

(19)



(11)

EP 2 880 672 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.03.2017 Patentblatt 2017/12

(51) Int Cl.:
H01H 47/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13780335.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/071588

(22) Anmeldetag: **16.10.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/095114 (26.06.2014 Gazette 2014/26)

(54) **ELEKTROMAGNETISCHES SCHALTSCHÜTZ**

ELECTROMAGNETIC CONTACTOR

CONTACTEUR DISJONCTEUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE

(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

(30) Priorität: **19.12.2012 DE 102012223749**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.06.2015 Patentblatt 2015/24

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **DANZER, Klaus**
93449 Waldmünchen (DE)
• **OPPERMANN, Christian**
92224 Amberg (DE)
• **STREICH, Bernhard**
92224 Amberg (DE)
• **ZIMMERMANN, Norbert**
92237 Sulzbach-Rosenberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2012/157174 DE-A1- 4 140 034
DE-A1- 4 219 834 DE-A1- 19 731 269
DE-B3- 10 235 297 GB-A- 2 178 597

EP 2 880 672 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Schaltschütz mit festen und beweglichen Kontakten, die an einem Kontaktträger fixiert sind, der mit einem beweglichen Anker gekoppelt ist, der gegenüber liegend zu einem Joch angeordnet ist, wobei zwischen Anker und Joch eine Ankerrückstellfeder und eine Magnetspule angeordnet sind.

[0002] Schütze werden aus Kostengründen immer häufiger mit Einheitsantrieben für AC- und DC/UC-Betätigung ausgestattet. Das heißt, für die unterschiedlichen Ansteuerungsarten wird der gleiche Eisenkreis verwendet. Hierbei werden zum Beispiel geblechte E-Magnetsysteme oder T-Ankersysteme eingesetzt. DC/UC-Antriebe werden dabei meist durch Vorschalten einer Ansteuer Elektronik verwirklicht. Solche E-Magnetsysteme haben aber bei reiner AC-Ansteuerung ein Problem beim Anzug der Geräte.

[0003] Die Forderung, ein Kippverhalten nach der Norm NFC63-110 (Normes francaises appareillage industriel a basse tension) wird bei reiner AC-Ansteuerung nicht mehr erreicht. Für die AC-Ansteuerung gibt es keine Einschaltsschwelle, was dazu führt, dass bei Anlegen der AC-Spannung an die Spule sich das Magnetsystem in Bewegung setzt, wenn die Energie im Magnetsystem so hoch ist, dass die Kraft der Rückdruckfeder überwunden wird. Problematisch ist nun, dass das Magnetsystem gegen die Hauptkontaktfeder läuft, womit ein Hängenbleiben des Magnetsystems verbunden sein kann. Das heißt, es wird insgesamt kein definiertes Kippverhalten ausgelöst.

[0004] Es sind Antriebssysteme beispielsweise für T-Ankermagnetsysteme bekannt, die jedoch nicht über das Kippverhalten nach der Norm NFC63-110 verfügen. Das Kippverhalten wird hier innerhalb eines vorgegebenen Arbeitsbereichs erreicht. Um die Anforderung nach der Norm zu erfüllen, das heißt, das Hochregeln der Prüfspannung bis das Gerät ohne Verharzeit einschaltet, ist eine Ansteuer Elektronik erforderlich. Dies ist jedoch mit einem erheblichen Kostenaufwand verbunden.

[0005] Aus der WO 20012/157 174 A1 geht ein elektromagnetisches Relais hervor mit festen und beweglichen Kontakten, die an einem Kontaktträger fixiert sind, der mit einem beweglichen Anker gekoppelt ist, der gegenüberliegend zu einem Joch angeordnet ist, wobei zwischen Anker und Joch eine Ankerrückstellfeder und eine Magnetspule angeordnet sind, wobei ein Schalter mit einem Schaltelement vor der Magnetspule angeordnet ist.

