausbläst. Folglich wird der Temperatursensor von der Luft umströmt, die aus dem Türantrieb heraus gesaugt wird, so dass durch den Temperatursensor eine genaue Bestimmung der Lüftertemperatur ermöglicht wird. Insbesondere kann der Temperatursensor auf einem Steuerungsmodul oder auf der Steuerung des Türantriebs aufgebracht sein. Die Anordnung des Temperatursensors erfolgt vorteilhafterweise derart, dass eine Temperatur im Türantrieb auch ohne Betrieb des Lüfters bestimmbar ist.

[0013] Das Verfahren umfasst vorzugsweise ferner einen Schritt des Ausführens einer Öffnungsbewegung des Türblattes und daraufhin einen Schritt des Steuerns einer Offenhaltungszeit des Türblattes, wobei die Offenhaltungszeit des Türblattes einen vierten Ausgangsparameter bildet. D. h. der Türantrieb umfasst vorzugsweise eine Steuerung, mit der nach Ausführung der Öffnungsbewegung des Türblattes die Offenhaltungszeit des Türblattes gesteuert wird. Insbesondere bei der Ermittlung einer hohen Begehungsfrequenz und einer entsprechend häufigen Aktivierung des Türantriebs zur Verschwenkung des Türblattes kann eine Verlängerung der Offenhaltungszeit eine Reduktion der Anzahl der Türbetätigungen pro Zeit bei dennoch gleich bleibender Begehungsfrequenz erreicht werden. Dadurch sinkt die Belastungshöhe des Türantriebs wenigstens durch eine geringere Häufigkeit der Aktivierung des Türantriebs.

[0014] Es ist von besonderem Vorteil, wenn die Anpassung der Ausgangsparameter durch die Steuerung abhängig voneinander erfolgt.

[0015] Dabei kann die Anpassung in Abhängigkeit des jeweiligen Ist-Wertes der Betriebsparameter erfolgen.

[0016] Beispielsweise kann der dritte Ausgangsparameter, nämlich der Betrieb des Lüfters, vorzugsweise in Abhängigkeit der durch den Temperatursensor ermittelten Temperatur im Türantrieb und somit in Abhängigkeit des ersten Betriebsparameters, angepasst werden.

[0017] Ferner kann eine hohe Begehungsfrequenz als zweiter Betriebsparameter eine Anpassung der Offenhaltungszeit als vierter Ausgangsparameter bewirken. Insbesondere kann jedoch jeder erfasste Betriebsparameter eine Anpassung jedes einzelnen Ausgangsparameters zur Folge haben.

[0018] Die Anpassung eines Ausgangsparameters kann Ist-Werte anderer Betriebsparameter beeinflussen. Beispielsweise kann eine Erhöhung der Lüfterdrehzahl dazu führen, dass der Motor gekühlt wird und damit wieder öfter öffnen und/oder schließen kann. In dem Fall kann die Offenhaltezeit wieder verringert werden. D. h. die Lüftersteuerung beeinflusst in dem Fall die Offenhaltezeit und umgekehrt.

[0019] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist das Verfahren nicht auf die vorliegenden zu erfassenden Betriebsparameter und anzupassenden Ausgangsparameter begrenzt. Beispielsweise können mehrere Merkmale des Türantriebs, beispielsweise der Betrieb eines Displays zur Anzeige von Informationen am Türantrieb als weitere Ausgangsparameter angepasst werden.

[0020] Im Vordergrund der Anpassung der Ausgangsparameter steht der Weiterbetrieb des Türantriebs, wobei ein Belastungsfeld bestimmt werden kann, mittels dessen auch eine Belastungshöhe ermittelt werden kann, die erst noch erreicht wird. Belastungsfeld bedeutet in dem Zusammenhang einen Vektor oder eine Matrix mit Werten von Betriebs- und/oder Ausgangsparametern. Stellt die Steuerung einen bestimmten Belastungspunkt im Belastungsfeld fest, nachdem eine Erreichung einer maximalen Belastungshöhe zu erwarten ist, können bereits vor Erreichen der maximalen Belastungshöhe, beispielsweise einer maximalen Temperatur, die Ausgangsparameter entsprechend angepasst werden. Im Ergebnis ist der Weiterbetrieb des Türantriebs sichergestellt, ohne dass erst eine Grenztemperatur erreicht werden muss, um einen Ausgangsparameter entsprechend anzupassen.

Die vorliegende Erfindung richtet sich ferner auf einen Türantrieb für eine Tür mit einer Steuerung, eingerichtet zur Anpassung wenigstens eines Ausgangsparameters des Türantriebs in Abhängigkeit der Betriebsparameter nach einem Verfahren gemäß der oben stehend beschriebenen Art. Der Türantrieb weist einen Temperatursensor auf, der ausgangsseitig mit einem Dateneingang der Steuerung des Türantriebs gekoppelt und ferner im Türantrieb angeordnet ist. Die Steuerung weist eine Zeitüberwachungsschaltung zum Überwachen zumindest eines Zeitintervalls und eine Logik zum Ermitteln einer Anzahl von Begehungen innerhalb des Zeitintervalls auf. D. h. die Steuerung beginnt zu einem Zeitpunkt, die Begehungen zu zählen und zusätzlich die abgelaufene Zeit zu ermitteln. Die Steuerung wertet vorzugsweise zudem aus, wie viele Begehungen stattgefunden haben, also wie viele Öffnungs- und/oder Schließbewegungen vom Türantrieb ausgeführt wurden.

Im Fall der vorbeschriebenen Abbildungstabelle ist die Steuerung mit einem nichtflüchtigen Speicher gekoppelt, in dem die Abbildungstabelle abgelegt ist. Die in der Abbildungstabelle abgelegten Daten können ab Werk vorgegeben sein oder mittels eines geeigneten Eingabegerätes vor Ort eingegeben oder angepasst werden. Dies ist beispielsweise dann von Vorteil, wenn am Einsatzort andere Temperaturen herrschen als beim Hersteller. Die Steuerung ist eingangsseitig und/oder ausgangsseitig mit dem elektrischen Motor des Türantriebs gekoppelt. D. h. der Motorstrom kann als Betriebsparameter und/oder als Ausgangsparameter dienen.

[0021] Der Türantrieb weist vorzugsweise ferner eine Arretierungsvorrichtung auf, die eingerichtet ist, das Türblatt zumindest in Offenstellung festzustellen. Die Steuerung ihrerseits ist ausgangsseitig mit der Arretierungsvorrichtung gekoppelt. Die Arretierung kann derart erfolgen, dass ein Öffnen des Türblatts weiterhin möglich ist. Dies ist beispielsweise durch eine Feststellvorrichtung möglich, die eine Freilaufeinheit aufweist, die derart auf einer Welle des Türantriebs drehfest angeordnet ist, dass sie in Schließrichtung des Türblatts mit der Welle mit rotiert und deren Rotation in Türblatt-Öffnungsrichtung freigibt.

[0022] Dabei kann die Steuerung als Steuerungsmodul in Form eines Funktionsmoduls ausgebildet sein, das zur Erweiterung des Türantriebs um die Funktion des Überlastschutzes dem Türantrieb separat hinzufügbare gestaltet ist. Dadurch ist die Möglichkeit einer Nachrüstung des Türantriebs mit einer zusätzlichen Überlastfunktion möglich.

