

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82106856.6

51 Int. Cl.³: **H 01 F 7/18, F 16 K 31/06**

22 Anmeldetag: 29.07.82

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 08.02.84
Patentblatt 84/6

71 Anmelder: **Sperry Vickers Zweigniederlassung der Sperry GmbH, Frolingstrasse 41, D-6380 Bad Homburg v.d.H. (DE)**

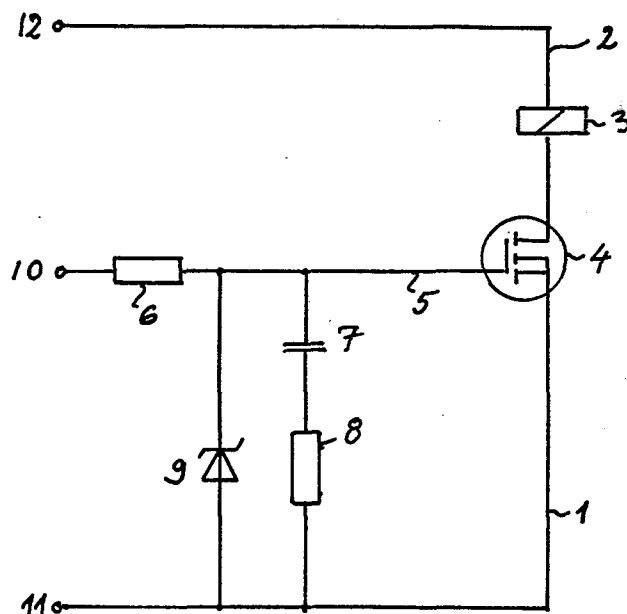
72 Erfinder: **Voigt, Heinz-Helmut, Wachholderweg 61, D-3014 Laatzen 1 (DE)**
Erfinder: **Gröpl, Adolf, Dipl.-Ing., Riedbergstrasse 7, D-6000 Frankfurt 50 (DE)**
Erfinder: **Lindbeck, Ingward J., Schierholzstrasse 15, D-3000 Hannover 51 (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI SE**

74 Vertreter: **Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner Hoffmann Patentanwälte, Radeckestrasse 43, D-8000 München 60 (DE)**

54 **Schaltungsanordnung zum Ansteuern eines Elektromagneten eines Wegeventils.**

57 Der Elektromagnet (3) eines Wegeventils wird über einen Power-MOSFET-Transistor (4) angesteuert, dessen Steuerelektrode durch ein RC-Glied (6, 7) rampenartig ansteigende Spannung erhält. Die Magnetkraft setzt praktisch ruckfrei ein. Die Schaltung hat in einem Würfelstecker Platz.



0099941

Schaltungsanordnung zum Ansteuern eines Elektromagneten
eines Wegeventils

Wenn der Elektromagnet eines Wegeventils eingeschaltet wird, setzt die magnetische Kraft ruckweise ein, was nicht immer erwünscht ist. Wenn man den Ruck vermeiden will, kann man eine sogenannte Rampensteuerung anwenden,
5 mit der sich eine linear ansteigende Spannung zur Versorgung des Magneten erzeugen läßt, der dann normalerweise als Proportionalmagnet ausgebildet war. Diese Lösung des Problems zur Erzielung von Ruckfreiheit ist relativ kostspielig und raumaufwendig, da die Bauteile wegen
10 ihrer größeren Anzahl auf Schaltkarten untergebracht werden mußten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zum Ansteuern eines Elektromagneten eines Wegeventils zu schaffen, die das weiche Zu- und
15 Abschalten dieses Wegeventils ermöglicht, ein geringes Bauvolumen einnimmt sowie wirtschaftlich herstellbar ist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe besteht darin, daß der eine Pol der Stromzuführungsleitung über einen
20 Transistor des Typs "Power MOSFET" mit dem Elektromagneten verbunden ist, daß die Steuerleitung des Transistors einen ersten Widerstand enthält, der mit dem anderen Pol der Stromzuführungsleitung verbindbar ist, und daß die Steuerleitung über einen Kondensator mit dem ersten
25 Pol der Stromzuführungsleitung verbunden ist.

