

(19)



(11)

EP 2 669 233 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.2013 Patentblatt 2013/49

(51) Int Cl.:
B66B 1/32 (2006.01) B66D 5/30 (2006.01)
F16D 59/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12004176.9**

(22) Anmeldetag: **31.05.2012**

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

(72) Erfinder:
• **Spannagel, Mathias**
74523 Schwäbisch Hall (DE)
• **Schnauffer, Bernd**
74535 Mainhardt-Hütten (DE)

(71) Anmelder: **Ziehl-Abegg AG**
74653 Künzelsau (DE)

(74) Vertreter: **Maucher, Wolfgang et al**
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
W. Maucher und H. Börjes-Pestalozza
Urachstraße 23
79102 Freiburg i. Br. (DE)

(54) **Bremsenansteuerungsschaltung für eine elektromagnetisch betätigbare Bremse und Antriebsmodul**

(57) Bei einer Bremsenansteuerungsschaltung (4) mit einem ersten Paar von Anschlusspunkten (5, 6), an welchen eine erste Ankerinduktivität (7) einer elektromagnetisch betätigbaren Bremse (3) zur Vervollständigung eines ersten Betätigungsstrompfades (8) der Bremsenansteuerungsschaltung (4) anschließbar oder angeschlossen ist, wobei der erste Betätigungsstrompfad (8)

aus einer Gleichrichterbrücke (9) versorgt ist und ein erstes elektronisches Ventil (11) zum Abschalten der ersten Ankerinduktivität (7) aufweist, wird vorgeschlagen, in einem ersten Freilaufpfad (12), über welchen eine gespeicherte Energie der ersten Ankerinduktivität (7) abbaubar ist, eine erste Diode (13) und einen elektronischen Schalter (14) anzuordnen (Fig. 1).

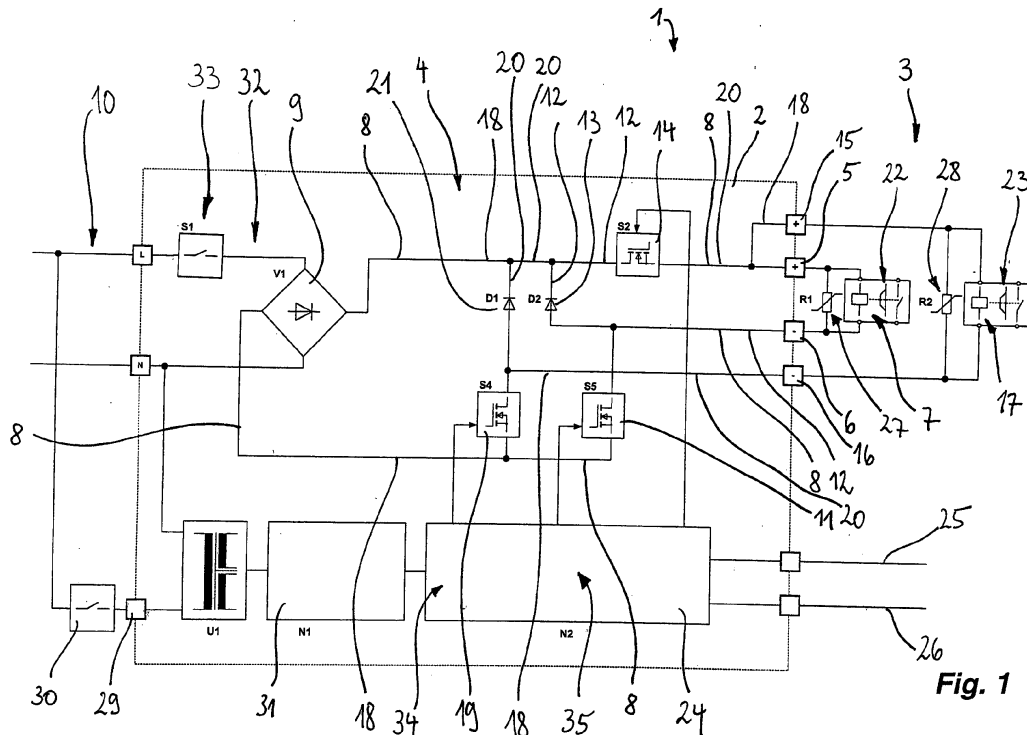


Fig. 1

EP 2 669 233 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bremsenansteuerungsschaltung für eine elektromagnetisch betätigbare Bremse, insbesondere für eine Seilaufzugsbremse, mit einem ersten Paar von Anschlusspunkten, an welchen eine erste Ankerinduktivität der Bremse zur Bildung eines ersten Betätigungsstrompfades anschließbar oder angeschlossen ist, mit einer Gleichrichterbrücke, die den ersten Betätigungsstrompfad versorgt, mit einem ersten elektronischen Ventil, welches in dem ersten Betätigungsstrompfad angeordnet ist und mit welchem die erste Ankerinduktivität zwischen einem bestromten Zustand und einem unbestromten Zustand schaltbar ist, und mit einem zwischen den Anschlusspunkten des ersten Pfades ausgebildeten Freilaufpfad, in welchem eine erste Diode in Sperrrichtung in Bezug auf eine von der Gleichrichterbrücke bereitgestellte gleichgerichtete Spannung angeordnet ist und mit welchem eine in der ersten Ankerinduktivität gespeicherte Energie bei geöffnetem ersten elektronischen Ventil abbaubar ist.

[0002] Eine derartige Bremsenansteuerungsschaltung ist bekannt aus der US 5 153 389 A, wobei die erste Diode mit einem Ohm'schen Widerstand in Parallelschaltung zu einer Ankerinduktivität angeordnet ist, um nach einer Abschaltung der Ankerinduktivität die gespeicherte Energie möglichst schnell abzubauen.

[0003] Durch entsprechende Dimensionierung des Widerstands kann ein schnelles Einfallen der Bremse erreicht werden, wodurch sich bei einer Notabschaltung kurze Bremswege ergeben. Ein schnelles Einfallen einer Bremse ist jedoch häufig mit einer starken Geräusentwicklung verbunden, die im Normalbetrieb als störend empfunden wird.

