

 12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 21 Anmeldenummer: **89730054.7**

 51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 H 69/01**

 22 Anmeldetag: **01.03.89**

 30 Priorität: **22.03.88 DE 3810043**

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.09.89 Patentblatt 89/39**

 84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR IT SE**

 71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2 (DE)**

 72 Erfinder: **Rathenow, Gerhard**  
**Feldmarkweg 12c**  
**D-1000 Berlin 27 (DE)**

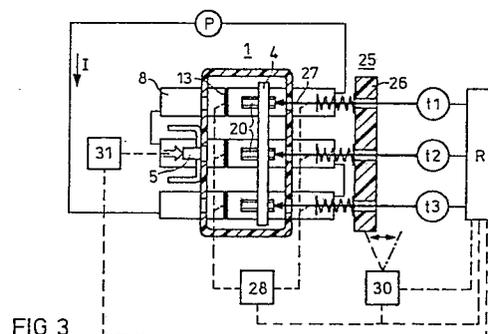
**Rümenapf, Horst**  
**Weinmeisterhornweg 133H**  
**D-1000 Berlin 20 (DE)**

 54 **Verfahren und Vorrichtung zum Justieren eines Bimetallauslösers.**

 57 Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zum Justieren von Bimetallauslösers für elektrische Schaltgeräte, das mit einer einheitlichen Anzahl von Justierschritten ein zuverlässiges Ergebnis erbringt.

Durch die Messung des an der Auslösewelle (4) benötigten Weges bis zur Freigabe der Verklüftung und der hierzu benötigten Kraft ermittelt eine Recheneinheit (R) einen Wert für die Voreinstellung einer Justierschraube (20). Anschließend wird bei stromabhängiger Beheizung des Bimetallstreifens (13) dessen Laufzeit bis zur Berührung der Justierschraube (20) und ferner die gesamte Auslösezeit ermittelt. Die Recheneinheit (R) bestimmt hieraus einen Korrekturwert zur Steuerung eines Schraubers (17), durch den die Justierschraube (20) eingestellt wird. Eine Hilfsvorrichtung (25) umfaßt einen Kontaktschieber (26) zur Einbeziehung der Justierschrauben (20) und der Bimetallstreifen (13) in einen Signalstromkreis sowie eine Antriebsvorrichtung (30) zur Bewegung des Kontaktschiebers (26).

Das Justierverfahren eignet sich für die Bimetallauslöser von Niederspannungs-Leistungsschaltern, insbesondere von Auslöseeinheiten, die für den Einsatz in kompakten Schaltgeräten mit Isolierstoffgehäuse vorgesehen sind.



## Beschreibung

### Verfahren zum Justieren eines Bimetallauslösers

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Justieren eines Bimetallauslösers eines elektrischen Schaltgerätes mit wenigstens einem einseitig fest eingespannten Bimetallstreifens, einer durch das freie Ende des Bimetallstreifens zu beaufschlagenden Auslösewelle sowie einer Justierschraube.

Schaltgeräte dieser Art werden vor allem im Gebiet der Niederspannung eingesetzt und sind in vielfältigen Ausführungen bekannt. Neben dreipoligen Auslösern etwa gemäß den US-A-3 162 739, 3 244 837 oder 3 815 064 gibt es auch einpolige Anordnungen für Leitungsschutzschalter oder ähnliche kleine Leistungsschalter. Beim Justieren der Bimetallauslöser ist es üblich, zunächst von Hand eine Voreinstellung der Justierschraube vorzunehmen und dann eine Probeauslösung durchzuführen. Diese erfordert das Anschließen des Schaltgerätes oder zumindest desjenigen Teiles des Schaltgerätes, der die Bimetallauslöser enthält, an einen Prüfstromkreis. In Abhängigkeit von dem Ergebnis der Probeauslösung muß dann die Einstellung der Justierschraube korrigiert und ein weiterer Versuch durchgeführt werden, nachdem zuvor der bzw. die Bimetallstreifen auf die Umgebungstemperatur abgekühlt worden sind. Je nach der gewünschten oder geforderten Genauigkeit der Justierung kann es daher erforderlich sein, mehrere Versuche durchzuführen. Der Zeitaufwand für eine derartige Justierung ist daher beträchtlich.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Justieren eines Bimetallauslösers anzugeben, das nicht nur wesentlich rascher durchführbar ist, sondern auch im wesentlichen unabhängig von der Größe der zunächst bestehenden Abweichung in der gleichen Zeit durchführbar ist.