Je nach Wahl der Größe des ersten Widerstandes und des Kondensators läßt sich die Schaltzeit bis zum

- 1 Erreichen der Nennspannung auf einen gewünschten Wert
einstellen, der zwischen 100 ms und 500 ms liegt, jedoch
auch Sekunden betragen kann. Die Steuerspannung steigt
zwar nicht linear an, sondern angenähert nach einer
5 e-Funktion mit negativen Exponenten, jedoch genügt dies
für viele Anwendungsfälle. Wegen des geringen Bauvolumens
können die Komponenten in einem Würfelstecker Platz
finden, so daß bestehende Anlagen problemlos nachge-
rüstet werden können.
- 10 Die Unteransprüche beziehen sich auf Ausgestaltun-
gen und Weiterbildungen der Erfindung.
- Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand
der Zeichnung beschrieben:
- Stromzuführungsleitungen 1 und 2 dienen zur Spei-
15 sung eines Elektromagneten 3, der Teil eines nicht weiter
dargestellten hydraulischen Wegeventils ist. In der Lei-
tung 1 liegt ein Transistor 4 des Typs "Power MOSFET"
mit einem Innenwiderstand von 0,15 Ohm und praktisch
keiner Restspannung. Zur Steuerelektrode des Transistors
20 4 führt eine Steuerleitung 5, und zwar über einen ersten
Widerstand 6. Die Steuerleitung 5 ist zur Leitung 1
durch die Reihenschaltung eines Kondensators 7 und eines
zweiten Widerstandes 8 überbrückt, gegebenenfalls auch
noch durch eine parallelgeschaltete Zenerdiode 9. Der
25 Widerstand 6 hat einen Wert von 1 Kiloohm bis 1 Megohm,
gegebenenfalls handelt es sich um einen einstellbaren
Widerstand. Die Größe des Kondensators 7 liegt zwischen
10 nF und 5000 μ F. Die Größe des Widerstands 8 beträgt
ungefähr 1/6 der des Widerstandes 6. Der Anschlußpol
30 der Steuerleitung 5 ist mit dem Bezugszeichen 10, der
der Leitung 1 mit 11 und der der Leitung 2 mit 12 belegt.
- Die Funktion der Schaltung ist wie folgt:
- Der Pol 11 liegt auf 0 V, der Pol 12 auf 24 V und der
Pol 10 wird - zum Einschalten des Ventils - in der nicht
35 dargestellten Steuerschaltung ebenfalls auf 24 V gelegt.
Infolge des RC-Gliedes 6, 7 steigt die Spannung an der
Steuerelektrode rampenartig - angenähert einer e-Funktion
mit negativen Exponenten - an, und der Widerstandswert

1 des Transistors 4 nimmt demgemäß ab. Der in den Leitun-
gen 1, 2 fließende Strom nimmt entsprechend zu und
demgemäß auch die Magnetkraft des Magneten 3. Der An-
stieg der Magnetkraft ist zwar nur annähernd linear,
5 jedoch genügt dies für die meisten Anwendungsfälle, bei
denen es auf ein weiches Zu- und Abschalten des Hydraulik-
verbrauchers ankommt, der am Ventil angeschlossen ist.

Wenn der Pol 10 auf 0 V gelegt wird, nimmt die
Spannung der Steuerelektrode analog einer einstellbaren
10 Rampe ab, und der Widerstand des Transistors 4 nimmt
zu. Demgemäß erfolgt der Stromabfall des Magneten 3 und
damit auch der Magnetkraft.

Mit dem Zuschalten der Spannung am Pol 10 wird
sogleich ein Spannungsabfall am Widerstand 8 wirksam,
15 wodurch Totzeiten bei der Einschaltung des Transistors
4 vermieden werden. Dieser Spannungsabfall kann auch
durch eine Zenerdiode oder mehrere hintereinander
geschaltete Dioden erzeugt werden. Die Zenerdiode 9 hat
lediglich Schutzfunktion.

