



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**(12) PATENTSCHRIFT A5**

(11)

**646 293**

(21) Gesuchsnummer: 2415/80

(73) Inhaber:  
Sodeco-Saia AG, Genève 16

(22) Anmeldungsdatum: 27.03.1980

(72) Erfinder:  
Vasconcelos, Manuel, Thônex

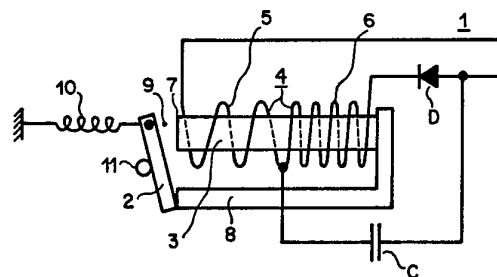
(24) Patent erteilt: 15.11.1984

(45) Patentschrift  
veröffentlicht: 15.11.1984

(74) Vertreter:  
LGZ Landis & Gyr Zug AG, Zug

**(54) Elektromagnet.**

(57) Der Elektromagnet (1) für Fensprecherkassiergeräte ist mit einer zweiteiligen, auf dem Kern (3) angeordneten Wicklung (4) versehen. Der erste am Pol (7) des Kerns (3) angeordnete Wicklungsteil (5) weist weniger Windungen auf als der andere am zum Pol (7) abgekehrten Ende des Kerns (3) liegende und gemeinsam mit einer in Serie geschalteten Diode (D) durch einen Kondensator (C) überbrückte Wicklungsteil (6). Der erste Wicklungsteil (5) ist mit der Klemme des Speisekreises der Telefonschleife verbunden und dient zum Anzug des Ankers (2). Der zweite Wicklungsteil (6) ist über einen Schalter mit der anderen Klemme des Speisekreises verbunden und dient zum Halten des Ankers (2) im angezogenen Zustand. Der Schalter besteht aus einem PNP-Transistor und aus einem von der Münzprüfeinrichtung des Fernsprechkassiergerätes gesteuerten NPN-Transistor. Parallel zur Emitter-Kollektor-Strecke des PNP-Transistors liegt eine Zenerdiode.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Elektromagnet für Fernsprechkassiergeräte mit einem mit einer Wicklung versehenen Kern, mit einem Anker und einem den Kern und den Anker verbindenden Joch, dadurch gekennzeichnet, dass die auf dem Kern (3) des Elektromagneten (1) angeordnete Wicklung (4) aus zwei Wicklungsteilen (5, 6) mit unterschiedlichen Windungszahlen besteht, von denen der erste, mit einer ersten Klemme (a) eines Speisekreises verbundene Wicklungsteil (5) eine kleinere Windungszahl aufweist als der zweite Wicklungsteil (6), welcher über eine Sperre für induzierte Ströme und einen Schalter (12) mit der anderen Klemme (b) des Speisekreises verbunden ist, wobei zu der Serienschaltung des zweiten Wicklungsteiles (6) und der Sperre ein Kondensator (C) parallel geschaltet ist.

2. Elektromagnet nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalter (12) einen PNP Transistor ( $T_1$ ) aufweist, dessen Emitter-Kollektor-Strecke zwischen der anderen Klemme (b) und der Sperre liegt und dessen Basis über die Kollektor-Emitter-Strecke eines durch eine Münzprüfeinrichtung des Fernsprechkassiergerätes gesteuerten NPN-Transistors ( $T_2$ ) mit der ersten Klemme (a) verbunden ist.

3. Elektromagnet nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperre für induzierte Ströme aus einer Diode (D) besteht.

4. Elektromagnet nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu der Emitter-Kollektor-Strecke des PNP-Transistors ( $T_1$ ) eine Zener-Diode (Z) liegt.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Elektromagneten für Fernsprechkassiergeräte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Solche Elektromagnete werden in Fernsprechkassierstationen zur Bestimmung des Fallweges von eingeworfenen Münzen verwendet. Sie sollen schnell ansprechen und einen kleinen Energiebedarf aufweisen, um vollständig aus der Telefonschleife gespeist werden zu können.

