



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2018 Patentblatt 2018/48

(51) Int Cl.:
H01F 7/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18168194.1**

(22) Anmeldetag: **19.04.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Astra Gesellschaft Für Asset Management MbH&Co. Kg**
30890 Barsinghausen (DE)

(72) Erfinder: **Stobbe, Anatoli**
30890 Barsinghausen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Thömen & Körner**
Zeppelinstrasse 5
30175 Hannover (DE)

(30) Priorität: **22.05.2017 DE 202017002695 U**

(54) **SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM BETÄTIGEN EINER MEHRZAHL VON ELEKTROMAGNETISCHEN LINEARAKTOREN**

(57) Es wird eine Schaltungsanordnung zum Betätigen einer Mehrzahl von elektromagnetischen Linearaktoren beschrieben, in deren Magnetspulen jeweils ein magnetisches Feld erzeugbar ist, wobei das zum Anziehen eines Ankers nötige magnetische Feld größer als zum Halten des Ankers ist.

Die Magnetspulen (11, 12, 13, 14, 15; 21, 22, 23, 24, 25; 31, 32, 33, 34, 35) der zu betätigenden elektromagnetischen Linearaktoren werden gruppenweise nacheinander über von einer Steuerschaltung (74) zeitgesteuerte Multiplexschalter (41, 42, 43, 44, 45; 46; 51, 52, 53, 54, 55; 56; 61, 62, 63, 64, 65; 66) einmalig für die Dauer des Anziehvorgangs der Anker mit einer einen zum Anziehen der Anker benötigten Strom liefernden Anzugsspannungsquelle (72) verbunden. Danach werden die Linearaktoren der Gruppe, deren Anker zuletzt angezogen wurden, und alle weiteren Linearaktoren mit bereits angezogenem Anker für die Dauer des Haltens der Anker mit einer zum Halten der Anker benötigten Strom liefernden Haltespannungsquelle (70) verbunden.

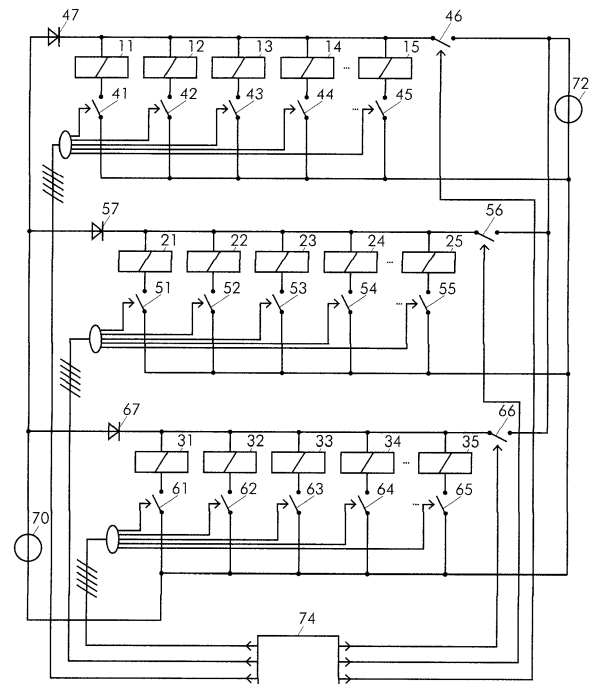


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betätigen einer Mehrzahl von elektromagnetischen Linearaktoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Elektromagnetische Linearaktoren werden unter anderem eingesetzt, um in einem Schlüsselmanagementsystem Schlüsselstecker freizugeben, die zuvor in einer Aufnahmevorrichtung durch Einrasten fixiert wurden. Schlüsselmanagementsysteme können je nach Anwendungsart und -größe eine Vielzahl von Schlüsseln verwalten, die normalerweise von Benutzern einzeln oder nur in einstelliger Stückzahl entnommen werden. Eine von einer Steuervorrichtung nach Prüfung einer persönlichen Berechtigung erteilte Freigabe einzelner Schlüssel bewirkt, dass mittels einer Schaltungsanordnung zum Betätigen von elektromagnetischen Linearaktoren, die Anker der den freizugebenden Schlüsseln zugeordneten Linearaktoren anziehen und vorübergehend halten, bis die Schlüsselstecker mit den daran befestigten Schlüsseln aus den Aufnahmevorrichtungen entfernt sind. Aus wirtschaftlichen Gründen ist die Energieversorgung der Schaltungsanordnung und der elektromagnetischen Linearaktoren auf eine geringe Anzahl gleichzeitiger Betätigungsvorgänge beschränkt.

