

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juli 2016 (21.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/113031 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H02P 29/02 (2006.01) H02P 3/14 (2006.01)  
E05F 15/00 (2015.01) H02P 3/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/078168

(22) Internationales Anmeldedatum:  
1. Dezember 2015 (01.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2015 200 289.6  
13. Januar 2015 (13.01.2015) DE

(71) Anmelder: GEZE GMBH [DE/DE]; Reinhold-Vöster-Straße 21 - 29, 71229 Leonberg (DE).

(72) Erfinder: HUCKER, Matthias; Lorenzstr. 20, 76359 Marxzell (DE). HAHN, Erhard; In den Vogelgärten 8, 71379 Leutenbach (DE). KATZ, Eugen; Wacholderweg 1, 71139 Ehningen (DE). HÄGELE, Volker; Stettiner Str. 40, 73614 Schorndorf (DE). FISCHER, Manuel; Meßstetter Str. 3, 70567 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ELECTROMECHANICAL DRIVE FOR ACTUATING A MOVEABLE WING AND CORRESPONDING DOOR

(54) Bezeichnung : ELEKTROMECHANISCHER ANTRIEB ZUM BETÄTIGEN EINES BEWEGLICHEN FLÜGELS UND KORRESPONDIERENDE TÜR

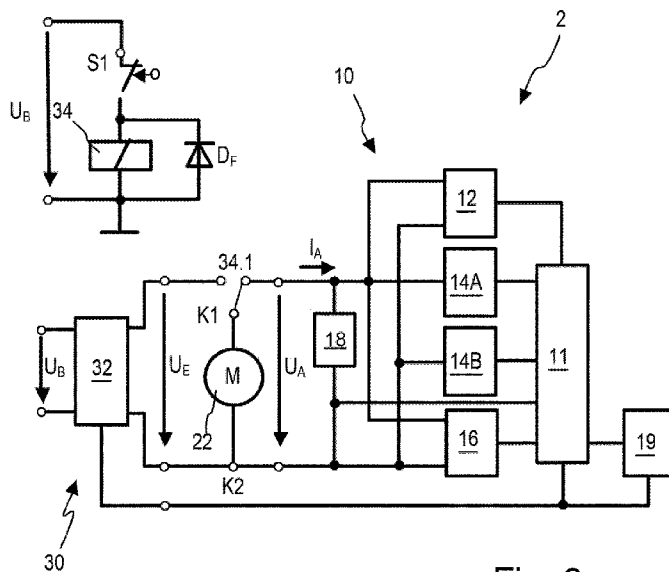


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a mechanical drive (1) for actuating a moveable wing (5), comprising with an electric motor (22), the motor shaft thereof (24) being operatively connected to the wing (5) by means of a force transmission device, such that a movement of the motor shaft (24) causes the wing (5) to move, also comprising a mechanical energy store which is charged by an opening movement of the wing (5) and which is discharged by a closing movement of the moveable wing (5), and a braking device (20) which can slow down the movement of the wing (5), in which the electric motor (22) can be operated as a generator. A movement-dependent output voltage is produced by moving the wing (5) on the motor terminals of the electric motor (22) driven as a generator, said output voltage being applied to a brake circuit. Said brake circuit comprises at least one circuit element, via which the motor terminals can be short-circuited. The invention also relates to a corresponding door comprising said type electromechanical drive (1). According to the invention, in an emergency situation, the output voltage of the electric motor (22), which is driven as the generator, is applied to a charging circuit, said electric energy being stored in a capacitor for supplying energy to an emergency

electronic control unit.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/113031 A1



---

Die Erfindung betrifft einen elektromechanischen Antrieb (1) zum Betätigen eines beweglichen Flügels (5) mit einem Elektromotor (22), dessen Motorwelle (24) über eine Kraftübertragungseinrichtung mit dem Flügel (5) in Wirkverbindung steht, so dass eine Bewegung der Motorwelle (24) eine Bewegung des Flügels (5) bewirkt, einem mechanischen Energiespeicher, welcher durch eine Öffnungsbewegung des Flügels (5) aufgeladen und durch eine Schließbewegung des beweglichen Flügels (5) entladen wird, und einer Bremsvorrichtung (20), durch welche die Bewegung des Flügels (5) bremsbar ist, indem der Elektromotor (22) als Generator betreibbar ist, wobei durch die Bewegung des Flügels (5) an Motorklemmen des als Generator betriebenen Elektromotors (22) eine bewegungsabhängige Ausgangsspannung entsteht, welche an einen Bremsstromkreis angelegt ist, wobei der Bremsstromkreis zumindest ein Schaltelement aufweist, über welches die Motorklemmen kurzschließbar sind, sowie eine korrespondierende Tür mit einem solchen elektromechanischen Antrieb (1). Erfindungsgemäß ist in einem Notfallbetrieb die Ausgangsspannung des als Generator betriebenen Elektromotors (22) an einen Ladestromkreis angelegt, welcher elektrische Energie in einem Kondensator zur Energieversorgung einer Notfallsteuerelektronik speichert.

Elektromechanischer Antrieb zum Betätigen eines beweglichen Flügels  
und korrespondierende Tür

Die Erfindung betrifft einen elektromechanischen Antrieb zum Betätigen eines beweglichen Flügels der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art und eine korrespondierende Tür mit einem solchen elektromechanischen Antrieb.

Aus dem Stand der Technik sind elektromechanische Türantriebe bekannt, welche auch als Feststellvorrichtungen in Feststellanlagen an Brandschutztüren eingesetzt werden. Bei Ausfall der Energieversorgung oder im Alarmfall muss die offene Tür einer Feststellanlage mit mechanisch gespeicherter Energie schließen, welche zuvor beim Öffnen der Tür aufgebracht wurde. Es gibt verschiedene Anforderungen an das Verhalten einer solchen Tür. Wird die Tür im stromlosen Zustand des Antriebs manuell geöffnet, so muss der Passant die Energie aufbringen, welche zum nachfolgenden Schließen der Tür eingesetzt wird. Das bedeutet, dass der mechanische Energiespeicher beim manuellen Öffnen der Tür mit potentieller Energie aufgeladen wird, welche den losgelassenen Flügel wieder schließt. Der mechanische Energiespeicher ist beispielsweise als Feder ausgeführt, welche durch das manuelle Öffnen der Tür gespannt wird. Danach schließt die potentielle Energie in der Feder die Tür, wenn der Passant den Flügel loslässt. Das Schließmoment des Flügels ist dabei durch die aktuelle Federspannung und die verschiedenen Übersetzungen im System bestimmt. Damit der Flügel nicht ungebremst in die Schließlage schlägt, wird eine Bremsvorrichtung eingesetzt, welche die Schließbewegung des Flügels dämpft. Diese Bremsvorrichtung darf den Flügel aber nur in Schließrichtung bremsen, das Öffnen der Tür darf durch diese Bremsvorrichtung nicht noch zusätzlich behindert werden, da der Passant beim Öffnen der Tür ja schon die Energie aufbringen muss, um den mechanischen Energiespeicher zu laden.