[0004] Die Erfindung betrifft weiter ein Antriebsmodul, insbesondere für einen Seilaufzug, mit einer elektromagnetisch betätigbaren Bremse.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Antriebsmodul zu schaffen, bei welchem die Geräusentwicklung möglichst gering ist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Bremsenansteuerungsschaltung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass in dem ersten Freilaufpfad mindestens ein elektronischer Schalter angeordnet ist. Von Vorteil ist dabei, dass mit dem elektronischen Schalter wählbar ist, ob der erste Freilaufpfad zum Energieabbau der Ankerinduktivität bereitstehen soll oder nicht. Der erste Freilaufpfad ist somit beispielsweise nur im Normalbetrieb bereitstellbar und kann für schnellere Notabschaltungen unterbrochen werden. Dies verringert die Geräusentwicklung im Normalbetrieb beträchtlich.

[0007] Besonders günstig ist es dabei, wenn die erste Diode im ersten Freilaufpfad den größten Innenwiderstand bildet. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass in dem ersten Freilaufpfad möglichst geringe Ohm'sche Verluste auftreten, wodurch ein elektromagnetisches Feld der Ankerinduktivität möglichst langsam abbaubar

ist und abgebaut wird. Hierdurch lässt sich ein langsames Einfallen der Bremse erreichen, aus welchem eine möglichst geringe Geräusentwicklung resultiert.

[0008] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein zweites Paar von Anschlusspunkten ausgebildet ist, an welchen eine zweite Ankerinduktivität der Bremse zur Bildung eines zweiten Betätigungsstrompfades anschließbar oder angeschlossen ist, wobei der zweite Betätigungsstrompfad aus der Gleichrichterbrücke versorgt ist, dass ein zweites elektronisches Ventil ausgebildet ist, welches in dem zweiten Betätigungsstrompfad angeordnet ist und mit welchem die zweite Ankerinduktivität zwischen einem bestromten Zustand und einem unbestromten Zustand schaltbar ist, dass zwischen den Anschlusspunkten des zweiten Paares ein zweiter Freilaufpfad ausgebildet ist, in welchem eine zweite Diode in Sperrrichtung in Bezug auf die von der Gleichrichterbrücke bereitgestellte gleichgerichtete Spannung angeordnet ist und mit welchem eine in der zweiten Ankerinduktivität gespeicherte Energie bei geöffnetem zweiten elektronischen Ventil abbaubar ist, und dass der zweite Freilaufpfad auftrennbar eingerichtet ist. Von Vorteil ist dabei, dass die Erfindung auch bei Bremsen mit getrennt ansteuerbaren Bremschuhen und/oder bei zwei separat und somit beispielsweise auch zeitlich versetzt ansteuerbaren Bremsen einsetzbar ist.

[0009] Bevorzugt ist der elektronische Schalter von dem ersten elektronischen Ventil und/oder dem zweiten elektronischen Ventil separat ausgebildet.

[0010] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine Ansteuereinheit zum gegeneinander zeitversetzten Schalten des ersten elektronischen Ventils und des zweiten elektronischen Ventils eingerichtet ist.

[0011] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zweite Freilaufpfad durch den elektronischen Schalter verläuft. Somit können der erste Freilaufpfad und der zweite Freilaufpfad gleichzeitig durch einen Schaltvorgang getrennt oder freigegeben werden. Dies ist besonders günstig, wenn der elektronische Schalter bei einer Notabschaltung verwendbar ist und verwendet wird.

[0012] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Betätigungsstrompfad und der zweite Betätigungsstrompfad mit dem elektronischen Schalter gleichzeitig auftrennbar sind. Von Vorteil ist dabei, dass mit dem elektronischen Schalter zusätzlich eine Bestromung der Ankerinduktivitäten abschaltbar ist. Mit dem elektronischen Schalter ist somit eine Doppelfunktion erreichbar, nämlich das Abschalten der Ankerinduktivitäten einerseits und das Auftrennen der Freilaufpfade zum schnellen Einfallen der Bremse nach der Abschaltung andererseits. Somit ist der elektronische Schalter besonders gut für eine Notbremsung einsetzbar, da in diesem Fall beide Effekte benötigt werden.

[0013] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die anschließbare oder angeschlossene erste Ankerinduktivität mit einem in Parallel-

schaltung zu ihr angeordneten dissipativen Bauelement ausgerüstet ist. Beispielsweise kann das dissipative Bauelement durch einen Varistor gebildet sein. Von Vorteil ist dabei, dass eine zusätzliche Möglichkeit zum Abbau der in der ersten Ankerinduktivität gespeicherten Energie bereitgestellt ist. Bevorzugt ist der Innenwiderstand des dissipativen Bauelements größer als der Innenwiderstand des ersten Freilaufpfades. So kann erreicht werden, dass bei geschlossenem elektronischen Schalter der Strom zum Abbau der in der ersten Ankerinduktivität gespeicherten Energie im Wesentlichen durch den ersten Freilaufpfad fließt, wodurch die gespeicherte Energie langsam abgebaut wird, während der Strom zum Abbau der Energie bei geöffnetem elektronischen Schalter durch das dissipative Bauelement fließen muss, wodurch die gespeicherte Energie schnell abbaubar ist und abgebaut wird. Bei geöffnetem elektronischen Schalter fällt die Bremse somit schneller und lauter ein, als bei geschlossenem elektronischen Schalter.

[0014] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die anschließbare oder angeschlossene zweite Ankerinduktivität mit einem in Parallelschaltung zu ihr angeordneten dissipativen Bauelement ausgerüstet ist. Auch hier kann das dissipative Bauelement beispielsweise als Varistor ausgebildet sein. Es ergeben sich somit die bereits zu der ersten Ankerinduktivität zuvor beschriebenen Vorteile eines Umschaltens zwischen einem schnellen Energieabbau und einem langsamen Energieabbau in der Ankerinduktivität auch für die zweite Ankerinduktivität.