[0003] In Notfällen ergibt sich somit das Problem, dass eine gleichzeitige Freigabe einer Vielzahl oder aller Schlüssel scheitern würde, wenn die Energieversorgung hierfür nicht ausgelegt ist.

[0004] Bekannt sind Linearaktoren mit zwei Magnetspulen, von denen die eine während des Anzugs des Ankers bestromt wird und die andere während des Haltens des angezogenen Ankers bestromt wird.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zum Betätigen einer Mehrzahl von elektromagnetischen Linearaktoren zu schaffen, mit der mittels der verfügbaren Energiequelle eine größere Anzahl Linearaktoren in einen Haltezustand überführt werden können und anschließend in diesem Haltezustand verharren können, als mittels der verfügbaren Energie gleichzeitig aus einem Ruhezustand betätigbar sind.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer Schaltungsanordnung zum Betätigen einer Mehrzahl von elektromagnetischen Linearaktoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die Merkmale dieses Anspruchs gelöst.

[0007] Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung werden von den insgesamt zu betätigenden Linearaktoren nur kleinere Gruppen gleichzeitig mit der zum Anziehen der Anker benötigten Energie für eine Zeitdauer versorgt, bis der Anziehvorgang ausgeführt ist, und anschließend nach dem Anziehen in sich daran anschließenden Haltezustand nur noch mit der zum Halten nötigen, aber im Vergleich zum Anziehen geringeren Energie versorgt. Sobald der Haltezustand erreicht ist, wird eine weitere Gruppe gleichzeitig wiederum für die Zeitdauer mit der zum Anziehen benötigten Energie versorgt, bis der Anziehvorgang ausgeführt ist, und in sich daran anschließenden Haltezustand ebenfalls mit der zum Halten nötigen im Vergleich zum Anziehen geringeren Energie versorgt. Auf diese Weise gelingt es, nacheinander eine größere Anzahl Linearaktoren in den Haltezustand zu überführen und zu halten als mit der zur Verfügung stehenden Energie gleichzeitig zu betätigen, d. h. mit der zum Anziehen der Anker benötigten Energie zu versorgen, damit die Anker vom Ruhezustand in den angezogenen Zustand gelangen können. Die Energiequelle muss also nur so groß bemessen werden, dass sie die zum gleichzeitigen Halten aller benötigten Linearaktoren erforderliche Energie zuzüglich der zum Anziehen der letzten Gruppe von Linearaktoren erhöhten Energie liefern kann. In der Praxis lässt sich so erreichen, dass die Energiequelle etwa um den Faktor acht bis zehn kleiner dimensioniert werden kann, als zum gleichzeitigen Betätigen aller benötigten Linearaktoren sonst erforderlich wäre. Dieser Vorteil wird zwar dadurch erkauft, dass durch das gruppenweise Betätigen der Linearaktoren eine Zeitspanne verstreicht, bis sich alle Linearaktoren im Haltezustand befinden, für den eingangs beschriebenen Anwendungsfall des Schlüsselmanagements ist dies aber ausreichend.

[0009] Zur Bereitstellung der unterschiedlichen Ströme für die Erzeugung der unterschiedlichen magnetischen Felder einerseits zum Anziehen und andererseits zum Halten der Anker dienen zwei Arten von Spannungsquellen, nämlich eine Anzugsspannungsquelle und eine Haltespannungsquelle. Die Höhe der unterschiedlichen Spannungen ergibt sich aus dem Innenwiderstand der Magnetspulen, eventuellen Serienwiderständen und den zum Anziehen und zum Halten der Anker benötigten Strömen der Magnetspulen.

[0010] Die Spannungsquellen werden mittels einer Steuervorrichtung über zeitgesteuerte Multiplexschalter auf die Magnetspulen aufgeschaltet. Dazu werden die Magnetspulen für einen Betätigungszyklus gruppenweise einmalig mit der Anzugsspannungsquelle verbunden und nach Trennung von der Anzugsspannungsquelle für die Dauer des Haltens der Anker gemeinsam mit der Haltespannungsquelle verbunden und bleiben auch für die Dauer des Haltens der Anker mit der Haltespannungsquelle verbunden. Zum Abfallen der Anker werden die Magnetspulen dann wieder von der Haltespannungsquelle getrennt.

[0011] Vorzugsweise bestehen die Multiplexschalter aus einer ersten Anordnung aus Schaltern, mit denen die Magnetspulen mit der Haltespannungsquelle verbindbar sind, und aus einer zweiten Anordnung aus Schaltern, mit denen die Magnetspulen mit der Anzugsspannungsquelle verbindbar sind.