Das Steuerungsmodul kann als Funktionsmodul beispielsweise in Gestalt einer Steckkarte ausgeführt sein, die in einem Standardsteckplatz der Steuerung des Türantriebs einsteckbar ist. Insbesondere kann die Steuerung des Türantriebs derart ausgeführt sein, dass diese auch ohne dieses Funktionsmodul betrieben werden kann. Erst durch das Funktionsmodul erfolgt eine Freischaltung des Türantriebs zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Jedoch können beispielsweise einzelne Komponenten wie ein Temperatursensor auf dem Funktionsmodul angeordnet sein, der folglich erst mit Hinzufügen des Funktionsmoduls in den Türantrieb eingefügt wird. Beispielsweise können Türantriebe eine Einbausituation aufweisen, in der lediglich eine geringe Belastungshöhe des Türantriebs besteht. Demnach ist die Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht notwendig. Wird ein baugleicher Türantrieb jedoch in einer Einbausituation verwendet, die eine sehr große Belastungshöhe des Türantriebs erwarten lässt, oder ändert sich die Nutzung der betreffenden Tür, kann der Türantrieb mit dem Funktionsmodul zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Überlastschutz des Türantriebs hinzu gegeben werden.

[0023] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

[0024] Es zeigen:

Figur 1 ein Verfahren gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 eine schematische Ansicht der zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens beteiligten Komponenten,

Figur 3 eine schematische Ansicht eines Türantriebs mit einer Steuerung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Figur 4 ein Verfahren gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

[0025] Figur 1 zeigt ein Verfahren zum Überlastschutz eines Türantriebs gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. In einem Schritt S1 wird der betreffende Türantrieb in Betrieb genommen bzw. gestartet.

[0026] In einem nachfolgenden Schritt S2 werden vorzugsweise periodisch oder wiederholt, zumindest jedoch einmal Ist-Werte vorbestimmter Betriebsparameter aufgenommen. Die Betriebsparameter umfassen vorzugsweise zumindest eine Temperatur im Türantrieb, eine Begehungsfrequenz des Türantriebs und/oder einen Motorstrom.

[0027] Daraufhin wird in einem nachfolgenden Schritt S3 eine Belastungshöhe des Türantriebs ermittelt.

[0028] Aufgrund der ermittelten Belastungshöhe wird in einem nachfolgenden Schritt S4 ermittelt, ob eine Anpassung des Weiterbetriebs des Türantriebs über die Anpassung der Werte vorbestimmter Ausgangsparameter erfolgen muss. Wenn nicht (Nein-Zweig nach Schritt S4), wird zu Schritt S2 gesprungen. Andernfalls (Ja-Zweig nach Schritt S4) wird der Weiterbetrieb des Türantriebs in einem nachfolgenden Schritt S5 angepasst. Dies erfolgt mittels Ausgebens von Werten für die anzupassenden Ausgangsparameter. Als Ausgangsparameter können folgende Elemente verwendet werden: Reduktion der Beschleunigung des Massenträgheitsmoments des Türblatts, Abschalten der Beschleunigung der Türblattmasse in Zu-Richtung, Ändern einer Lüfterdrehzahl oder -leistung, Vergrößern oder (Wieder-)Verringern einer Tür-Offenhaltezeit.

[0029] Exemplarisch wird das Verfahren anhand einer Lüftersteuerung beschrieben. Die Steuerung des Lüfters wird beispielhaft in Abhängigkeit der gemessenen (Umgebungs-)Temperatur des Türantriebs und einer Begehungsfrequenz des Türantriebs bzw. der betreffenden Tür vorgenommen.

[0030] Dazu weist der Türantrieb, wie nachstehend erläutert, eine Steuerung auf. Die Steuerung umfasst einen vorzugsweise nichtflüchtigen Speicher oder ist mit diesem gekoppelt. In dem Speicher ist eine Abbildungstabelle abgelegt, die Datensätze enthält, die Ist-Werte oder -Bereiche für Betriebsparameter und damit verknüpfte Anpassungswerte für die Lüfterleistung bzw. -drehzahl als Ausgangsparameter beinhaltet.

[0031] Eine derartige Abbildungstabelle sieht beispielsweise so aus:

Betriebsparameter				Ausgangsparameter
Begehungsfrequenz		Temperatur (°C)		Lüfterdrehzahl (U/min)
Min.	Max.	Min.	Max.	
0	3		50	0
3	6		50	0
6			50	3000
0	3	50	60	3000
3	6	50	60	3000
6		50	60	4500
0	3	60		4500
3	6	60		4500
6		60		6000

[0032] Die fett gedruckten Spalten-Überschriften dienen dem besseren Verständnis.

[0033] Wie zu erkennen, erfolgt die Lüftersteuerung beispielhaft basierend auf zwei Betriebsparametern: der Begehungsfrequenz und der Temperatur im Türantrieb. Dabei wird basierend auf den aufgenommenen Ist-Werten der vorgenannten zwei Betriebsparameter im Rahmen des Schritts S3 die Belastungshöhe in Form des jeweils relevanten Datensatzes ermittelt. Ein Datensatz wird durch eine Tabellenzeile repräsentiert. Zunächst werden die relevanten Datensätze beispielsweise für den Ist-Wert der Begehungsfrequenz ermittelt bzw. selektiert. Dazu wird dieser Ist-Wert daraufhin geprüft, ob er größer oder gleich dem Begehungsfrequenz-Minimum-Wert und gleichzeitig kleiner als der zugehörige Begehungsfrequenz-Maximum-Wert desselben Datensatzes ist. Fehlt in der Abbildungstabelle der Maximum-Wert, erfolgt keine Prüfung auf diesen Maximal-Wert. D. h. bei einer Begehungsfrequenz beispielsweise von 12 Begehungen werden der dritte, sechste und neunte Datensatz der vorstehenden Abbildungstabelle ermittelt. Dabei entsprechen der Wert "0" einer nicht vorhandenen, "3" einer niedrigen, "6" einer mittleren und alle Werte größer als 6 einer hohen Begehungsfrequenz.

[0034] Zugleich oder danach wird für den aufgenommenen Ist-Wert der Temperatur der letztendlich geltende Datensatz ermittelt. Die Ermittlung auf Basis der Temperatur erfolgt ähnlich der Ermittlung der Datensätze für die Begehungsfrequenz. Wie der Tabelle zu entnehmen, fehlen hier auch einige Minimalwerte für die Temperatur. Dies hat zur Folge, dass dann nur geprüft wird, ob der aufgenommene Ist-Wert der Temperatur kleiner als der jeweilige Temperatur-Maximalwert ist, wenn in der Abbildungstabelle ein Wert eingetragen ist. Andernfalls wird auf diesen Wert nicht geprüft. Beträgt die Temperatur beispielsweise 52°C, wird der sechste Datensatz ermittelt, was bedeutet, dass der Lüfter auf 4.500 U/min als Anpassungswert für den Ausgangsparameter "Lüfterdrehzahl" einzustellen ist.

[0035] Im Rahmen von Schritt S4 wird ermittelt, ob eine Anpassung der Lüfterdrehzahl erforderlich ist. Dies erfolgt beispielsweise dadurch, dass die ermittelte Drehzahl einem Lüfter-Regelkreis als Sollwert eingegeben wird, der dann die Drehzahl des Lüfters regelt und damit die Schritte S4 und S5 ausführt. Alternativ wird der Lüfter von der Steuerung mittels der ermittelten Lüfterdrehzahl angesteuert.

