



⑯

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 87100545.0

㉑ Int. Cl. 4: H01H 1/54, H01H 47/04

㉒ Anmeldetag: 16.01.87

㉓ Priorität: 20.01.86 DE 3601519

㉑ Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Berlin  
und München  
Wittelsbacherplatz 2  
D-8000 München 2(DE)

㉔ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
12.08.87 Patentblatt 87/33

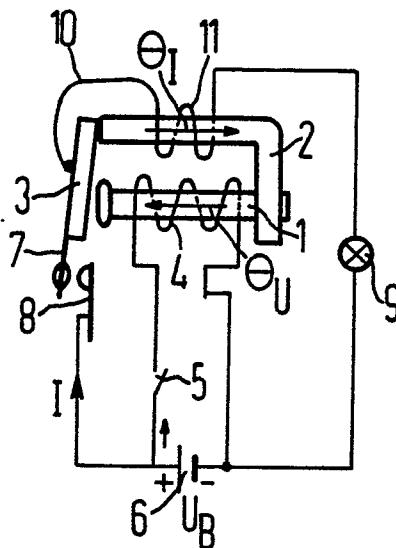
㉒ Erfinder: Kimpel, Rolf-Dieter, Dipl.-Phys.  
Mellener Strasse 28  
D-1000 Berlin 49(DE)

㉔ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

### ㉔ Elektromagnetisches Relais.

㉕ Bei dem Relais wird ein Stromzuführungselement (10) des Laststromkreises mit mindestens einer Windung (11) um einen Teil (2) des Erregerflußkreises geführt, so daß in diesem eine Zusatzerregung ( $\theta_1$ ) gleichsinnig zu der Erregung ( $\theta_0$ ) der Wicklung erzeugt wird. Auf diese Weise wird auch bei Relais ein sicheres Ansprechen gewährleistet, bei denen hohe Ströme für den Lastkreis von der gleichen Spannungsquelle (6) entnommen werden, die auch die Erregerspannung liefert. Dies trifft insbesondere für Relais in Kraftfahrzeugen zu.

FIG1



### Elektromagnetisches Relais

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Relais mit einer an eine Spannungsquelle anschließbaren Erregerwicklung, einem innerhalb der Wicklung angeordneten Kern, welcher mit einem außerhalb der Wicklung angeordneten Joch und einem am Joch gelagerten, mit dem freien Kernende einen Arbeitsluftspalt bildenden Anker einen Erregerflußkreis bildet, mit mindestens einem durch den Anker betätigbaren Schaltkontakt und mit Stromzuführungselementen zur Verbindung des Schaltkontakte mit einem Laststromkreis.

Beim Schalten von elektromagnetischen Relais tritt in bestimmten Anwendungsfällen das Problem auf, daß während des Anziehens des Ankers die Erregerspannung abfällt, wodurch unter Umständen der Anker nicht mehr voll angezogen wird und eine Flatterbewegung ausführt. Entsprechend wird dann auch der Schaltkontakt nicht oder nur nach mehrmaliger Unterbrechung endgültig geschlossen. Dieses geschilderte Problem ergibt sich insbesondere bei den Anwendungsfällen, bei denen die Spannungsquelle für die Erregerwicklung des Relais gleichzeitig auch den Strom für den Lastkreis liefert, wie dies speziell in Kraftfahrzeugen der Fall ist. Dort treten beim Einschalten bestimmter Verbraucher, wie Lampen oder Anlasser, sehr hohe Einschaltstromspitzen auf, die zu einem Zusammenbrechen der Spannung führen können. Damit ist eine zuverlässige Funktion des Relais nicht sichergestellt.

Um ein sicheres Ansprechen der Relais in solchen Einsatzfällen zu gewährleisten, mußten die Wicklungen bisher entweder stark überdimensioniert werden, oder das Relais mußte durch konstruktive bzw. fertigungstechnische Zusatzmaßnahmen, wie Einsatz von Dauermagneten oder Sonderjustierungen, auch für die geschilderten Einsatzfälle funktionstüchtig gemacht werden. All diese Dinge bedeuteten jedoch einen zusätzlichen Aufwand bei der Herstellung des Relais.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektromagnetisches Relais der eingangs genannten Art zu schaffen, welches auch bei einer Erniedrigung der Einschaltspannung noch sicher anspricht, wobei dieses sichere Ansprechen insbesondere dann gewährleistet ist, wenn Erregerwicklung und Laststromkreis von der gleichen Spannungsquelle gespeist werden und ein hoher Einschaltstrom des Lastkreises zu einem Zusammenbrechen der Spannung an der Erregerwicklung führt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß mindestens eines der Stromzuführungselemente zum Schaltkontakt derart um einen Teil des Erregerflußkreises geführt ist, daß in diesem eine Zusatzerregung gleichsinnig zu der Erregung der Wicklung induziert wird.