[0012] Durch die Aufteilung der Multiplexschalter auf zwei Anordnungen von Schaltern kann die Anzugsspannungsquelle individuell auf eine von der Steuervorrichtung vorgegebene Anzahl von Magnetspulen aufgeschaltet und von

diesen wieder getrennt werden, sobald die Anker angezogen haben. Danach können mehrere Magnetspulen oder Gruppen von Magnetspulen im angezogenen Zustand der Anker von der Haltespannungsquelle mit Haltestrom versorgt werden, während weitere Magnetspulen, deren Anker noch nicht angezogen sind, durch vorübergehendes Aufschalten der Anzugsspannungsquelle betätigt werden. Weiterhin lassen sich diejenigen Magnetspulen auswählen, die für eine

Betätigung vorgesehen sind und andere Magnetspulen mit angezogenem und gehaltenem Anker individuell von der Haltespannungsquelle abschalten.

[0013] Die Haltespannungsquelle kann über Dioden mit den Magnetspulen verbunden sein, wobei die Polarität der Dioden so gewählt ist, dass die Haltespannungsquelle von einer höheren Spannung der Anzugsspannungsquelle entkoppelt ist.

[0014] Die Haltespannungsquelle kann bereits zu einem Zeitpunkt an den Magnetspulen angeschlossen sein, während die Anzugsspannungsquelle ebenfalls an den Magnetspulen angeschlossen ist. Wenn an den Magnetspulen eine höhere Spannung anliegt, als die Haltespannungsquelle liefert, sperrt die Diode automatisch einen Stromfluss in die Haltespannungsquelle in umgekehrter Richtung zu deren Polarität und entkoppelt somit die Haltespannungsquelle von den Magnetspulen. Sobald die Anzugsspannungsquelle von den Magnetspulen getrennt wird und die Spannung an den Magnetspulen auf den Wert der Haltespannungsquelle sinkt, übernimmt die Haltespannungsquelle unterbrechungsfrei die Versorgung der Magnetspulen mit Haltestrom, ohne dass hierfür gezielt zum richtigen Zeitpunkt ein gesonderter Schalter betätigt werden müsste.

[0015] Gemäß einer Weiterbildung ist von der ersten Anordnung aus Schaltern jeder Magnetspule ein in Serie zu dieser Magnetspule angeordneter Schalter zugeordnet und von der zweiten Anordnung aus Schaltern ist ein gemeinsamer Schalter einer Gruppe von Magnetspulen zugeordnet, wobei die Gruppe Magnetspulen für sich aus parallel zueinander geschalteten Magnetspulen besteht und der gemeinsame Schalter in Serie zu dieser Gruppe von Magnetspulen angeordnet ist.

[0016] Die Beschränkung der zweiten Anordnung aus Schaltern auf einen gemeinsamen Schalter für eine Gruppe von Magnetspulen reduziert den Aufwand an Schaltern und ermöglicht eine weitere Einsparung an Bauteilen für eine eventuelle Zwischenspeicherung der Anzugsspannung beim Übergang zur Haltespannung.

[0017] In Serie zu jeder Magnetspule oder zu einer Gruppe parallelgeschalteter Magnetspulen und zur Haltespannungsquelle kann ein Widerstand und parallel zu jeder Magnetspule oder zu einer Gruppe parallelgeschalteter Magnetspulen kann eine Serienschaltung aus einem Widerstand und einem Kondensator angeordnet sein, die derart dimensioniert sind, dass sie zusammen mit der Induktivität und dem Innenwiderstand der Magnetspule oder Gruppe parallelgeschalteter Magnetspulen ein PT1-Glied für den Übergang vom Anzugsstrom zum Haltestrom der Magnetspule darstellen.

[0018] Durch die Induktivität der Magnetspulen könnte bei Umschalten von der Anzugsspannungsquelle auf die Haltespannungsquelle ein Überspringen des zeitlichen Stromverlaufs durch die Magnetspule auftreten, das zu einem Abfallen des Ankers führt. Durch die beschriebene Anordnung und Dimensionierung der Bauelemente wird ein PT1 Glied gebildet, das den Stromfluss durch die Magnetspulen proportional mit Zeitverzögerung erster Ordnung von dem zum Anziehen des Ankers benötigten Wert bis zum Halten des Ankers benötigten Wert überführt. Der Strom verringert sich dabei ohne Überspringen, wodurch gewährleistet ist, dass der Anker während dieses Vorganges ständig angezogen bleibt.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Darin zeigen:

Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung einer Schaltungsanordnung zum Betätigen einer Mehrzahl von elektromagnetischen Linearaktoren durch Bestromen derer Magnetspulen und

Fig. 2 eine Detaildarstellung als Einzelheit der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 mit einer Magnetspule.