Öffnet der Antrieb die Tür, so beschleunigt beispielsweise ein Elektromotor mittels elektrischer Energie den Flügel. Fällt beim Öffnen der Tür die elektrische Energieversorgung aus oder tritt ein Alarm auf, so besteht, insbesondere bei einer großen Flügelgeschwindigkeit oder bei so genannten „Free-Swing“ – Türen, bei welchen die Feder gespannt gehalten und bei Netzausfall und bei Alarm gelöst wird, die Gefahr, dass der Flügel ungebremst in die Offenlage schlägt oder eine Person hinter dem Flügel verletzt. Das bedeutet, dass die Bremsvorrichtung die Öffnungsbewegung des Flügels unverzüglich stoppen und die anschließende Schließbewegung des Flügels dämpfen muss. Die Bremsvorrichtung soll aber nur dann die Flügelbewegung beim Öffnen unverzüglich stoppen, falls der Netzausfall bzw. der Alarm beim automatischen Öffnen der Tür eintritt. Wird die Tür hingegen manuell geöffnet, so soll das manuelle Öffnen der Tür nicht durch die Bremsvorrichtung behindert werden.

Zudem ist es aus dem Stand der Technik bekannt, den Elektromotor des Antriebs selbst zum Bremsen des Flügels zu verwenden. Dies wird üblicherweise so gelöst, dass die Motorwicklung im stromlosen Zustand über ein als Diode ausgeführtes Schaltelement kurzgeschlossen ist. Dreht sich der als permanent magnetisch erregter Gleichstrommotor ausgeführte Elektromotor, so wird eine Spannung induziert. Der über den Kurzschluss fließende Strom hat ein Bremsmoment zur Folge. Dieses Bremsmoment wirkt wegen der Diode im Kurzschluss nur einseitig, mit weiteren Dioden in Serie kann die Schließgeschwindigkeit erhöht werden.

Bei einer anderen bekannten technischen Lösung triggert ein Oszillator so lange einen Triac, wie die Spannungsversorgung vorhanden ist. Nach Netzausfall oder Alarm wird der Triac nicht mehr getriggert. Der Triac bleibt so lange leitend, wie er getriggert wird. Danach bleibt er weiter leitend, falls durch ihn ein Strom fließt. Sobald kein Strom mehr fließt, sperrt der Triac und wird erst wieder leitend, falls er erneut durch die wieder vorhandene Versorgungsspannung getriggert wird. Wird dieser Triac in den Motorkurzschluss eingebracht, wird nur dann gebremst, falls der Netzausfall bzw. Alarm während des automatischen Öffnens auftritt. Ein späteres manuelles Öffnen der Tür wird nicht mehr behindert.

Diese bekannten technischen Lösungen weisen den Nachteil auf, dass die Diode bzw. der Triac passend zur Drehrichtung der Tür eingebaut werden müssen. Dazu werden üblicherweise Jumper eingesetzt, die vor Inbetriebnahme der Tür richtig von Hand gesetzt werden müssen. Die Bremsstärke beim Schließen der Tür muss in Abhängigkeit von der Größe des mechanischen Energiespeichers ebenfalls manuell eingestellt werden, indem beispielsweise Jumper gesetzt werden, um die gewünschte Schließzeit zu erhalten. Zudem fließt der Motorstrom über einen Endschlagschalter, so dass die Tür bei Leitungsbruch ungebremst zuschlägt.

Aus der DE 10 2005 028 007 B4 ist ein Antrieb zum Betätigen eines beweglichen Türflügels mit einer gattungsgemäßen Bremsvorrichtung bekannt. Die Bremsvorrichtung, durch welche die Bewegung des Türflügels gebremst werden kann, umfasst einen als Generator betriebenen Elektromotor, dessen Motorwelle durch eine Bewegung des Türflügels drehbar ist und an dessen Motorklemmen eine bewegungsabhängige Motorspannung entsteht, welche an einen Bremsstromkreis angelegt ist, wobei der Bremsstromkreis zumindest ein als Feldeffekttransistor (FET) ausgeführtes Schaltelement aufweist, über welches die Motorklemmen kurzschließbar sind. Im Bremsstromkreis ist eine Drain-Source-Strecke des Feldeffekttransistors angeordnet und eine Spannung zwischen Gate und Source des Feldeffekttransistors wird über ein Potentiometer eingestellt, welches in Parallelschaltung mit der Drain-Source-Strecke des Feldeffekttransistors angeordnet ist. Ein Spannungsabgriff des Potentiometers ist an den Gate-Anschluss des Feldeffekttransistors angeschlossen. Somit wird der Feldeffekttransistor als spannungsabhängiger Lastwiderstand für den Elektromotor betrieben, so dass die Bremskraft der Bremsvorrichtung von der Ausgangsspannung des als Generator betriebenen Elektromotors abhängig ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten elektromechanischen Antrieb zum Betätigen eines beweglichen Flügels und eine korrespondierende Tür anzugeben, welche ein verbessertes Bremsen des beweglichen Flügels bei Netzausfall bzw. Alarm ermöglichen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des elektromechanischen Antriebs zum Betätigen eines beweglichen Flügels nach Patentanspruch 1 und durch eine korrespondierende Tür nach Patentanspruch 20 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Der erfindungsgemäße elektromechanische Antrieb zum Betätigen eines beweglichen Flügels umfasst einen Elektromotor, dessen Motorwelle über eine Kraftübertragungseinrichtung mit dem Flügel in Wirkverbindung steht, so dass eine Bewegung der Motorwelle eine Bewegung des Flügels bewirkt, einen mechanischen Energiespeicher, welcher durch eine Öffnungsbewegung des Flügels aufgeladen und durch eine Schließbewegung des beweglichen Flügels entladen wird, und eine Bremsvorrichtung, durch welche die Bewegung des Flügels bremsbar ist, indem der Elektromotor als Generator betreibbar ist. Hierbei entsteht durch die Bewegung des Flügels an Motorklemmen des als Generator betriebenen Elektromotors eine bewegungsabhängige Ausgangsspannung, welche an einen Bremsstromkreis angelegt ist, wobei der Bremsstromkreis zumindest ein Schaltelement aufweist, über welches die Motorklemmen kurzschließbar sind. Erfindungsgemäß ist in einem Notfallbetrieb die Ausgangsspannung des als Generator betriebenen Elektromotors an einen Ladestromkreis angelegt, welcher elektrische Energie in einem Kondensator zur Energieversorgung einer Notfallsteuerelektronik speichert.

Zudem wird eine Tür mit mindestens einem beweglichen Flügel und einem erfindungsgemäßen elektromechanischen Antrieb zum Betätigen des beweglichen Flügels vorgeschlagen.

Ausführungsformen des erfindungsgemäßen elektromechanischen Antriebs ermöglichen in einem Notfallbetrieb bei Netzausfall und im Alarmfall, wie beispielsweise einem Brandalarm, in vorteilhafter Weise eine automatische Dämpfung der Bewegung des beweglichen Flügels ohne externe Energiequelle. Die Parameter und/oder Grenzwerte zur Dämpfung der Bewegung des Flügels können während des Normalbetriebs automatisch von einer übergeordneten Steuerung vorgegeben und eingestellt werden. Zudem fließt bei Ausführungsformen der Erfindung der Motorstrom nicht über Endschlagschalter, so dass die Bremsvorrichtung auch bei einem Leitungsbruch zum Endschlagschalter funktioniert.

In vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebs kann ein Motorrelais den Notfallbetrieb bei Netzausfall und/oder bei einem Alarm über mindestens einen Relaiskontakt aktivieren. Der mindestens eine Relaiskontakt kann im Normalbetrieb die Motorklemmen mit einer Hauptsterelektronik und im Notfallbetrieb mit der Notfallsterelektronik verbinden, welche den Ladestromkreis umfassen können. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise eine einfache und sichere Aktivierung des Notfallbetriebs und somit eine sichere Energieversorgung der Notfallsterelektronik.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebs kann eine erste Auswerte- und Steuereinheit der Notfallsterelektronik im Notfallbetrieb über das als Feldeffekttransistor ausgeführte Schaltelement eine wirksame Bremskraft zur Dämpfung der Bewegung des Flügels einstellen. Vorzugsweise führt die erste Auswerte- und Steuereinheit über den Feldeffekttransistor eine Pulsweitenmodulation des Motorstroms durch. Zudem kann eine zweite Auswerte- und Steuereinheit der Hauptsterelektronik im Normalbetrieb über entsprechende Kommunikationsverbindungen mit der ersten Auswerte- und Steuereinheit der Notfallsterelektronik kommunizieren und Informationen über den aktuellen Betriebszustand des elektromechanischen Antriebs an die erste Auswerte- und Steuereinheit ausgeben. Die erste Auswerte- und Steuereinheit und die zweite Auswerte- und Steuereinheit sind vorzugsweise Mikrocontroller ausgeführt.

Die Pulsweitenmodulation des Motorstroms ermöglicht in vorteilhafter Weise die Vorgabe einer Schließzeit, welche beispielsweise durch Regelung der Schließgeschwindigkeit als Funktion des Öffnungswinkels des Flügels konstant gehalten werden kann. Die gewünschte Schließzeit kann in vorteilhafter Weise unabhängig von Temperatur, Alterung und Reibung vorgegeben und eingestellt werden. Zudem ermöglichen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen elektromechanischen Antriebs die Implementierung von weiteren parametrierbaren und elektronisch einstellbaren Funktionen, wie beispielsweise einer Endschlagfunktion, welche variierende Einsatzpunkte für den Endschlag und die Endgeschwindigkeit des Flügels in Abhängigkeit von bestimmten Parametern vorgeben kann. Des Weiteren kann eine Öffnungsdämpfungsfunktion implementiert werden, welche die Öffnungsgeschwindigkeit des Flügels bei Vorliegen von bestimmten Betriebszuständen

des Antriebs und/oder ab einem bestimmten Öffnungswinkel dämpft. Des Weiteren können Zusatzfunktionen wie Zyklenzähler und Speicherung von Wartungsdaten einfach implementiert werden. Zudem weist der erfindungsgemäße elektromechanische Antrieb keine leicht brennbaren Stoffe, wie beispielsweise Dämpferöl, auf.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen elektromechanischen Antriebs kann die erste Auswerte- und Steuereinheit die Dämpfung der Bewegung des Flügels in Abhängigkeit vom aktuellen Betriebszustand des elektromechanischen Antriebs und/oder von einer aktuellen Bewegungsrichtung und/oder einer aktuellen Geschwindigkeit und/oder eines aktuellen Öffnungswinkels des Flügels einstellen. Die erste Auswerte- und Steuereinheit kann beispielsweise über mindestens einen Messkreis aus der Motorspannung eine aktuelle Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit des Flügels bestimmen. Hierbei kann die Polarität der Motorspannung eine Information über die Bewegungsrichtung des Flügels zur Verfügung stellen und die Höhe der Motorspannung kann eine Information zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Flügels zur Verfügung stellen. Zumindest ein erster Messkreis kann eine Öffnungsbewegung des Flügels erkennen und eine Messgröße zur Ermittlung der Öffnungsgeschwindigkeit des Flügels an die erste Auswerte- und Steuereinheit ausgeben. Zumindest ein zweiter Messkreis kann eine Schließbewegung des Flügels erkennen und eine Messgröße zur Ermittlung der Schließgeschwindigkeit des Flügels an die erste Auswerte- und Steuereinheit ausgeben. Zumindest ein dritter Messkreis kann einen Positionssensor umfassen, welcher eine Messgröße zur Ermittlung eines aktuellen Öffnungswinkels und/oder einer aktuellen Geschwindigkeit des Flügels an die erste Auswerte- und Steuereinheit ausgeben kann.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebs kann die erste Auswerte- und Steuereinheit eine automatische Öffnungsbewegung des Flügels für eine vorgegebene erste Zeitdauer mit einer maximalen Bremskraft dämpfen, und nach Ablauf der vorgegebenen ersten Zeitdauer die weitere Öffnungsbewegung des Flügels auf eine maximale Öffnungsgeschwindigkeit begrenzen, wenn während der automatischen Öffnungsbewegung des Flügels der Notfallbetrieb eintritt. Zudem kann die erste Auswerte-

und Steuereinheit eine manuelle Öffnungsbewegung des Flügels auf eine maximale Öffnungsgeschwindigkeit begrenzen, wenn während der manuellen Öffnungsbewegung der Notfallbetrieb eintritt. Dadurch kann in vorteilhafter Weise die Gefahr reduziert werden, dass der Flügel ungebremst in die Offenlage schlägt oder eine Person hinter dem Flügel verletzt.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebs kann die erste Auswerte- und Steuereinheit die Schließbewegung des Flügels auf eine maximale Schließgeschwindigkeit begrenzen, wenn während der Schließbewegung der Notfallbetrieb eintritt. Des Weiteren kann die Auswerte- und Steuereinheit die Dämpfung der Schließbewegung des Flügels beenden, wenn der Flügel mindestens eine vorgegebene Endschlagbedingung erreicht hat. Als Endschlagbedingung kann beispielsweise eine Endschlaggeschwindigkeit und/oder eine Endschlagposition vorgegeben werden. Dadurch kann in vorteilhafter Weise sichergestellt werden, dass der bewegliche Flügel in die Endschlagposition gelangt und die Tür vollständig geschlossen ist.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebs kann die zweite Auswerte- und Steuereinheit Parameter und/oder Grenzwerte zur Dämpfung der Bewegung des Flügels an die erste Auswerte- und Steuereinheit ausgeben. Die erste Auswerte- und Steuereinheit kann die Parameter und/oder Grenzwerte zur Dämpfung der Bewegung des Flügels in einem nichtflüchtigen Speicher speichern.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Antriebs kann die Auswerte- und Steuereinheit mit jedem Öffnungszyklus des Flügels einen Zähler im nichtflüchtigen Speicher inkrementieren und somit die Öffnungszyklen des Flügels zählen. Zudem können Wartungsdaten im nichtflüchtigen Speicher gespeichert werden.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von zeichnerischen Darstellungen näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Tür mit einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektromechanischen Antriebs zum Betätigen eines beweglichen Flügels,

- Fig. 2 ein schematisches Blockdiagramm einer Auswerte- und Steuerelektronik für den erfindungsgemäßen elektromechanischen Antrieb zum Betätigen eines beweglichen Flügels aus Fig. 1, und
- Fig. 3 ein schematisches Blockdiagramm einer Notfallsteuerelektronik für die Auswerte- und Steuerelektronik aus Fig. 2.

