



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 833 357 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.1998 Patentblatt 1998/14

(51) Int. Cl.⁶: H01H 71/74, H01H 83/22

(21) Anmeldenummer: 97116108.8

(22) Anmeldetag: 16.09.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

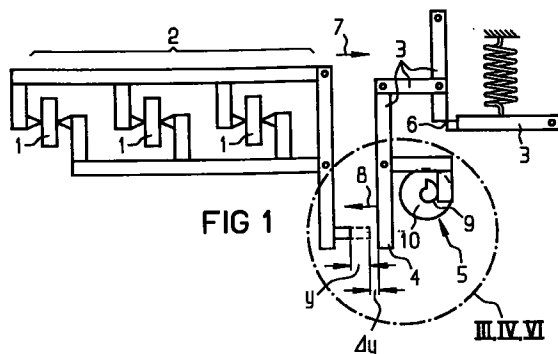
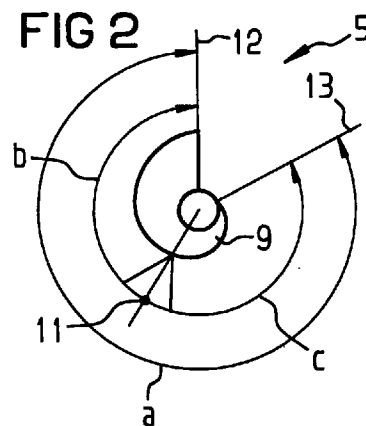
(30) Priorität: 30.09.1996 DE 19640387

(71) Anmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• Flieder, Frank, Dipl.-Ing., (FH)
92287 Schmidmühlen (DE)
• Hartinger, Peter, Dipl.-Ing., (FH)
92439 Bodenwoehr (DE)
• Weidner, Georg
92224 Amberg (DE)

(54) Justierverfahren für thermische Überlastauslöser

(57) Bei einem Justierverfahren für einen thermischen Überlastauslöser mit einer Anzahl von Bimetallstreifen (1) in einem mechanischen Abgriffsystem (2), das unter Bildung eines Auslöseabstands (y) mit einem Auslösemechanismus (3) in Wirkverbindung steht, wird eine Drehbewegung oder eine Linearbewegung in eine Abstandsänderung (Δy) umgesetzt. Um eine besonders einfache und zuverlässige Justierung zu ermöglichen, werden innerhalb eines nutzbaren Skalenbereichs (a, a') ein Toleranzausgleich durch Bewegung in eine Richtung und eine Auslösestromereinstellung durch Bewegung in die andere Richtung vorgenommen. Beide Einstellungen erfolgen mit dem gleichen in Form entweder eines Exzenters, eines Schnecken- bzw. Schraubengewindes oder eines Hebels ausgebildeten Ausgleichselement (9, 9'), dessen Skalenbereich (a, a') in einen einzigen Teilbereich (c, c') für die den Toleranzausgleich und in einen weiteren Teilbereich (b, b') für die Stromeinstellung unterteilt ist.



EP 0 833 357 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Justierverfahren für einen thermischen Überlastauslöser mit einer Anzahl von Bimetallstreifen in einem mechanischen Abgriffsystem, daß unter Bildung eines Auslöseabstandes mit einem Auslösemechanismus in Wirkverbindung steht, wobei eine Dreh- oder Linearbewegung in eine Abstandsänderung umgesetzt wird. Sie bezieht sich weiter auf eine entsprechende Justiereinrichtung für einen thermischen Überlastauslöser.