[0020] Fig. 1 zeigt eine prinzipielle Darstellung einer Schaltungsanordnung zum Betätigen einer Mehrzahl von elektromagnetischen Linearaktoren. Von den Linearaktoren sind lediglich die Magnetspulen dargestellt. Zum Betätigen eines Linearaktors wird deren Magnetspule bestromt, wodurch ein magnetisches Feld erzeugt wird, das einen Anker gegen einen im Inneren der Magnetspule angeordneten Eisenkern anzieht. Da das zum Anziehen des Ankers nötige magnetische Feld größer als zum Halten des Ankers ist, kann der durch die Magnetspule fließende Strom nach dem Anziehen des Ankers reduziert werden, ohne dass der Anker wieder abfällt.

[0021] In der prinzipiellen Darstellung nach Fig. 1 sind mehrere Magnetspulen zu einer Gruppe zusammengefasst und es sind mehrere solcher Gruppen Magnetspulen vorhanden. Eine erste Gruppe umfasst Magnetspulen 11, 12, 13, 14, 15, eine zweite Gruppe umfasst Magnetspulen 21, 22, 23, 24, 25 und eine dritte Gruppe umfasst Magnetspulen 31, 32, 33, 34, 35. Die Punkte zwischen der vorletzten und letzten Magnetspule in jeder Gruppe deuten an, dass die Gruppen auch mehr als die jeweils fünf Magnetspulen umfassen können. Außerdem können auch mehr als die drei dargestellten Gruppen vorhanden sein.

[0022] Die Magnetspulen sind über Multiplexschalter mit Spannungsquellen 70; 72 verbindbar, wobei die Multiplexschalter durch eine Steuerschaltung 74 gesteuert werden. Die Multiplexschalter bestehen aus einer ersten Schalteranordnung, deren einzelne Schalter jeweils in Serie mit einer zugeordneten Magnetspule geschaltet sind, und aus einer zweiten Schalteranordnung, deren einzelne Schalter jeweils einer Gruppe von Magnetspulen zugeordnet sind und die in Serie zu dieser Gruppe angeordnet sind. Die erste Schalteranordnung besteht aus gesteuerten Schaltern 41, 42, 43, 44, 45, die in Serie mit den Magnetspulen - entsprechend der Reihenfolge der Aufzählung der Bezugszeichen - angeordnet sind. Die zweite Schalteranordnung besteht aus gesteuerten Schaltern 51, 52, 53, 54, 55, die in Serie mit den Magnetspulen 21, 22, 23, 24, 25 angeordnet sind und die dritte Schalteranordnung besteht aus gesteuerten Schaltern 61, 62, 63, 64, 65, die in Serie mit den Magnetspulen 31, 32, 33, 34, 35 angeordnet sind. Bei der zweiten Schalteranordnung handelt es sich um einen gesteuerten Schalter 46, der der ersten Gruppe Magnetspulen 11, 12, 13, 14, 15 gemeinsam zugeordnet ist, ferner um einen gesteuerten Schalter 56, die der zweiten Gruppe Magnetspulen 21, 22, 23, 24, 25 gemeinsam zugeordnet ist und schließlich um einen gesteuerten Schalter 66, die der dritten Gruppe Magnetspulen 31, 32, 33, 34, 35 gemeinsam zugeordnet sind. Alle gesteuerten Schalter können als Transistoren ausgeführt sein.

