

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 232 728
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87100330.7

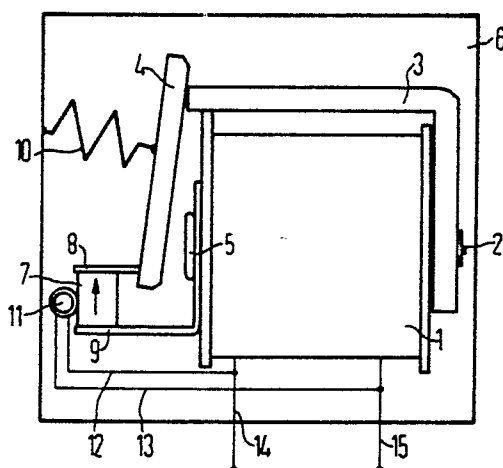
(51) Int. Cl. 4: **H01H 51/22**, H01H 51/04

(22) Anmeldetag: 13.01.87

(30) Priorität: 16.01.86 DE 3601113

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.87 Patentblatt 87/34(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)(72) Erfinder: **Kimpel, Rolf-Dieter, Dipl.-Phys.**
Mellener Strasse 28
D-1000 Berlin 49(DE)(54) **Elektromagnetisches Relais.**

(57) Das Relais besitzt zur Ankerrückstellung einen Dauermagneten (7) mit großem negativem Temperaturkoeffizienten der Remanenz, wobei ein Teil der Dauermagnetkraft über eine Kompensationsfeder - (10) kompensiert wird. Damit wird die Ansprechspannung temperaturunabhängig gemacht, wobei eine mit der Erregerwicklung (1) parallel geschaltete Heizvorrichtung (11) den Dauermagneten (7) synchron mit der Wicklung erwärmt und damit eine Kompensation der Ansprechspannung hinsichtlich der Spulenerwärmung gewährleistet.

FIG 1**EP 0 232 728 A1**

Elektromagnetisches Relais

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Relais mit einer Erregerspule, einem innerhalb der Spule angeordneten Kern und einem Joch, das mit einem Ende an ein Kernende angekoppelt ist und an dessen anderem Ende ein mit dem freien Kernende einen Arbeitsluftspalt bildender Anker gelagert ist, sowie mit einem Dauermagneten, der zumindest über einen Pol eine Rückstellkraft auf den Anker ausübt und der einen negativen Temperaturkoeffizienten der Remanenz in der Größenordnung eines Ferritmagneten aufweist.

Ein derartiges Relais mit dem üblichen Magnetkreislaufbau, also mit einem winkelförmigen Joch und einem flachen, stirnseitig vor dem freien Kernende angeordneten Anker, ist aus der DE-OS 1 439 210 bekannt. Es handelt sich dabei um ein neutrales, monostabiles Magnetsystem, bei dem der Anker für die Zeitdauer der Erregung entgegen der Rückstellkraft des Dauermagneten angezogen wird und bei Abschaltung der Erregung durch die Dauermagnetkraft in seine Ruhestellung zurückgeführt wird.

Bei dem bekannten Relais gemäß DE-OS 1 439 210 wird als Rückstellmittel vorzugsweise ein Keramikmagnet verwendet. Diese Magnete, die man auch als Oxidmagnete oder Ferritmagnete bezeichnet, besitzen einen verhältnismäßig großen Temperaturgang, nämlich einen Temperaturkoeffizienten der Remanenz, der in der Größenordnung von $-2 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ liegt. Das bedeutet, daß mit wachsender Temperatur der Dauerfluß abnimmt, und zwar um etwa 10 % bei einem Temperaturanstieg von 50 K. Es ist bekannt, bei polarisierten bistabilen Relais diesen Effekt auszunutzen, indem mit diesem negativen Temperaturkoeffizienten der Remanenz des Dauermagneten der positive Temperaturkoeffizient des Spulenwiderstands kompensiert wird, wodurch die Ansprechspannung mit zunehmender Temperatur weniger stark ansteigt als bei einem ungepolten Relais (Siemens Zeitschrift, 1969, Seiten 411 bis 413). Für solche polarisierten Relais ist es weiterhin bekannt, einen Teil der Dauermagnetkraft mittels Federn zu kompensieren, um eine möglichst gute Annäherung des Temperaturgangs des Dauermagneten an den Temperaturgang der Spule herbeizuführen (DE-AS 1 902 610). In diesen Fällen der bistabilen polarisierten Relais wird eine Temperaturkompensation bezüglich der Umgebungstemperatur vorgenommen, da solche Relais nur impulsweise erregt werden, so daß keine wesentliche Eigenerwärmung der Spule erfolgt und die Temperatur der Spule und des Dauermagneten im wesentlichen der Umgebungstemperatur entspricht.