Ein Schutzgerät mit einem zeitverzögerten Überlast- oder Überstromauslöser muß nach Vorschrift, z. B. gemäß der Norm IEC 947-2 und IEC 947-4-1, innerhalb bestimmter Ansprechgrenzen auslösen. Danach muß bei einer Belastung mit einem 1,2-fachen Einstellstrom eine Auslösung innerhalb von zwei Stunden erfolgen, während bei einer Belastung mit dem 1,05-fachen Einstellstrom innerhalb einer zweistündigen Strombelastungsdauer keine Auslösung erfolgen darf. Bei einem Gerät mit einem derartigen thermischen Überlastauslöser wird dies üblicherweise durch eine Umsetzung des Stroms über die Stromwärme in eine Ausbiegung einer Anzahl von Bimetallstreifen sowie durch eine Justierung eines mechanischen Systems in bezug auf diese Bimetallstreifen erreicht, wobei das mechanische System eine Sprungfunktion, z. B. in Form einer Totpunktfeder oder einer Verklüftung, beinhaltet. Dabei hängt die wirksame Ausbiegung der Bimetallstreifen von verschiedenen Einflußfaktoren ab, z. B. vom Strombahnwiderstand des thermischen Überlastauslösers, der spezifischen Ausbiegung der Bimetallstreifen und der Auslösekraft sowie der Federung des mechanischen Systems. Dadurch ergeben sich für jedes Schutzgerät individuelle Ausbiegungen.

Zur Justierung und AuslösestromEinstellung des Schutzgerätes werden mittels einer Justiereinrichtung zwischen einem mechanischen Abgriffsystem mit den Bimetallstreifen und einem Auslösemechanismus mit einem mechanischen Abschaltpunkt bestimmte Abstände eingestellt. Die Einstellbarkeit des Abstandes ist einerseits für die bei einer bestimmten Strommarke erfolgende Justierung des Schutzgerätes erforderlich, da in Abhängigkeit vom jeweiligen Stromwert und der damit verbundenen Ausbiegung der Bimetallstreifen ein bestimmter Abstand erforderlich ist. Andererseits müssen für verschiedene Auslöseströme unterschiedliche Abstände eingestellt werden können, wobei jeweils zusätzlich fertigungsbedingte Toleranzen auszugleichen sind.

Bei einer aus der Deutschen Auslegeschrift DE-A 1 614 675 bekannten Auslöseeinrichtung für Bimetallrelais in einem mit einem Auslösemechanismus in Wirkverbindung stehenden Abgriffsystem wird mittels der Steigungsfläche eines Exzenterdrehknopfes der Ansprechpunkt der Einrichtung eingestellt. Durch eine Dreiteilung der Steigungsfläche mit einem mittleren vorgegebenen Bereich für eine Stromeinstellung und mit

sich zu beiden Seiten dieses Stromeinstellungsbereichs anschließenden Teilbereichen für eine Justierung können bei einer Kalteichung ohne Strombeaufschlagung der Bimetallstreifen Toleranzen ausgeglichen werden. Die bekannte Auslöseeinrichtung hat jedoch den Nachteil, daß aufgrund einer zulässigen Bewegung während eines Toleranzausgleichs in beide Richtungen sich der Toleranzausgleich zwangsläufig bei der Bewegung in eine der beiden Richtungen bis in den Stromeinstellungsbereich erstreckt. Dadurch ist eine Nachjustierung unter Einsatz mindestens eines zusätzlichen Justierbauteils erforderlich, so daß in äußerst unerwünschter Weise für eine Eichung stets mehrere Justierschritte mittels mehrerer Bauteile erforderlich sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Justierverfahren der eingangs genannten Art anzugeben, daß sowohl eine Einstellung unterschiedlicher Auslöseströme als auch einen Toleranzausgleich in besonders zuverlässiger und einfacher Weise ermöglicht. Dies soll bei einer zur Durchführung des Verfahrens besonders geeigneten Justiereinrichtung mit einfachen Mitteln erreicht werden.