[0015] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein Schalteingang zum Anschluss einer Sicherheitskette eines Aufzugs ausgebildet ist und dass eine Überwachungseinrichtung zur Überwachung einer Spannung an dem Schalteingang und zum Abschalten einer Versorgungseinrichtung des ersten elektronischen Ventils und/oder des zweiten elektronischen Ventils bei einem Spannungsabfall unter einen Schwellwert eingerichtet ist. Hierbei wird unter einer Sicherheitskette eine Reihenschaltung von sicherheitsgerichteten Schaltern, beispielsweise eines Aufzugs, verstanden. Von Vorteil ist dabei, dass ein noch schnelleres Ansprechen der Bremsenansteuerungsschaltung bei einer Unterbrechung der Sicherheitskette erreichbar ist, indem die elektronischen Ventile aktiv abschaltbar sind und abgeschaltet werden.

[0016] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass dem elektronischen Schalter eine Diagnoseeinheit zugeordnet ist, mit der ein Schaltzustand des elektronischen Schalters detektierbar ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine sicherheitsgerichtete Überwachung des Schaltzustands des elektronischen Schalters ermöglicht ist.

[0017] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass dem ersten elektronischen Ventil eine Diagnoseeinheit zugeordnet ist, mit welcher ein Schaltzustand des ersten elektronischen Ventils detektierbar ist. Auch hier ist eine sicherheitsgerichtete Überwachung des

Schaltzustands somit erreichbar oder einrichtbar.

[0018] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass dem zweiten elektronischen Ventil eine Diagnoseeinheit zugeordnet ist, mit welcher ein Schaltzustand des zweiten elektronischen Ventils detektierbar ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine sicherheitsgerichtete Überwachung des zweiten elektronischen Ventils einrichtbar ist.

[0019] Die erwähnten Diagnoseeinheiten können separat voneinander oder in eine gemeinsame Diagnoseeinheit integriert ausgebildet sein.

[0020] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Diagnoseeinheit oder die Diagnoseeinheiten des elektronischen Schalters, des ersten elektronischen Ventils und/oder des zweiten elektronischen Ventils jeweils eine Komparatorschaltung aufweist/aufweisen. Von Vorteil ist dabei, dass mit der Komparatorschaltung ein Spannungsabfall über dem elektronischen Schalter, dem ersten elektronischen Ventil beziehungsweise dem zweiten elektronischen Ventil einfach überwachbar ist, wodurch der Schaltzustand des elektronischen Schalters, des ersten elektronischen Ventils beziehungsweise des zweiten elektronischen Ventils für eine sicherheitsgerichtete Weiterverarbeitung einfach erfassbar ist. Es sind somit einzelne oder alle der genannten elektronischen Schalter, also des elektronischen Schalters und der elektronischen Ventile, überwachbar.

[0021] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das erste elektronische Ventil und/oder das zweite elektronische Ventil mit Pulsweitenmodulation ansteuerbar ist/sind. Von Vorteil ist dabei, dass mit den elektronischen Ventilen unterschiedliche Stromstärken in den Betätigungsstrompfaden einstellbar sind. Dies kann dazu genutzt werden, dass ein niedriger Haltestrom nach dem Lüften der Bremse eingestellt ist und verwendet wird, als ein Betätigungsstrom zum Lüften der Bremse.

[0022] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass an einer Eingangsseite der Gleichrichterbrücke ein Schaltrelais angeordnet ist, mit welchem eine an der Eingangsseite anliegende Wechselspannung abschaltbar ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine zusätzliche Möglichkeit, beispielsweise die bereits erwähnte Möglichkeit, unter Auswerten der Diagnoseeinheiten, ausgebildet ist, die Bremsenansteuerungsschaltung abzuschalten.

[0023] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Schaltrelais von der Diagnoseeinheit wenigstens eines Elements aus der Gruppe von elektronischem Schalter, erstem elektronischen Ventil und zweitem elektronischen Ventil ansteuerbar eingerichtet ist. Von Vorteil ist dabei, dass bei einer erkannten Fehlfunktion eines oder mehrerer der genannten Elemente ein Abschalten der Bremsenansteuerungsschaltung durchführbar ist, um ein Einfallen der Bremse sicher zu erreichen.

[0024] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann

vorgesehen sein, dass die Bremsenansteuerungsschaltung in ein Gehäuse eines Bremsenansteuerungsmoduls integriert ist, wobei die Anschlusspunkte des ersten Paares und des zweiten Paares als Anschlussklemmen ausgebildet sind. Von Vorteil ist dabei, dass ein kompaktes, universell einsetzbares Bremsenansteuerungsmodul geschaffen ist.

[0025] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das erste elektronische Ventil und/oder das zweite elektronische Ventil als Leistungstransistor, beispielsweise als MOSFET oder als IGBT, ausgebildet ist/sind. Von Vorteil ist dabei, dass große Ströme zur Betätigung der Ankerinduktivitäten schaltbar sind.

[0026] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der elektronische Schalter als Leistungstransistor, beispielsweise als MOSFET oder als IGBT, ausgebildet ist. Somit sind große Halteströme der Ankerinduktivitäten abschaltbar.

[0027] Eine Anwendung der beschriebenen Erfindung von möglicherweise eigenständiger Bedeutung kann ein Verfahren zur Abschaltung einer Bremse, insbesondere einer Aufzugsbremse, vorsehen, bei welchem nach einem Abschalten einer Ankerinduktivität von der Energieversorgung eine in der Ankerinduktivität gespeicherte Energie bei einem erkannten Fehler über ein dissipatives Bauelement mit einem Innenwiderstand abgebaut wird und bei welchem im Normalbetrieb die Energie über einen alternativen oder zusätzlichen Freilaufpfad mit gegenüber dem dissipativen Bauelement verringerten Innenwiderstand abgebaut wird.