[0023] Soll ein einzelner Linearaktor betätigt werden, so wird dessen Magnetspule zunächst mit einem zum Anziehen des Ankers nötigen Anzugstrom und anschließend mit einem zum Halten nötigen Haltestrom versorgt. Zum Bestromen einer einzelnen Magnetspule, zum Beispiel der Magnetspule 22, werden der Schalter 52 der ersten Schalteranordnung und der Schalter 56 der zweiten Schalteranordnung geschlossen, so dass zunächst ein zum Anziehen nötiger Strom durch die Magnetspule 22 fließt. Dieser Strom wird von einer Anzugsspannungsquelle 72 geliefert, deren Spannungswert so bemessen ist, dass sich in Verbindung mit dem Innenwiderstand der Magnetspule 22 der nötige Anzugstrom ergibt. Nach dem Anziehen wird der Schalter 56 geöffnet. Durch Selbstinduktion fließt noch weiter Strom in der Magnetspule 22, der aufgrund von Verlusten aber stetig sinkt. (Die bei Selbstinduktion einen geschlossenen Stromkreis bildenden ergänzenden Schaltungskomponenten sind in der Darstellung nach Fig. 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen und werden in Fig. 2 dargestellt und erläutert.) Sobald der Strom soweit abgesunken ist, dass sein Wert dem Haltestrom und die Spannung über der Magnetspule 22 der Haltespannung entsprechen, öffnet die Diode 57 und die Haltespannungsquelle 70 übernimmt die Versorgung der Magnetspule 22 mit Haltestrom. Der Spannungswert der Haltespannungsquelle 70 ist so bemessen, dass sich in Verbindung mit dem Innenwiderstand der Magnetspule 22 der nötige Haltestrom ergibt. Soll der Anker abfallen, so wird auch der steuerbare Schalter 52 der ersten Schalteranordnung geöffnet.

[0024] Um eine Vielzahl von Linearaktoren zu betätigen, werden deren Magnetspulen nacheinander gruppenweise mit dem zum Anziehen der Anker nötigen Strom versorgt und nach dem Anziehen der Anker auf den geringeren Haltestrom umgeschaltet. Um beispielsweise alle in Fig. 1 dargestellten Magnetspulen zu bestromen, werden die Schalter 41 bis 45 der ersten Schalteranordnung und der Schalter 46 der zweiten Schalteranordnung geschlossen. Die Magnetspulen 11 bis 15 werden nun mit Anzugstrom aus der Anzugsspannungsquelle 72 versorgt. Sobald die Anker der Magnetspulen 11 bis 15 der ersten Gruppe angezogen haben, wird der Schalter 46 der zweiten Schalteranordnung geöffnet. Die Schalter 41 bis 45 bleiben geschlossen, so dass die Magnetspulen 11 bis 15 über die Diode 47 mit Haltestrom aus der Haltespannungsquelle 70 versorgt werden. Anschließend werden die Schalter 51 bis 55 der ersten Schalteranordnung und der Schalter 56 der zweiten Schalteranordnung geschlossen. Nun werden die Magnetspulen 21 bis 25 mit Anzugstrom aus der Anzugsspannungsquelle 72 versorgt. Sobald die Magnetspulen 21 bis 25 der zweiten Gruppe angezogen haben, wird der Schalter 56 der zweiten Schalteranordnung geöffnet. Die Schalter 51 bis 55 bleiben geschlossen, so dass die Magnetspulen 21 bis 25 über die Diode 57 mit Haltestrom aus der Haltespannungsquelle 70 versorgt werden. Schließlich werden die Schalter 61 bis 65 der dritten Schalteranordnung und der Schalter 66 der zweiten Schalteranordnung geschlossen. Die Magnetspulen 31 bis 35 werden nun mit Anzugstrom aus der Anzugsspannungsquelle 72 versorgt. Sobald die Anker der Magnetspulen 31 bis 35 angezogen haben, wird der Schalter 66 der zweiten Schalteranordnung geöffnet. Die Schalter 61 bis 65 bleiben geschlossen, so dass die Magnetspulen 31 bis 35 über die Diode 67 mit Haltestrom aus der Haltespannungsquelle 70 versorgt werden.

[0025] Damit ist das Ziel erreicht, alle Linearaktoren zu betätigen und im Haltezustand zu halten. Durch die gruppenweise Auswahl der Magnetspulen muss stets nur der für eine Gruppe nötige Anzugsstrom bereitgestellt werden, während die Magnetspulen der bereits angezogenen Anker mit dem im Vergleich zum Anzugsstrom wesentlich geringeren Haltestrom auskommen.

[0026] Fig. 2 zeigt eine Detaildarstellung als Einzelheit der Schaltungsanordnung nach Fig. 1 mit einer Magnetspule. In dieser Detaildarstellung sind auch die in Fig. 1 weggelassenen Schaltungskomponenten vorhanden, die für den Übergang des Stromflusses in der Magnetspule vom Anzugsstrom zum Haltestrom sowie zum Abschalten erforderlich sind. Von den bereits in Fig. 1 dargestellten Schaltungskomponenten sind die Magnetspule 11, der Schalter 41 der ersten Schalteranordnung, der Schalter 46 der zweiten Schalteranordnung, die Haltespannungsquelle 70, die Anzugsspannungsquelle 72 und die Diode 47 dargestellt. Als ergänzende Komponenten sind ein in Serie zur Haltespannungsquelle 70 angeordneter Widerstand 16, eine parallel zur Magnetspule 11 und dem Schalter 41 angeordnete Serienschaltung aus einem Widerstand 17 und einem Kondensator 18 und eine parallel zur Magnetspule 11 angeordnete Freilaufdiode 48 vorhanden.