[0006] Die DE 102 35 297 B3 offenbart eine Steueranordnung für einen elektromagnetischen Antrieb. Sie enthält erste und zweite elektronische Schaltmittel, die in Verbindung mit einem Zeitglied in der Anzugsphase beziehungsweise in der Haltephase die Antriebsspule mit einer entsprechenden Gleichspannung beaufschlagen. Durch eine vom Zeitglied gesteuerte Spannungsquelle und einen abwärts regelnden Gleichspannungs-

wandler werden eine Anzugsspannung beziehungsweise eine Haltespannung zur Verfügung gestellt.

[0007] Aus der DE 197 31 269 A1 geht eine Vorrichtung zum Schalten von elektrischen Kontakten hervor, mit einem durch einen Schaltstrom zu betätigenden elektromechanischen Schaltmechanismus für die Herstellung oder/und Aufhebung einer Leitungsverbindung zwischen den Kontakten. Es ist außerdem vorgesehen, eine zu dem elektromechanischen Schaltmechanismus in Reihe geschaltete zur Freigabe des Schaltstroms ansteuerbare Stromtorschalt einrichtung zu verwenden.

[0008] Die DE 41 40 034 A1 offenbart eine Ansteuerung für ein an einer Netzwechselspannung anliegendes Schütz, durch welches eine Last schaltbar ist, mit einer von einer Elektronikschaltung gesteuerten Halbleiter-Schalt einrichtung, die in Reihe zur Spule des Schütz liegt. Um bei einer Störung ein abfallendes Schütz zu gewährleisten, ist eine Parallelschaltung von zwei Halbleiterschaltern vorgesehen. Diese liegt in Reihe zu einem Kondensator, der sich nur bei ungestörten Halbleiterschaltern mit der Netzfrequenz über den einen Halbleiterschalter lädt und über den anderen Halbleiterschalter entlädt und sich bei Störung der Halbleiterschalter auf eine den Spulenstrom unterbrechende Spannung lädt.

[0009] Die GB 2 178 597 A offenbart ein elektrisches Schaltgerät mit einem Schaltkontaktpaar, einem Schaltmechanismus, der einen Auslösemechanismus mit einem freigebbaren Hebel zur Einleitung der Öffnungsbewegung der Schaltkontakte aufweist, und mit mindestens einer Strom abhängigen Einrichtung zur Auslösung des freigebbaren Hebels beim Auftreten eines vorgegebenen Überstroms, wobei die beiden Schaltkontakte an zwei schwenkbaren, im Kontaktschließzustand etwa parallel zueinander verlaufenden und gegensinnig vom Schalterstrom durchflossenen Kontaktarmen angeordnet sind, von denen der eine mit dem freigebbaren Hebel gekuppelt und der andere lösbar mit einer elektromagnetischen Betätigungseinrichtung gekuppelt ist.

[0010] Demgemäß besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein elektromagnetisches Schaltschütz zu schaffen, das auf einfache Weise ein definiertes Kippverhalten realisiert.

[0011] Diese Aufgabe wird durch ein elektromagnetisches Schaltschütz mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind der Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0012] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein elektromagnetisches Schaltschütz mit festen und beweglichen Kontakten gelöst, die an einem Kontaktträger fixiert sind, der mit einem beweglichen Anker gekoppelt ist, der gegenüberliegend zu einem Joch angeordnet ist, wobei zwischen Anker und Joch eine Ankerrückstellfeder und eine Magnetspule angeordnet sind. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass vor der Magnetspule ein Schalter mit einem Schaltelement angeordnet ist.

[0013] Das erfindungsgemäße Schaltelement kann

beispielsweise als Thyristor, Triac, Transistor oder Relais ausgebildet sein.

[0014] In einem ersten Ausführungsbeispiel schaltet das Schaltelement im Schalter vor der Magnetspule erst dann die Spannung an die Magnetspule frei, wenn eine bestimmte Spannung überschritten wird. Die Spannung wird an den Eingangsklemmen detektiert, zum Beispiel über einen Komparator, eine Z-Diode oder einen Varistor. Die Spannung an der Magnetspule kann ebenfalls detektiert werden, beispielsweise über einen Komparator, eine Z-Diode oder einen Varistor, um zum Beispiel bei Thyristoren einen Phasenanschnitt über den gesamten Zeitraum des Betriebes zu vermeiden. Die beiden detektierten Spannungen werden anschließend ausgewertet (zum Beispiel durch einen Mikrocontroller, Komparator, einen Operationsverstärker, ein Logikgatter oder über diskrete Bauteile) und in Abhängigkeit von den eingestellten Werten wird das Schaltelement angesteuert.