[0028] Zur Lösung der genannten Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Antriebsmodul der eingangs genannten Art vorgesehen, dass eine Bremsenansteuerungsschaltung erfindungsgemäß ausgebildet ist. Von Vorteil ist dabei, dass ein Antriebsmodul bereitgestellt ist, welches eine geringe Geräuschentwicklung an der Bremse verursacht und welches den hohen sicherheitstechnischen Anforderungen der Aufzugstechnik gerecht wird.

[0029] Bei einer Ausgestaltung des Antriebsmoduls kann vorgesehen sein, dass eine Motoransteuerung mit einer Safe Torque Off-Funktion ausgebildet ist. Hierbei wird unter einer Safe Torque Off-Funktion eine sicherheitsgerichtete Funktion der Motoransteuerung verstanden, bei welcher sichergestellt ist, dass eine fehlerhafte Ansteuerung eines Leistungstransistors der Motorsteuerung nicht zur Entwicklung eines Drehmoments an einem angesteuerten Motor führt.

[0030] Hierbei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass zur Realisierung der Safe Torque Off-Funktion ein Treiber eines Leistungstransistors eines Frequenzumrichters der Motoransteuerung abschaltbar ist. Von Vorteil ist dabei, dass der Leistungstransistor im Fehlerfall deaktivierbar ist, so dass selbst ein fehlerhafter Schaltzustand keinen Einfluss auf das entwickelte Drehmoment hat.

[0031] Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen

sein, dass eine Eingangsseite einer Leistungsendstufe eines Frequenzumrichters der Motoransteuerung mit einem elektronischen Schalter kurzschließbar ist. Von Vorteil ist dabei, dass ein selbsttätiges Bremsen eines angesteuerten Motors im generatorischen Betrieb erreichbar ist. Durch die Verwendung eines elektronischen Schalters sind Schaltgeräusche vermeidbar.

[0032] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben, ist jedoch nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt. Weitere Ausführungsbeispiele ergeben sich durch Kombination einzelner oder mehrerer Merkmale der Schutzansprüche untereinander und/oder mit einzelnen oder mehreren Merkmalen des Ausführungsbeispiels.

[0033] Es zeigt die einzige

Fig. 1 eine stark vereinfachte Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Bremsenansteuerungsschaltung und eines erfindungsgemäßen Antriebsmoduls.

[0034] Ein im Ganzen mit 1 bezeichnetes Antriebsmodul hat ein Bremsenansteuerungsmodul 2 und eine Bremse 3, welche an das Bremsenansteuerungsmodul 2 anschließbar ist. Von der Bremse 3 sind nur die Teile schematisch dargestellt, welche zur Beschreibung der Bremsenansteuerungsschaltung 4 des Bremsenansteuerungsmoduls 2 erforderlich sind. Die übrigen Bestandteile der Bremse 3, welche in an sich bekannter Weise ausgeführt sind, sind in Fig. 1 zur Vereinfachung der Darstellung weggelassen.

[0035] Die Bremsenansteuerungsschaltung 4 weist ein erstes Paar von Anschlusspunkten 5, 6 auf, die in Fig. 1 als Anschlussklemmen des Bremsenansteuerungsmoduls 2 gezeigt sind.

[0036] An den Anschlusspunkten 5 und 6 ist eine erste Ankerspule als eine erste Ankerinduktivität 7 der Bremse 3 anschließbar und auch angeschlossen.

[0037] Die erste Ankerinduktivität 7 ist somit an den Anschlusspunkten 5 und 6 von der Bremsenansteuerungsschaltung 4 trennbar. Bei weiteren Ausführungsbeispielen kann die erste Ankerinduktivität 7 von der Bremsenansteuerungsschaltung 4 umfasst sein.

[0038] Durch die angeschlossene erste Ankerinduktivität 7 wird ein erster Betätigungsstrompfad 8, welcher im Übrigen in der Bremsenansteuerungsschaltung 4 ausgebildet ist, vervollständigt und gebildet.

[0039] Der erste Betätigungsstrompfad 8 wird mit einer gleichgerichteten Spannung aus einer Gleichrichterbrücke 9 (V1) versorgt.

[0040] Die Gleichrichterbrücke 9 ist aus einem Netz 10 mit einer Wechselspannung gespeist.

[0041] In den ersten Betätigungsstrompfad 8 ist ein erstes elektronisches Ventil 11 (S5) angeordnet. Das erste elektronische Ventil 11 ist als IGBT oder als MOSFET ausgebildet.

[0042] Mit dem ersten elektronischen Ventil 11 ist die erste Ankerinduktivität 7 zwischen einem bestromten Zu-

stand und einem unbestromten Zustand schaltbar. Im bestromten Zustand ist ein von der ersten Ankerinduktivität 7 verstellbarer Bremsschuh 22 der Bremse 3 gelüftet. Im unbestromten Zustand ist dieser Bremsschuh 22 eingefallen, sobald die in der ersten Ankerinduktivität 7 gespeicherte Energie abgebaut ist.

[0043] Um diese Energie abzubauen, ist in der Bremsenansteuerungsschaltung 4 zwischen den Anschlusspunkten 5 und 6 des ersten Paares von Anschlusspunkten ein erster Freilaufpfad 12 ausgebildet. In dem ersten Freilaufpfad 12 ist eine erste Diode 13 (D2) angeordnet ist.

[0044] Die erste Diode 13 ist bezüglich der gleichgerichteten Spannung, die von der Gleichrichterbrücke 9 bereitgestellt ist, in Sperrrichtung angeordnet. Bei einer Bestromung der ersten Ankerinduktivität 7 durch die Gleichrichterbrücke 9 fließt daher kein Strom durch die erste Diode 13.

[0045] Wird jedoch das elektronische Ventil 11 geöffnet, so fließt ein Strom zum vergleichsweise langsamen Abbau der elektromagnetischen Energie, die in der ersten Ankerinduktivität 7 gespeichert ist, über den ersten Freilaufpfad 12 und durch die erste Diode 13.

[0046] In dem ersten Freilaufpfad 12 ist ein elektronischer Schalter 14 (S2) angeordnet. Auch das elektronische Trennventil 14 ist als IGBT oder als MOSFET ausgebildet.