Bezüglich des Justierverfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Der Auslöseabstand kann durch Umsetzen einer Drehbewegung oder einer Linearbewegung eingestellt werden, indem sowohl eine Stromeinstellung als auch ein Toleranzausgleich innerhalb eines nutzbaren Skalenwinkels bzw. Skalenweges erfolgt. Dabei ist der gesamte nutzbare Bewegungsbereich in nur zwei ineinander übergehende, d. h. aneinander angrenzende Teilbereiche unterteilt. Der Toleranzausgleich erfolgt ausschließlich in einem der Teilbereiche, während die Stromeinstellung ausschließlich in dem anderen Teilbereich erfolgt. Ein Eingreifen in den Stromeinstellungsbereich während eines Toleranzausgleichs ist somit sicher vermieden, so daß eine Nachjustierung für eine Eichung des Stromeinstellungsbereichs nicht mehr erforderlich ist.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß eine besonders einfache und zuverlässige Stromeinstellung sowie ein besonders einfacher und zuverlässiger Toleranzausgleich erreicht werden kann, wenn die dazu erforderlichen Abstandsänderungen aus einer geeigneten Ausnutzung einer in einem entsprechenden Hub resultierenden Bewegung erfolgt. Dies wiederum kann dadurch erreicht werden, wenn der gesamte nutzbare Bewegungsbereich in nur zwei Teilbereiche unterteilt wird. Dadurch kann innerhalb des von der Bewegung überstrichenen Weges entlang der Steigungsfläche ein Toleranzausgleich durch Bewegung nur in eine Richtung erfolgen, während eine Stromeinstellung dann durch Bewegung nur in die andere Richtung erfolgt.

Um sicherzustellen, daß nicht der für eine Stromeinstellung vorgesehene Teilbereich des Skalenwinkels bzw. Skalenweges für einen Toleranzausgleich verwen-

det wird, wird zweckmäßigerweise zur Justierung ein zwischen den beiden Teilbereichen liegender Startpunkt vorgegeben, von dem aus eine Position im nutzbaren Bewegungsbereich für den Toleranzausgleich eingestellt werden kann. Dadurch kann für die Strom-

Bezüglich der Justiereinrichtung wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 4. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Justiereinrichtung sind in den Unteransprüchen 5 bis 9 angegeben.

Die Justiereinrichtung umfaßt dabei ein Ausgleichselement, daß sowohl eine Grundjustierung und somit einen Toleranzausgleich des Schutzgerätes als auch eine Einstellung eines Auslösestroms mit dem gleichen und somit mit einem einzigen Bauteil ermöglicht. Als Ausgleichselement zur Veränderung des Abstands zwischen den Bimetallstreifen und einem mechanischen Abschaltpunkt innerhalb des gesamten mechanischen Systems ist dabei zweckmäßigerweise ein Drehknopf mit einem Exzenter vorgesehen, dessen wirksamer Drehbereich den nutzbaren Skalenwinkel als Skalenbereich definiert.

Anstelle eines Exzenters kann auch ein Schnecken- oder ein Schraubengewinde als Ausgleichselement vorgesehen sein. Der Einsatz eines Schnecken- oder Schraubengewindes ermöglicht die Realisierung besonders großer Skalenspreizungen, wobei der bei einer Drehbewegung erzeugte Hub zur Abstandsänderung auf eine entsprechende Anzahl von Umdrehungen verteilt werden kann. Analog kann bei Verwendung eines Schraubengewindes die Gewindesteigung entsprechend angepaßt werden. Bei in Form eines Gewindes ausgebildetem Ausgleichselement kann in jedem Fall ein im Vergleich zur Verwendung eines Exzenters besonders großes Toleranzband ausgeglichen werden.