[0015] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Anordnung mit Schaltelement vor der Magnetspule bestehen darin, dass die Magnetspule nur noch von Spannungswerten erreicht wird, die zu einer sauberen Schaltung führen. Durch das erfindungsgemäße Schaltelement wird ein Flattern des Schütz vermieden. Es besteht auch nicht mehr das Risiko, dass es wegen einer zu geringen Spannung beim Einschalten zum Verschweißen der Kontakte kommt. Zudem gibt es keinen Energieverbrauch unterhalb der Einschaltsschwelle.

[0016] In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist das erfindungsgemäße Schaltelement im Schalter vor der Magnetspule so ausgebildet, dass es die Spannung an der Magnetspule wegschaltet, wenn eine bestimmte Spannung unterschritten wird. Auch hier wird die Spannung an den Eingangsklemmen zum Beispiel über einen Komparator, eine Z-Diode oder einen Varistor detektiert. Die detektierte Spannung wird anschließend zum Beispiel durch einen Mikrocontroller, Komparator, Operationsverstärker, Logikgatter oder diskrete Bauteile ausgewertet, und in Abhängigkeit von den eingestellten Werten wird das erfindungsgemäße Schaltelement abgesteuert.

[0017] Auch hier bestehen die Vorteile darin, dass die Magnetspule von Spannungswerten erreicht wird, die ein sauberes Schalten ermöglichen. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel besteht nicht mehr die Gefahr, dass die Kontakte auf Grund einer zu geringen Spannung und eines gleichzeitigen magnetischen Stoßes verschweißen. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel besteht kein Energieverbrauch unterhalb der Ausschaltsschwelle.

[0018] In einem ersten Ausführungsbeispiel kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass das Schaltelement derart ausgebildet ist, dass das Schaltelement die Spannung an die Magnetspule wegschaltet, wenn eine bestimmte Spannung unterschritten ist. Hierbei wird die Spannung an den Eingangsklemmen detektiert. Die detektierte Spannung wird anschließend ausgewertet, und in Abhängigkeit von den eingestellten Werten wird das Schaltelement abgesteuert.

[0019] In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Schaltelement derart ausgebildet ist, dass das Schaltelement erst dann die Spannung an die Magnetspule freischaltet, wenn eine bestimmte Spannung überschritten ist. Auch hier wird die Spannung an den Eingangsklemmen detektiert. Die Spannung an der Magnetspule kann ebenfalls detektiert werden, um zum Beispiel bei Thyristoren einen Phasenanschnitt über den gesamten Zeitraum des Betriebes zu vermeiden. Die beiden detektierten Spannungen werden anschließend ausgewertet und in Abhängigkeit von den eingestellten Werten wird das Schaltelement angesteuert.

[0020] Erfindungsgemäß kann das Schaltelement vorzugsweise als Thyristor oder als Triac oder als Transistor oder als Relais ausgebildet sein.

[0021] Bei einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass im Schalter eine erste Detektionseinheit angeordnet ist, die die Eingangsspannung detektiert und an eine Auswerte- und Steuereinheit weiterleitet, die dann das Schaltelement steuert.

[0022] Als Weiterführung des obigen Ausführungsbeispiels kann vorgesehen sein dass im Schalter eine zweite Detektionseinheit angeordnet ist, die die Spulenspannung detektiert und an die Auswerte- und Steuereinheit weiterleitet, die dann über die ausgewerteten Spannungswerte für beide Spannungen das Schaltelement steuert.

[0023] Es kann zudem vorgesehen sein, dass der Schalter ein AC-Schalter ist.

