

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88103517.4**

51 Int. Cl.4: **H01H 71/24**, **H01H 71/74**

22 Anmeldetag: **07.03.88**

30 Priorität: **27.03.87 CH 1200/87**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.88 Patentblatt 88/39

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

71 Anmelder: **CMC Carl Maier + Cie AG**
Fulachstrasse 150
CH-8201 Schaffhausen(CH)

72 Erfinder: **Kick, Hermann**
Bruderhöflistrasse 5
CH-8203 Schaffhausen(CH)
Erfinder: **Schwyn, Walter**
Gellerstrasse 116
CH-8222 Beringen(CH)

74 Vertreter: **Breiter, Heinz**
Patentanwalt H. Breiter AG Wartstrasse 4
Postfach 1163
CH-8401 Winterthur(CH)

54 **Elektromagnetischer Auslöser.**

57 Die Vorrichtung zum Rückzug eines entlang seiner Längsachse (L) in einer Spule (20) verschiebbaren Ankers (22) in einem elektromagnetischen Auslöser (18), insbesondere eines Leitungsschutzschalters umfasst eine einends festgelegte Blattfeder (40), einen diese Feder in Richtung der Ausschaltbewegung des Ankers (22) abstützenden Quersteg (50) und eine aus dem Umfang des Ankers ausgesparte Nut (42), in welche die Blattfeder anderends formschlüssig eingreift.

Die Blattfeder (40) ist als im peripheren Bereich des magnetischen Auslösers festgelegtes, einstellbares Federpaket ausgebildet. Dieses Paket besteht aus wenigstens zwei, insbesondere drei blattförmigen Federelementen (52,54,56) gleicher und/oder unterschiedlicher Spannkraft.

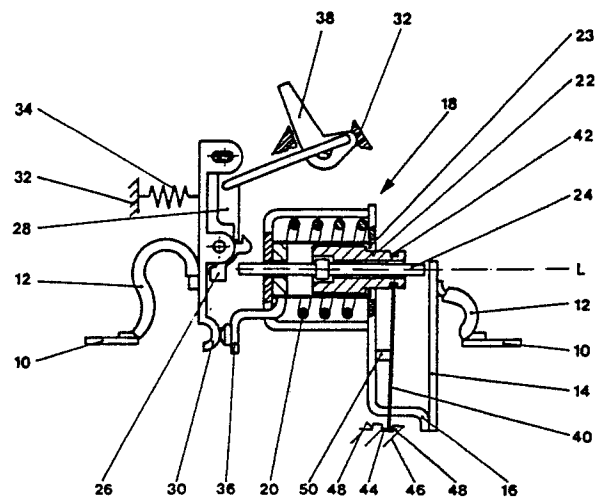


Fig. 1

EP 0 283 820 A1

Elektromagnetischer Auslöser

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Rückzug eines entlang seiner Längsachse in einer Spule verschiebbaren Ankers in einem elektromagnetischen Auslöser, insbesondere eines Leitungsschutzschalters, welche Vorrichtung eine einwärts festgelegte Blattfeder, einen diese Feder in Richtung der Anzugsbewegung des Ankers abstützenden Quersteg und eine aus dem Umfang des Ankers ausgesparte Nut, in welche die Blattfeder andernfalls eingreift, umfasst.

Konventionelle Leitungsschutzschalter haben je einen elektromagnetischen und einen thermischen Auslöser, wobei der letztere hier nicht von Interesse ist. Bei einem Kurzschluss wird der Anker in Bruchteilen einer Millisekunde in bekannter Weise in eine Spule gezogen. Diese Bewegung in der Achsenlängsrichtung wird mittels eines mechanischen Uebertragungsorgans auf eine Klinke übertragen, was deren Entriegelung bewirkt. Mechanische Kräfte werden dadurch frei und unterbrechen den elektrischen Kontakt. Dies wiederum hat zur Folge, dass der Anker nicht mehr angezogen wird. Der Anker kann vom Rückzugsorgan, üblicherweise eine Feder, in die Ausgangsstellung zurückgezogen werden.

Ein in Leitungsschutzschaltern verwendeter elektromagnetischer Auslöser ist in der CH-PS 481 479 beschrieben, eine besonders vorteilhafte Variante eines solchen Auslösers wird im - schweizerischen Patentgesuch Nr. 2 423/86 erläutert.