Alternativ kann als Ausgleichselement zur Veränderung des Abstands zwischen den Bimetallstreifen und dem mechanischen Abschaltpunkt innerhalb des gesamten mechanischen Systems auch ein Hebel vorgesehen sein, dessen wirksamer Linearbewegungsbereich den nutzbaren Skalenweg als Skalenbereich definiert. Dabei ist ein wesentlicher Vorteil des Hebels gegenüber den Dreheinrichtungen, daß keine spezielle Betätigungskurve geschaffen werden muß.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die Definition eines nutzbaren Skalenbereichs mit nur zwei Teilbereichen für eine Stromeinstellung einerseits und für einen Toleranzausgleich andererseits eine Abstandsänderung innerhalb eines mechanischen Systems zwischen einer Anzahl von Bimetallstreifen und einem mechanischen Abschaltpunkt in besonders einfacher Art und Weise erreicht wird. Dadurch ist ein zuverlässiger Ausbiegungsausgleich der Bimetallstreifen bei verschiedenen Auslöseströmen gewährleistet. Dazu ist jeweils nur ein einziger Justierschritt oder -vorgang während eines

Toleranzausgleiches erforderlich. Im Anschluß an den Toleranzausgleich steht automatisch der gesamte Stromstellungsbereich zur Verfügung, dessen Anfang vorzugsweise durch Aufbringen eines sich vom Einstellknopf zum Gehäuse erstreckenden Markierungsstrich kenntlich gemacht wird.

Für eine derartige Justierung des Auslöseabstands ist dabei lediglich ein einziges Bauteil in Form entweder eines exzentrischen oder gewindeförmigen Auslöseelements oder eines hebelartigen Auslöseelements erforderlich. Dadurch ist sowohl ein Toleranzausgleich - und damit eine Grundjustierung - als auch die Einstellung von Auslöseströmen mit dem gleichen Bauteil möglich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- FIG 1 eine Prinzipdarstellung eines Überlastauslösers mit einer Justiereinrichtung,
- FIG 2 schematisch die Justiereinrichtung mit einer Aufteilung eines Skalenwinkels am Beispiel eines Exzenters als Auslöseelement,
- FIG 3 und 4 im Ausschnitt III bzw. IV aus Figur 1 alternative Ausführungsformen des Auslöseelements gemäß FIG 2, und
- FIG 5 und 6 schematisch die Justiereinrichtung mit einer Aufteilung eines Skalenweges am Beispiel eines Hebels als Auslöseelement.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Ein thermischer Überlastauslöser gemäß FIG 1 umfaßt drei Bimetallstreifen 1 in einem mechanischen Abgriffsystem 2, daß unter Bildung eines Auslöseabstands y mit einem Auslösemechanismus 3 mit einem Ausgleichsstreifen 4 in Wirkverbindung steht. Eine mit dem Auslösemechanismus 3 gekuppelte Justiereinrichtung 5 dient zur Einstellung des Ausbiegeweges oder Abstands y zwischen den Bimetallstreifen 1 und einem mechanischen Abschaltpunkt 6 innerhalb des Auslösemechanismus 3.

Bei einer Justierung des Überlastauslösers wird zunächst zur Synchronisierung in nicht näher dargestellter Art und Weise die Lage der Bimetallstreifen 1 an das mechanische Abgriffsystem 2 angepaßt. Eine anschließende Grund- oder Vorjustierung dient zur Einstellung eines definierten Ausgangszustands, wobei ein den Ausbiegeweg der Bimetallstreifen 1 repräsentierender Abstand y zwischen dem Abgriffsystem 2 und dem Ausgleichsstreifen 4 des Auslösemechanismus 3 und damit dem mechanischen Abschaltpunkt 6 mittels der Justiereinrichtung 5 eingestellt wird.

Zur Justierung und damit zur Auslösestromeinstellung des thermischen Überlastauslösers erfolgt eine Strombelastung der Bimetallstreifen 1, indem z. B. alle Pole des Schutzgerätes in Reihe geschaltet werden. Bei dieser Warmeichung werden die Bimetallstreifen 1

bei bestimmten Strommarken und innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls mit einem Strom beaufschlagt, der ein Vielfaches des Einstell- oder Messungsstroms betragen kann. Am Ende der Strombelastungsdauer besteht zwischen dem mechanischen Abgriffsystem 2 mit den Bimetallstreifen 1 und dem Auslösemechanismus 3 ein Restausröseabstand Δy , der mittels der Justiereinrichtung 5 auf Null und damit bis zur Auslösung reduziert wird. Die Grundjustierung sowie die Ausbiegung der Bimetallstreifen 1 während der Strombelastungsdauer ist durch den Pfeil 7 angedeutet. Die während des Justiervorgangs erfolgende Änderung oder Reduzierung Δy des Auslöseabstands y ist durch den Pfeil 8 simuliert.