[0036] Allerdings ist die Erfindung nicht auf die vorstehend beschriebene Ausführung beschränkt. Temperatursensoren sind häufig in Form thermischer elektrischer Widerstände, beispielsweise ohmscher Widerstände, realisiert, die eine bestimmte temperaturabhängige Widerstandskennlinie aufweisen. Daher kann auch ein Widerstandswert als Ist-Wert für die Temperatur aufgenommen werden, was zu einem sehr einfachen Temperatursensor führt. Ferner muss der Lüfter nicht mittels einer vorbestimmten Drehzahl angesteuert werden. Alternativ sind wiederum Widerstandswerte, eindeutige Kennziffern oder Prozentwerte möglich, die auf die Maximalleistung des Lüfters bezogen sind. Zudem sind anstelle der Angabe von Minimum- und Maximumwerten, also von Wertebereichen, auch nur einzelne Werte in der Abbildungstabelle ablegbar.

Eine derartige Ausführung für eine Abbildungstabelle ist nachstehend dargestellt:

Betriebsparameter		Ausgangsparameter
Begehungsfrequenz	Temperatur (Ω)	Lüfterleistung (%)
3	100	0
6	100	0

(fortgesetzt)

Betriebsparameter		Ausgangsparameter
Begehungsfrequenz	Temperatur (Ω)	Lüfterleistung (%)
	100	50
3	130	50
6	130	50
	130	75
3		75
6		75
		100

Aufgrund der Prozentangaben für die Lüfteransteuerung wurde dieser Ausgangsparameter des besseren Verständnisses wegen in "Lüfterleistung" umbenannt.

[0037] Wie zu erkennen, fehlen auch hier teilweise Werte. In diesen Fällen wird immer nur dann geprüft, wenn in der Abbildungstabelle ein Wert angegeben ist. Fehlt in einem Datensatz der Abbildungstabelle ein Wert, erfolgt keine Prüfung, und der Datensatz wird als relevant betrachtet. D. h. bei der vorgenannten Begehungsfrequenz von 12 Begehungen werden wiederum der dritte, sechste und neunte Datensatz der vorsehenden Abbildungstabelle ermittelt. Beträgt die Temperatur wieder 52°C, was beispielhaft einem Widerstandwert von 110 Ω entspricht, wird aus den drei vorselektierten Datensätzen der sechste Datensatz der Abbildungstabelle ermittelt, was bedeutet, dass der Lüfter auf 75% als Anpassungswert für den Ausgangsparameter "Lüfterleistung" einzustellen ist.

[0038] Die in den Tabellen angegebenen Werte sind nur exemplarisch und dienen lediglich der Erläuterung. Es sind selbstverständlich andere Werte möglich.

Anstelle oder zusätzlich zu der zumindest einen vorhandenen Tabelle können Werte für Betriebs- oder Ausgangsparameter auch in Form von Software beispielsweise in einem integrierten Schaltkreis implementiert sein.

[0039] Der ermittelte Ausgangsparameter-Wert wird vorzugsweise in Form eines PWM-Signal ausgegeben.

[0040] Alternativ oder zusätzlich zur Lüftersteuerung ist eine Dynamikbegrenzung des Türblatts realisiert, mittels der Massebeschleunigungen insbesondere des Türblatts reduziert werden. Vorzugsweise erfolgt die Reduktion der Massebeschleunigung mittels Aussetzens der motorischen Türbeschleunigung in Zu-Richtung durch den Türantrieb. D. h. der Motor, der das Türblatt in Schließrichtung beschleunigt, um den rein mechanisch Schließmechanismus zu unterstützen, wird abgeschaltet. Dadurch wird das Türblatt nur noch vom Schließmechanismus, durch eine vorhandene, gespannte Schließfeder, bis zur gewünschten Geschwindigkeit beschleunigt.

[0041] Alternativ oder zusätzlich kann auch eine Reduktion der Massebeschleunigung in Auf-Richtung erfolgen. Dazu wird, wie später erläutert, ein dem Motor des Türantriebs zugeführter Beschleunigungsstrom in Form eines erhöhten Motorstroms begrenzt.

[0042] Figur 2 zeigt die zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens beteiligten Komponenten eines Türantriebs 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Als zentrale Komponente ist eine Steuerung 4 schematisch gezeigt, in das mehrere Betriebsparameter E1, E2, E3 ... En als Eingangsgrößen beispielhaft mit Pfeilen angedeutet sind. Der erste Betriebsparameter E1 ist als Wirkverbindung zwischen einem Temperatursensor 7 und der Steuerung 4 angedeutet. Der Temperatursensor 7 misst eine Temperatur Θ im Türantrieb 1. Die Temperatur Θ im Türantrieb 1 kann sowohl durch eine hohe oder niedrige Außentemperatur als auch durch die im Türantrieb 1 entstehende Wärme gebildet sein. Der Temperaturwert wird vom Temperatursensor 7 an die Steuerung 4 übertragen, wodurch der erste Betriebsparameter E1 gebildet ist. Der zweite Betriebsparameter E2 kann durch die Begehungsfrequenz der Tür gebildet sein, die durch den Türantrieb 1 betätigt wird. Eine hohe Begehungsfrequenz bedeutet dabei eine große Belastungshöhe. Der dritte Betriebsparameter E3 repräsentiert einen Motorstrom, so dass ein hoher Motorstrom eine große Belastungshöhe zur Folge hat. Beispielsweise können Windlasten auf das Türblatt wirken, wodurch sich eine Erhöhung des Motorstroms zur Ausführung der Öffnungs- bzw. Schließbewegung ergibt. Ferner können sich Gegenstände im Schwenkbereich des Türblattes befinden, oder die Tür besitzt eine Schwergängigkeit. Der Betriebsparameter En deutet auf mehr als die oben stehend beschriebenen Betriebsparameter hin, so dass mehr als drei Betriebsparameter von der Steuerung 4 abgefragt werden können.

[0043] Rechtsseitig in Figur 2 sind Ausgangsparameter A1, A2, A3 ... Am durch aus der Steuerung 4 herausgeführte Pfeile angedeutet. Der erste und der zweite Ausgangsparameter A1 und A2 wirken auf einen elektrischen Motor 3. Der erste Ausgangsparameter A1 repräsentiert eine Anpassung des Drehmomentes in der Schließerwelle des Türantriebs, wodurch die Anpassung des Drehmomentes durch eine entsprechende Anpassung des Betriebs des elektrischen Motors

3 erfolgt. Beispielsweise kann die Geschwindigkeit der Öffnungsbewegung des Türblattes reduziert werden, was ein geringeres Drehmoment in der Schließwelle des Türantriebs und im Ergebnis einen geringeren Motorstrom des elektrischen Motors 3 zur Folge hat. Auch bei einer Bewegungsumkehr des Türblattes, beispielsweise wenn das Türblatt während einer Schließbewegung wieder in eine Öffnungsbewegung überführt werden muss, kann eine Anpassung der Beschleunigung der dynamisch bewegten Massen als erster Ausgangsparameter A1 in Form des Motorstroms angepasst werden.

[0044] Hierzu kann beispielsweise der Motorstrom von 0,1 Ampere bis 10 Ampere in 100 Inkremente aufgeteilt sein. Wird ein maximaler Motorstrom von beispielsweise 10 Ampere zugelassen, ist keine Anpassung des ersten Ausgangsparameters A1 erforderlich. Wird jedoch eine Anpassung des ersten Ausgangsparameters A1 vorgenommen, so kann ein Wert < 100 Inkremente des Motorstroms als Motorstrombegrenzung vorgesehen werden, wobei die Begrenzung des Motorstroms derart angepasst ist, dass dennoch eine Ausführung der Öffnungsbewegung des Türblattes noch ermöglicht ist.