Bei einem neutralen Magnetsystem der eingangs genannten Art liegen diese Verhältnisse nicht ohne weiteres vor, da ein solches monostabiles Relais bei länger dauernder Erregung eine hohe Spulenerwärmung aufweist, während der zur Ankerrückstellung dienende Dauermagnet von der Spule entfernt angeordnet ist und sich weitgehend auf Umgebungstemperatur befindet. Die bei polarisierten Relais bekannte Temperaturkompensation kann deshalb bei solchen Relais nicht in gleicher Weise vorgenommen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Relais der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem auch bei starker Eigenerwärmung der Spule eine Kompensation der Ansprechspannung erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß eine der Anziehungskraft des Dauermagneten auf den Anker entgegenwirkende Kompensationsfeder einen Teil dieser Anziehungskraft kompensiert und daß der Dauermagnet in thermisch leitendem Kontakt mit einer einen Teil des Erregerstromkreises bildenden Heizeinrichtung steht.

Bei dem erfindungsgemäßen Relais wird also zunächst eine Kompensationsfeder vorgesehen, um den bekannten Effekt der Temperaturkompensation auf ein neutrales Magnetsystem der hier vorliegenden Art zu übertragen. Welcher Anteil der Dauermagnetkraft dabei kompensiert werden muß, um eine möglichst gute Angleichung des Temperaturgangs der Dauerflußkräfte an den Temperaturgang der Erregerflußkraft zu erreichen, läßt sich aus den bekannten physikalischen Eigenschaften der Spulenwicklung und des verwendeten Dauermagnetwerkstoffes berechnen. Um aber über die Kompensation der Umgebungstemperatureinflüsse hinaus auch eine Kompensation der Spulenerwärmung zu erzielen, wird durch die Heizeinrichtung sichergestellt, daß der Dauermagnet stets die gleiche Temperatur aufweist wie die Spulenwicklung.

Diese Heizeinrichtung kann im einfachsten Fall die Erregerwicklung des Relais selbst sein, wenn durch die entsprechende Relaiskonstruktion sichergestellt werden kann, daß der Dauermagnet in thermischem Kontakt mit der Erregerwicklung steht. Im allgemeinen wird jedoch der Rückstellmagnet der Spule gegenüberliegend vor dem Anker angeordnet sein, so daß dieser thermische Kontakt nicht ohne zusätzliche Konstruktion möglich ist. In diesem Fall ist es zweckmäßig, als Heizeinrichtung einen Heizwiderstand am Dauermagneten vorzusehen, der in Serie oder parallel zum Erregerstromkreis geschaltet ist. Die Art der Anschaltung ergibt sich aus der Auslegung des

Erregerstromkreises, insbesondere aus der verwendeten Spannung. Dabei wird natürlich dieser Heizwiderstand so ausgelegt, daß er am Dauermagneten eine Erwärmung ähnlich der Erwärmung der Spulenwicklung erzeugt. Dieser Heizwiderstand braucht in vielen Fällen kein zusätzliches Bauelement zu sein, da es ohnehin bei derartigen Relais erwünscht ist, die Spannungsspitzen beim Abschalten der Wicklungsinduktivität mittels eines Parallelwiderstandes zu begrenzen. Diese Funktion kann von dem Heizwiderstand übernommen werden.