[0047] Ein Energieabbau der in der ersten Ankerinduktivität 7 gespeicherten Energie über den ersten Freilaufpfad 12 ist nur bei geschlossenem elektronischem Schalter 14 freigegeben.

[0048] In der Bremsenansteuerungsschaltung 4 ist ein zweites Paar von Anschlusspunkten 15 und 16 ausgebildet, an welchen eine zweite Ankerspule als eine zweite Ankerinduktivität 17 anschließbar und in Fig. 1 auch angeschlossen ist.

[0049] Mit der zweiten Ankerinduktivität 17 der Bremse 3 ist ein zweiter Bremsschuh 23 der Bremse 3 verstellbar.

[0050] Die Bremsschuhe 22 und 23 können zu derselben Bremse 3 oder zu verschiedenen Bremsen gehören.

[0051] Auch die Anschlusspunkte 15 und 16 des zweiten Paares von Anschlusspunkten sind als Anschlussklemmen des Bremsenansteuerungsmoduls 2 ausgebildet.

[0052] In der Bremsenansteuerungsschaltung 4 ist ein zweiter Betätigungsstrompfad 18 ausgebildet, welcher abschnittsweise gemeinsam mit dem ersten Betätigungsstrompfad 8 verläuft.

[0053] Die zweite Ankerinduktivität 17 vervollständigt diesen zweiten Betätigungsstrompfad 18.

[0054] In dem zweiten Betätigungsstrompfad 18 ist ein zweites elektronisches Ventil 19 (S4) angeordnet. Auch das zweite elektronische Ventil 19 ist als IGBT oder als MOSFET ausgebildet.

[0055] Mit dem zweiten elektronischen Ventil 19 ist die zweite Ankerinduktivität 17 zwischen einem bestromten und einem unbestromten, also stromlosen Zustand schaltbar.

[0056] Der zweite Betätigungsstrompfad 18 ist ebenfalls aus der Gleichrichterbrücke 9 versorgt.

[0057] Zwischen den Anschlusspunkten 15 und 16 des zweiten Paares von Anschlusspunkten ist ein zweiter Freilaufpfad 20 ausgebildet, welcher abschnittsweise gemeinsam mit dem ersten Freilaufpfad 12 verläuft.

[0058] Über den zweiten Freilaufpfad 20 ist eine Energie, die in der zweiten Ankerinduktivität 17 gespeichert ist, abbaubar.

[0059] In dem zweiten Freilaufpfad 20 ist eine zweite Diode 21 (D1) in Sperrrichtung in Bezug auf die von der Gleichrichterbrücke 9 bereitgestellte Spannung angeordnet, um einen Stromfluss bei bestromter zweiter Ankerinduktivität 17, also bei geöffnetem zweiten elektronischen Ventil 19, zu verhindern.

[0060] Die Energie in der zweiten Ankerinduktivität 17 ist nur dann über den zweiten Freilaufpfad 20 abbaubar, wenn der elektronische Schalter 14 geschlossen ist.

[0061] Der erste Bremsschuh 22 der Bremse 3 fällt nur ein, wenn das erste elektronische Ventil 11 geöffnet ist und wenn die in der ersten Ankerinduktivität 7 gespeicherte Energie abgebaut ist.

[0062] Ebenso fällt der zweite Bremsschuh 23 der Bremse 3 nur ein, wenn das zweite elektronische Ventil 19 geöffnet ist und wenn die Energie der zweiten Ankerinduktivität 17 abgebaut ist.

[0063] Um zu erreichen, dass der erste Bremsschuh 22 zu einem anderen Zeitpunkt einfällt als der zweite Bremsschuh 23, ist eine Ansteuereinheit 24 (N2) ausgebildet.

[0064] Die Ansteuereinheit 24 ist so eingerichtet, dass das erste elektronische Ventil 11 zeitversetzt zu dem zweiten elektronischen Ventil 19 geschaltet werden kann und schaltbar ist. Das erste elektronische Ventil 11 und das zweite elektronische Ventil 19 können auch gleichzeitig geschaltet werden.

[0065] Dem ersten Bremsschuh 22 ist ein erster Freigabeeingang 25 zugeordnet, über welchen der erste Bremsschuh 22 freigebbar ist.

[0066] Der zweite Bremsschuh 23 ist über einen zweiten Freigabeeingang 26 freigebbar.

[0067] Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass der erste Freilaufpfad 12 und der zweite Freilaufpfad 20 beide durch den elektronischen Schalter 14 verlaufen. Mit dem elektronischen Schalter 14 sind daher der erste Freilaufpfad 12 und der zweite Freilaufpfad 20 gleichzeitig auftrennbar.

[0068] Aus Fig. 1 ist weiter ersichtlich, dass der elektronische Schalter 14 eine Doppelfunktion hat. Denn mit dem elektronischen Schalter 14 sind zusätzlich der erste Betätigungsstrompfad 8 und der zweite Betätigungsstrompfad 18 gleichzeitig auftrennbar. Dies wird dadurch erreicht, dass der erste Betätigungsstrompfad 8, der zweite Betätigungsstrompfad 18, der erste Freilaufpfad 12 und der zweite Freilaufpfad 20 in einem Abschnitt, in welchem der elektronische Schalter 14 angeordnet ist, gemeinsam geführt sind.

[0069] Die erste Ankerinduktivität 7 ist mit einem ersten

dissipativen Bauelement 27 (R1) ausgerüstet, welches in Parallelschaltung zu der ersten Ankerinduktivität 7 angeordnet ist.

[0070] Sobald der erste Freilaufpfad 12 gesperrt ist, indem der elektronische Schalter 14 geöffnet ist, muss der Abbau der Energie der ersten Ankerinduktivität 7 über das erste dissipative Bauelement 27 erfolgen.

[0071] Das erste dissipative Bauelement 27 weist einen Innenwiderstand auf, welcher größer ist als der Innenwiderstand des ersten Freilaufpfades 12.