Wie aus Fig. 1 bis 3 ersichtlich ist, weist ein elektromechanischen Antrieb 1 zum Betätigen eines beweglichen Flügels 5 im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Gehäuse 3 auf, in welchem eine Auswerte- und Steuerelektronik 2, ein Elektromotor 22, dessen Motorwelle 24 über eine Kraftübertragungseinrichtung mit dem Flügel 5 in Wirkverbindung steht, so dass eine Bewegung der Motorwelle 24 eine Bewegung des Flügels 5 bewirkt, ein mechanischer Energiespeicher 28, welcher durch eine Öffnungsbewegung des Flügels 5 aufgeladen und durch eine Schließbewegung des beweglichen Flügels 5 entladen wird, und eine Bremsvorrichtung 20 angeordnet sind, durch welche die Bewegung des Flügels 5 gebremst werden kann, indem der Elektromotor 22 als Generator betrieben wird. Hierbei entsteht durch die Bewegung des Flügels 5 an Motorklemmen K1, K2 des als Generator betriebenen Elektromotors 22 eine bewegungsabhängige Ausgangsspannung  $U_A$ , welche an einen Bremsstromkreis 18 angelegt ist. Der Bremsstromkreis 18 weist zumindest ein als Feldeffekttransistor FET ausgeführtes Schaltelement auf, über welches die Motorklemmen K1, K2 kurzgeschlossen werden können. Der mechanische Energiespeicher 28 ist vorzugsweise als Feder ausgeführt und wird durch manuelles Öffnen des Flügels 5 mit potentieller Energie aufgeladen, welche den losgelassenen Flügel 5 wieder schließt. Erfindungsgemäß ist in einem Notfallbetrieb die Ausgangsspannung  $U_A$  des als Generator betriebenen Elektromotors 22 an einen Ladestromkreis 12 angelegt, welcher elektrische Energie in einem Kondensator C zur Energieversorgung einer Notfallsteuerelektronik 10 speichert.

Wie aus Fig. 1 weiter ersichtlich ist, ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Gehäuse 3 flügelfest am oberen linken Randbereich des beweglichen Flügels 5 montiert. Die Motorwelle 24 des Elektromotors 22 ist über ein Getriebe 26 mit einer Abtriebswelle 27

gekoppelt, welche mit einem Gleitarm 7 gekoppelt ist. Der Gleitarm 7 weist an seinem freien Ende einen Gleitstein 7.1 auf, welcher in einer blendenfest montierten Gleitschiene

9 geführt ist. Der Elektromotor 22 ist vorzugsweise als permanent magnetischer erregter Gleichstrommotor ausgeführt.

Wie aus Fig. 2 weiter ersichtlich ist, umfasst die Auswerte- und Steuerelektronik 2 neben der Notfallsterelektronik 10 mit einer ersten Auswerte- und Steuereinheit 11 eine Hauptsterelektronik 30 mit einer zweiten Auswerte- und Steuereinheit 32 und ein Motorrelais 34, welches über ein als Öffner ausgeführtes weiteres Schaltelement S1 mit einer Betriebsspannung  $U_B$  verbunden ist. Eine Freilaufdiode  $D_F$  ist elektrisch parallel zum Motorrelais 34 geschaltet. Das Motorrelais 34 aktiviert den Notfallbetrieb bei Netzausfall und/oder bei einem Alarm, wie beispielsweise einem Brandalarm, über mindestens einen Relaiskontakt 34.1. Im dargestellten Ausführungsbeispiel verbindet ein Relaiskontakt 34.1 im Normalbetrieb eine erste Motorklemme K1 mit der Hauptsterelektronik 30 und im Notfallbetrieb mit der Notfallsterelektronik 10, welche den Ladestromkreis 12 umfasst. Eine zweite Motorklemme K2 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel sowohl mit der Notfallsterelektronik 10 als auch mit der Hauptsterelektronik 30 verbunden. Alternativ kann ein nicht dargestellter zweiter Relaiskontakt des Motorrelais 34 die zweite Motorklemme K2 im Normalbetrieb mit der Hauptsterelektronik 30 und im Notfallbetrieb mit der Notfallsterelektronik 10 verbinden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Auswerte- und Steuereinheiten 11, 32 jeweils als Mikrocontroller ausgeführt.

Im Normalbetrieb ist das Motorrelais 34 durch die anliegende Betriebsspannung  $U_B$  bestromt, so dass der Relaiskontakt 34.1 die erste Motorklemme K1 mit der Hauptsterelektronik 30 verbindet. Der elektromechanische Antrieb 1 bewegt den Flügel 5 und öffnet die korrespondierende Tür, indem die zweite Auswerte- und Steuereinheit 32 den Elektromotor 22 durch Anlegen einer Eingangsspannung  $U_E$  an die Motorklemmen K1, K2 beschleunigt. Somit wird der Flügel 5 mittels elektrischer Energie bewegt. Wird der Flügel 5 zum Öffnen der Tür manuell bewegt, so muss der Passant die Energie aufbringen, die als potentielle Energie im mechanischen Energiespeicher 28 gespeichert wird. Lässt der Passant den Flügel 5 los, dann schließt die gespeicherte Energie die Tür. Damit der Flügel 5

nicht ungebremst in die Schließlage schlägt, kann die Hauptsterelektronik 30 die Bremsvorrichtung 20 einsetzen, um die Schließbewegung des Flügels 5 zu dämpfen. Das

Schaltelement S1 kann beispielsweise als von der zweiten Auswerte- und Steuereinheit 32 angesteuerter elektronischer Schalter, wie beispielsweise als Feldeffekttransistor ausgeführt werden. Dadurch kann die Hauptsterelektronik 30 die Bauelemente der Notfallsterelektronik 10 auch während des Normalbetriebs zum Dämpfen der Bewegung des beweglichen Flügels 5 einsetzen. So kann die zweite Auswerte- und Steuereinheit 32 das Motorrelais 34 durch Öffnen des Schaltelements S1 von der Betriebsspannung trennen. Dadurch wechselt der Relaiskontakt 34.1 in den dargestellten stromlosen Schaltzustand und verbindet die Motorklemmen K1, K2 mit der Notfallelektronik 10, so dass die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 die Bewegung des beweglichen Flügels 5 über den Bremsstromkreis 18 dämpfen kann.

Wie aus Fig. 2 und 3 weiter ersichtlich ist, umfasst die Notfallsterelektronik 10 den Ladestromkreis 12, an welchen die Ausgangsspannung  $U_A$  angelegt ist und welcher elektrische Energie im Kondensator C zur Energieversorgung der Notfallsterelektronik 10 speichert. In Abhängigkeit von der Polarität der Ausgangsspannung  $U_A$  wird diese über eine erste Diode D1 oder über eine zweite Diode D2 an den Speicherkondensator C angelegt. Eine Zenerdiode  $D_Z$  begrenzt die maximale Spannung. Zudem umfasst die Notfallsterelektronik 10 im dargestellten Ausführungsbeispiel einen ersten Messkreis 14A mit einer dritten Diode D3 und einem Spannungsteiler, welcher einen ersten ohmschen Widerstand R1 und einen zweiten ohmschen Widerstand R2 aufweist. Der erste Messkreis 14A erkennt aufgrund der Polung der dritten Diode D3 eine Öffnungsbewegung des Flügels 5 und gibt am Abgriff zwischen dem ersten und zweiten ohmschen Widerstand R1, R2 eine Messgröße zur Ermittlung der Öffnungsgeschwindigkeit des Flügels 5 an die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 aus. Des Weiteren umfasst die Notfallsterelektronik 10 im dargestellten Ausführungsbeispiel einen zweiten Messkreis 14B mit einer vierten Diode D4 und einem weiteren Spannungsteiler, welcher einen dritten ohmschen Widerstand R3 und einen vierten ohmschen Widerstand R4 aufweist. Der zweite Messkreis 14B erkennt aufgrund der Polung der vierten Diode D4 eine Schließbewegung des Flügels 5 und gibt

am Abgriff zwischen dem dritten und vierten ohmschen Widerstand R3, R4 eine Messgröße zur Ermittlung der Schließgeschwindigkeit des Flügels 5 an die erste Auswerte- und