[0045] Ein zweiter Ausgangsparameter A2 wirkt ebenfalls auf den elektrischen Motor 3, wobei der zweite Ausgangsparameter A2 die Zu- oder Abschaltung einer motorischen Unterstützung der Schließbewegung des Türblattes durch eine Schließfeder beschreibt. Wird der zweite Ausgangsparameter A2 angepasst, so kann beispielsweise die motorische Unterstützung der Schließfeder durch den elektrischen Motor 3 unterbleiben. Ferner kann eine Verzögerung des Türblattes kurz vor der Schließstellung unterbleiben.

[0046] Der dritte Ausgangsparameter A3 wirkt beispielhaft auf einen Lüfter 6, der hinsichtlich dessen Betriebes entweder ein- oder ausgeschaltet werden kann, oder der Lüfter 6 wird in seiner Geschwindigkeit bzw. Drehzahl angepasst. Ein Dauerbetrieb des Lüfters 6 kann unerwünscht sein. Ferner kann vorgesehen sein, dass der Lüfter 6 weder im Maximalbetrieb noch im ausgeschalteten Zustand betrieben werden soll. Folglich kann über den dritten Ausgangsparameter A3 der Lüfter 6 derart betrieben werden, dass die Belastungshöhe des Türantriebs einen Maximalwert nicht überschreitet. Ein voller Betrieb des Lüfters 6 bewirkt eine Kühlung des Türantriebs und folglich eine Rückkopplung in der Temperatur, so dass dadurch der erste Betriebsparameter E1, nämlich die Temperatur im Türantrieb, wieder reduziert werden kann.

[0047] Als vierter Ausgangsparameter A4 kann die Offenhaltungszeit des Türblattes angepasst werden. Eine Verlängerung der Offenhaltungszeit bewirkt eine Reduktion der Häufigkeit der Türbetätigung, so dass die Gesamt-Belastungshöhe des Türantriebs reduziert werden kann. Dies kann über ein Steuerungsmodul SM erfolgen, das vorzugsweise ferner zur Freischaltung, wie später erläutert, dient. Alternativ betrifft der Ausgangsparameter A4 die Bestromung einer Feststell- oder Arretierungsvorrichtung, die dafür sorgt, dass das Türblatt in Offenstellung gehalten wird. Alternativ wird der Motor 3 in Auf-Richtung des Türblatts derart bestromt, sodass das Türblatt offen gehalten wird.

[0048] Weitere Ausgangsparameter sind durch Am angedeutet, die ebenfalls durch die Steuerung 4 beeinflussbar sein können.

[0049] Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht des Türantriebs 1 mit einer Schließwelle 2, über die ein Türblatt einer Tür verschwenkbar ist. Um mit der Schließwelle 2 ein Türblatt zu betätigen, wird über die Schließwelle 2 ein Drehmoment M übertragen, was zu einer Verschwenkung des Türblattes führt. Die Schließwelle 2 ragt aus einem Getriebe 8 heraus, wobei der elektrische Motor 3 am Getriebe 8 angeordnet oder mit diesem wirkverbunden ist, um die Schließwelle 2 über das Getriebe 8 drehbeweglich zu betätigen. Ferner ist eine Schließfeder 5 angedeutet, die ebenfalls am Getriebe 8 angeordnet ist. Wird durch den elektrischen Motor 4 eine Drehung der Schließwelle 2 zur Öffnung des Türblattes erzeugt, wird zugleich die Schließfeder 5 gespannt. Zur Ausführung der Schließbewegung des Türblattes kann die in der Schließfeder 5 gespeicherte potentielle Energie hinreichend sein, wobei die Schließbewegung ebenfalls durch den elektrischen Motor 3 unterstützt werden kann.

[0050] Ferner ist der Türantrieb 1 mit dem Steuerungsmodul SM gezeigt, das nach Art eines Funktionsmoduls mit der Steuerung 4 zusätzlich ausgeführt werden kann. Der Türantrieb 1 kann auch ohne das Vorhandensein des Steuerungsmoduls SM betrieben werden, wobei das erfindungsgemäße Verfahren initial nicht ausführbar ist und durch das Steuerungsmodul SM erst freigeschaltet werden muss. D. h. die Überlastschutz-Funktion ist bereits in der Steuerung 4 vorimplementiert.

[0051] Des Weiteren ist der Temperatursensor 7 zur Ermittlung der Temperatur im Türantrieb 1 gezeigt. Dieser ist angrenzend an einen Lüfter 6 angeordnet, der beispielhaft als Axiallüfter ausgeführt ist und vorzugsweise warme Luft aus dem Türantrieb 1 aussaugt, angedeutet durch mehrere Strömungspfeile. Folglich kann durch diese Anordnung der Temperatursensor 7 eine Temperatur im Türantrieb 1 erfassen, und als erster Betriebsparameter E1 an die Steuerung 4 übermitteln. Alternativ kann jedoch auch der Temperatursensor 7 auf dem Steuerungsmodul SM vorhanden sein, so dass der Temperatursensor 7 erst durch Hinzufügen des Steuerungsmoduls SM in den Türantrieb 1 hinzugefügt wird. Er kann aber genauso gut auf der Steuerung angeordnet sein.

[0052] Die Nutzung lediglich eines Temperatursensors 7 ist insbesondere dann vorteilhaft möglich, wenn der vom Lüfter 6 erzeugte Luftstrom an allen zu kühlenden Komponenten des Türantriebs 1 vorbeigeleitet wird und damit jede dieser Komponenten erreicht.

[0053] Das Steuerungsmodul SM kann in einen Standard-Steckplatz auf der Steuerung 4 eingesteckt werden, wobei

der Steckplatz auch durch Funktionsmodule besetzt werden kann, die eine andere Funktion als die Ausübung des vorliegenden Verfahrens durch das Steuerungsmodul SM ermöglichen.

In dem Fall ist das Steuerungsmodul SM zwar für die Freischaltung der Überlastfunktion kurzfristig erforderlich, aber nicht für den laufenden Betrieb mit Überlastfunktion.

[0054] Zusammenfassend sind, um eine Überlastung des Türantriebs zu vermeiden, durch das vorbeschriebene Verfahren insbesondere folgende Schutzmaßnahmen vorsehbar:

Belastung	Schutzmaßnahme	überwachter Betriebsparameter
Massebeschleunigung beim Öffnen	Motorstrom-Begrenzung	Temperatur
	Beschleunigungsrampe reduzieren	
Massebeschleunigung beim Schließen	Beschleunigung ausschließlich über Schließfeder	Temperatur
Motorbelastung beim Schließen	Umschalten in Schließmodus	Temperatur
zu häufiges Reversieren	Verlängerung der Offenhaltezeit	Begehungszahl
Lüfterausfall	Umschalten in Schließmodus	Temperatur

[0055] Gemäß dieser Tabelle kann im Rahmen des Überlastschutzes auf bestimmte, zu hohe Ist-Werte bestimmter Betriebsparameter mit geeigneten Schutzmaßnahmen reagiert werden, um den Türantrieb von bestimmten Belastungen zu entlasten und damit vor Schäden zu bewahren. Im Rahmen der ermittelten Temperatur kann, wie vorstehend beschrieben, die Massebeschleunigung beim Öffnen des Türblatts reduziert werden, indem der an den Motor angelegte Strom zumindest im Bereich der Beschleunigung, also der Beschleunigungsstrom, verringert wird. Dadurch wird die daraus resultierende Rampe, d. h. der Anstieg im Beschleunigungsstrom, verringert. Beim Schließen, wenn der Motor unterstützend wirkt, wird dieser geringer bestromt oder gar abgeschaltet, sodass er abkühlen kann. Fällt gar der Lüfter aus, sodass er nicht mehr kühlen kann, wird der Motor des Türantriebs vorzugsweise komplett abgeschaltet, um Schäden am Türantrieb zu vermeiden.