In konstruktiver Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Relais kann vorgesehen sein, daß ein Pol des Dauermagneten einen Polschuh als Ankeranschlag aufweist und daß der zweite Pol des Dauermagneten über einen Flußbügel mit dem Kern bzw. dem Joch magnetisch gekoppelt ist. Bei entsprechender Bemessung des Dauermagneten und der Kopplung kann in diesem Fall sogar ein Schaltverhalten erreicht werden, das mehr oder weniger dem eines polarisierten Relais entspricht. Soll auf jeden Fall ein neutrales Schaltverhalten sichergestellt werden, so empfiehlt es sich, daß der Dauermagnet an beiden Polen je einen Polschuh aufweist und daß diese beiden Polschuhe im abgefallenden Zustand des Ankers von diesem überbrückt werden. Damit ergibt sich über dem Anker ein geschlossener Dauermagnetkreis, der vom Erregerkreis getrennt ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein temperaturkompensiertes Winkelankerrelais mit an den Kern gekoppeltem Dauermagnetkreis,

Fig. 2 ein gegenüber Fig. 1 leicht abgewandeltes Relais mit getrenntem Dauermagnetkreis.

Das in Fig. 1 dargestellte Relais besitzt eine Erregerspule 1 mit einem axial angeordneten Kern 2, ein winkelförmiges, an ein Kernende angekoppeltes Joch 3 und einen flachen Anker 4, der am freien Jochende gelagert ist und einen Arbeitsluftspalt mit einer auf dem freien Kernende sitzenden Polplatte 5 bildet. Dieses Relais-Magnetsystem ist in der Regel auf einem Sockel 6 angeordnet, der in Fig. 1 nur als rechteckiger Umriß gezeigt ist. Außerdem besitzt das Relais natürlich nicht weiter dargestellte Kontaktelemente, beispielsweise eine mit dem Anker verbundene Kontaktfeder, die mit im Sockel verankerten Gegenkontaktelementen zusammenwirkt.

Die Rückstellkraft für den Anker wird durch einen Dauermagneten 7 aufgebracht, der mit einem ferromagnetischen Polschuh 8 einen Anschlag für die Ruhestellung des Ankers 4 bildet und mit einem zweiten Polschuh 9 an den Kern magnetisch angekoppelt ist. Durch diese zuletzt genannte Ankopplung ergibt sich beim Schaltverhalten des Re-

lais eine Annäherung an die Charakteristik eines polarisierten Relais, wobei jedoch für die vorliegende Erfindung von einem monostabilen Schaltverhalten mit entsprechender Dauererregung und damit verbundener Spulenerwärmung ausgegangen wird.

Ein Teil der Dauerflußkraft wird durch eine Druckfeder 10 kompensiert, die am Sockel oder auf ähnliche Weise abgestützt ist und dem Anker entgegen der Anzugskraft des Dauermagneten aus seiner Ruhestellung zu drücken versucht. Durch entsprechende Dimensionierung dieser Druckfeder 10 wird ein so großer Teil der Dauerflußkraft kompensiert, daß der Temperaturgang der Dauerflußkraft dem Temperaturgang der Erregerflußkraft in etwa entspricht, so daß sich eine weitgehend gleichbleibende, also temperaturkompensierte Ansprechspannung für das Relais ergibt.

Um diese Temperaturkompensation nicht nur gegenüber der Umgebungstemperatur, sondern auch hinsichtlich der Erwärmung der Wicklung zu gewährleisten, ist unmittelbar am Dauermagneten 7 ein Heizwiderstand 11 vorgesehen, der über die Anschlüsse 12 und 13 parallel zu den Wicklungsanschlüssen 14 und 15 der Spule 1 geschaltet ist. Solange die Spule erregt wird, wird auch der Heizwiderstand 11 aufgeheizt, so daß der Dauermagnet 7 synchron mit der Spulenwicklung erwärmt wird. Auf diese Weise wird die erwähnte Temperaturkompensation der Ansprechspannung in jedem Fall sichergestellt.