Steuereinheit 11 aus. Ein dritter Messkreis 16 der Notfallsterelektronik 10 umfasst einen Positionssensor  $R_P$ , welcher eine Messgröße zur Ermittlung eines aktuellen Öffnungswinkels und/oder einer aktuellen Geschwindigkeit des Flügels 5 an die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 ausgibt. Der Positionssensor  $R_P$  kann beispielsweise als Folienpotentiometer ausgeführt werden, zu welchem ein Schutzwiderstand  $R_5$  zur Strombegrenzung in Reihe geschaltet werden kann. Somit kann die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 über die Messkreise 14A, 14B aus der Ausgangsspannung  $U_A$  eine aktuelle Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit des Flügels 5 bestimmen. Über den dritten Messkreis 16 kann die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 den absoluten Öffnungswinkel oder die Geschwindigkeit des Flügels 5 bestimmen.

Wie aus Fig. 2 und 3 weiter ersichtlich ist, umfasst der Bremsstromkreis 18 den Feldeffekttransistor FET, einen Gatewiderstand  $R_6$ , über welchen das Gate des Feldeffekttransistors FET mit der ersten Auswerte- und Steuereinheit 11 elektrisch verbunden ist, und eine Brückengleichrichterschaltung BG mit vier Dioden  $D_5$ ,  $D_6$ ,  $D_7$ ,  $D_8$ , welche bewirkt, dass die Polarität der an der Drain-Source-Strecke des Feldeffekttransistors FET anliegenden Spannung unabhängig von der Polarität der Ausgangsspannung  $U_A$  des als Generator betriebenen Elektromotors 22 gleich bleibt. Über den Feldeffekttransistor FET steuert die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 nun den Kurzschluss an den Motorklemmen  $K_1$ ,  $K_2$  nach folgendem Prinzip:

Mit der Aktivierung des Notfallbetriebs sind die Motorklemmen  $K_1$ ,  $K_2$  geöffnet und elektrische Energie wird in den Kondensator C der Ladeschaltung 12 geladen. Die im Kondensator C gespeicherte Energie wird zur Energieversorgung der Notfallsterelektronik 10 verwendet. Zudem bestimmt die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 während die Motorklemmen  $K_1$ ,  $K_2$  offen sind über den ersten oder zweiten Messkreis 14A, 14B die Winkelgeschwindigkeit des Elektromotors 22, also die Geschwindigkeit des Flügels 5. Zusätzlich kann die Auswerte- und Steuereinheit 11 über den dritten Messkreis 16 die Position bzw. die Geschwindigkeit des Flügels 5 bestimmen.

Zur Dämpfung der Bewegung des Flügels 4 schließt die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 die Motorklemmen  $K_1$ ,  $K_2$  über den Feldeffekttransistor FET kurz. Während des Kurz-

schlusses wird die Winkelgeschwindigkeit des Elektromotors 22 gedämpft. Durch die Pulsweitenmodulation des Kurzschlussstromes  $I_A$  stellt die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 im Notfallbetrieb die Dämpfung der Geschwindigkeit und somit die Bremskraft ein und sorgt für das Nachladen ihrer Energieversorgung. Im Notfallbetrieb stellt die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 die Dämpfung der Bewegung des Flügels 5 in Abhängigkeit vom aktuellen Betriebszustand des elektromechanischen Antriebs 1 und/oder von einer aktuellen Bewegungsrichtung und/oder einer aktuellen Geschwindigkeit und/oder eines aktuellen Öffnungswinkels des Flügels 5 ein. Des Weiteren sorgt die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 im Notfallbetrieb durch Regelung der Schließgeschwindigkeit als Funktion vom Öffnungswinkel des Flügels 5 für die gewünschte Schließzeit von beispielsweise 5 Sekunden. Die Schließzeit ist somit unabhängig von Temperatur, Alterung und Reibung. Das bedeutet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 die Dämpfung der Bewegung des Flügels 5 in Abhängigkeit von einem aktuellen Betriebszustand des elektrischen Antriebs 1 und/oder einer aktuellen Bewegungsrichtung und/oder einer aktuellen Geschwindigkeit und/oder eines aktuellen Öffnungswinkels des Flügels 5 einstellt.

Die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 dämpft eine automatische Öffnungsbewegung des Flügels 5 für eine vorgegebene erste Zeitdauer von beispielsweise ca. 3 Sekunden mit einer maximalen Bremskraft, wenn während der automatischen Öffnungsbewegung des Flügels 5 der Notfallbetrieb eintritt. Nach Ablauf der vorgegebenen ersten Zeitdauer von ca. 3 Sekunden begrenzt die erste Auswerte- und Steuereinheit 1 die weitere Öffnungsbewegung des Flügels 5 auf eine maximale Öffnungsgeschwindigkeit. Wenn während der manuellen Öffnungsbewegung der Notfallbetrieb eintritt, begrenzt die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 eine manuelle Öffnungsbewegung des Flügels 5 auf eine maximale Öffnungsgeschwindigkeit. Dadurch kann in vorteilhafter Weise die Gefahr reduziert werden, dass der Flügel 5 ungebremst in die Offenlage schlägt oder eine Person hinter dem Flügel verletzt.

Wenn während der Schließbewegung des Flügels 5 der Notfallbetrieb eintritt, begrenzt die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 die Schließbewegung des Flügels 5 auf eine maxi-

male Schließgeschwindigkeit. Die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 beendet die Dämpfung der Schließbewegung des Flügels 5, wenn der Flügel 5 mindestens eine vorgegebene Endschlagbedingung erreicht hat. Als Endschlagbedingung kann beispielsweise eine Endschlaggeschwindigkeit und/oder eine Endschlagposition vorgegeben werden.

Die zweite Auswerte- und Steuereinheit 32 der Hauptsterelektronik 30 kommuniziert im Normalbetrieb über entsprechende Kommunikationsverbindungen mit der ersten Auswerte- und Steuereinheit 11 der Notfallsterelektronik 10 und gibt Informationen über den aktuellen Betriebszustand des elektromechanischen Antriebs 1 an die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 aus. Zudem kann die zweite Auswerte- und Steuereinheit 32 Parameter und/oder Grenzwerte zur Dämpfung der Bewegung des Flügels 5 an die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 ausgeben. Im dargestellten Ausführungsbeispiel speichert die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 die Parameter und/oder Grenzwerte zur Dämpfung der Bewegung des Flügels 5 in einem nichtflüchtigen Speicher 19. Zudem inkrementiert die erste Auswerte- und Steuereinheit 11 mit jedem Öffnungszyklus des Flügels 5 einen Zähler im nichtflüchtigen Speicher 19. Außerdem können bei Bedarf Wartungsdaten in den nichtflüchtigen Datenspeicher 19 geschrieben und aus diesem gelesen werden. Dies gilt auch für den Stand des Zyklenzählers im Datenspeicher 19.