[0027] Bei geschlossenem Schalter 46 und damit während der Anzugsphase des Ankers wird der Kondensator 18 über den Widerstand 17 von der Anzugsspannungsquelle 72 geladen. Dieser Kondensator dient als Zwischenspeicher nach Öffnen des Schalters 46 und liefert in Verbindung mit der Selbstinduktion der Magnetspule 11 weiter Strom, der aber nach Öffnen des Schalters 46 stetig sinkt. Sobald die ebenfalls sinkende Spannung über der Magnetspule 11 den Spannungswert der Haltespannungsquelle 70 erreicht hat, öffnet die Diode 47 und versorgt die Magnetspule 11 mit Haltestrom. Der Widerstand 16 begrenzt den von der Haltespannungsquelle 70 gelieferten Haltestrom für den Fall, dass die an der Magnetspule 11 anstehende Spannung beim Übergang von der Anzugsspannung zur Haltespannung unter den Wert der Haltespannung absinken sollte. Dieser Fall könnte eintreten, wenn der durch die Parallelschaltung aus der Induktivität der Magnetspule 11 und der Kapazität des Kondensator 18 gebildete Schwingkreis ein Überspringen des zeitlichen Stromverlaufs durch die Magnetspule hervorruft und nicht ausreichend durch den Innenwiderstand der Magnetspule 11 und den Widerstand 17 bedämpft würde. Zur Vermeidung eines solchen Überspringens bildet die Kombination aus den Widerständen 16 und 17 mit dem Kondensator 18, dem Innenwiderstand und der Induktivitäten der Magnetspule 11 ein PT1-Glied, also ein Proportional-Zeitverzögerung-Glied mit einer Zeitverzögerung erster Ordnung, bei dem der Übergang vom Anzugstrom zum Haltestrom ohne Überspringen verläuft. Die Freilaufdiode 48 sorgt nach Öffnen des Schalters 41 dafür, dass der durch Selbstinduktion in der Magnetspule 11 fließende Strom ohne Spannungsüberhöhung auf null fallen kann.

Bezugszeichenliste

[0028]

11, 12, 13, 14, 15	erste Gruppe Magnetspulen
21, 22, 23, 24, 25	zweite Gruppe Magnetspulen
31, 32, 33, 34, 35	dritte Gruppe Magnetspulen
41, 42, 43, 44, 45	erste Gruppe erste Schalteranordnung
51, 52, 53, 54, 55	zweite Gruppe erste Schalteranordnung
61, 62, 63, 64, 65	dritte Gruppe erste Schalteranordnung
46	erste Gruppe zweite Schalteranordnung
56	zweite Gruppe zweite Schalteranordnung
66	dritte Gruppe zweite Schalteranordnung
47	Diode
57	Diode
67	Diode
70	Spannungsquelle
72	Spannungsquelle
74	Steuerschaltung
16	Widerstand
17	Widerstand
18	Kondensator
48	Freilaufdiode

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betätigen einer Mehrzahl von elektromagnetischen Linearaktoren, in deren Magnetspulen jeweils ein magnetisches Feld erzeugbar ist, wobei das zum Anziehen eines Ankers nötige magnetische Feld größer als zum Halten des Ankers ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetspulen (11, 12, 13, 14, 15; 21, 22, 23, 24, 25; 31, 32, 33, 34, 35) der zu betätigenden elektromagnetischen Linearaktoren gruppenweise nacheinander über von einer Steuerschaltung (74) zeitgesteuerte Multiplexschalter (41, 42, 43, 44, 45; 46; 51, 52, 53, 54, 55; 56; 61, 62, 63, 64, 65; 66) einmalig für die Dauer des Anziehvorgangs der Anker mit einer einen zum Anziehen der Anker benötigten Strom liefernden Anzugsspannungsquelle (72) verbindbar sind und alle Linearaktoren mit bereits angezogenem Anker für die Dauer des Haltens der Anker mit einer zum Halten der Anker benötigten Strom liefernden Haltespannungsquelle (70) verbunden sind.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Multiplexschalter aus einer ersten Anordnung aus Schaltern (41, 42, 43, 44, 45; 51, 52, 53, 54, 55; 61, 62, 63, 64, 65) bestehen, mit denen die Magnetspulen (11, 12, 13, 14, 15; 21, 22, 23, 24, 25; 31, 32, 33, 34, 35) mit der Haltespannungsquelle (70) verbindbar sind und aus einer zweiten Anordnung aus Schaltern (46; 56; 66) bestehen, mit denen die Magnetspulen (11, 12,