Für andere Zwecke verwendete elektromagnetische Auslöser erfüllen dieselben Bedingungen. Falls die elektromagnetische Kraft der Spule grösser ist als die Spannkraft des Rückzugsorgans wird der Anker in die Spule gezogen. Sobald die elektromagnetische Kraft, mit welcher der Anker in die Spule gezogen wird, kleiner als die Federkraft ist, wird der Anker herausgezogen. Damit die vorgeschriebenen oder in der Praxis bewährten Ansprechwerte für den Anzug des Ankers justiert werden können, muss wenigstens einer der folgenden Parameter eingestellt werden können:

- Ankerluftspalt, je grösser dieser Luftspalt ist, desto später wird der Anker eingezogen,
- Ankerrückzugskraft, je grösser diese Kraft ist, desto später wird der Anker eingezogen,
- Spulenwindungszahl, je geringer die Spulenwindungszahl ist, desto später wird der Anker eingezogen.

Weder der unterschiedliche Ankerluftspalt noch die Variation der Spulenwindungszahl konnte bisher vollauf befriedigen.

Für die Variation der Ankerrückzugskraft sind

mehrere Lösungen bekannt, welche nachfolgend summarisch aufgeführt werden:

- Eine Druckfeder ist über einer Einstellmutter spannbar,
- eine Torsionsfeder ist über einen Einstellwinkel mit einer Schraube spannbar,
- eine Torsionsfeder ist über einen Kamm, durch Einstecken in einer bestimmten Position, unterschiedlich spannbar.

Nicht einstellbare Systeme bedingen enge Toleranzen und eine Vielzahl unterschiedlicher Federn und haben wenig Flexibilität.

Die Erfinder haben sich die Aufgabe gestellt, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu - schaffen, welche feiner einstellbar ist, aber dennoch wirtschaftlich hergestellt und einfach betrieben werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Blattfeder als im peripheren Bereich des magnetischen Auslösers festgelegtes, einstellbares Federpaket ausgebildet ist, welches aus wenigstens zwei blattförmigen Federelementen gleicher und/oder unterschiedlicher Spannkraft besteht.

Vorzugsweise liegt das vom Anker abgewandte Ende der Blattfeder in einem grobnutigen Kamm auf. Durch Anordnung in der zweckmässigen Nut erfolgt die Grobjustierung.

In der Praxis hat es sich erwiesen, dass meist zwei Nuten genügen; durch Variation der Federelemente kann die Feineinstufung mit hinreichenden Möglichkeiten erfolgen.

Die Nuten zur Aufnahme der Blattfeder, welche in an sich bekannter Weise, zweckmässig auf einem Kamm, am Gehäuse befestigt sind, weisen wie bereits erwähnt bevorzugt eine grosse lichte Weite auf, was mit "grobnutig" bezeichnet wird. So können die Gräte auf den Duroplast-Pressstücken mit in Druckluft eingeblasenen Kunststoffkugeln entfernt werden, ohne dass diese in den Nuten hängen bleiben. Der Kugeldurchmesser ist also zweckmässig wenig kleiner als die erwähnte lichte Weite der Nuten des Kamms, welche beispielsweise etwa 1,5 bis 2,5 mm beträgt. Die sich abnützenden Kugeln haben bevorzugt einen Durchmesser von 1,0-1,5mm.

Die Federelemente der Blattfeder sind zweckdienlich drei unterschiedlich dicke, mit demselben Werkzeug hergestellte Bänder aus Federstahl, welche zu beliebigen Kombinationen zusammengesetzt werden können. In zwei kammartigen Nuten im Gehäuse ist schon mit drei unterschiedlich dicken Federelementen eine grosse Zahl von fein abgestimmte Stufen für die Ankerrückzugskraft erreichbar. Besonders bemerkenswert ist, dass mit

lediglich drei Federelementen eine derart grosse Anwendungsvielfalt besteht.

Weiter bestehen folgende Möglichkeiten zum Erhalten von Federelementen mit unterschiedlicher Spannkraft:

- Alle Federelemente der Blattfeder sind gleich dick, bestehen aber aus anderem Material. So müssen beispielsweise Federelemente aus Federbronze doppelt so dick sein wie aus Federstahl, damit sie die gleiche Spannkraft entwickeln.
- Die Federelemente der Blattfedern haben die gleiche Dicke und bestehen aus dem gleichen Material. Sie sind jedoch unterschiedlich thermisch behandelt worden und beinhalten so eine unterschiedliche Spannkraft.

Im Normalbetrieb mit dem Nennstrom (I_n) ist die auf den Anker ausgeübte elektromagnetische Anziehungskraft viel kleiner als die Rückzugskraft der Blattfeder, der Anker liegt einem Anschlag auf. Je nach dem zu schützenden Gerät muss der Anker angezogen werden, wenn ein festgelegter Grenzwert für den Ueberstrom erreicht wird.