Fig. 2 zeigt eine leichte Abwandlung des Relais gegenüber Fig. 1. Der grundsätzliche Aufbau ist jedoch gleich gehalten, wobei die entsprechenden Teile auch mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Lediglich anstelle des Polschuhs 9 ist ein abgewandelter Polschuh 19 am Dauermagneten 7 verwendet, wobei dieser Polschuh 19 nicht an den Kern angekoppelt ist, sondern so gestaltet ist, daß der Dauermagnet im Ruhezustand an beiden Polschuhen 8 und 19 anliegt und dann einen geschlossenen Dauermagnetkreis bildet. In diesem Fall wird das neutrale Schaltverhalten des Magnetsystems durch den Dauermagneten nicht verändert, es wird jedoch die gleiche Temperaturkompensation wie beim Ausführungsbeispiel von Fig. 1 sichergestellt.

Ansprüche

1. Elektromagnetisches Relais mit einer Erregerspule, einem innerhalb der Spule angeordneten Kern und einem Joch, das mit einem Ende an ein Kernende angekoppelt ist und an dessen anderem Ende ein mit dem freien Kernende einen Arbeitsluftspalt bildender Anker gelagert ist, sowie mit einem Dauermagneten, der zumindest über einen

Pol eine Rückstellkraft auf den Anker ausübt und der einen negativen Temperaturkoeffizienten der Remanenz in der Größenordnung eines Ferritmagneten aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der Anziehungskraft des Dauermagneten (7) auf den Anker entgegenwirkende Kompensationsfeder (10) einen Teil der Anziehungskraft kompensiert und daß der Dauermagnet (7) in thermisch leitendem Kontakt mit einer einen Teil des Erregerstromkreises (12, 13, 14, 15) bildenden Heizeinrichtung (11) steht.

2. Relais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizeinrichtung die Erregerwicklung (1) des Relais ist.

3. Relais nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizeinrichtung ein zu dem Erregerstromkreis (14, 15) in Serie oder parallel geschalteter Heizwiderstand (11) ist.

4. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Pol des Dauermagneten (7) einen Polschuh (8) als Ankeranschlag aufweist und daß der zweite Pol des Dauermagneten (7) über einen Flußbügel (9) mit dem Kern (2) bzw. dem Joch gekoppelt ist.

5. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dauermagnet (7) an beiden Polen je einen Polschuh (8, 19) aufweist und daß die beiden Polschuhe (8, 19) im Ruhezustand des Ankers (4) von diesem überbrückt werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