Sowohl die Grundjustierung für einen Toleranzausgleich als auch die Einstellung des oder jedes Auslösestroms während des Justiervorgangs erfolgt mittels der Justiereinrichtung 5, die dazu sowohl für den Toleranzausgleich als auch für die Auslösestromeinstellung dasselbe Ausgleichselement 9 umfaßt. Dazu ist im Ausführungsbeispiel gemäß FIG 1 das Ausgleichselement 9 in Form eines Exzenter mit einem Drehknopf 10 ausgebildet. Die Funktionsweise der Justiereinrichtung 5 ist für einen Exzenter als Ausgleichselement 9 in FIG 2 veranschaulicht.

Das Ausgleichselement 9 dient zur Umsetzung einer Drehbewegung in einen Hub in Richtung des Pfeils 8. Dabei kann jede erforderliche Änderung Δy des Auslöseabstands y zwischen dem Abgriffsystem 2 und dem Auslösemechanismus 3 und damit zwischen den Bimetallstreifen 1 und dem mechanischen Abschalt- punkt 6 eingestellt werden. Dazu ist ein nutzbarer Skalenwinkel α des die Drehbewegung realisierenden Ausgleichselements 9 aufgeteilt in einen Justierbereich c für einen Toleranzausgleich und in einen Teilbereich b für einen maximalen Skalenwinkel zur Stromeinstellung. Zu berücksichtigen ist dabei, daß sowohl für die Stromeinstellung als auch für einen Toleranzausgleich genügend Ausbiegungsausgleich für die Bimetallstreifen 1 innerhalb des mechanischen Systems vorhanden ist, und daß eine zur Stromeinstellung aufzubringende Skala eine für eine sichere Einstellung ausreichende Spreizung aufweist.

Der (zweite) Teilbereich b für eine Stromeinstellung liegt zwischen einem Start- oder Fixpunkt 11 und einer oberen Grenzmarke 12. Diese legt im Ausführungsbeispiel denjenigen maximalen Punkt am Exzenter fest, an dem eine obere Marke der Stromeinstellung liegt. Analog ist der (erste) Teilbereich c begrenzt durch den Fixpunkt 11 einerseits und eine untere Grenzmarke 13 andererseits. Diese wiederum repräsentiert einen minimalen Punkt am Exzenter, an dem eine untere Marke der Stromeinstellung liegt. Der Startpunkt 11 wird bei der Justierung vorgewählt und liegt zwischen den beiden Teilbereichen b und c. Von dort aus wird dann eine Position im Teilbereich c durch Drehung in die entsprechende Richtung eingestellt. Bei der in Figur 2 dargestellten Exenterlage ist dies eine Drehbewegung nach

rechts, also im Uhrzeigersinn. Dadurch ist einerseits vermieden, daß der Teilbereich b für die Stromeinstellung zu klein wird. Andererseits ist vermieden, daß bei einem Toleranzausgleich ein Eingriff in diesen Teilbereich b, d. h. in den Stromeinstellungsbereich erfolgt, da dieser bei einem Toleranzausgleich quasi mitbewegt wird. Im Anschluß an den Toleranzausgleich steht automatisch der gesamte Stromeinstellungsbereich zur Verfügung, dessen Anfang in nicht näher dargestellter Art und Weise durch Aufbringen eines sich von der in Form eines Einstellknopfes gestalteten Justiereinrichtung 5 bis zum Auslösergehäuse erstreckenden und dabei z. B. mittels eines Lasers in einem Durchgang erzeugten Markierungsstrich kenntlich gemacht wird. Eine Stromeinstellung erfolgt dann durch Drehbewegung in die andere Richtung, d. h. nach links oder entgegen des Uhrzeigersinns.