Die international festgelegten Normwerte, Vielfache des Nennstroms (I_n) haben einen unteren Grenzwert, bei welchem der Anker noch auf dem Anschlag liegt, und einen oberen Grenzwert, bei welchem der Anker ansprechen muss. Beispiele für solche Bereiche sind, je nach angestrebtem Schutz: $(3.5 - 5) \times I_n$, $(7 - 12) \times I_n$ und $(15 - 20) \times I_n$. Falls der Nennstrom I_n z.B. 10 A beträgt, muss im ersten Fall bei einem Strom von 35 A der Anker noch auf dem Anschlag liegen, spätestens bei 50 A dagegen muss der Anker ansprechen und angezogen werden.

Trotz mancher zur Verfügung stehender Materialien werden in der Regel Federelemente aus gehärtetem Stahlband verwendet, weil diese bei gegebener Dicke die grösste Spannkraft entwickeln, was bei engen Platzverhältnissen von Bedeutung ist. Die Federelemente sind derart ausgelegt, dass durch die Verschiebung des Ankers in seiner Längsrichtung der elastische Bereich der Blattfeder nie verlassen wird.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- Fig. 1 eine teilweise aufgeschnittene Ansicht eines elektromagnetisch und thermisch ansprechenden Auslösesystems in einem Gehäuse eines Leitungsschutzschalters, und

- Fig. 2-5 vertikale Teilschnitte durch Blattfedern aus drei Federelementen.

Der in Fig. 1 dargestellte elektromagnetische Auslöser für Leitungsschutzschalter entspricht im wesentlichen dem Gegenstand des schweizerischen Patentgesuchs Nr. 2 423/86. Der Leitungsschutzschalter ist eingeschaltet, der normale Nennstrom fliesst zum Verbraucher.

Der Stromfluss erfolgt je über einen Anschluss

10 und eine Verbindungslitze 12. Ein Bimetallstreifen 14, der starr am Jochblech 16 des magnetischen Auslösers 18 befestigt ist, bildet das thermische Auslösesystem. Der Auslöser umfasst als weitere wesentliche Teile eine Spule 20, einen entlang seiner Achse L beschränkt verschiebbaren Anker 22 und einen in dieser Achse liegenden Auslösestift 24. Im Normalbetrieb liegt der Anker 22 auf einem Anschlag 23 auf.

Bei der Betätigung durch den Bimetallstreifen 14 wirkt der Auslösestift 24 auf eine schwenkbare Klinke 26 ein, welche den Klinkenhebel 28 ohne Bewegung des Ankers 22 entriegelt.

Beim Auftreten eines Ueberstroms, der oberhalb des betreffenden Ansprechwerts liegt, wird der Anker 22 schlagartig angezogen und nimmt Auslösestift 24, welcher auch vom Bimetallstreifen 14 betätigbar ist, mit. Dadurch wird

- der wie der Klinkenhebel 28 schwenkbare Kontaktbügel 30 freigegeben und durch die am Gehäuse 32 befestigte Spiralfeder 34 vom Festkontakt 36 weggezogen. Der Stromdurchfluss ist unterbrochen.

- Weiter schwenkt der mit einer nicht dargestellten Torsionsfeder gespannte, ebenfalls am Gehäuse 32 befestigte Schalthebel 38 im Uhrzeigersinn in die "Aus"-Stellung und lässt dabei den Klinkenhebel 28 wieder einschnappen. So kann der schwenkbare Kontaktbügel 30 mittels des Schalthebels 38 durch manuelles Umschalten auf die "Ein"-Stellung wieder an den Festkontakt 36 gezogen werden. Der Strom fliesst wieder.

Sofort nach einem Stromunterbruch zieht die durch den Einzug unter erhöhter Spannung stehende, mehrschichtige Blattfeder 40, welche über eine ringförmige Nut 42 in formschlüssigem Eingriff mit dem Anker 22 steht, den Anker aus der Spule.

Das vom Anker 22 abgewandte Ende der Blattfeder 40 stützt in einer etwa 2 mm breiten Nut 44 eines Kamms 46, der am Gehäuse 32 befestigt oder einteilig damit ausgebildet ist, auf einer Abstützfläche 48 ab. Mittels einer zweiten Abstützfläche 48 kann der Wirkungsbereich der Blattfeder grob verstellt werden.

Die Blattfeder 40 liegt weiter auf einem etwa auf halber Höhe angeordneten Quersteg 50 auf, welcher am Jochblech 16 befestigt ist.