Bei der Erfindung wird durch eine einfache und relativ geringfügige konstruktive Anwendung der Stromzuführung zum Schaltkontakt erreicht, daß ein Einschaltspitzenstrom im Lastkreis, der gleichzeitig mit dem Absinken der Erregerspannung auftritt und bei Verwendung einer gemeinsamen Spannungsquelle für Erregung und Lastkreis den Zusammenbruch der Erregerspannung verursacht, zur Erzeugung einer zusätzlichen Erregung ausgenutzt wird und damit ein sicheres Ansprechen des Relais gewährleistet. Da im Fall der gemeinsamen Spannungsquelle die Einschaltstromspitze unmittelbar mit der Verringerung der Erregerspannung zusammenfällt, während mit der nachfolgenden Verringerung des Laststroms auf den Dauerstrom auch eine Erholung der Erregerspannung einhergeht, läßt sich beim erfindungsgemäß Relais eine weitgehend gleichmäßige Erregung erhalten.

Die durch den Laststrom erzeugte Zusatzerregung kann in einfacher konstruktiver Weise dadurch erhalten werden, daß mindestens eines der Stromzuführungselemente mit mindestens einer Windung um das Joch gewickelt ist. Der Wickelsinn wird dabei natürlich entsprechend der Beleuchtungsvorschrift des Relais so gewählt, daß die Zusatzerregung zur Spulenerregung gleichsinnig ist. In bestimmten Fällen kann der erfindungsgemäß Effekt einer Zusatzerregung bereits dadurch erreicht werden, daß ein Stromzuführungselement zwischen Wicklung und Joch hindurchgeführt wird und damit zumindest einen Teil einer Windung um das Joch bildet.

Wird die durch entsprechende Führung des Laststromes erzeugte Zusatzerregung so hoch, daß sie den Abfall-Erregungswert des Relais übersteigt, so ergibt sich ein Selbsthalteeffekt, d. h., daß das Relais auch nach Abschalten der Spannung an der Erregerwicklung im angezogenen Zustand verbleibt und erst bei Gegenerregung wieder abfällt. Man kann so auf einfache Weise ein bistabiles Schaltverhalten des Relais erzeugen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß gestalteten Relais mit der zugehörigen Beschaltung des Erreger- und des Lastkreises,

Fig. 2 ein Zeitdiagramm für den Strom, die Spannung und die Erregung bei einem Relais nach Fig. 1,

Fig. 3 eine weniger vorteilhafte Ausgestaltung eines Magnetsystems und

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Abwandlung des Magnetsystems von Fig. 3.

Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau eines Relais mit einem Kern 1, einem winkelförmigen Joch 2 und einem Anker 3, die zusammen einen ferromagnetischen Erregerflußkreis bilden. Über dem Kern 1 ist eine Erregerwicklung 4 angeordnet, welche über einen Schalter 5 an eine Gleichspannungsquelle 6 angeschaltet werden kann, um das Relais in Betrieb zu nehmen und den Anker 3 anzuziehen. Dabei wird ein Kontakt, bestehend aus einer mit dem Anker verbundenen Kontaktfeder 7 und einem Festkontaktelement 8, geschaltet, womit ein ebenfalls an der Spannungsquelle 6 liegender Laststromkreis mit einer Last 9 geschlossen wird. Das Festkontaktelement 8 ist üblicherweise starr im Relaisgehäuse verankert und mit einem Anschlußstift versehen, während die Kontaktfeder 7 in der Regel über ein flexibles Stromzuführungselement, beispielsweise eine Litze 10, mit einem entsprechenden Anschlußelement verbunden ist.