13, 14, 15; 21, 22, 23, 24, 25; 31, 32, 33, 34, 35) mit der Anzugspannungsquelle (72) verbindbar sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltespannungsquelle (70) über Dioden (47; 57; 67) mit den Magnetspulen (11, 12, 13, 14, 15; 21, 22, 23, 24, 25; 31, 32, 33, 34, 35) oder mit zu einer Gruppe parallelgeschalteter Magnetspulen verbunden ist, wobei die Polarität der Dioden (47; 57; 67) so gewählt ist, dass die Haltespannungsquelle (70) von einer höheren Spannung der Anzugspannungsquelle (72) entkoppelt ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** von der ersten Anordnung aus Schaltern (41, 42, 43, 44, 45; 51, 52, 53, 54, 55; 61, 62, 63, 64, 65) jeder Magnetspule (11, 12, 13, 14, 15; 21, 22, 23, 24, 25; 31, 32, 33, 34, 35) ein in Serie zu dieser Magnetspule angeordneter Schalter zugeordnet ist und von der zweiten Anordnung aus Schaltern (46; 56; 66) ein gemeinsamer Schalter einer Gruppe von Magnetspulen (11, 12, 13, 14, 15); (21, 22, 23, 24, 25); (31, 32, 33, 34, 35) zugeordnet ist, wobei die Gruppe Magnetspulen ihrerseits aus parallel zueinander geschalteten Magnetspulen besteht und der gemeinsame Schalter in Serie zu dieser Gruppe von Magnetspulen angeordnet ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Serie zu jeder Magnetspule oder zu einer Gruppe parallelgeschalteter Magnetspulen (11, 12, 13, 14, 15); (21, 22, 23, 24, 25); (31, 32, 33, 34, 35) und zur Haltespannungsquelle (70) ein Widerstand (16) angeordnet ist und dass parallel zu jeder Magnetspule oder zu einer Gruppe parallelgeschalteter Magnetspulen (11, 12, 13, 14, 15); (21, 22, 23, 24, 25); (31, 32, 33, 34, 35) eine Serienschaltung aus einem Widerstand (17) und einem Kondensator (18) angeordnet sind, die derart dimensioniert sind, dass sie zusammen mit der Induktivität und dem Innenwiderstand der Magnetspule oder Gruppe parallelgeschalteter Magnetspulen (11, 12, 13, 14, 15); (21, 22, 23, 24, 25); (31, 32, 33, 34, 35) ein PT1-Glied für den Übergang vom Anzugsstrom zum Haltestrom der Magnetspule sind.