Gemäß der Erfindung sind hierzu folgende Schritte vorgesehen:

a) Bereitstellung einer Hilfskraft und Beaufschlagung der Auslösewelle an der für das Zusammenwirken mit dem Bimetallstreifen vorgesehenen Stelle mit der Hilfskraft bis zur Freigabe des durch die Auslösewelle zu verriegelnden Teiles sowie Messung des hierfür erforderlichen Weges und der Kraft und Speicherung dieser Größen in einer Recheneinheit;

b) durch ein Schraubwerkzeug mit durch die Recheneinheit steuerbarer Winkeldrehung wird die Justierschraube bis zur Berührung mit dem Bimetallstreifen eingedreht und anschliessend gemäß einem Rechenwert zurückgedreht, der in Abhängigkeit von den im Schritt a) ermittelten Meßwerten berechnet ist;

c) der Bimetallstreifen wird einer stromabhängigen Beheizung unterworfen und die Zeit vom Beginn der Beheizung bis zur Berührung von Bimetallstreifen und Auslösewelle wird gemessen und in der Recheneinheit gespeichert;

d) bei anhaltender weiterer Beheizung des Bimetallstreifens gemäß dem Schritt c) wird die

Auslösezeit erfaßt in der Recheneinheit und gespeichert;

e) mittels des Schraubwerkzeuges wird die Einstellung der Justierschraube um ein Maß korrigiert, welches aufgrund der gemäß den Schritten c) und d) ermittelten Meßwerte berechnet ist.

Es ist lediglich erforderlich, daß zunächst eine gewisse Anzahl von Auslösern den Verfahrensschritten unterzogen werden, damit eine genügende Anzahl von Vergleichswerten vorliegt, aus denen rechnerisch der jeweils geeignete Korrekturwert ermittelt werden kann. Obwohl die gewählten Verfahrensschritte rasch durchführbar sind, führen sie zu einer umfassenden Berücksichtigung der wichtigsten Parameter, welche die Auslöseeigenschaften eines Bimetallauslösers verändern können, nämlich insbesondere des Widerstandes des Heizleiters für den Bimetall, der Eigenschaften des Bimetalles selbst, dessen Einbaulage und Umgebungstemperatur sowie der Auslösekraft und des Auslöseweges.

Bei mehrpoligen Auslösern empfiehlt es sich, das angegebene Verfahren in der Weise durchzuführen, daß die Bimetallstreifen bzw. deren Heizleiter in Reihe geschaltet und die stromabhängige Beheizung mit einem Strom entsprechend einem Vielfachen des Nennstromes, vorzugsweise 300%, durchgeführt wird. Hierdurch wird vermieden, daß die Streuungen von Auslösekraft und Auslöseweg nicht überkompensiert werden, wie dies bei einer einphasigen probeweisen Auslösung und Justierung möglich ist.

Zur Durchführung der vorstehend erwähnten Verfahrensschritte c) und d) ist es erforderlich, die Laufzeit der Bimetallstreifen vom Beginn der Beheizung bis zur Berührung mit der zugehörigen Justierschraube zu ermitteln. Jedoch darf die anschließende gemeinsame Bewegung des Bimetallstreifens und der Auslösewelle nicht behindert werden. Im Rahmen der Erfindung kann hierzu eine Vorrichtung vorgesehen sein, die einen mit gefederten Kontaktstiften versehenen Schieber aufweist, der an die Justierschrauben ansetzbar und nach der Schließung eines durch die Bimetallstreifen, die Justierschrauben und die Kontaktstifte gebildeten Signalstromkreises durch eine rasch wirkende Antriebsvorrichtung fortbewegbar ist. Die Vorrichtung gestattet es somit, die Bestimmung der Laufzeit und die anschließende Auslösung in einem Zuge ohne Behinderung durchzuführen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Prinzipdarstellungen näher erläutert.

Dabei zeigt die Figur 1 einen Schnitt durch einen schematisch dargestellten Bimetallauslöser bei der Messung der Auslösekraft und des Auslöseweges.