[0056] Die Anzahl so genannter Reversiervorgänge, wenn das Türblatt also in seiner Bewegungsrichtung umgekehrt wird, kann zu einer Belastung führen, sofern der Motor beim Reversieren unterstützend wirkt. Eine geeignete Schutzmaßnahme ist das Erhöhen der Offenhaltezeit, in der der Motor Zeit hat abzukühlen.

[0057] Figur 4 zeigt ein Verfahren gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung, und zwar abhängig von der Temperatur Θ . Dieses Verfahren schaltet mit steigender Temperatur Θ nach und nach Prozesse, mit ihrer Bedeutung für den Betrieb steigend, ab. Als erstes wird in einem Schritt S6 der Motor lediglich im Fall der Massebeschleunigung beim Schließen des Türblatts abgeschaltet, sodass die Funktionalität des Türantriebs am wenigstens beeinträchtigt ist. Bleibt die Temperatur Θ weiterhin zu hoch, oder steigt sie gar weiter an, wird der Motor in einem Schritt S7 beim Schließen komplett abgeschaltet, sodass er beim Schließen abkühlen kann. Bleibt die Temperatur Θ weiterhin zu hoch, wird in einem Schritt S8 auch die Massebeschleunigung beim Öffnen reduziert, indem auch hier der Beschleunigungsstrom für den Motor verringert wird. Reicht dies immer noch nicht aus, die Temperatur Θ zu verringern, wird der Motor in einem Schritt S9 komplett abgeschaltet. Dieses Vorgehen ist insbesondere dann notwendig, wenn der Lüfter ausgefallen oder bereits unter Vollast läuft.

Bezugszeichenliste

[0058]

1	Türantrieb
2	Schließwelle
3	elektrischer Motor
4	Steuerung
5	Schließfeder
6	Lüfter
7	Temperatursensor
8	Getriebe
SM	Steuerungsmodul
M	Drehmoment an Schließwelle

E1...En	Betriebsparameter
A1...Am	Ausgangsparameter
S1...S9	Schritte
Θ	Temperatur

5

Patentansprüche

10

1. Verfahren zum Überlastschutz eines Türantriebs (1), aufweisend die Schritte:

15

- Aufnehmen der Ist-Werte mehrerer Betriebsparameter (E1, E2, E3, En) des Türantriebs (1) zur Ermittlung eines Belastungsfeldes, wobei die daraus ermittelbare Belastung eine Belastungshöhe bildet, wobei das
- Ermitteln der Belastungshöhe des Türantriebs (1) mittels Vergleichens der aufgenommenen Ist-Werte mit wenigstens einem zugeordneten Vergleichswert des jeweiligen Betriebsparameters (E1, E2, E3, En) und mittels
- dynamisches Anpassen des Weiterbetriebs des Türantriebs (1) in Abhängigkeit der Belastungshöhe derart, dass eine thermische Überlastung des Türantriebs (1) vermieden wird,
- wobei der Schritt des Anpassens des Weiterbetriebs des Türantriebs (1) durch ein Anpassen wenigstens eines Ausgangsparameters (A1, A2, A3, A4, Am) des Türantriebs (1), bereits vor Erreichen der maximalen Belastungshöhe, ausgeführt wird.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen Schritt des Messens einer Temperatur im Türantrieb (1), wobei die Temperatur einen ersten Betriebsparameter (E1) bildet.

25

3. Verfahren nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** einen Schritt des Erfassens einer Begehungsfrequenz der durch den Türantrieb (1) betätigten Tür, wobei die Begehungsfrequenz einen zweiten Betriebsparameter (E2) bildet.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** die zusätzlichen Schritte:

30

- Betreiben eines elektrischen Motors (3) des Türantriebs (1) mit einem Motorstrom und,
- Erfassen des Motorstroms, wobei der Motorstrom einen dritten Betriebsparameter (E3) bildet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Anpassens des wenigstens eines Ausgangsparameters die Schritte umfasst:

35

- Ermitteln eines jeweiligen Anpassungswertes für den wenigstens einen Ausgangsparameter (A1, A2, A3, A4, Am) auf Basis der ermittelten Belastungshöhe und
- Ausgeben des ermittelten jeweiligen Anpassungswertes für den wenigstens einen Ausgangsparameter (A1, A2, A3, A4, Am).

40

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Ermittlens des jeweiligen Anpassungswertes mittels Auslesens einer Abbildungstabelle auf Basis der aufgenommenen Ist-Werte erfolgt, wobei in der Abbildungstabelle vorbestimmten Ist-Werten für Betriebsparameter (E1, E2, E3, En) oder Ist-Wert-Bereichen von Betriebsparametern (E1, E2, E3, En) als Vergleichswerte zugeordnet jeweilige Anpassungswerte für Ausgangsparameter (A1, A2, A3, A4, Am) des Türantriebs (1) abgelegt sind.

45

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 5 bis 6, **gekennzeichnet durch** einen Schritt des Betätigens eines Türblatts der Tür mit einem Drehmoment (M) in einer Schließerwelle (2) des Türantriebs (1), wobei das Drehmoment (M) einen ersten Ausgangsparameter (A1) bildet.

50

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 und 7, **gekennzeichnet durch** einen Schritt des Ausführens der Schließbewegung des Türblattes der Tür mittels einer Schließfeder (5) des Türantriebs (1), wobei

55

- die Schließbewegung durch den elektrischen Motor (3) unterstützt wird und
- die Zu- oder Abschaltung und/oder Stärke der motorischen Unterstützung der Schließbewegung einen zweiten Ausgangsparameter (A2) bildet.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **gekennzeichnet durch** einen Schritt des Kühlens von Komponenten des Türantriebs

(1) mittels eines Lüfters (6), wobei eine Drehzahl des Lüfters (6) einen dritten Ausgangsparameter (A3) bildet.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** die zusätzlichen Schritte:

- Ausführen einer Öffnungsbewegung des Türblattes und
- daraufhin Steuern einer Offenhaltungszeit des Türblattes, wobei die Offenhaltungszeit des Türblattes einen vierten Ausgangsparameter (A4) bildet.

11. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Anpassens der Ausgangsparameter (A1, A2, A3, A4, Am) abhängig voneinander erfolgt.