Beim Schließen des Schalters 5 wird das Relais erregt und der Anker 3 angezogen, wodurch auch der Kontakt zwischen der Kontaktfeder 7 und dem Festkontaktelement 8 geschlossen wird. Im Laststromkreis fließt dann der Strom I, der beim Einschalten einen hohen Spitzenwert erreichen kann. Dieser hohe Einschaltspitzenstrom führt unter Umständen zu einem vorübergehenden Zusammenbrechen der Spannung  $U_B$  der Spannungsquelle 6, wodurch auch die Spannung an der Erregerwicklung 4 vermindert wird und die Erregung  $\theta_U$  verkleinert wird. Wird der Einbruch der erregten Spannung in diesem Einschaltzeitpunkt zu groß, so kann unter Umständen die Verringerung der Erregung  $\theta_U$  dazu führen, daß der Anker nicht mehr voll angezogen wird und der Kontakt wieder öffnet. Um dies zu verhindern, ist das Stromzuführungselement 10 einmal oder zweimal um das Joch 2 geschlungen und bildet so eine Art Zusatzwicklung 11, welche eine vom Laststrom abhängige Zusatzerregung  $\theta_I$  im Erregerflußkreis erzeugt. Der Anker wird damit auf jeden Fall sicher angezogen.

In Fig. 2 ist der zeitliche Ablauf des Einschaltvorgangs bei einem Relais von Fig. 1 dargestellt. Über der Zeitachse T ist dabei der Strom I, die Spannung  $U_B$  der Spannungsquelle und die Erregung  $\theta$  aufgetragen. Wenn zum Zeitpunkt T1 der Schalter 5 geschlossen wird, liegt an der Erregerwicklung 4 die volle Batteriespannung  $U_B$  von beispielsweise 12 V an; es fließt ein entsprechender Erregerstrom, der die Erregung  $\theta_U$  mit einem

Wert von  $\theta_0$  erzeugt. Im Zeitpunkt T2 schließt der Kontakt zwischen der Kontaktfeder 7 und dem Festkontaktelement 8, und im Laststromkreis fließt eine sehr hohe Einschaltstromspitze, die beispielsweise bei einem Kraftfahrzeug bis zu 200 A an Lampen, blockierten Motoren oder Glühkerzen betragen kann. Gleichzeitig sinkt in diesem Zeitpunkt T2 die Batteriespannung  $U_B$  stark ab, was zu einem entsprechenden Absinken der Erregung  $\theta_U$  (gestrichelte Linie) führt. Über das Stromzuführungselement 10, das durch Umschlingen des Joches 2 eine Zusatzwicklung 11 bildet, wird aber gleichzeitig eine Zusatzerregung  $\theta_I$  (punktierter Linie) erzeugt, welche sich mit der Erregung  $\theta_U$  zu einem Gesamtwert  $\theta_{ges}$  summieren. Diese Gesamterregung reicht auf jeden Fall aus, um den Anker zuverlässig anzuziehen. Nach dem Abklingen der Einschaltstromspitze steigt die Spannung an der Erregerwicklung 4 wieder an, ebenso die dadurch erzeugte Erregung  $\theta_U$ , während der Laststrom I und mit ihm die Zusatzerregung  $\theta_I$  absinken. Der Summenwert  $\theta_{ges}$  erfährt auf diese Weise einen weitgehend gleichmäßigen Verlauf. Damit ist eine zuverlässige Funktion des Relais sichergestellt, ohne daß die Wicklung überdimensioniert werden müßte.

In den Fig. 3 und 4 ist im Vergleich zweier Magnetsysteme gezeigt, wie durch einfache konstruktive Änderungen das Schaltverhalten im Sinne der Erfindung verbessert werden kann. Fig. 2 zeigt eine Relaisspule 21 mit einem winkelförmigen Joch 22 und einem Anker 23, wobei der Schaltstrom zu einer mit dem Anker verbundenen Kontaktfeder 24 über eine Litze 25 zugeführt wird, welche ihrerseits elektrisch und mechanisch mit einem Stromzuführungsblech 26 verbunden ist. Dieses Stromzuführungsblech, welches an seiner Unterseite einen Stecker- oder Lötstift 27 bildet, ist im Beispiel der Fig. 3 außen am Joch 22 angebracht, wodurch im Joch und im Erregerflußkreis praktisch keine magnetische Erregung durch den Laststrom hervorgerufen wird.

Bei dem Beispiel von Fig. 4 ist das Stromzuführungsblech 26 im Gegensatz zu dem Beispiel von Fig. 3 an der Innenseite des Joches 22 angebracht, also zwischen Joch und Wicklung hindurchgeführt, so daß dieses Stromzuführungsblech 26 zusammen mit der Litze 25 den Teil einer Windung um das Joch 22 herum bildet. Der hohe Laststrom kann auf diese Weise eine Zusatzerregung im Joch 22 induzieren, wobei die richtige Stromrichtung vorausgesetzt wird.