Die Figur 2 ist eine der Figur 1 entsprechende Darstellung, jedoch mit angesetztem Schraubwerkzeug zur Einstellung einer Justierschraube.

Die Figur 3 zeigt in einer anderen Ansicht einen Schnitt durch einen Bimetallauslöser mit einer

Vorrichtung zur Messung der Laufzeit der Bimetalle bis zur Berührung der zugeordneten Justierschraube.

Bei der folgenden Beschreibung wird davon ausgegangen, daß der zu justierende Bimetallauslöser ein eigenes Gehäuse besitzt, als selbständige Einheit hergestellt und justiert und dann in ein Schaltgerät, beispielsweise einen kompakten Niederspannungs-Leistungsschalter mit Isolierstoffgehäuse eingebaut wird. Eine solche Auslöereinheit kann außerdem einen elektromagnetischen Auslöser enthalten, auf den sich jedoch die Erfindung nicht bezieht. Die Figur 1 zeigt stark vereinfacht eine Auslöereinheit 1, wie sie etwa in der bereits erwähnten US-A-3 815 064 oder der US-A-3 244 837 beschrieben ist. Ein isolierendes Gehäuse 2 enthält eine um ein Drehlager 3 schwenkbare Auslösewelle 4, die einen Verklinkungsarm 5 aufweist. Dieser ragt durch eine Öffnung 6 des Gehäuses 2 hindurch und erfaßt dort hakenartig ein zu verklinkendes Teil 7, das Bestandteil des nicht dargestellten Schaltmechanismus eines Leistungsschalters ist. Die erwähnten Patentedokumente enthalten Einzelheiten des Zusammenwirkens zwischen einer Auslösewelle und einem Schaltmechanismus, so daß an dieser Stelle von einer eingehenden Beschreibung abgesehen werden kann.

Zu der Auslöereinheit 1 gehört ferner ein Teil der Strombahn des Leistungsschalters in Gestalt einer Stromschiene 8. Diese besitzt auf den gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses 2 Anschlußstellen 10 bzw. 11. Dabei bildet die Anschlußstelle 11, die sich auf der dem Verklinkungsarm 5 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 2 befindet, zugleich die äußere Anschlußstelle des Leistungsschalters. Die gegenüberliegende, d.h. innere Anschlußstelle 10 steht dagegen in geeigneter Weise, beispielsweise mittels eines biegsamen Strombandes, mit einem bewegbaren Kontakthebel in Verbindung. Beide Anschlußstellen 10 und 11 dienen bei dem Justiervorgang zur Halterung in einer geeigneten Vorrichtung. Hierzu sind Klemmbacken 9 vorgesehen, durch die zugleich ein Prüfstrom zu- und abgeführt werden kann.

Die Stromschiene 8 ist innerhalb des Gehäuses 2 bei 12 in Gestalt eines umgekehrten U gebogen und bildet hierdurch zugleich eine Befestigungsstelle für einen Bimetallstreifen 13 sowie einen Heizleiter, durch den der Bimetallstreifen 13 stromabhängig indirekt beheizt und zur Durchbiegung gebracht wird. Sofern die dargestellte Anordnung für einen mehrpoligen Leistungsschalter vorgesehen ist, befinden sich in dem Gehäuse 2 zwei oder mehrere Bimetallstreifen, die jeweils an einer Stromschiene angebracht sind und die Auslösewelle 4 in Abhängigkeit von dem jeweiligen durch den Leiter fließenden Strom beaufschlagen.

Zur Vorbereitung der Justierung der Auslöereinheit 1 wird diese zunächst in die vorgesehene relative Stellung zur einem Schaltmechanismus gebracht und dieser so mit der Auslösewelle 4 verklinkt, wie dies die Figur 1 zeigt. Nun wird durch eine Öffnung 14 des Gehäuses 2 ein Stößel 15 derart eingeführt, daß er an derselben Stelle mit der Auslösewelle 4 zusammenwirkt, wie dies auch für den Bimetallstreifen 13 vorgesehen ist. Der Stößel

15 steht mit einem Weggeber S und einem Kraftgeber F in Verbindung, deren Arbeitsweise durch eine Recheneinheit R überwacht wird. Die Recheneinheit erfaßt dabei den Weg, den das Hilfswerkzeug ausgehend von der in der Figur 1 dargestellten Stellung bis zu derjenigen Stellung der Auslösewelle 4 zurücklegt, bei der durch den Verklinkungsarm 5 das zu verklinkende Teil 7 freigegeben wird. Ferner wird die Kraft erfaßt, die für diesen Vorgang benötigt wird.