Der Aufbau von Blattfedern 40 wird anhand der in den Fig. 2 - 5 dargestellten Ausführungsbeispielen gezeigt.

Die in Fig. 2 teilweise dargestellte Blattfeder 40 besteht aus drei dünnen Federelementen 52, die in Fig. 3 dargestellte Blattfeder 40 aus einem dünnen Federelement 52, einem mittleren Federelement 54 und einem dicken Federelement 56. Bei der in Fig. 4 teilweise dargestellten Blattfeder ist ein dickes Federelement 56 von zwei dünnen Federelementen

52 flankiert, gemäss Fig. 5 schliessen zwei dicke Federelemente 56 ein mittleres Federelement 54 ein.

Alle Beispiele nach den Fig. 2 - 5 haben Federelemente aus gehärtetem Federstahl und sind mit demselben Werkzeug hergestellt. Die dünnen Federelemente 52 sind 0,2 mm, die mittleren 0,25 mm und die dicken 0,3 mm dick. Offensichtlich ist die Spannkraft der Spannfeder gemäss Fig. 2 am geringsten, diejenige von Fig. 5 am grössten. Selbstverständlich sind alle weiteren theoretisch möglichen Kombinationen der drei Federelemente 52, 54 und 56 sowie von zwei davon zur Herstellung einer Blattfeder 40 anwendbar. Mit nur drei verschiedenen Federelementen kann also eine beträchtliche Zahl von feinstufigen Kombinationen erreicht werden.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Rückzug eines entlang seiner Längsachse (L) in einer Spule (20) verschiebbaren Ankers (22) in einem elektromagnetischen Auslöser (18), insbesondere eines Leitungsschutzschalters, welche Vorrichtung eine einends festgelegte Blattfeder (40), einen diese Feder in Richtung der Ausschaltbewegung des Ankers (22) abstützenden Quersteg (50) und eine aus dem Umfang des Ankers ausgesparte Nut (42), in welche die Blattfeder andernends eingreift, umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (40) als im peripheren Bereich des magnetischen Auslösers festgelegtes, einstellbares Federpaket ausgebildet ist, welches aus wenigstens zwei blattförmigen Federelementen (52,54,56) gleicher und/oder unterschiedlicher Spannkraft besteht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (40) am vom Anker (22) abgewandten Ende an einer Anschlagfläche (48) in einem grobnutigen Kamm (46) aufliegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kamm (46) Nut/en (44) mit einer lichten Weite hat, die vorzugsweise grösser ist als der Durchmesser der zum Entgraten der Duroplastpressstücke verwendeten Kunststoffkugeln.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die lichte Weite der Nut/en (44) 1,5 bis 2,5 mm beträgt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (40) aus Federelementen (52,54,56) aus gleichem, thermisch gleich behandeltem Material besteht,

wobei eine unterschiedliche Spannkraft der Federelemente ausschliesslich auf deren unterschiedlicher Dicke basiert.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (40) aus Federelementen (52,54,56) der gleichen Dicke besteht, wobei eine unterschiedliche Spannkraft der Federelemente auf deren Zusammensetzung aus verschiedenen Materialien basiert.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (40) aus Federelementen (52,54,56) der gleichen Dicke und des gleichen Materials besteht, wobei eine unterschiedliche Spannkraft der Federelemente auf deren unterschiedlicher thermischer Behandlung basiert.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass Dicke und Material, Dicke und thermische Behandlung, Material und thermische Behandlung, oder Dicke, Material und thermische Behandlung der Federelemente (52,54,56) der Blattfeder (40) unterschiedlich sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Federelemente (52,54,56) der Blattfeder (40) aus Federstahl und/oder Federbronze bestehen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Federstahl rostfrei ist.