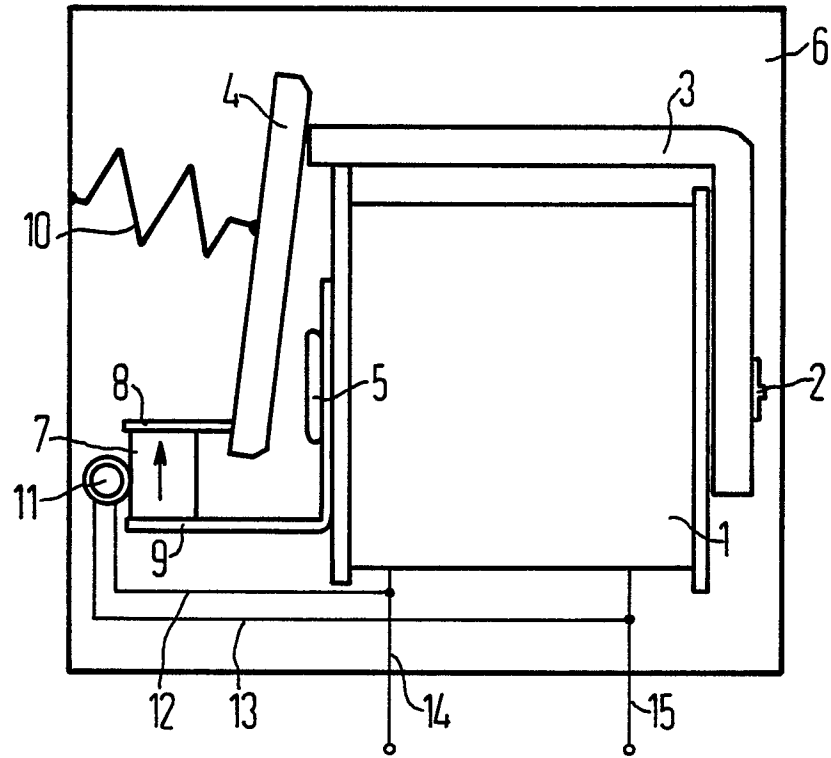
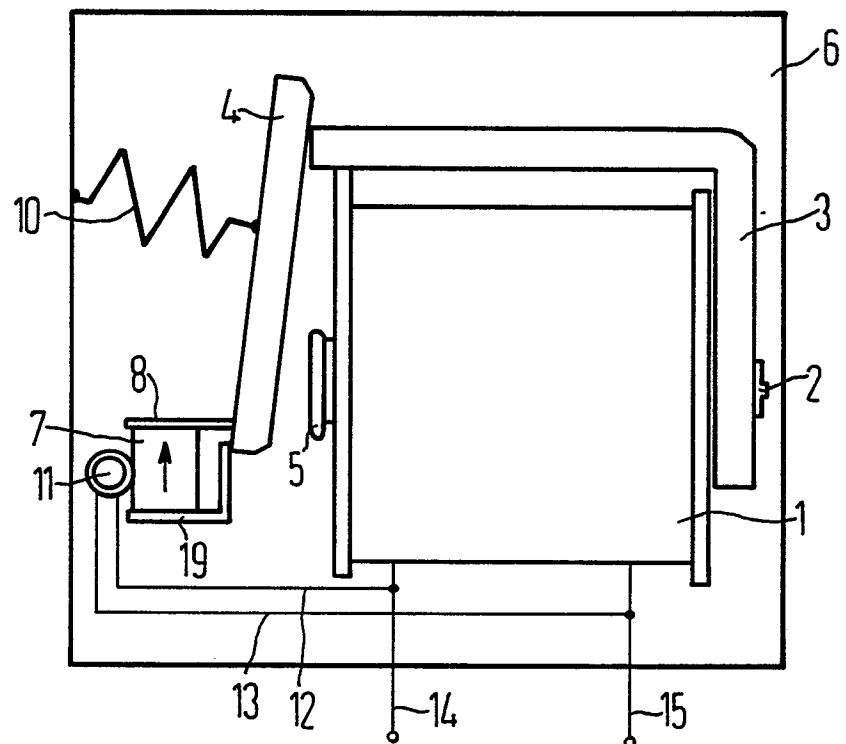


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	DE-A-1 909 940 (SAUER) * Insgesamt *	1	H 01 H 51/22 H 01 H 51/04
A	FR-A-1 129 189 (DE FLIGUE) * Insgesamt *	1,5	
A	US-A-3 317 871 (ADAMS) * Insgesamt *	4	
A	FR-A-2 396 403 (MOTTET) * Seite 4, Zeilen 1-13 *	5	
A	FR-A- 972 878 (DE FLIGUE) * Seite 8, Spalte 1, Zeilen 14-36 *	1	
D,A	DE-B-1 902 610 (SAVER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			H 01 H 45/00 H 01 H 47/00 H 01 H 50/00 H 01 H 51/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27-04-1987	Prüfer DESMET W.H.G.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			