20

25

30

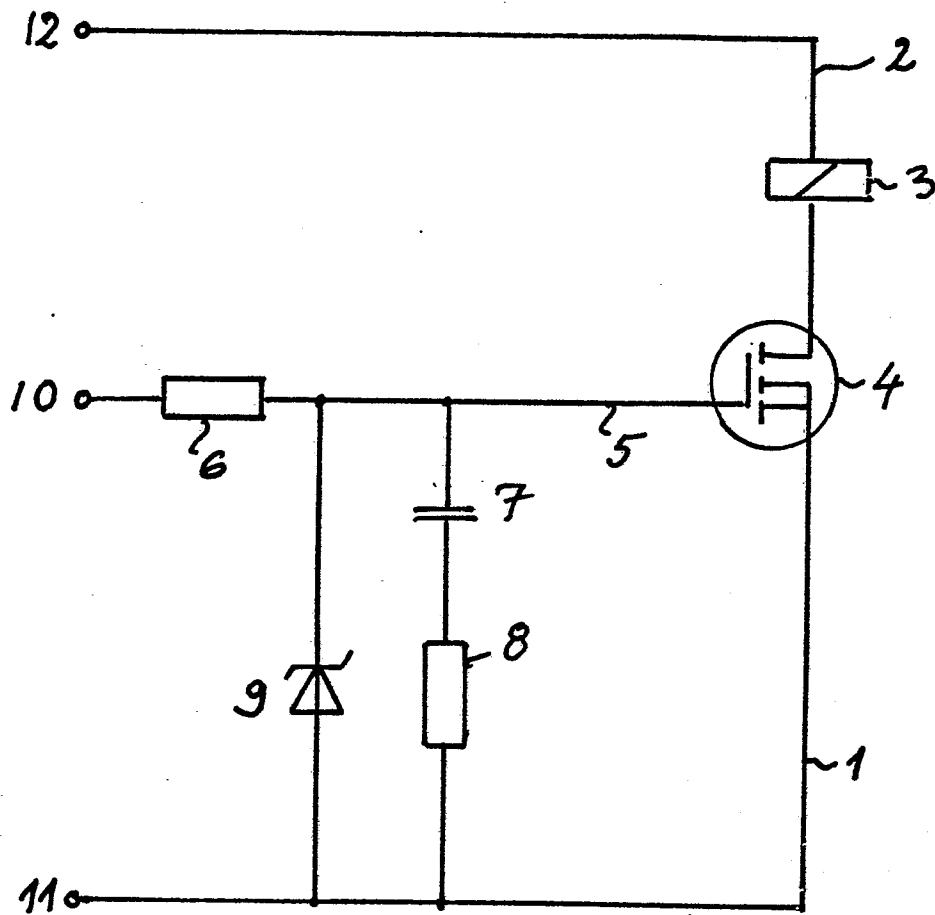
35

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Ansteuern eines Elektromagneten eines Wegeventils, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Pol (11) einer Stromzuführungsleitung (1) über einen Transistor (4) des Typs "Power MOSFET" mit dem Elektromagneten (3) verbunden ist, daß die Steuerleitung (5) des Transistors (4) einen ersten Widerstand (6) enthält und mit dem anderen Pol (12) der Stromzuführungsleitung (2) verbindbar ist und
5 daß die Steuerleitung (5) über einen Kondensator (7) mit dem ersten Pol (11) der Stromzuführungsleitung (1) verbunden ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Widerstand (8) in Reihe zum Kondensator (7) liegt.
15
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zenerdiode (9) parallel zum Kondensator (7) geschaltet ist.
- 20 4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Widerstand (8) einen Wert von etwa $1/6$ des ersten Widerstands (6) besitzt.
- 25 5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten (4, 6, 7, 8, 9) der Schaltung in einem Würfelstecker untergebracht sind.

1/1

0099941





EP 82106856.6

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	<u>DE - A1 - 2 423 258</u> (SIEMENS) * Gesamt * --	1-3	H 01 F 7/18 F 16 K 31/06
A	<u>DE - A1 - 2 639 233</u> (LUCIFER S.A.) * Gesamt * --	1,2	
A	<u>US - A - 4 214 290</u> (SLOAN) --		
A	<u>EP - A2 - 0 047 614</u> (LUCAS INDUSTRIES LIMITED) --		
A	<u>DE - A - 1 807 748</u> (VOITH) ----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			H 01 F 7/00 F 16 K 31/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 29-03-1983	Prüfer TSILIDIS
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>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 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			