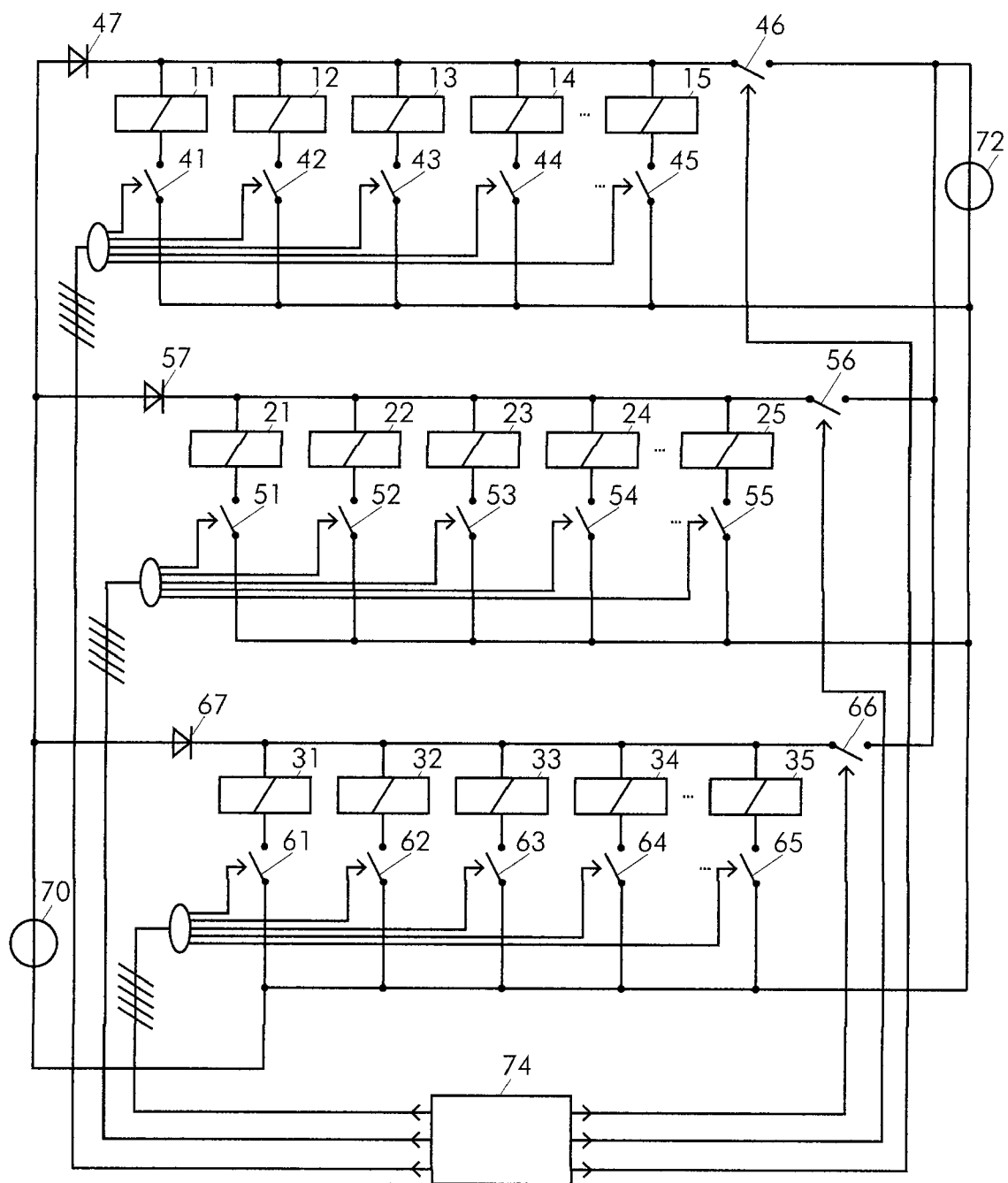


Fig. 1

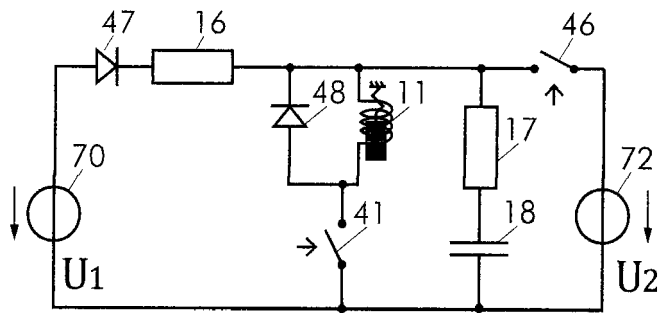


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 8194

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 102 51 034 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Mai 2004 (2004-05-19)	1-4	INV. H01F7/18
A	* Zusammenfassung * * Seite 2, Absatz 2 - Seite 3, Absatz 11 * * Seite 6, Absatz 35 - Seite 7, Absatz 45 * * Abbildungen 1-4 *	5	
X	DE 39 21 308 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10. Januar 1991 (1991-01-10)	1-4	
A	* Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 6 - Spalte 2, Zeile 50 * * Spalte 3, Zeile 5 - Spalte 5, Zeile 6 * * Abbildungen 1,3,4 *	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01F
A	DE 34 38 215 A1 (WABCO WESTINGHOUSE FAHRZEUG [DE]) 24. April 1986 (1986-04-24)	1-5	
	* Zusammenfassung * * Ansprüche 1-3 * * Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 31 * * Seite 4, Zeile 13 - Seite 6, Zeile 11; Abbildung 1 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Oktober 2018	Prüfer Kardinal, Ingrid
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 8194

5 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.

10-10-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 10251034	A1	19-05-2004	DE 10251034 A1	19-05-2004
				EP 1585890 A1	19-10-2005
				JP 2006504897 A	09-02-2006
				US 2006137633 A1	29-06-2006
				WO 2004042201 A1	21-05-2004
20	DE 3921308	A1	10-01-1991	DE 3921308 A1	10-01-1991
				EP 0479804 A1	15-04-1992
				JP H04505787 A	08-10-1992
				US 5150687 A	29-09-1992
				WO 9100421 A1	10-01-1991
25	DE 3438215	A1	24-04-1986	KEINE	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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