Es ist bekannt, dass beim Ansteuern eines Elektromagneten sich der Erregerstrom  $i$  in der Wicklung ändert nach der Gleichung

$$i = I \cdot (1 - e^{-R/L \cdot t})$$

in welcher bedeuten:

I: den Nennstrom, welcher gleich  $U/R$  ist, wobei U die Spannung an den Klemmen der Wicklung ist,

R: den Widerstand der Wicklung

L: die Induktivität der Wicklung,

t: die Zeit.

Aus dieser Gleichung geht hervor, dass die Zeit  $t$ , während welcher der Strom einen bestimmten Momentanwert  $i$  erreicht, direkt proportional ist der Induktivität  $L$  und indirekt proportional dem Widerstand  $R$ . Es ist weiterhin bekannt, dass der Widerstand  $R$  der Anzahl der Windungen und die Induktion  $L$  dem Quadrat der Windungszahl direkt proportional sind. Demzufolge werden schnell ansprechende Elektromagnete mit einer Wicklung mit wenigen Windungen versehen, um ein hohes Verhältnis von  $R/L$  zu erzielen. Zum Anzug des Ankers des Elektromagneten wird mehr Energie benötigt als zum Halten des Ankers im angezogenen Zustand. Somit ist es möglich, den Erregerstrom nach dem Anzug des Ankers herabzusetzen auf das Niveau, welches zum Halten des Ankers genügt. Es sind Schaltungsanordnungen bekannt, bei welchen die Herabsetzung des Erregerstromes durch Verminderung der Erreger Spannung erzielt wird. Mit Rücksicht auf die kleine Anzahl der Windungen muss dabei der Strom

auf einem genügend hohen Niveau gehalten werden, weil der Wert von  $N \cdot I$ , bei welchem  $N$  die Windungszahl darstellt, nicht unter einen vorbestimmten Wert sinken darf, sonst wird der Anker im angezogenen Zustand nicht gehalten. Andere Schaltungsanordnungen verwenden einen Widerstand, welcher in Serie mit der Wicklung eingeschaltet wird. Diese Schaltungsanordnungen verursachen neben den schon genannten Nachteilen ausserdem Stromwärmeverluste im Widerstand. Im allgemeinen weisen die bekannten Elektromagnete einen Energiebedarf auf, welcher durch die in der Telefonschleife zur Verfügung stehende Energiemenge nicht vollständig gedeckt werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Elektromagneten mit sehr kurzer Ansprechzeit zu schaffen, welcher die genannten Nachteile vermeidet und vollständig aus der Telefonschleife gespeist werden kann.

Die gestellte Aufgabe ist durch den erfindungsgemässen Elektromagneten mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Elektromagneten,

Fig. 2 eine elektrische Schaltungsanordnung für diesen Elektromagneten.

Die Fig. 1 zeigt schematisch den erfindungsgemässen Elektromagneten 1 mit einem bewegbaren Anker 2 und mit einer auf einem Kern 3 angeordneten Wicklung 4, die aus zwei Wicklungsteilen 5 und 6 besteht. Der erste Wicklungsteil 5 mit nur wenigen Windungen liegt am Pol 7 des Elektromagneten 1 in der unmittelbaren Nähe des Ankers 2. Der andere Wicklungsteil 6 weist eine höhere Anzahl von Windungen auf und ist auf dem dem Anker 2 abgekehrten, mit einem Joch 8 verbundenen Ende des Kernes 3 angeordnet. Der erste Wicklungsteil 5 kommt hauptsächlich beim Anzugvorgang, der zweite Wicklungsteil 6 beim Haltevorgang zur Geltung. Die Anordnung des zweiten Wicklungsteiles 6 ist nicht so kritisch wie beim ersten Wicklungsteil 5, da die Reluktanz des aus dem Kern 3, aus dem Anker 2 und aus dem Joch 8 bestehenden magnetischen Kreises bei angezogenem Anker 2 sehr klein ist – der Luftspalt 9 ist klein – und somit auch die Verluste des magnetischen Feldes klein sind.