[0072] Daher fließt zum einen nur ein geringer oder gar kein Strom über das erste dissipative Bauelement 27, wenn der erste Freilaufpfad 12 geschlossen ist, und zum anderen wird die gespeicherte Energie der Ankerinduktivität 7 über das erste dissipative Bauelement 27 bei geöffnetem Schalter 14 schneller abgebaut.

[0073] Das erste dissipative Bauelement 27 ist als Varistor ausgebildet. Die Verwendung eines Varistors hat den Vorteil, dass zum einen kein Strom bei einer Bestromung der ersten Ankerinduktivität 7 über das erste dissipative Bauelement 27 fließt und dass zum anderen kein Strom über das erste dissipative Bauelement 27 bei unbestromter Ankerinduktivität 7 zum Energieabbau fließt, solange der elektronische Schalter 14 geschlossen ist. Zudem bildet das dissipative Bauelement 27, also hier der Varistor R1, einen Schutz der Wicklung der ersten Ankerinduktivität 7 sowie des ersten elektronischen Ventils 11, also des Leistungshalbleiters S5, und des elektronischen Trennventils 14, also des Leistungshalbleiters S2, gegen Überspannung.

[0074] In Parallelschaltung zu der zweiten Ankerinduktivität 7 ist die Bremse 3 mit einem zweiten dissipativen Bauelement 28 (R2) ausgerüstet.

[0075] Das zweite dissipative Bauelement 28 ermöglicht einen schnellen Energieabbau der gespeicherten Energie der zweiten Ankerinduktivität 17 bei geöffnetem Schalter 14 in der bereits zur ersten Ankerinduktivität 7 beschriebenen Weise. Das zweite dissipative Bauelement 28 ist identisch zu dem ersten dissipativen Bauelement 27 oder zumindest ebenfalls als Varistor ausgebildet.

[0076] Das Bremsenansteuerungsmodul 2 und die Bremsenansteuerungsschaltung 4 weisen einen Schalteingang 29 auf, über welchen eine Sicherheitskette 30 eines Aufzugs anschließbar ist und in Fig. 1 angeschlossen ist.

[0077] Die Sicherheitskette 30 weist in an sich bekannter Weise mehrere hier nicht weiter dargestellte Sicherheitsschalter eines Aufzugs auf.

[0078] Eine Überwachungseinrichtung 31 (N1) ist zur Überwachung der an dem Schalteingang 29 anliegenden Spannung eingerichtet. Sobald ein Abfall dieser Spannung unter einen vorgegebenen Schwellwert mit der Überwachungseinrichtung 31 detektiert wird, werden nicht Versorgungseinrichtungen 35 des ersten elektronischen Ventils 11, des zweiten elektronischen Ventils 19 und des elektronischen Schalters 14 abgeschaltet. Diese Versorgungseinrichtungen 35 umfassen in an sich be-

kannter Weise Treiber von Leistungstransistoren, welche durch die Abschaltung deaktiviert werden.

[0079] Durch diese Abschaltung wird ein schnelles Einfallen der Bremsschuhe 22, 23 erzwungen.

[0080] Dem elektronischen Schalter 14, dem ersten elektronischen Ventil 11 und dem zweiten elektronischen Ventil 19, also den elektronischen Schaltelementen, ist jeweils eine Diagnoseeinheit 34 zugeordnet, mit welcher jeweils die Spannung über dem betreffenden Schaltelement mit einem Komparator erfassbar ist.

[0081] Der Komparator detektiert daher den Schaltzustand des betreffenden elektronischen Schaltelements.

[0082] Auf der Wechselspannungsseite der Gleichrichterbrücke 9 ist ein Schaltrelais 33 angeordnet, mit welchem die Wechselspannung des Netzes 10 an einer Eingangsseite 32 von der Gleichrichterbrücke 9 trennbar ist.

[0083] Die erwähnten Diagnoseeinheiten 34 des elektronischen Schalters 14, des ersten elektronischen Ventils 11 und des zweiten elektronischen Ventils 19 steuern das erwähnte Schaltrelais an, um im Fehlerfall das Netz 10 von der Gleichrichterbrücke 9 zu trennen.

[0084] Die Ansteuereinheit 24 ist zur Ansteuerung des ersten elektronischen Ventils 11 und des zweiten elektronischen Ventils 19 mit Pulsweitenmodulation eingerichtet. Hierbei ist die Pulsweitenmodulation so gesteuert, dass bei einem Einschaltvorgang des ersten elektronischen Ventils 11 und/oder des zweiten elektronischen Ventils 19 zunächst ein höherer Stromfluss als Betätigungsstrom durch das jeweilige elektronische Ventil 11, 19 erzeugt wird. Später, wenn die Bremsschuhe 22 beziehungsweise 23 gelüftet sind und nur noch gehalten werden müssen, wird dagegen ein verminderter Stromfluss als Haltestrom durch die Betätigungsstropfpfade 8, 18 erzeugt.

[0085] Das Antriebsmodul 1 weist weiter eine nicht weiter dargestellte Motorsteuerung auf, mit welcher eine Safe Torque Off-Funktion realisiert ist. Hierzu sind die Treiber der Leistungstransistoren eines Frequenzumrichters der Motoransteuerung im Fehlerfall abschaltbar. Zum Bremsen des angesteuerten Motors im generatorischen Betrieb ist zusätzlich eine Eingangsseite der Leistungsendstufe mit einem elektronischen Schalter kurzschließbar, um die Wicklungen des angesteuerten Motors kurz zu schließen.

[0086] Bei der Bremsenansteuerungsschaltung 4 mit einem ersten Paar von Anschlusspunkten 5, 6, an welchen eine erste Ankerinduktivität 7 einer elektromagnetisch betätigbaren Bremse 3 zur Vervollständigung eines ersten Betätigungsstropfpfades 8 der Bremsenansteuerungsschaltung 4 anschließbar oder angeschlossen ist, wobei der erste Betätigungsstropfpfad 8 aus einer Gleichrichterbrücke 9 versorgt ist und ein erstes elektronisches Ventil 11 zum Abschalten der ersten Ankerinduktivität 7 aufweist, wird vorgeschlagen, in einem ersten Freilaufpfad 12, über welchen eine gespeicherte Energie der ersten Ankerinduktivität 7 abbaubar ist, eine erste Diode 13 und einen elektronischen Schalter 14 an-

zuordnen.