### Ansprüche

1. Elektromagnetisches Relais mit einer an eine Spannungsquelle anschließbaren Erregerwicklung, einem innerhalb der Wicklung angeordneten Kern, welcher mit einem außerhalb der Wicklung angeordneten Joch und einem am Joch gelagerten, mit dem freien Kernende einen Arbeitsluftspalt bildenden Anker einen Erregerflußkreis bildet, mit mindestens einem durch den Anker betätigbaren Schaltkontakt sowie mit Stromzuführungselementen zur Verbindung des Schaltkontaktees mit einem Laststromkreis, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eines der Stromzuführungselemente - (10) zum Schaltkontakt (7, 8) derart um einen Teil - (2) des Erregerflußkreises geführt ist, daß in diesem eine Zusatzerregung ( $\theta_1$ ) gleichsinnig zu der Erregung ( $\theta_0$ ) der Wicklung (4) induziert wird.
2. Relais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eines der Stromzuführungselemente (10) mit mindestens einer Windung (11) um das Joch (2) gewickelt ist.
3. Relais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eines der Stromzuführungselemente (26, 25) zwischen der Erregerwicklung (21) und dem Joch (22) durchgeführt ist.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

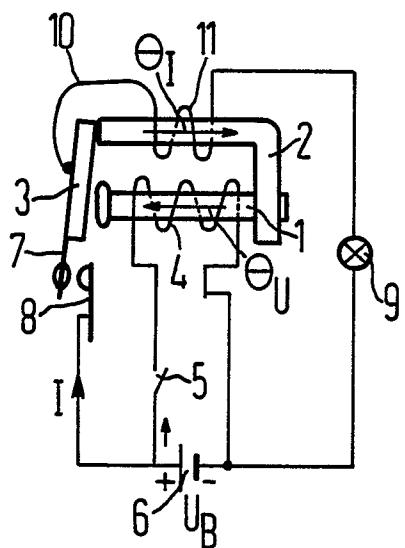


FIG2

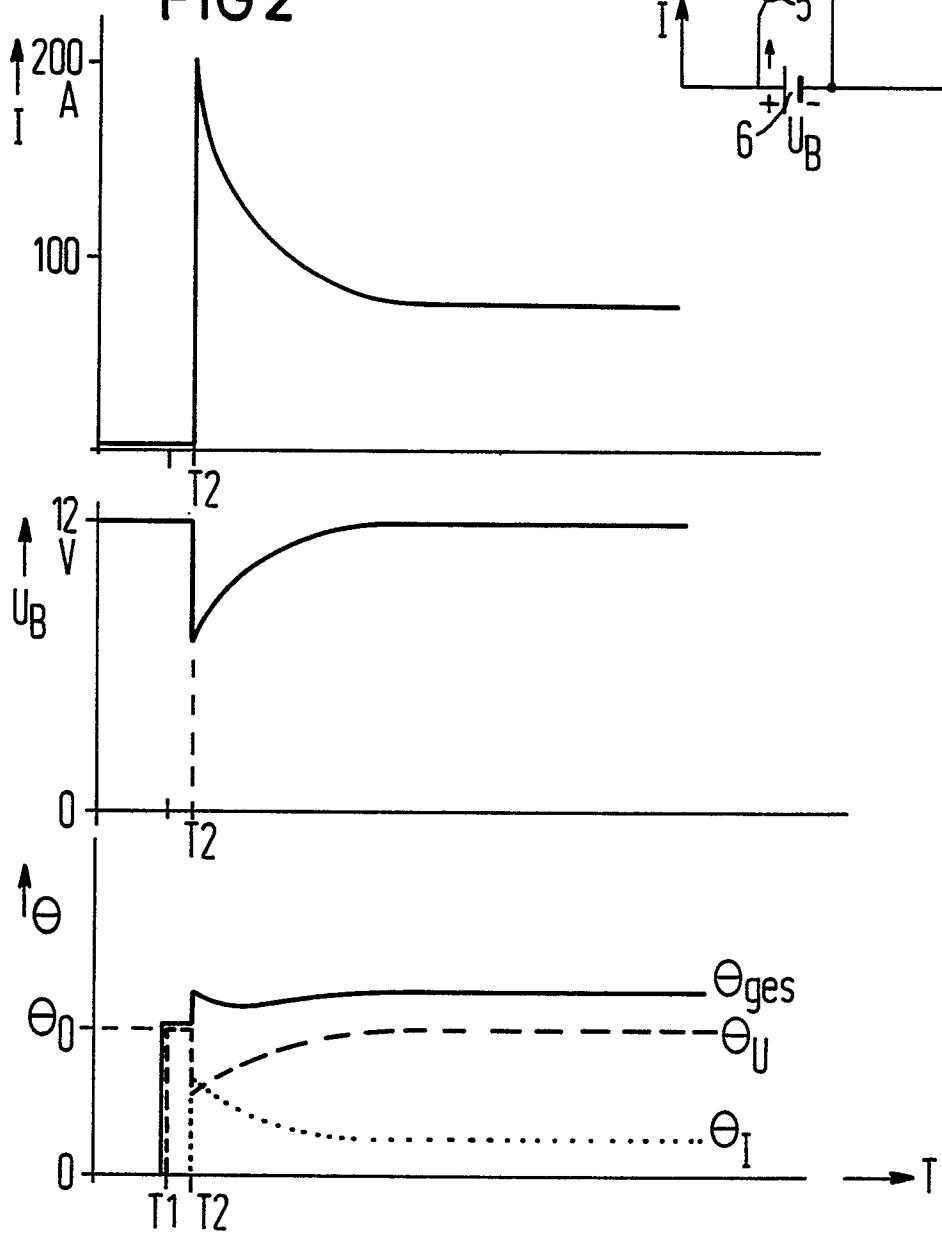


FIG 3

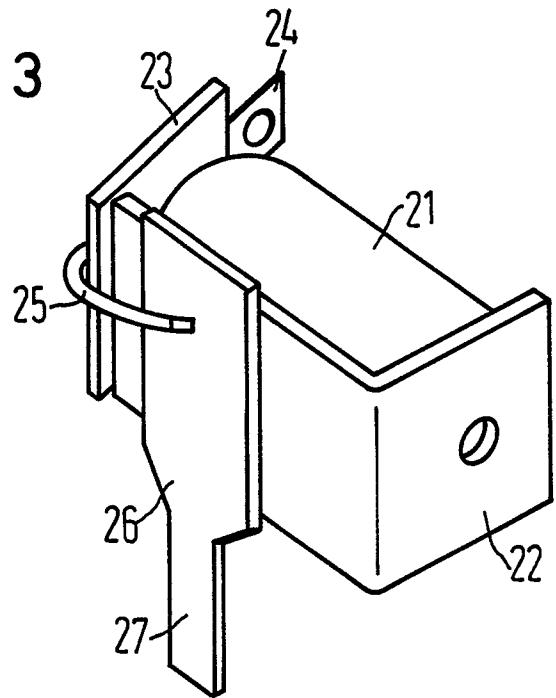
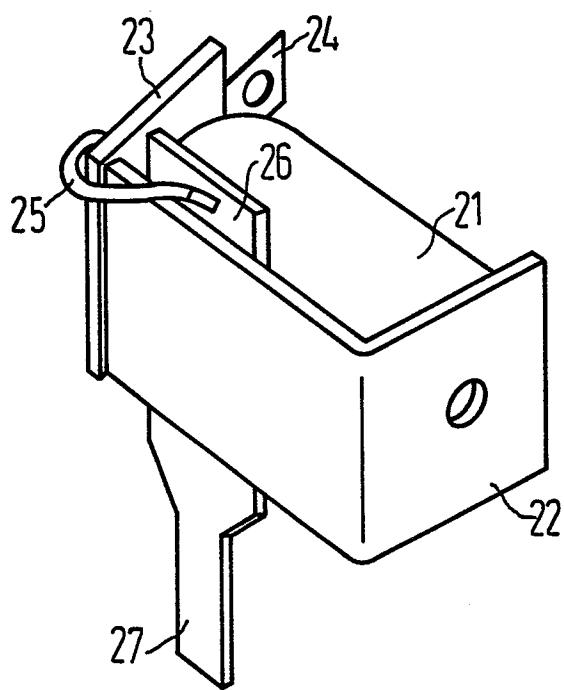


FIG 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-3 238 326 (R.J. FREY) * Spalte 2, Zeilen 47-70 *	1-3	H 01 H 1/54 H 01 H 47/04
A	---	1-3	
A	GB-A-1 123 339 (ADREMA) * Seite 2, Zeilen 16-38 *	1	
	---		
	GB-A-1 532 107 (TOWMOTOR) * Seite 1, linke spalte, Absätze 3-5; rechte Spalte, Absatz 1 *	1	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)
			H 01 H 47/00 H 01 H 1/54
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 04-05-1987	Prüfer LIBBERECHT L.A.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			