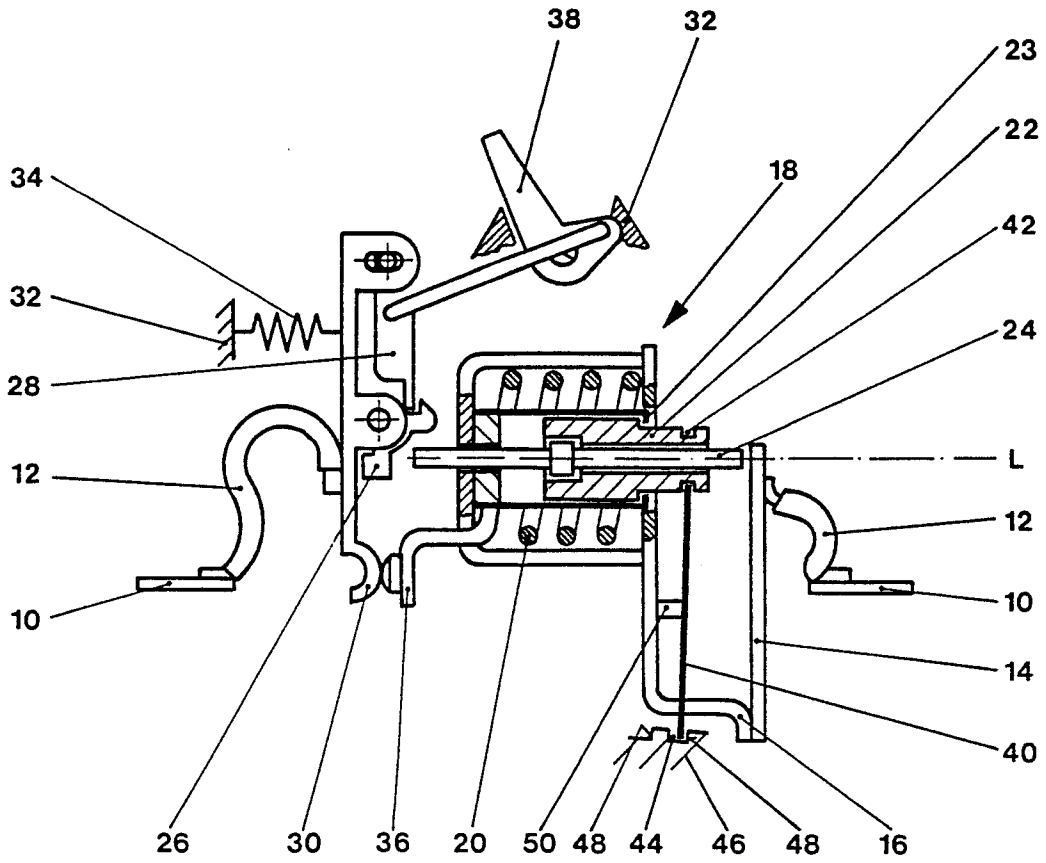
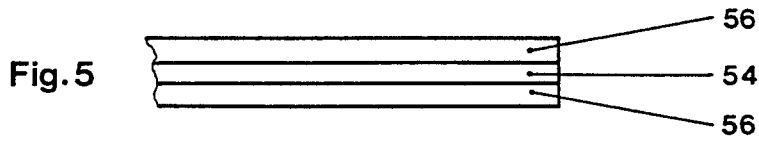
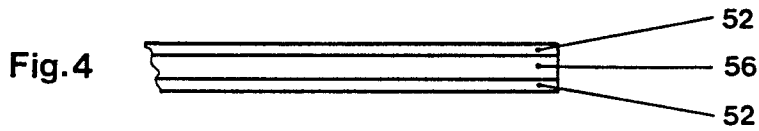
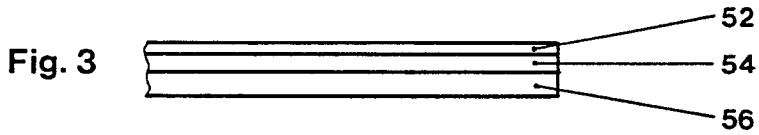
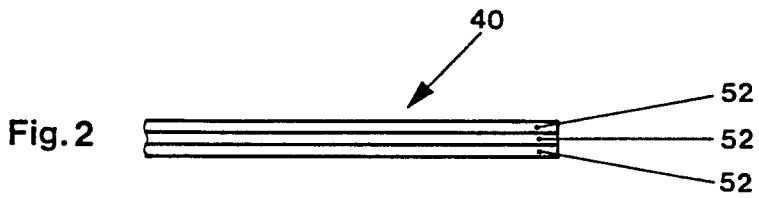


Fig. 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-C- 443 932 (VOIGT & HAEFFNER) * Das ganze Dokument * ---	1	H 01 H 71/24 H 01 H 71/74
A	DE-C- 447 752 (VOIGT & HAEFFNER) * Das ganze Dokument * ---	1	
A	FR-A-2 363 180 (FELTEN & GUILLEAUME) * Seite 2, Zeilen 10-15 * ---	2	
D,A	CH-A- 481 479 (CARL MAIER) * Das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 H 71/00 H 01 H 69/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-06-1988	
		Präfer LIBBERECHT L.A.	
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 : nichtschriftliche 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	