Anschließend wird entsprechend der Darstellung in der Figur 2 durch eine weitere Öffnung 16 des Gehäuses 2 mittels eines Schraubers 17 eingeführt, um eine Justierschraube 20 voreinzustellen, die in eine hierfür vorgesehene Öffnung der Auslösewelle 4 eingeschraubt ist. Die Arbeitsweise des Schraubers unterliegt ebenfalls der Steuerung durch die Recheneinheit R, und zwar in der Weise, daß die Justierschraube 20 nach der Berührung mit dem Bimetallstreifen 13 um ein bestimmtes Maß zurückgedreht wird, welches erfahrungsgemäß erforderlich ist, um bei einer bestimmten Strombelastung die Auslösung zu bewirken. Das in der Figur 2 eingetragene Maß x berücksichtigt somit den anhand der Figur 1 erläuterten Bedarf an Weg und Kraft bis zur Auslösung sowie die entsprechenden Eigenschaften des Bimetallstreifens 13.

Für den nächsten Schritt des Justierverfahrens wird eine in der Figur 3 vereinfacht gezeigte Hilfsvorrichtung benutzt. In dieser Figur ist die Auslöereinheit 1 geschnitten in der Draufsicht gezeigt, so daß die drei nebeneinander angeordneten Bimetallstreifen 13 und die gemeinsame Auslösewelle 4 mit den Justierschrauben 20 sichtbar ist. Die erwähnte Hilfsvorrichtung 25 besteht im wesentlichen aus einem Kontaktschieber 26 mit gefederten Kontaktstiften 27 sowie einer Antriebsvorrichtung 30. In der in der Figur 3 gezeigten Stellung ist der Schieber 26 mittels der Antriebsvorrichtung 30 derart an die Auslöereinheit 1 heranbewegt worden, daß die Kontaktstifte 27 die Justierschrauben 20 berühren. Wird nun mittels einer Prüfstromquelle P ein Strom I über die in Reihe geschalteten Stromschienen 8 geleitet, so werden die Bimetallstreifen 13 erhitzt, die sich dementsprechend in Richtung der Justierschrauben 20 durchbiegen. Dieser Vorgang wird vorzugsweise mit einem Strom entsprechend 300% des Nennstromes durchgeführt. Der zugleich mit dem Einschalten des Prüfstromes I in Lauf gesetzte Zeitmesser erfaßt nun für jeden der Bimetallstreifen 13 die Zeit t1, t2 bzw. t3, die bis zur Berührung des Bimetallstreifens mit der zugehörigen Justierschraube 20 vergeht und liefert diese Werte zur Speicherung an die Recheneinheit R. Ein Signalgeber 28 erfaßt die Berührung durch Hilfsstromkreise, die jeweils einen der Bimetallstreifen, die zugehörige Justierschraube und den ihr zugeordneten Kontaktstift 27 umfassen. Sobald alle Hilfsstromkreise geschlossen sind, steuert der Signalgeber 28 die Antriebsvorrichtung 30 des Kontaktschiebers 26 und bewegt diesen von der Auslöereinheit 1 weg, so daß nun die Auslösewelle 4 - ungehindert durch die Kontaktstifte 27 - bewegbar ist.

Durch einen weiteren, der Verklinkungsstelle an

dem Auslösearm 5 zugeordneten Signalgeber 31 wird nun die Zeit ermittelt, die bei weiterfließendem Prüfstrom 1 bis zur Auslösung vergeht. Aus den hierdurch gewonnenen Meßwerten für die Laufzeiten der Bimetallstreifen 13 bis zur Berührung mit den Justierschrauben 20 und der gesamten Auslösezeit ermittelt die Recheneinheit R einen Korrekturwert für die Einstellung der einzelnen Justierschrauben 20. Dieser Korrekturwert ist in eine Winkeldrehung der Justierschrauben 20 umrechenbar und dient dann in einer der Figur 2 entsprechenden Anordnung zur Steuerung des Schraubers 17 durch die Recheneinheit R.