Ausführungsformen des erfindungsgemäßen elektromechanischen Antriebs 1 können vorzugsweise für Brandschutztüren eingesetzt werden.

### Bezugszeichenliste

1	elektromechanischer Antrieb	FET	Feldeffekttransistor
2	Auswerte- und Steuerelektronik	BG	Brückengleichrichter
3	Gehäuse	K1, K2	Motorklemme
5	Flügel	$U_A$	Ausgangsspannung
7	Gleitarm	$U_E$	Eingangsspannung
7.1	Gleitstein	$I_A$	Motorstrom
9	Gleitschiene	$D_F$	Freilaufdiode
10	Notfallsteuerelektronik	S1	Schaltelement
11	Auswerte- und Steuereinheit (Mikrocontroller)		
12	Ladestromkreis (Energieversorgung)		
14A	erster Messkreis (Geschwindigkeitsmessung)		
14B	zweiter Messkreis (Geschwindigkeitsmessung)		
16	dritter Messkreis (Positionsbestimmung)		
18	Bremsstromkreis (Pulsweitenmodulation)		
19	nichtflüchtiger Speicher		
20	Bremsvorrichtung		
22	Elektromotor		
24	Motorwelle		
26	Getriebe		
27	Abtriebswelle		
28	mechanischer Energiespeicher		
30	Hauptsteuerelektronik		
32	Auswerte- und Steuereinheit (Mikrocontroller)		
34	Motorrelais		
34.1	Relaiskontakt		
D1 bis D8	Diode		
R1 bis R6	ohmscher Widerstand		
$R_P$	Potentiometer		
C	elektrischer Energiespeicher		
$D_Z$	Zenerdiode		

## Patentansprüche

1. Elektromechanischer Antrieb (1) zum Betätigen eines beweglichen Flügels (5) mit einem Elektromotor (22), dessen Motorwelle (24) über eine Kraftübertragungseinrichtung mit dem Flügel (5) in Wirkverbindung steht, so dass eine Bewegung der Motorwelle (24) eine Bewegung des Flügels (5) bewirkt, einem mechanischen Energiespeicher, welcher durch eine Öffnungsbewegung des Flügels (5) aufgeladen und durch eine Schließbewegung des beweglichen Flügels (5) entladen wird, und einer Bremsvorrichtung (20), durch welche die Bewegung des Flügels (5) bremsbar ist, indem der Elektromotor (22) als Generator betreibbar ist, wobei durch die Bewegung des Flügels (5) an Motorklemmen (K1, K2) des als Generator betriebenen Elektromotors (22) eine bewegungsabhängige Ausgangsspannung ( $U_A$ ) entsteht, welche an einen Bremsstromkreis (18) angelegt ist, wobei der Bremsstromkreis (18) zumindest ein Schaltelement (FET) aufweist, über welches die Motorklemmen (K1, K2) kurzschließbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Notfallbetrieb die Ausgangsspannung ( $U_A$ ) des als Generator betriebenen Elektromotors (22) an einen Ladestromkreis (12) angelegt ist, welcher elektrische Energie in einem Kondensator (C) zur Energieversorgung einer Notfallsteuerelektronik (10) speichert.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Motorrelais (34) den Notfallbetrieb bei Netzausfall und/oder bei einem Alarm über mindestens einen Relaiskontakt (34.1) aktiviert.
3. Antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Relaiskontakt (34.1) im Normalbetrieb die Motorklemmen (K1, K2) mit einer Hauptsteuerelektronik (30) und im Notfallbetrieb mit der Notfallsteuerelektronik (10) verbindet, welche den Ladestromkreis (12) umfasst.

4. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Auswerte- und Steuereinheit (11) der Notfallsteuerelektronik (10) über das als Feldeffekttransistor (FET) ausgeführte Schaltelement eine wirksame Bremskraft zur Dämpfung der Bewegung des Flügels (5) einstellt.
5. Antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) über den Feldeffekttransistor (FET) eine Pulsweitenmodulation des Motorstroms ( $I_A$ ) durchführt.
6. Antrieb nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Auswerte- und Steuereinheit (32) der Hauptsteuerelektronik (30) im Normalbetrieb über entsprechende Kommunikationsverbindungen mit der ersten Auswerte- und Steuereinheit (11) der Notfallsteuerelektronik (10) kommuniziert und Informationen über den aktuellen Betriebszustand des elektromechanischen Antriebs (1) an die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) ausgibt.
7. Antrieb nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) die Dämpfung der Bewegung des Flügels (5) in Abhängigkeit vom aktuellen Betriebszustand des elektromechanischen Antriebs (1) und/oder von einer aktuellen Bewegungsrichtung und/oder einer aktuellen Geschwindigkeit und/oder eines aktuellen Öffnungswinkels des Flügels (5) einstellt.
8. Antrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) über mindestens einen Messkreis (14A, 14B) aus der Ausgangsspannung ( $U_A$ ) eine aktuelle Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit des Flügels (5) bestimmt.

9. Antrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erster Messkreis (14A) eine Öffnungsbewegung des Flügels (5) erkennt und eine Messgröße zur Ermittlung der Öffnungsgeschwindigkeit des Flügels (5) an die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) ausgibt.
10. Antrieb nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein zweiter Messkreis (14B) eine Schließbewegung des Flügels (5) erkennt und eine Messgröße zur Ermittlung der Schließgeschwindigkeit des Flügels (5) an die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) ausgibt.
11. Antrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein dritter Messkreis (16) einen Positionssensor ( $R_P$ ) umfasst, welcher eine Messgröße zur Ermittlung eines aktuellen Öffnungswinkels und/oder einer aktuellen Geschwindigkeit des Flügels (5) an die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) ausgibt.
12. Antrieb nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) eine automatische Öffnungsbewegung des Flügels (5) für eine vorgegebene erste Zeitdauer mit einer maximalen Bremskraft dämpft, und nach Ablauf der vorgegebenen ersten Zeitdauer die weitere Öffnungsbewegung des Flügels (5) auf eine maximale Öffnungsgeschwindigkeit begrenzt, wenn während der automatischen Öffnungsbewegung des Flügels (5) der Notfallbetrieb eintritt.
13. Antrieb nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) eine manuelle Öffnungsbewegung des Flügels (5) auf eine maximale Öffnungsgeschwindigkeit begrenzt, wenn während der manuellen Öffnungsbewegung der Notfallbetrieb eintritt.