12. Türantrieb (1) für eine Tür, mit einer Steuerung (4), eingerichtet, ein Verfahren zum Überlastschutz eines Türantriebs (1) durchzuführen, aufweisend die Schritte:

- Aufnehmen der Ist-Werte mehrerer Betriebsparameter (E1, E2, E3, En) des Türantriebs (1) zur Ermittlung eines Belastungsfeldes, wobei die daraus ermittelbare Belastung eine Belastungshöhe bildet, wobei das
- Ermitteln der Belastungshöhe des Türantriebs (1) mittels Vergleichens der aufgenommenen Ist-Werte mit wenigstens einem zugeordneten Vergleichswert des jeweiligen Betriebsparameters (E1, E2, E3, En) und mittels Aufsummierung der sich aus den Betriebsparametern ergebenden Belastungen erfolgt, wobei
- dynamisches Anpassen des Weiterbetriebs des Türantriebs (1) in Abhängigkeit der Belastungshöhe derart, dass eine thermische Überlastung des Türantriebs (1) vermieden wird, wobei der Schritt des Anpassens des Weiterbetriebs des Türantriebs (1) durch ein Anpassen wenigstens eines Ausgangsparameters (A1, A2, A3, A4, Am) des Türantriebs (1), bereits vor Erreichen der maximalen Belastungshöhe, ausgeführt wird, wobei der Türantrieb (1) einen Temperatursensor (7), der ausgangsseitig mit einem Dateneingang der Steuerung (4) gekoppelt ist und im Türantrieb (1) angeordnet ist, aufweist und die Steuerung (4) eine Zeitüberwachungsschaltung zum Überwachen zumindest eines Zeitintervalls und eine Logik zum Ermitteln einer Anzahl von Begehungen innerhalb des Zeitintervalls aufweist, wobei die Steuerung (4) eingangsseitig und/oder ausgangsseitig mit einem elektrischen Motor (3) des Türantriebs (1) gekoppelt ist.

13. Türantrieb (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Ermittlens des jeweiligen Anpassungswertes mittels Auslesens einer Abbildungstabelle auf Basis der aufgenommenen Ist-Werte erfolgt, wobei in der Abbildungstabelle vorbestimmten Ist-Werten für Betriebsparameter (E1, E2, E3, En) oder Ist-Wert-Bereichen von Betriebsparametern (E1, E2, E3, En) als Vergleichswerte zugeordnet jeweilige Anpassungswerte für Ausgangsparameter (A1, A2, A3, A4, Am) des Türantriebs (1) abgelegt sind, wobei die Steuerung (4) mit einem nichtflüchtigen Speicher gekoppelt ist, in dem die Abbildungstabelle abgelegt ist.

14. Türantrieb (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Türantrieb (1) eine Arretierungsvorrichtung aufweist, die eingerichtet ist, das Türblatt zumindest in Offenstellung zu arretieren und
- die Steuerung (4) ausgangsseitig mit der Arretierungsvorrichtung gekoppelt ist.

15. Türantrieb (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **gekennzeichnet durch** ein Steuerungsmodul (SM), das als Funktionsmodul ausgebildet ist, das zur Erweiterung des Türantriebs (1) um die Funktion des Überlastschutzes dem Türantrieb (1) separat hinzufügbare gestaltet ist.

Claims

1. A method for protecting a door drive (1) against overload, including the steps of:

- acquiring the actual values of several operating parameters (E1, E2, E3, En) of the door drive (1) for determining a load range, wherein the load detectable therefrom constitutes a load level, wherein the
- determining the load level of the door drive (1) is realized by means of comparing the acquired actual values with at least one associated comparison value of the respective operating parameter (E1, E2, E3, En), and by means of summing up the loads resulting from the operating parameters,
- dynamically adapting the continued operation of the door drive (1) depending on the load level in such a manner that a thermal overload of the door drive (1) is avoided,

- wherein the step of adapting the continued operation of the door drive (1) is performed by means of adapting at least one output parameter (A1, A2, A3, A4, Am) of the door drive (1) already prior to reaching the maximum load level.

2. The method according to claim 1, **characterized by** a step of measuring a temperature in the door drive (1), wherein the temperature constitutes a first operating parameter (E1).

3. The method according to claim 2, **characterized by** a step of acquiring a passage traffic frequency of the door actuated by the door drive (1), wherein the passage traffic frequency constitutes a second operating parameter (E2).

4. The method according to claim 3, **characterized by** the additional steps of:

- operating an electrical motor (3) of the door drive (1) with a motor current, and
- acquiring the motor current, wherein the motor current constitutes a third operating parameter (E3).

5. The method according to any of the claims 1 to 4, **characterized in that** the step of adapting the at least one output parameter comprises the steps of:

- determining one respective adaptation parameter for the at least one output parameter (A1, A2, A3, A4, Am) based on the determined load level, and
- outputting the determined respective adaptation value for the at least one output parameter (A1, A2, A3, A4, Am).

6. The method according to claim 5, **characterized in that** the step of determining the respective adaptation value is realized by means of reading a mapping table based on the taken actual values, wherein in the mapping table for predetermined actual values for operating parameters (E1, E2, E3, En) or for actual value ranges of operating parameters (E1, E2, E3, En) are stored, as associated comparison values, respective adaptation values for output parameters (A1, A2, A3, A4, Am) of the door drive (1).

7. The method according to any of the claims 1 or 5 to 6, **characterized by** a step of actuating a door leaf of the door with a torque (M) in a closer shaft (2) of the door drive (1), wherein the torque (M) constitutes a first output parameter (A1).

8. The method according to any of the claims 4 and 7, **characterized by** a step of executing the closing movement of the door leaf of the door by means of a closer spring (5) of the door drive (1), wherein

- the closing movement is assisted by the electric motor (3), and
- the switching on or off and/or the intensity of the motor assistance of the closing movement constitutes a second output parameter (A2).

9. The method according to claim 8, **characterized by** a step of cooling components of the door drive (1) by means of a ventilator (6), wherein a rotational speed of the ventilator (6) constitutes a third output parameter (A3).

10. The method according to claim 9, **characterized by** the additional steps of:

- executing an opening movement of the door leaf, and
- thereupon controlling a hold-open time of the door leaf, wherein the hold-open time of the door leaf constitutes a fourth output parameter (A4).

11. The method according to any of the previously mentioned claims, **characterized in that** the step of adapting the output parameters (A1, A2, A3, A4, Am) is realized one depending on the other.

12. A door drive (1) for a door having a control (4), adapted to perform a method for protecting a door drive (1) against overload, including the steps of:

- acquiring the actual values of several operating parameters (E1, E2, E3, En) of the door drive (1) for determining a load range, wherein the load detectable therefrom constitutes a load level, wherein the
- determining the load level of the door drive (1) is realized by means of comparing the acquired actual values with at least one associated comparison value of the respective operating parameter (E1, E2, E3, En) and by

means of summing up the loads resulting from the operating parameters,

- dynamically adapting the continued operation of the door drive (1) depending on the load level in such a manner that a thermal overload of the door drive (1) is avoided,
- wherein the step of adapting the continued operation of the door drive (1) by means of an adaption of at least one output parameter (A1, A2, A3, A4, Am) of the door drive (1) is realized already prior to reaching the maximum load level, wherein the door drive (1) includes a temperature sensor (7), which is coupled on the output side to a data input of the control (4) and disposed within the door drive (1), and the control (4) includes a time monitoring circuitry for monitoring at least one time interval and logic for determining a number of traffic passages within the time interval, wherein the control (4) on the input side and/or on the output side is coupled to an electric motor (3) of the door drive (1).

13. The door drive (1) according to claim 12, **characterized in that** the step of determining the respective adaptation value is realized by means of reading a mapping table based on the acquired actual values, wherein, in the mapping table, for predetermined actual values for operating parameters (E1, E2, E3, En) or actual value ranges of operating parameters (E1, E2, E3, En) are stored, as associated comparison values, respective adaptation values for output parameters (A1, A2, A3, A4, Am) of the door drive (1), wherein the control (4) is coupled to a non-volatile memory, in which the mapping table is stored.

14. The door drive (1) according to any of the claims 12 to 13, **characterized in that**

- the door drive (1) includes an arresting device, which is adapted to arrest the door leaf at least in the opening position, and
- the control (4) on the output side is coupled to the arresting device.