Die beschriebenen Vorgänge stellen eine Aufeinanderfolge von selbsttätig ablaufenden und von Hand vorzunehmenden Schritten dar und sind in einem Zeitraum von etwa drei bis vier Minuten durchführbar. Nur bei einem kleinen Prozentsatz von Auslöseereinheiten ist damit zu rechnen, daß keine zutreffende Justierung erzielt wird. Diese Auslöseereinheiten müssen dann einer Nacharbeit unterzogen werden, da anzunehmen ist, daß sie Teile enthalten, die außerhalb der normalen Toleranz liegen und sich daher nicht in der üblichen Weise justieren lassen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Justieren eines Bimetallauslösers (1) eines elektrischen Schaltgerätes mit wenigstens einem einseitig fest eingespannten Bimetallstreifen (13), einer durch das freie Ende des Bimetallstreifens (13) zu beaufschlagenden Auslösewelle (4) sowie mit einer Justierschraube (20),

**gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

a) Bereitstellung einer Hilfskraft (F) und Beaufschlagung der Auslösewelle (4) an der für das Zusammenwirken mit dem Bimetallstreifen (13) vorgesehenen Stelle mit der Hilfskraft (F) bis zur Freigabe des durch die Auslösewelle (4) zu verriegelnden Teiles (7) sowie Messung des hierfür erforderlichen Weges (S) und der Kraft (F) und Speicherung dieser Größen in einer Recheneinheit (R);

b) durch ein Schraubwerkzeug (17) mit durch die Recheneinheit (R) steuerbarer Winkeldrehung wird die Justierschraube (20) bis zur Berührung mit dem Bimetallstreifen (13) eingedreht und anschließend gemäß einem Rechenwert zurückgedreht, der in Abhängigkeit von den im Schritt a) ermittelten Meßwerten berechnet ist;

c) der Bimetallstreifen (13) wird einer stromabhängigen Beheizung unterworfen und die Zeit vom Beginn der Beheizung bis zur Berührung von Bimetallstreifen (13) und Auslösewelle (4) gemessen und in der Recheneinheit (R) gespeichert;

d) bei anhaltender weiterer Beheizung des Bimetallstreifens (13) gemäß dem Schritt c) wird die Auslösezeit erfaßt und in der Recheneinheit (R) gespeichert;

e) mittels des Schraubwerkzeuges wird

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

die Einstellung der Justierschraube (20) um ein Maß korrigiert, welches aufgrund der gemäß den Schritten c) und d) ermittelten Meßwerte berechnet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei mehrpoligen Auslösern (1) die Bimetallstreifen (13) bzw. deren Heizleiter in Reihe geschaltet und die stromabhängige Beheizung mit einem Strom (I) entsprechend einem Vielfachen des Nennstromes, vorzugsweise 300%, durchgeführt wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 bei einem Auslöser, dessen Auslösewelle mit den Justierschrauben versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mit gefederten Kontaktstiften (27) versehener Schieber (26) vorgesehen ist, der an die Justierschrauben (20) ansetzbar und nach der Schließung eines durch die Bimetallstreifen (13), die Justierschrauben (20) und die Kontaktstifte (27) gebildeten Signalstromkreises (28) durch eine rasch wirkende Antriebsvorrichtung (30) fortbewegbar ist.