14. Antrieb nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) die Schließbewegung des Flügels (5) auf eine maximale Schließgeschwindigkeit begrenzt, wenn während der Schließbewegung der Notfallbetrieb eintritt.
15. Antrieb nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerte- und Steuereinheit (11) die Dämpfung der Schließbewegung des Flügels (5) beendet, wenn der Flügel (5) mindestens eine vorgegebene Endschlagbedingung erreicht hat.
16. Antrieb nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Endschlaggeschwindigkeit und/oder eine Endschlagposition als Endschlagbedingung vorgegeben sind.
17. Antrieb nach einem der Ansprüche 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Auswerte- und Steuereinheit (32) Parameter und/oder Grenzwerte zur Dämpfung der Bewegung des Flügels (5) an die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) ausgibt.
18. Antrieb nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) die Parameter und/oder Grenzwerte zur Dämpfung der Bewegung des Flügels (5) in einem nichtflüchtigen Speicher (19) speichert.
19. Antrieb nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Auswerte- und Steuereinheit (11) mit jedem Öffnungszyklus des Flügels (5) einen Zähler im nichtflüchtigen Speicher (19) inkrementiert.

20. Tür mit mindestens einem beweglichen Flügel (5) und einem elektromechanischen Antrieb (1) zum Betätigen des beweglichen Flügels (5),  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der elektromechanische Antrieb (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 19 ausgeführt ist.