[0024] Das erfindungsgemäße elektromagnetische Schaltschütz zeichnet sich dadurch aus, dass durch Positionierung eines Schaltelements wie zum Beispiel vorzugsweise eines Thyristors, eines Triac, eines Transistors oder eines Relais, in einem Schalter vor der Magnetspule ein definiertes Kippverhalten ermöglicht wird. Dieses definierte Kippverhalten führt dazu, dass ein Flattern des Schütz vermieden wird, dadurch, dass die Magnetspule nur noch von Spannungswerten erreicht wird, die zu einem definierten Schaltvorgang führen. Die erfindungsgemäße Anordnung mit Schaltelement führt außerdem dazu, dass ein Verschweißen der Kontakte auf Grund einer zu geringen Spannung beim Einschalten vermieden wird. Des Weiteren gibt es keinen Energieverbrauch unterhalb der Einschaltsschwelle beziehungsweise unterhalb der Ausschaltsschwelle.

[0025] Weitere Vorteile und Ausführungen der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung erläutert.

[0026] Dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Schaltskizze eines erfindungsgemäßen elektromagnetischen Schaltschütz, bei welchem zwischen Spannungsquelle und Magnetspule vorzugsweise ein AC-Schalter geschaltet ist;

Fig. 2 eine Schaltskizze eines erfindungsgemäßen

AC-Schalters, bei welchen nur die Eingangsspannung detektiert wird;

Fig. 3 eine Schaltskizze eines erfindungsgemäßen AC-Schalters, bei welchen die Eingangsspannung und die Magnetspulenspannung detektiert wird.

[0027] Fig. 1 zeigt eine Schaltskizze eines erfindungsgemäßen elektromagnetischen Schaltschütz, bei welchem zwischen einer Spannungsquelle 1 und einer Magnetspule 2 vorzugsweise ein AC-Schalter 3 geschaltet ist.

[0028] Fig. 2 zeigt eine Schaltskizze eines erfindungsgemäßen AC-Schalters 3, bei welchem über eine Detektionseinheit 4 die Eingangsspannung detektiert wird, diese an eine Auswerte- und Steuereinheit 5 weitergegeben wird und die Auswertung als Resultat an ein Schaltelement 6 übermittelt wird.

[0029] Das erfindungsgemäße Schaltelement 6 kann als Thyristor, Triac, Transistor oder Relais ausgebildet sein.

[0030] In einem ersten Ausführungsbeispiel kann das Schaltelement 6 vor der Magnetspule derart ausgebildet sein, dass erst dann die Spannung an die Magnetspule 2 freigeschaltet wird, wenn eine bestimmte Spannung überschritten wird.

[0031] In einem zweiten Ausführungsbeispiel kann das Schaltelement 6 derart ausgebildet sein, dass es vor der Magnetspule 2 die Spannung an die Magnetspule 2 wegschaltet, wenn eine bestimmte Spannung unterschritten wird.

[0032] In Fig. 3 ist ebenfalls eine Schaltskizze eines AC-Schalters 3 dargestellt, wobei hier neben der Detektionseinheit 4 für die Eingangsspannung noch eine zusätzliche Detektionseinheit 7 für die Spulenspannung in den AC-Schalter 3 implementiert wurde. Die jeweiligen Detektionseinheiten 4, 7 übermitteln ihre Werte an die Auswerte- und Steuereinheit 5, die dann das Resultat beider ausgewerteter Spannungswerte an das Schaltelement 6 übermitteln.