15. The door drive (1) according to any of the claims 12 to 14, **characterized by** a control module (SM), which is configured as a functional module, which is adapted for extending the door drive (1) by the function of the overload protection to be separately addable to the door drive (1).

Revendications

1. Méthode pour la protection d'un entraînement de porte (1) contre les surcharges, comprenant les étapes suivantes :

- relèvement des valeurs réelles de plusieurs paramètres de fonctionnement (E1, E2, E3, En) d'un entraînement de porte (1) pour la détermination d'une plage de charge, la charge que l'on peut en déterminer représentant un niveau de charge, dans laquelle la
- détermination du niveau de charge de l'entraînement de porte (1) s'effectue au moyen de comparaison des valeurs réelles relevées à au moins une valeur de comparaison associée du paramètre de fonctionnement (E1, E2, E3, En) respectif et au moyen de l'addition des charges résultant des paramètres de fonctionnement,
- adaptation dynamique du fonctionnement continu de l'entraînement de porte (1) en fonction du niveau de charge de telle façon qu'une surcharge thermique de l'entraînement de porte (1) est évitée,
- dans laquelle l'étape de l'adaptation du fonctionnement continu de l'entraînement de porte (1) est exécutée par une adaptation d'au moins un paramètre de sortie (A1, A2, A3, A4, Am) de l'entraînement de porte (1), déjà avant d'atteindre le niveau de charge maximal.

2. Méthode selon la revendication 1, **caractérisée par** une étape de mesure d'une température dans l'entraînement de porte (1), dans laquelle la température constitue un premier paramètre de fonctionnement (E1).

3. Méthode selon la revendication 2, **caractérisée par** une étape de détection d'une fréquence de trafic de passage de la porte actionnée par l'intermédiaire de l'entraînement de porte (1), dans laquelle la fréquence de trafic de passage constitue un deuxième paramètre de fonctionnement (E2).

4. Méthode selon la revendication 3, **caractérisée par** les étapes supplémentaires :

- opération d'un moteur électrique (3) de l'entraînement de porte (1) avec un courant de moteur, et
- détection du courant de moteur, le courant de moteur constituant un troisième paramètre de fonctionnement (E3).

5. Méthode selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** l'étape de l'adaptation dudit au moins un paramètre de sortie comporte les étapes suivantes :

- détermination d'une valeur d'adaptation respective pour ledit au moins un paramètre de sortie (A1, A2, A3, A4, Am) sur la base du niveau de charge déterminé, et
- émission de la valeur d'adaptation déterminée respective pour ledit au moins un paramètre de sortie (A1, A2, A3, A4, Am).

6. Méthode selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'étape de détermination de la valeur d'adaptation respective s'effectue au moyen de lecture d'un tableau de projections sur la base des valeurs réelles relevées, dans laquelle dans le tableau de projections sont entrées en mémoire des valeurs d'adaptation respectives pour des paramètres de sortie (A1, A2, A3, A4, Am) de l'entraînement de porte (1) comme valeurs de comparaison associées à des valeurs réelles prédéterminées pour des paramètres de fonctionnement (E1, E2, E3, En) ou pour des plages de valeurs réelles de paramètres de fonctionnement (E1, E2, E3, En).

7. Méthode selon l'une des revendications 1 ou 5 à 6, **caractérisée par** une étape d'actionnement d'un vantail de porte de la porte avec un couple de rotation (M) dans un arbre de fermeture (2) de l'entraînement de porte (1), dans laquelle le couple de rotation (M) constitue un premier paramètre de sortie (A1).

8. Méthode selon l'une des revendications 4 et 7, **caractérisée par** une étape d'exécution du mouvement de fermeture du vantail de porte de la porte au moyen d'un ressort de fermeture (5) de l'entraînement de porte (1), dans laquelle

- le mouvement de fermeture est assisté par le moteur électrique (3), et
- la mise en marche ou l'interruption et/ou l'intensité de l'assistance par moteur au mouvement de fermeture constitue un deuxième paramètre de sortie (A2).

9. Méthode selon la revendication 8, **caractérisée par** une étape de refroidissement de composants de l'entraînement de porte (1) au moyen d'un ventilateur (6), dans laquelle une vitesse de rotation du ventilateur (6) constitue un troisième paramètre de sortie (A3).

10. Méthode selon la revendication 9, **caractérisée par** les étapes supplémentaires :

- exécution d'un mouvement d'ouverture du vantail de porte, et
- ensuite contrôle d'une durée de maintien ouvert du vantail de porte, dans laquelle la durée de maintien ouvert du vantail de porte constitue un quatrième paramètre de sortie (A4).

11. Méthode selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'étape d'adaptation des paramètres de sortie (A1, A2, A3, A4, Am) s'effectue l'un dépendant de l'autre.

12. Entraînement de porte (1) pour une porte avec une commande (4), aménagée à exécuter une méthode pour la protection d'un entraînement de porte (1) contre la surcharge, présentant les étapes suivantes :

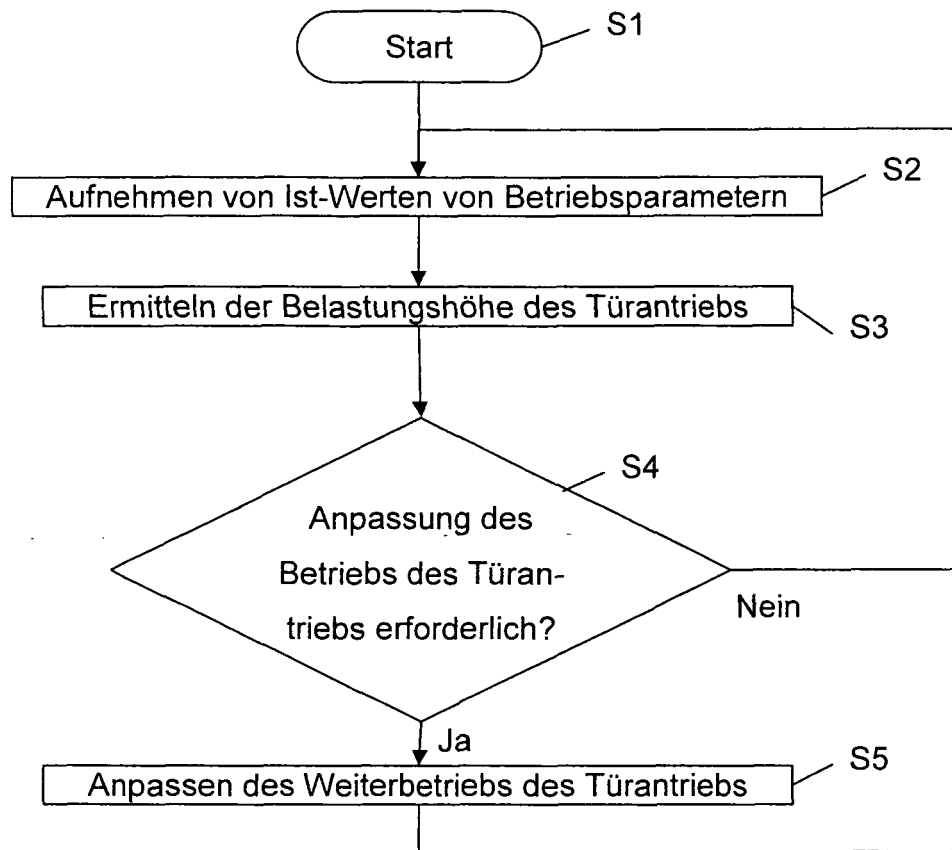
- relèvement des valeurs réelles de plusieurs paramètres de fonctionnement (E1, E2, E3, En) de l'entraînement de porte (1) pour la détermination d'une plage de charge, la charge que l'on peut en déterminer représentant un niveau de charge, dans laquelle
- la détermination du niveau de charge de l'entraînement de porte (1) s'effectue au moyen d'une comparaison des valeurs réelles relevées à au moins une valeur de comparaison associée du paramètre de fonctionnement (E1, E2, E3, En) respectif et au moyen de l'addition des charges résultant des paramètres de fonctionnement,
- l'adaptation dynamique du fonctionnement continu de l'entraînement de porte (1) en dépendance du niveau de charge de telle façon qu'une surcharge thermique de l'entraînement de porte (1) est évitée,
- dans laquelle l'étape de l'adaptation du fonctionnement en continu de l'entraînement de porte (1) est exécutée par une adaptation d'au moins un paramètre de sortie (A1, A2, A3, A4, Am) de l'entraînement de porte (1) déjà avant d'atteindre le niveau maximal de charge, dans laquelle l'entraînement de porte (1) présente un capteur de température (7), lequel est accouplé du côté sortie à une entrée de données de la commande (4) et est agencé dans l'entraînement de porte (1), et la commande (4) présente un circuit de surveillance de temps pour surveiller au moins un intervalle de temps, et une logique pour la détermination d'un nombre de trafic de passages pendant l'intervalle de temps, dans laquelle la commande (4) est accouplée du côté entrée et/ou du côté sortie à un moteur électrique (3) de l'entraînement de porte (1).