Patentansprüche

1. Bremsenansteuerungsschaltung (4) für eine elektromagnetisch betätigbare Bremse (3), insbesondere für eine Seilaufzugsbremse, mit einem ersten Paar von Anschlusspunkten (5, 6), an welchen eine erste Ankerinduktivität (7) der Bremse (3) zur Bildung eines ersten Betätigungsstrompfades (8) anschließbar oder angeschlossen ist, mit einer Gleichrichterbrücke (9), die den ersten Betätigungsstrompfad (8) versorgt, mit einem ersten elektronischen Ventil (11), welches in dem ersten Betätigungsstrompfad (8) angeordnet ist und mit welchem die erste Ankerinduktivität (7) zwischen einem bestromten Zustand und einem unbestromten Zustand schaltbar ist, und mit einem zwischen den Anschlusspunkten (5, 6) des ersten Paares ausgebildeten ersten Freilaufpfad (12), in welchem eine erste Diode (13) in Sperrrichtung in Bezug auf eine von der Gleichrichterbrücke (9) bereitgestellte gleichgerichtete Spannung angeordnet ist und mit welchem eine in der ersten Ankerinduktivität (7) gespeicherte Energie bei geöffnetem ersten elektronischen Ventil (11) abbaubar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten Freilaufpfad (12) mindestens ein elektronischer Schalter (14) angeordnet ist.
2. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweites Paar von Anschlusspunkten (15, 16) ausgebildet ist, an welchen eine zweite Ankerinduktivität (17) der Bremse (3) zur Bildung eines zweiten Betätigungsstrompfades (18) anschließbar oder angeschlossen ist, wobei der zweite Betätigungsstrompfad (18) aus der Gleichrichterbrücke (9) versorgt ist, dass ein zweites elektronisches Ventil (19) ausgebildet ist, welches in dem zweiten Betätigungsstrompfad (18) angeordnet ist und mit welchem die zweite Ankerinduktivität (17) zwischen einem bestromten Zustand und einem unbestromten Zustand schaltbar ist, dass zwischen den Anschlusspunkten (15, 16) des zweiten Paares ein zweiter Freilaufpfad (20) ausgebildet ist, in welchem eine zweite Diode (21) in Sperrrichtung in Bezug auf die von der Gleichrichterbrücke (9) bereitgestellte gleichgerichtete Spannung angeordnet ist und mit welchem eine in der zweiten Ankerinduktivität (17) gespeicherte Energie bei geöffnetem zweiten elektronischen Ventil (19) abbaubar ist, und dass der zweite Freilaufpfad (20) auftrennbar eingerichtet ist.
3. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ansteuereinheit (24) zum gegeneinander zeitversetzten Schalten des ersten elektronischen Ventils (11) und des zweiten elektronischen Ventils (19) eingerichtet ist und/oder dass der zweite Freilaufpfad (20) durch den elektronischen Schalter (14) verläuft.
4. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Betätigungsstrompfad (8) und der zweite Betätigungsstrompfad (18) mit dem elektronischen Schalter (14) gleichzeitig auftrennbar sind und/oder dass die anschließbare oder angeschlossene erste (7) und/oder zweite (17) Ankerinduktivität mit einem in Parallelschaltung zu ihr angeordneten dissipativen Bauelement (27, 28), insbesondere einem Reihenschwingkreis oder einem Varistor, ausgerüstet ist.
5. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schalteingang (29) zum Anschluss einer Sicherheitskette eines Aufzugs ausgebildet ist und dass eine Überwachungseinrichtung (31) zur Überwachung einer Spannung an dem Schalteingang (29) und zum Abschalten einer Versorgungseinrichtung (35) des ersten elektronischen Ventils (11) und/oder des zweiten elektronischen Ventils (19) bei einem Spannungsabfall unter einen Schwellwert eingerichtet ist.
6. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem elektronischen Schalter (14) eine Diagnoseeinheit (34) zugeordnet ist, mit der ein Schaltzustand des elektronischen Schalters (14) detektierbar ist.
7. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem ersten elektronischen Ventil (11) eine Diagnoseeinheit (34) zugeordnet ist, mit welcher ein Schaltzustand des ersten elektronischen Ventils (11) detektierbar ist, und/oder dass dem zweiten elektronischen Ventil (19) eine Diagnoseeinheit (34) zugeordnet ist, mit welcher ein Schaltzustand des zweiten elektronischen Ventils (19) detektierbar ist.
8. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diagnoseeinheit(en) (34) des elektronischen Schalters (14), des ersten elektronischen Ventils (11) und/oder des zweiten elektronischen Ventils (19) jeweils eine Komparatorschaltung aufweist/aufweisen.
9. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste elektronische Ventil (11) und/oder das zweite elektronische Ventil (19) mit Pulsweitenmodulation ansteuerbar ist/sind.

10. Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Eingangsseite (32) der Gleichrichterbrücke (9) ein Schaltrelais (33) angeordnet ist, mit welchem eine an der Eingangsseite (32) anliegende Wechselspannung abschaltbar ist, und/oder dass das Schaltrelais (33) von der Diagnoseeinheit (34) wenigstens eines Elements aus der Gruppe von elektronischem Schalter (14), erstem elektronischen Ventil (11) und zweitem elektronischen Ventil (19) ansteuerbar eingerichtet ist. 5 10
11. Antriebsmodul (1), insbesondere für einen Seilaufzug, mit einer elektromagnetisch betätigbaren Bremse (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Bremsenansteuerungsschaltung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildet ist. 15
12. Antriebsmodul (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Motoransteuerung mit einer Safe Torque Off-Funktion ausgebildet ist. 20
13. Antriebsmodul (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Realisierung der Safe Torque Off-Funktion ein Treiber eines Leistungstransistors eines Frequenzumrichters der Motoransteuerung abschaltbar ist und/oder dass eine Eingangsseite einer Leistungsendstufe eines Frequenzumrichters der Motoransteuerung mit einem elektronischen Schalter kurzschließbar ist. 25 30

35

40

45

50

55

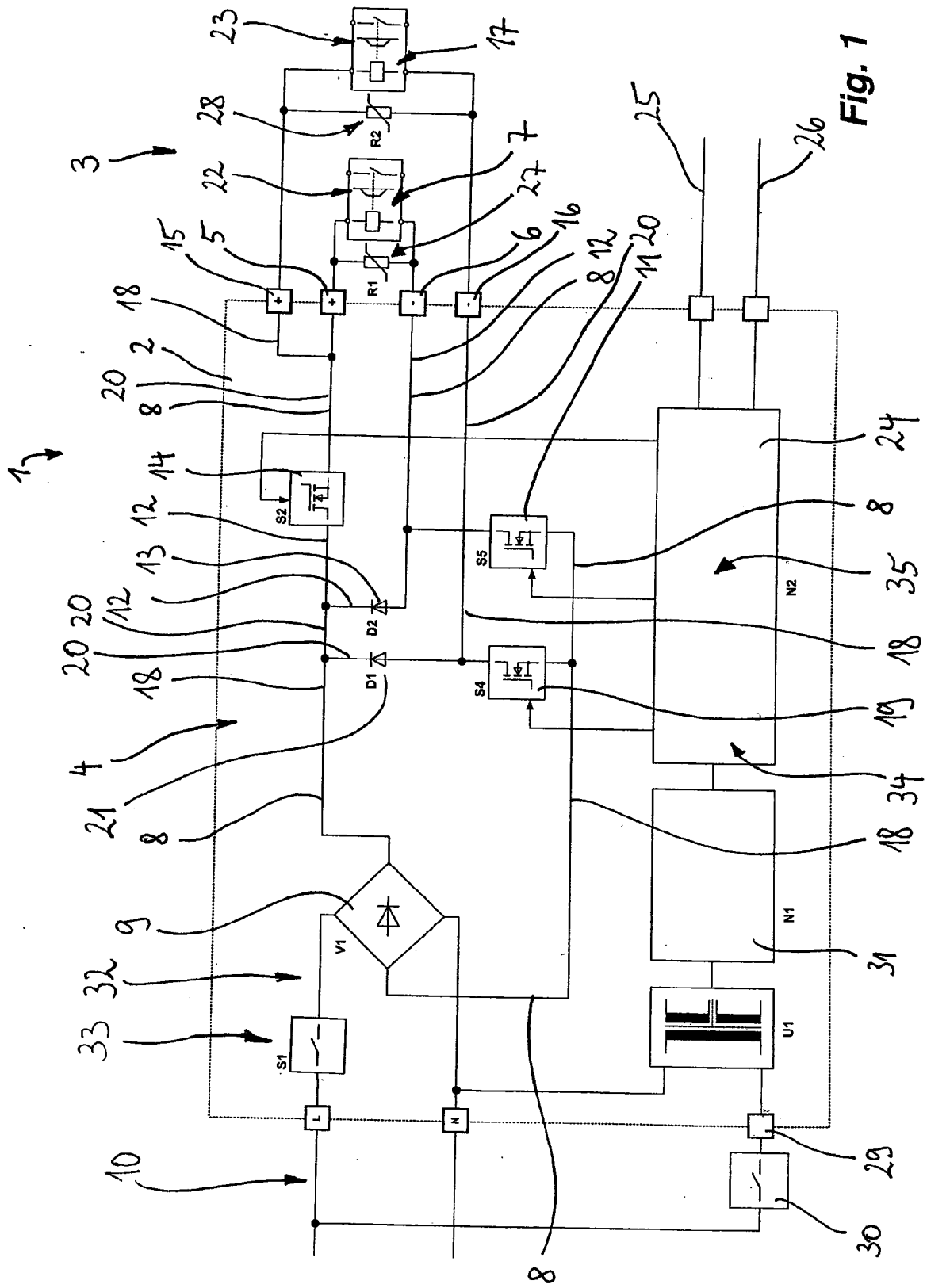


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 4176

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2007/272491 A1 (KATTAINEN ARI [FI] ET AL) 29. November 2007 (2007-11-29) * Absätze [0007], [0009], [0026], [0027], [0033]; Abbildungen 1-4 * -----	1-13	INV. B66B1/32 B66D5/30 F16D59/02
X	US 2011/278099 A1 (KATTAINEN ARI [FI] ET AL) 17. November 2011 (2011-11-17) * Absätze [0042] - [0050]; Abbildung 2 * -----	1-5,9-11	
A	US 2009/255764 A1 (UEDA TAKAHARU [JP] ET AL) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) * Abbildungen 1-5 * -----	1-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			B66B B66D F16D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		5. November 2012	Janssens, Gerd
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1
EPO FORM 1503_03.82 (P/MC03)

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

EP 12 00 4176

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-11-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007272491 A1	29-11-2007	AT 501083 T	15-03-2011
		CN 1871172 A	29-11-2006
		EP 1685056 A2	02-08-2006
		ES 2359066 T3	18-05-2011
		HK 1098446 A1	26-02-2010
		JP 2007510608 A	26-04-2007
		US 2007272491 A1	29-11-2007
		WO 2005047157 A2	26-05-2005

US 2011278099 A1	17-11-2011	CN 102341332 A	01-02-2012
		EP 2403794 A1	11-01-2012
		US 2011278099 A1	17-11-2011
		WO 2010100316 A1	10-09-2010

US 2009255764 A1	15-10-2009	CN 101268003 A	17-09-2008
		EP 2048104 A1	15-04-2009
		JP 4955556 B2	20-06-2012
		KR 20080047388 A	28-05-2008
		US 2009255764 A1	15-10-2009
		WO 2008012896 A1	31-01-2008

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5153389 A [0002]