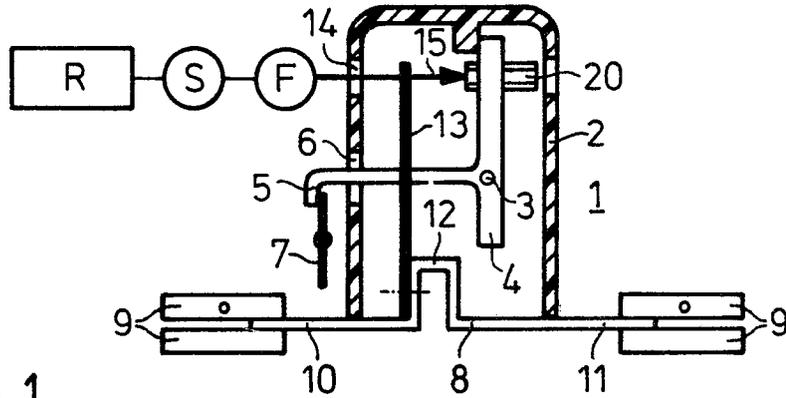


FIG 1

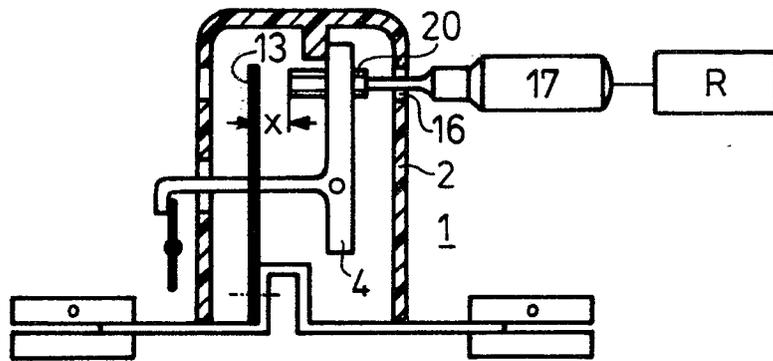


FIG 2

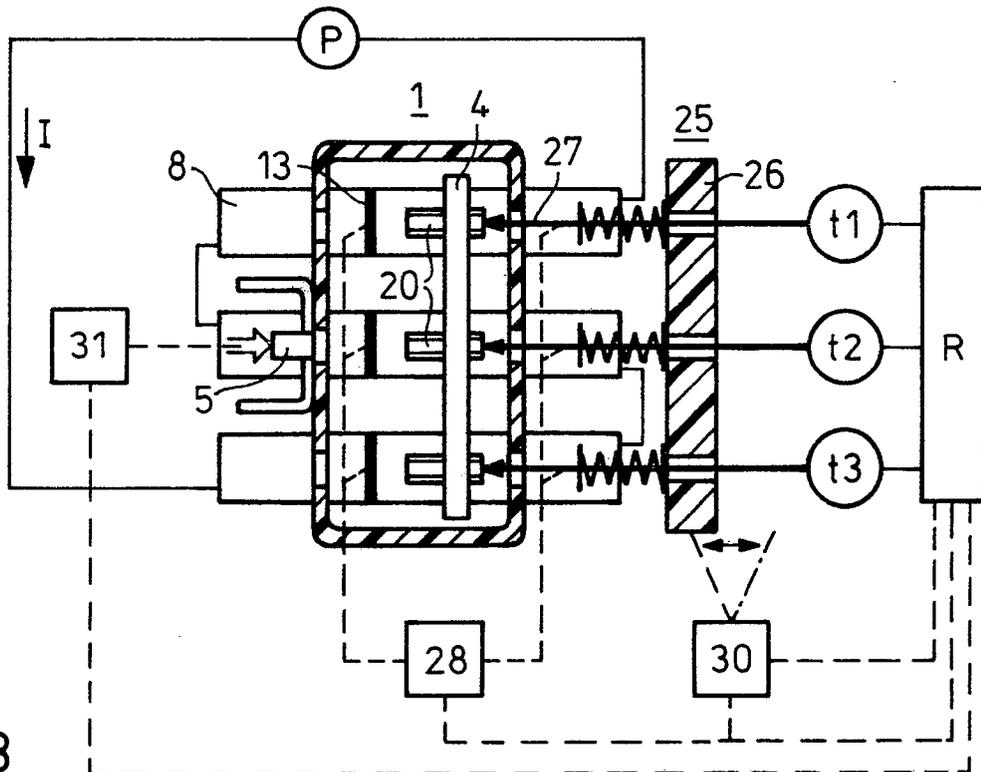


FIG 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	EP-A-0248702 (TELEMECANIQUE ELECTRIQUE) * Anspruch 1; Figur 2 *	1
A	FR-A-2165970 (ASEA) * Seite 4, Absatz 2; Figur 3 *	1
A	DE-B-1199869 (VEB ELEKTRO-APPARATE-WERKE BERLIN-TREPTOW) * Figur 1 *	1
A	DE-A-2532321 (BBC) * Anspruch 1 *	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort DEN HAAG	Abschlussdatum der Recherche 12 APRIL 1989	Prüfer JANSSENS DE VROOM P
<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 Patendokument, 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

EPO FORM 1503 03.82 (P/0403)

KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)  
  
H01H69/01  
  
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)  
  
H01H69/00  
H01H71 '00  
H01H83/00