13. Entraînement de porte (1) selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'étape de détermination de la valeur d'adaptation respective s'effectue au moyen de la lecture d'un tableau de projections sur la base des valeurs réelles relevées, dans laquelle dans le tableau de projections sont entrées en mémoire des valeurs d'adaptation respectives pour des paramètres de sortie (A1, A2, A3, A4, Am) de l'entraînement de porte (1) comme valeurs de comparaison associées à des valeurs réelles prédéterminées pour des paramètres de fonctionnement (E1, E2, E3, En) ou des plages de valeurs réelles de paramètres de fonctionnement (E1, E2, E3, En), dans laquelle la commande (4) est accouplée à une mémoire non volatile dans laquelle le tableau de projections est entré en mémoire.

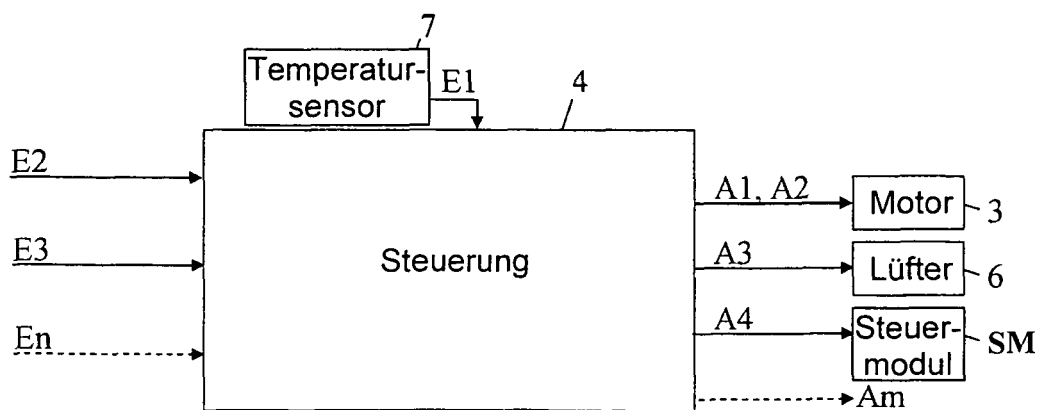
14. Entraînement de porte (1) selon l'une des revendications 12 à 13, **caractérisé en ce que**

- l'entraînement de porte (1) présente un dispositif d'arrêt, lequel est aménagé à arrêter le vantail de porte au moins dans la position d'ouverture, et
- la commande (4) du côté sortie est accouplée au dispositif d'arrêt.

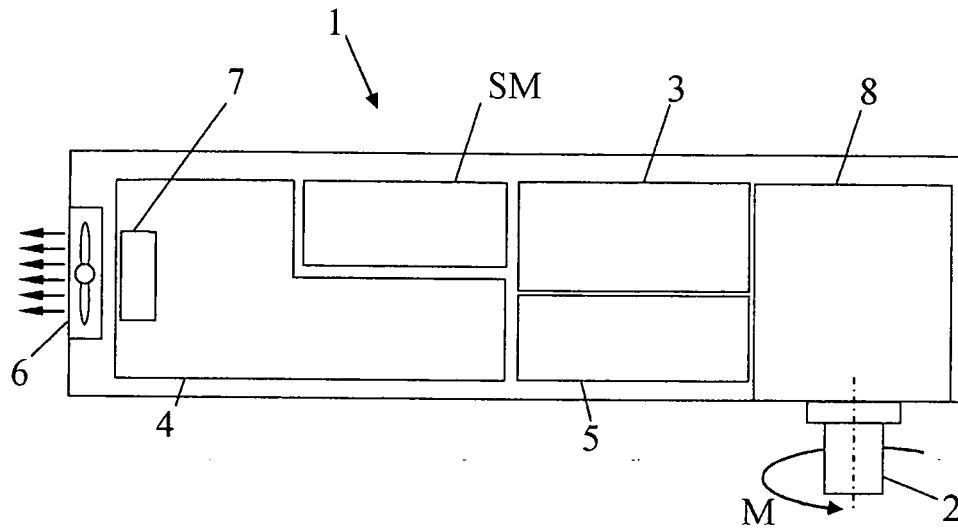
15. Entraînement de porte (1) selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisé par** un module de commande (SM), lequel est aménagé comme module à fonctions, lequel est aménagé à l'élargissement de l'entraînement de porte (1) pour pouvoir ajouter séparément la fonction de protection de l'entraînement de porte (1) contre la surcharge.



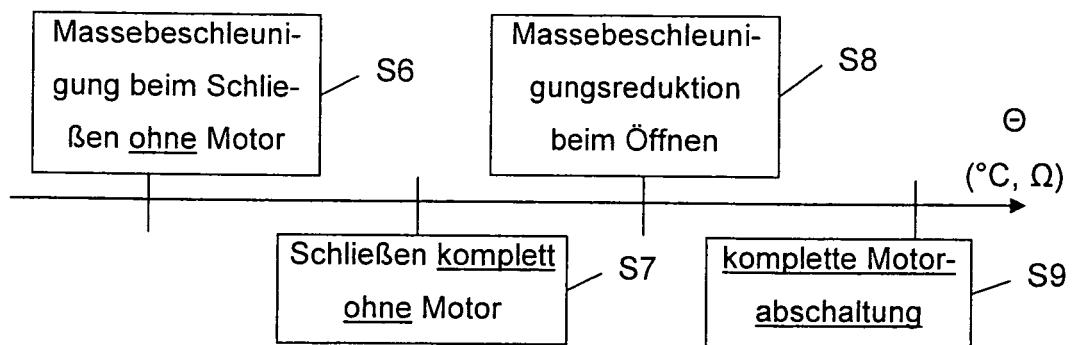
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

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

- WO 2005021914 A1 [0004]