[0033] Das erfindungsgemäße elektromagnetische Schaltschütz zeichnet sich dadurch aus, dass durch Positionierung eines Schaltelements wie zum Beispiel eines Thyristors, eines Triac, eines Transistors oder eines Relais, in einem Schalter vor der Magnetspule ein definiertes Kippverhalten ermöglicht wird. Dieses definierte Kippverhalten führt dazu, dass ein Flattern des Schütz vermieden wird, dadurch, dass die Magnetspule nur noch von Spannungswerten erreicht wird, die zu einem definierten Schaltvorgang führen. Die erfindungsgemäße Anordnung mit Schaltelement führt außerdem dazu, dass ein Verschweißen der Kontakte auf Grund einer zu geringen Spannung beim Einschalten vermieden wird. Des Weiteren gibt es keinen Energieverbrauch unterhalb der Einschaltsschwelle beziehungsweise unterhalb der Ausschaltsschwelle.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Schaltschütz mit festen und beweglichen Kontakten, die an einem Kontaktträger fixiert sind, der mit einem beweglichen Anker gekoppelt ist, der gegenüberliegend zu einem Joch angeordnet ist, wobei zwischen Anker und Joch eine Ankerückstellfeder und eine Magnetspule (2) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass vor der Magnetspule (2) ein Schalter (3) mit einem Schaltelement (6) angeordnet ist, um ein definiertes Kippverhalten zu ermöglichen, wobei das definierte Kippverhalten dazu führt, dass ein Flattern des Schütz vermieden wird, dadurch, dass die Magnetspule nur noch von Spannungswerten erreicht wird, die zu einem definierten Schaltvorgang führen, wobei im Schalter (3) eine erste Detektionseinheit (4) angeordnet ist, die die Eingangsspannung detektiert und an eine Auswerte- und Steuereinheit (5) weiterleitet, die dann das Schaltelement (6) steuert und wobei der Schalter (3) ein AC-Schalter ist.
2. Schaltschütz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (6) ein Thyristor ist.
3. Schaltschütz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (6) ein Triac ist.
4. Schaltschütz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (6) ein Transistor ist.
5. Schaltschütz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (6) ein Relais ist.
6. Schaltschütz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schalter (3) eine zweite Detektionseinheit (7) angeordnet ist, die die Spulenspannung detektiert und an die Auswerte- und Steuereinheit (5) weiterleitet, die dann über die ausgewerteten Spannungswerte beider Spannungen das Schaltelement (6) steuert.

Claims

1. Electromagnetic switching contactor comprising fixed and moving contacts which are fixed to a contact support which is coupled to a moving armature which is arranged opposite a yoke, wherein an armature return spring and a magnet coil (2) are arranged between the armature and the yoke, **characterized in that** a switch (3) having a switching element (6) is arranged in front of the magnet coil (2) in order to allow a defined tilting behaviour, wherein the defined tilting behaviour leads to flutter-

ing of the contactor being avoided on account of only voltage values which lead to a defined switching process reaching the magnet coil, wherein a first detection unit (4) is arranged in the switch (3), the said first detection unit detecting the input voltage and passing on the said input voltage to an evaluation and control unit (5) which then controls the switching element (6), and wherein the switch (3) is an AC switch.

2. Switching contactor according to Claim 1, **characterized in that** the switching element (6) is a thyristor.
3. Switching contactor according to Claim 1, **characterized in that** the switching element (6) is a triac.
4. Switching contactor according to Claim 1, **characterized in that** the switching element (6) is a transistor.
5. Switching contactor according to Claim 1, **characterized in that** the switching element (6) is a relay.
6. Switching contactor according to Claim 1, **characterized in that** a second detection unit (7) is arranged in the switch (3), the said second detection unit detecting the coil voltage and passing on the said coil voltage to the evaluation and control unit (5) which then controls the switching element (6) by means of the evaluated voltage values of the two voltages.

Revendications

1. Contacteur électromagnétique doté de contacts fixes et mobiles fixé sur un support de contacts, couplé à un porte-contacts mobile disposé face à une culasse, dans lequel un ressort de rappel de porte-contacts et une bobine d'induction (2) sont disposés entre le porte-contacts et la culasse, **caractérisé en ce qu'un commutateur (3) avec un élément de commutation (6) est disposé avant la bobine d'induction (2), afin de permettre un comportement de basculement défini, dans lequel le comportement de basculement défini fait qu'un flottement du contacteur est évité par le fait que la bobine d'induction est encore uniquement atteinte par des valeurs de tension qui induisent un processus de commutation défini, dans lequel une première unité de détection (4) est disposée dans le commutateur (3), laquelle détecte la tension d'entrée et la transmet à une unité d'évaluation et de commande (5) qui commande ensuite l'élément de commutation (6) et dans lequel le commutateur (3) est un commutateur CA.**
2. Contacteur selon la revendication 1, **caractérisé en**

ce que l'élément de commutation (6) est un thyristor.

3. Contacteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (6) est un triac.
4. Contacteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (6) est un transistor.
5. Contacteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de commutation (6) est un relais.
6. Contacteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une deuxième unité de détection (7) est disposée dans le commutateur (3), laquelle détecte la tension de bobine et la transmet à l'unité d'évaluation et de commande (5), laquelle commande ensuite l'élément de commutation (6) via les valeurs de tension évaluées des deux tensions.**

FIG 1

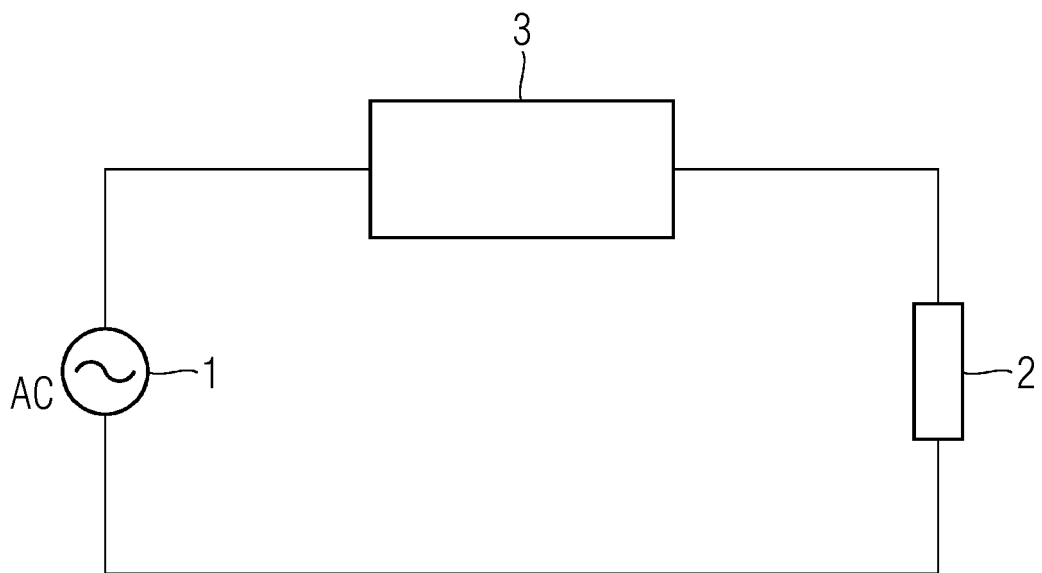


FIG 2

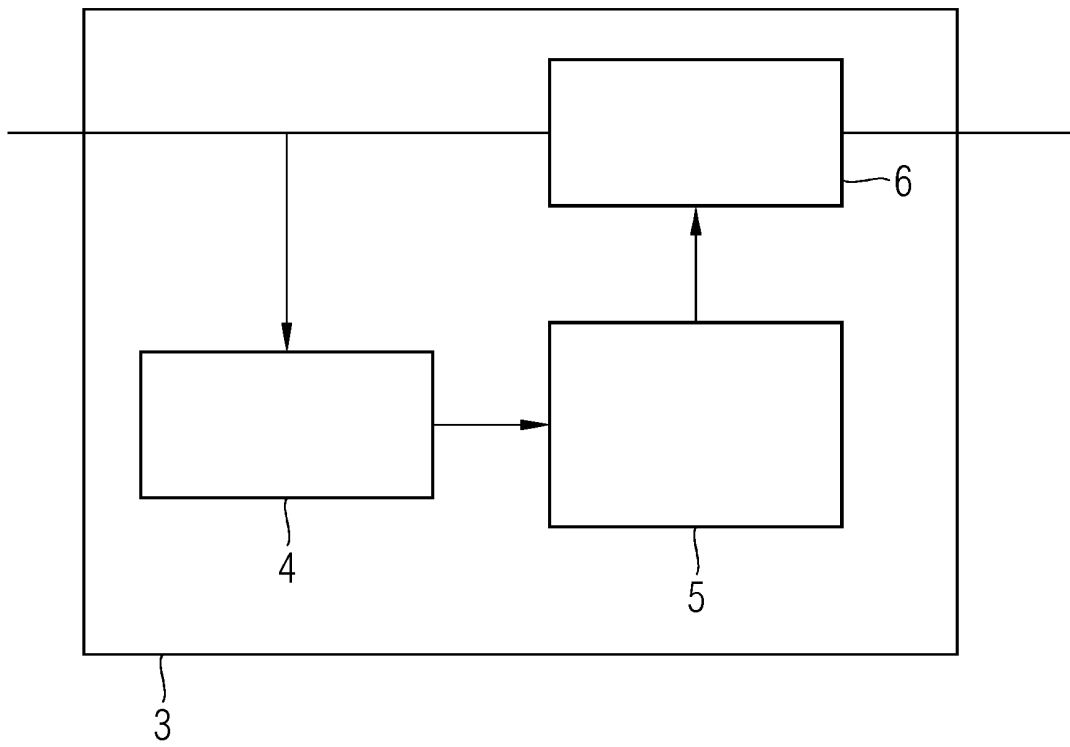
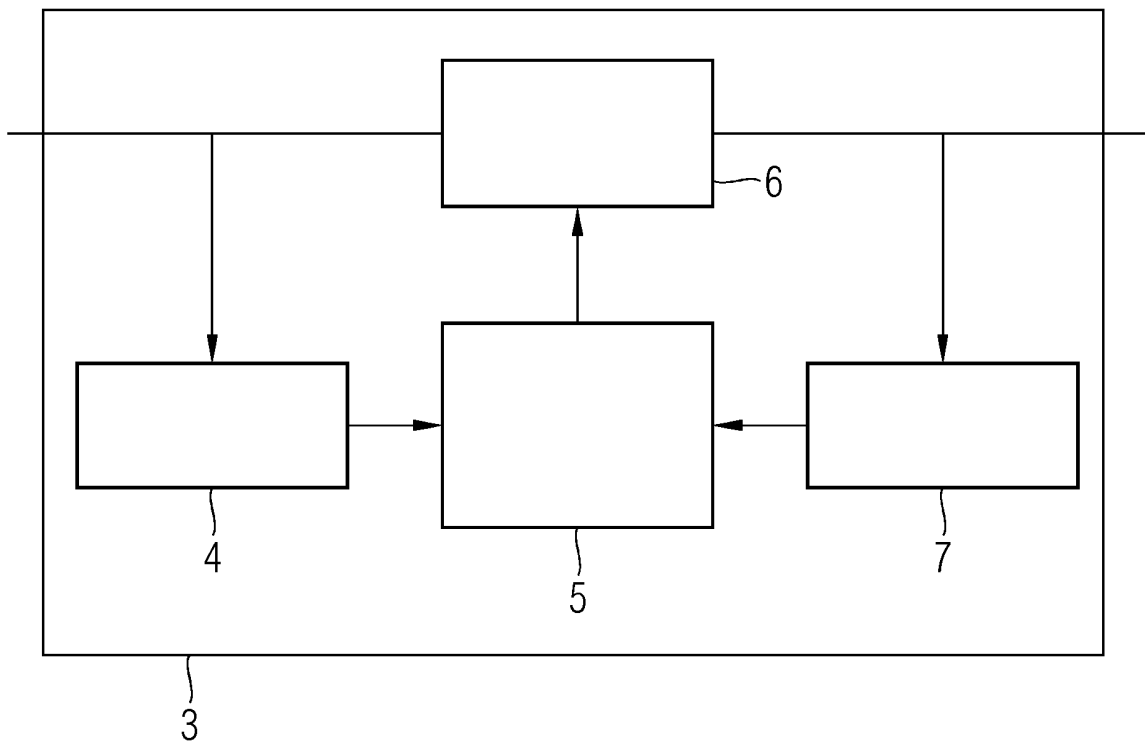


FIG 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 20012157174 A1 [0005]
- DE 10235297 B3 [0006]
- DE 19731269 A1 [0007]
- DE 4140034 A1 [0008]
- GB 2178597 A [0009]