Eine Rückholfeder 10 des Ankers 2 bringt den Anker 2 nach Entregen des Elektromagneten aus dem angezogenen Zustand in seine Ruhelage auf einem Anschlag 11 zurück. Der Anker 2 steuert eine nicht gezeigte Weiche des Fernsprechkassiergerätes, welche in das Gerät eingeworfene und durch eine Prüfeinrichtung geprüfte Münzen entweder in den Kassierbehälter oder in die Rückgabeschale des Fernsprechkassiergerätes leitet.

Die elektrische Schaltungsanordnung nach der Fig. 2 ist an Klemmen a und b eines nicht gezeigten, mit der Telefonschleife verbundenen Speisekreises angeschlossen. Sie weist einen Schalter 12 mit einem PNP Transistor  $T_1$  auf, dessen Emitter mit der Klemme b des Speisekreises und dessen Basis über einen Widerstand  $R_1$  und über die Kollektor-Emitter-Strecke eines NPN Transistors  $T_2$  mit der Klemme a des Speisekreises verbunden ist. Die Basis des PNP Transistors  $T_1$  ist mit seinem Emitter über einen zweiten Widerstand  $R_2$  verbunden.

Wird der PNP Transistor  $T_1$  über den durch einen Impuls der Münzprüfeinrichtung angesteuerten NPN Transistor  $T_2$  leitend, so baut sich sehr schnell ein Strom auf über seine Emitter-Kollektor-Strecke und über einen in Serie geschalteten und zu dem zweiten Wicklungsteil 6 und einer mit demselben in Reihe geschalteten Diode D parallel liegenden Kon-

densator C. Dieser Strom fliesst über den ersten Wicklungsteil 5 zur Klemme a und bewirkt den Anzug des Ankers 2. Die Diode D verhindert, dass die Bildung des für den Anzug des Ankers 2 erforderlichen magnetischen Feldes durch einen im Wicklungsteil 5 induzierten Gegenstrom verzögert wird.

Nach dem Aufladen des Kondensators C beginnt ein Strom im zweiten Wicklungsteil 6 über die Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors  $T_1$  und über die Diode D zur Klemme a zu fließen. Dieser Strom ist klein, aber wegen der grösseren Windungszahl des zweiten Wicklungsteiles 6 ist das

Produkt von  $N \cdot I$  hierbei genügend gross, um den Anker 2 im angezogenen Zustand zu halten. Eine zur Emitter-Kollektor-Strecke des ersten Transistors  $T_1$  parallel geschaltete Zener-Diode schützt den Transistor  $T_1$  vor Überlastung.

5 Der erfindungsgemässe Elektromagnet kann wegen seines sehr kleinen Energieverbrauchs vollständig aus der Telefonschleife gespeist werden. Der verwendete Kondensator C ermöglicht eine sehr schnelle Versorgung des ersten Wicklungsteiles 5 mit einem ausreichenden Strom, so dass die Ansprech-  
10 zeit sehr kurz ist.

Fig. 1

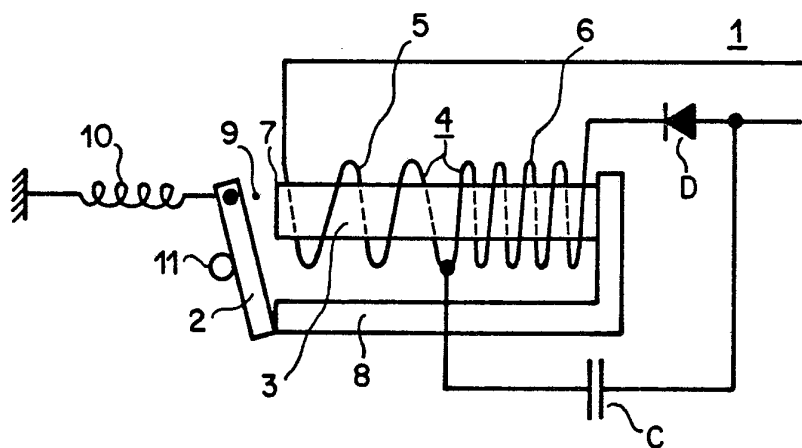


Fig. 2