1/2

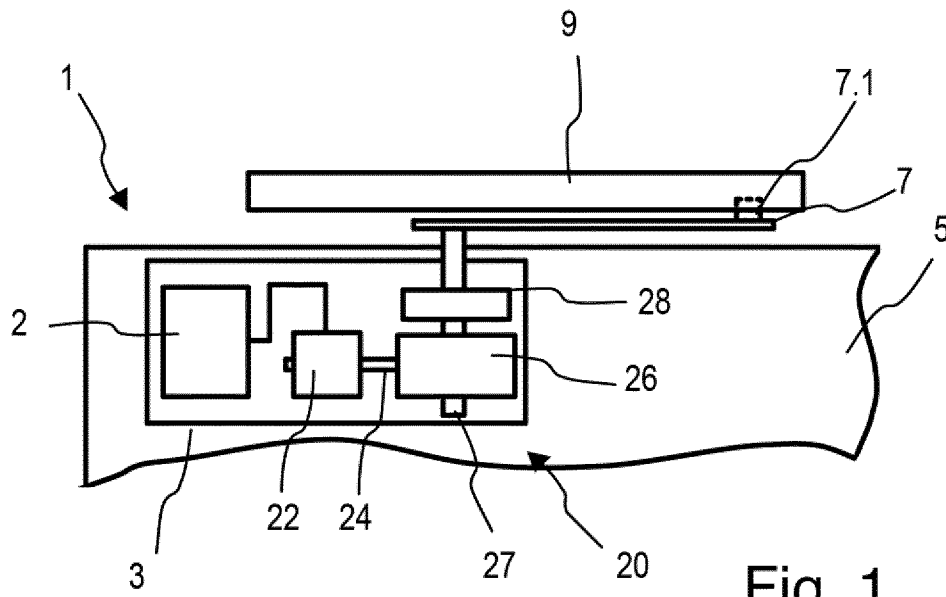


Fig. 1

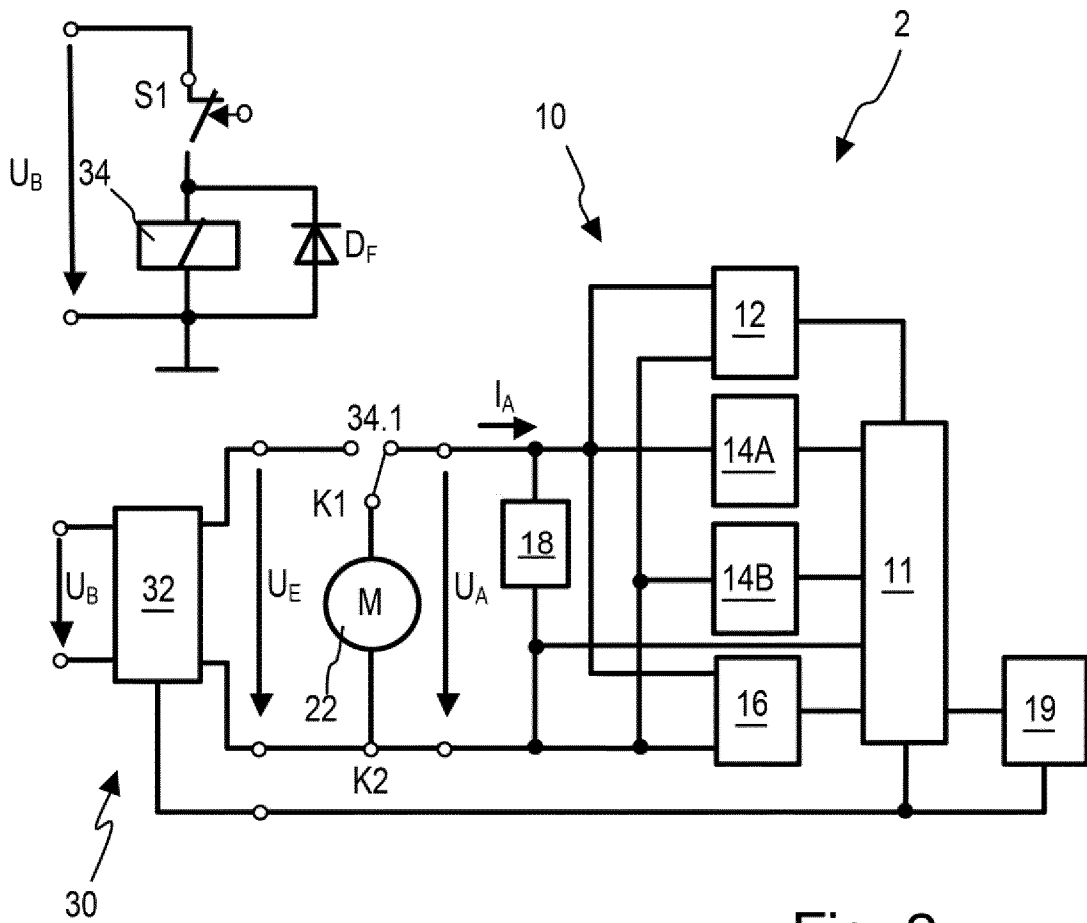


Fig. 2

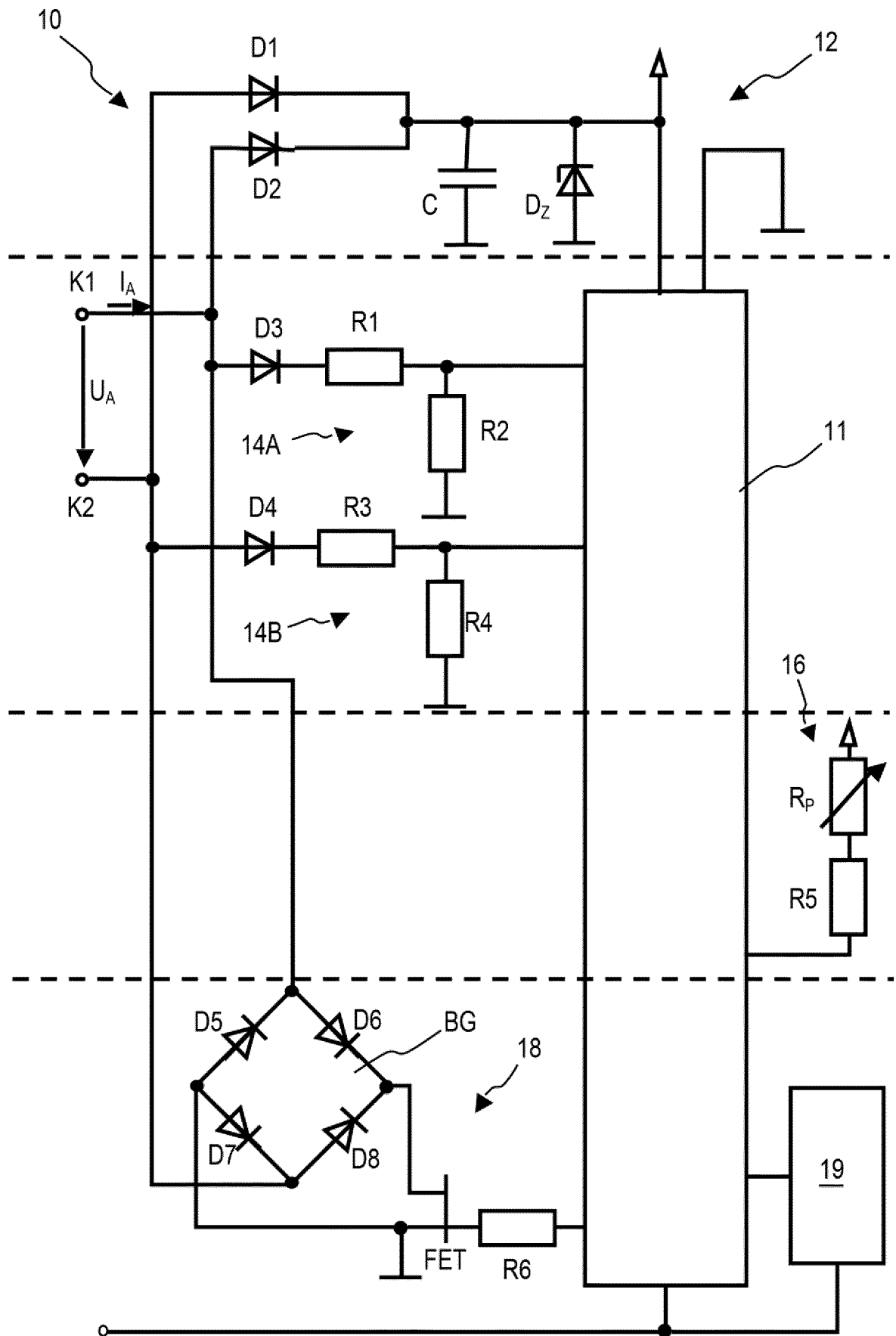


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/078168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. H02P29/02 E05F15/00 H02P3/14  
 ADD. H02P3/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 H02P E05F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2005 028007 A1 (GEZE GMBH [DE]) 28 December 2006 (2006-12-28) cited in the application paragraphs [0001], [0016], [0020], [0021]; figure 1 -----	1-20
Y	US 2006/125436 A1 (LIN HUAI Y [CA]) 15 June 2006 (2006-06-15) paragraph [0018] - paragraph [0020]; figure 1 paragraph [0008] -----	1,4,6-8, 12-20
Y	US 2013/300321 A1 (SOMEYA HIDEAKI [JP] ET AL) 14 November 2013 (2013-11-14) paragraph [0047]; figure 3 -----	2,3
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  22 January 2016	Date of mailing of the international search report  28/01/2016
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Schürle, Patrick
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/078168

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/013585 A1 (SHIROKI CORP [JP]; KATO NORIO [JP]; Koba TAKAO [JP]; NII TAKAYUKI [JP]) 3 February 2011 (2011-02-03) paragraph [0017]; figure 3 -----	5
Y	DE 10 2005 049488 B3 (KUESTER AUTOMOTIVE DOOR SYS [DE]) 9 November 2006 (2006-11-09) claim 1 -----	9-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/078168
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005028007 A1	28-12-2006	NONE	
-----			
US 2006125436 A1	15-06-2006	BR 0316658 A	18-10-2005
		CA 2506898 A1	10-06-2004
		CN 1701503 A	23-11-2005
		EP 1565983 A1	24-08-2005
		JP 2006507787 A	02-03-2006
		KR 20050111732 A	28-11-2005
		RU 2326490 C2	10-06-2008
		US 2006125436 A1	15-06-2006
		WO 2004049551 A1	10-06-2004
-----			
US 2013300321 A1	14-11-2013	CN 103388701 A	13-11-2013
		JP 2013236445 A	21-11-2013
		KR 20130125304 A	18-11-2013
		US 2013300321 A1	14-11-2013
-----			
WO 2011013585 A1	03-02-2011	JP 5281513 B2	04-09-2013
		JP 2011032665 A	17-02-2011
		WO 2011013585 A1	03-02-2011
-----			
DE 102005049488 B3	09-11-2006	CN 101331292 A	24-12-2008
		DE 102005049488 B3	09-11-2006
		EP 1934424 A1	25-06-2008
		US 2009199484 A1	13-08-2009
		WO 2007042266 A1	19-04-2007
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H02P29/02 E05F15/00 H02P3/14  
 ADD. H02P3/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 H02P E05F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2005 028007 A1 (GEZE GMBH [DE]) 28. Dezember 2006 (2006-12-28) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001], [0016], [0020], [0021]; Abbildung 1 -----	1-20
Y	US 2006/125436 A1 (LIN HUAI Y [CA]) 15. Juni 2006 (2006-06-15) Absatz [0018] - Absatz [0020]; Abbildung 1 Absatz [0008] -----	1,4,6-8, 12-20
Y	US 2013/300321 A1 (SOMEYA HIDEAKI [JP] ET AL) 14. November 2013 (2013-11-14) Absatz [0047]; Abbildung 3 -----	2,3
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Januar 2016

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/01/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schürle, Patrick

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2011/013585 A1 (SHIROKI CORP [JP]; KATO NORIO [JP]; Koba Takao [JP]; Nii Takayuki [JP]) 3. Februar 2011 (2011-02-03) Absatz [0017]; Abbildung 3 -----	5
Y	DE 10 2005 049488 B3 (KUESTER AUTOMOTIVE DOOR SYS [DE]) 9. November 2006 (2006-11-09) Anspruch 1 -----	9-11

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/078168

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005028007 A1	28-12-2006	KEINE	
US 2006125436 A1	15-06-2006	BR 0316658 A	18-10-2005
		CA 2506898 A1	10-06-2004
		CN 1701503 A	23-11-2005
		EP 1565983 A1	24-08-2005
		JP 2006507787 A	02-03-2006
		KR 20050111732 A	28-11-2005
		RU 2326490 C2	10-06-2008
		US 2006125436 A1	15-06-2006
		WO 2004049551 A1	10-06-2004
US 2013300321 A1	14-11-2013	CN 103388701 A	13-11-2013
		JP 2013236445 A	21-11-2013
		KR 20130125304 A	18-11-2013
		US 2013300321 A1	14-11-2013
WO 2011013585 A1	03-02-2011	JP 5281513 B2	04-09-2013
		JP 2011032665 A	17-02-2011
		WO 2011013585 A1	03-02-2011
DE 102005049488 B3	09-11-2006	CN 101331292 A	24-12-2008
		DE 102005049488 B3	09-11-2006
		EP 1934424 A1	25-06-2008
		US 2009199484 A1	13-08-2009
		WO 2007042266 A1	19-04-2007