Eine derartige Aufteilung des nutzbaren Skalenwinkels α in einen einzigen Teilbereich c für einen Toleranzausgleich und in einen weiteren Teilbereich b für eine Auslösestromeinstellung während einer Justierung gilt analog auch für die in den FIG 3 und 4 dargestellten Ausgleichselemente 9. Dabei ist beiden alternativen Ausführungsformen gemeinsam, daß zur Umsetzung der Drehbewegung in einen linearen Hub zur Änderung des Auslöseabstands y ein Gewinde vorgesehen ist.

Dazu umfaßt das Ausgleichselement 9 gemäß FIG 3 eine mit einem Drehknopf 10' versehene Schnecke 14, die den erforderlichen Hub zur Änderung des Abstands y auf mehrere Umdrehungen aufteilt. Eine Aufteilung des erforderlichen Hubs in eine Anzahl von Umdrehungen wird auch durch den Einsatz einer Schraube 15 gemäß Fig. 4 als Ausgleichselement 9 erzielt. In beiden Fällen ist der verfügbare Drehbereich und damit der nutzbare Skalenwinkel α im Vergleich zum Exzenter als Ausgleichselement 9 besonders groß. Auch ist eine daraus resultierende Skalenspreizung mit entsprechend großen Teilbereichen b und c vergleichsweise groß. Dadurch können sowohl besonders große Toleranzen ausgeglichen als auch verschiedene Auslöseströme besonders präzise eingestellt werden.

Eine entsprechende Aufteilung eines nutzbaren Skalenweges α' in einen ersten Teilbereich c' für einen Toleranzausgleich und in einen zweiten Teilbereich b' für eine Auslösestromeinstellung während einer Justierung gilt analog auch für das in den FIG 5 und 6 dargestellten Ausgleichselemente 9'. Dabei ist zur Umsetzung einer Linearbewegung in einen linearen Hub zur Änderung des Auslöseabstands y ein Hebel 16 vorgesehen. Der Teilbereich b' für eine Stromeinstellung liegt wiederum zwischen einem Start- oder Fixpunkt 11' und einer oberen Grenzmarke 12'. Analog ist der Teilbereich c' begrenzt durch den Fixpunkt 11' einerseits und eine untere Grenzmarke 13' andererseits.

Patentansprüche

1. Justierverfahren für einen thermischen Überlast-

auslöser mit einer Anzahl von Bimetallstreifen (1) in einem mechanischen Abgriffsystem (2), das unter Bildung eines Auslöseabstands (y) mit einem Auslösemechanismus (3) in Wirkverbindung steht, bei dem innerhalb eines Skalenbereichs (a,a') eine Drehbewegung oder eine Linearbewegung in eine Abstandsänderung (Δy) umgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Toleranzausgleich durch Bewegung lediglich in eine Richtung und innerhalb eines ersten Teilbereichs (c,c') des Skalenwinkels (a,a') erfolgt, und daß eine Stromeinstellung durch Bewegung lediglich in die andere Richtung und innerhalb eines zweiten Teilbereichs (b,b') des Skalenbereichs (a,a') erfolgt.

2. Justierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß innerhalb des Skalenbereichs (a, a') zwischen einer oberen Grenzmarke (12, 12') und einer unteren Grenzmarke (13, 13') für die Stromeinstellung ein Startpunkt (11, 11') eingestellt wird.
3. Justierverfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Toleranzausgleich ein Markierungsstrich an den Anfang des Teilbereichs (b,b') für die Stromeinstellung gesetzt wird.
4. Justiereinrichtung für einen thermischen Überlastauslöser mit einer Anzahl von Bimetallstreifen (1) in einem mit einem Auslösemechanismus (2) unter Bildung eines Auslöseabstands (y) in Wirkverbindung stehenden mechanischen Abgriffsystem (3), wobei zur Umsetzung einer Bewegung in eine Abstandsänderung (Δy) ein Ausgleichselement (9, 9') mit einem Skalenbereich (a, a') vorgesehen ist, der einen einzigen ersten Teilbereich (c,c') für einen Toleranzausgleich und einen zweiten Teilbereich (b, b') zur Stromeinstellung umfaßt.
5. Justiereinrichtung nach Anspruch 4, bei der das Ausgleichselement (9) zur Umsetzung einer Drehbewegung ein Exzenter mit einem Skalenwinkel (a) ist.
6. Justiereinrichtung nach Anspruch 4, bei der das Ausgleichselement (9) zur Umsetzung einer Drehbewegung ein Schnecken- oder Schraubengebinde (14 bzw. 15) mit einem Skalenwinkel (a) ist.
7. Justiereinrichtung nach Anspruch 4, bei der das Ausgleichselement (9') zur Umsetzung einer Linearbewegung ein Hebel (16) mit einem Skalenweg (a') ist.
8. Justiereinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei der der nutzbare Skalenbereich (a, a') des Ausgleichselements (9, 9') eine obere Grenzmarke (12, 12') und eine untere Grenzmarke (13, 13') für

die Stromeinstellung aufweist, wobei der erste Teilbereich (c,c') durch einen Startpunkt (11, 11') und die untere Grenzmarke (13, 13') begrenzt ist, und wobei der zweite Teilbereich (b, b') durch die obere Grenzmarke (12, 12') und den Startpunkt (11) begrenzt ist.

9. Thermischer Überlastauslöser für ein Schutzgerät mit einer Justiereinrichtung (5) nach einem der Ansprüche 4 bis 8.

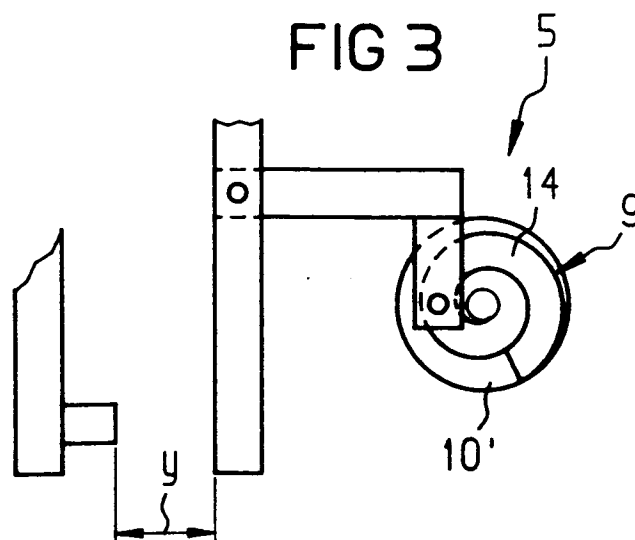
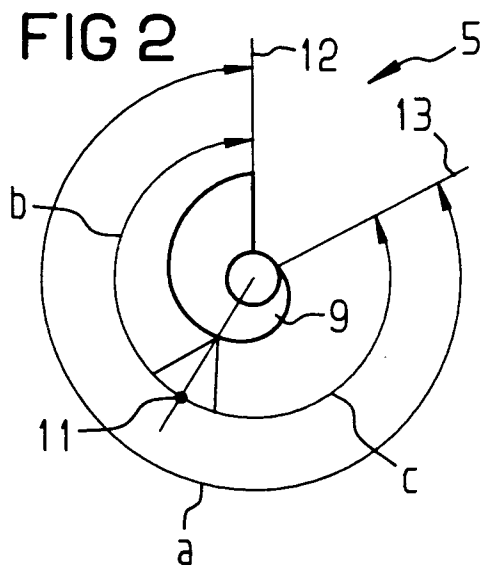
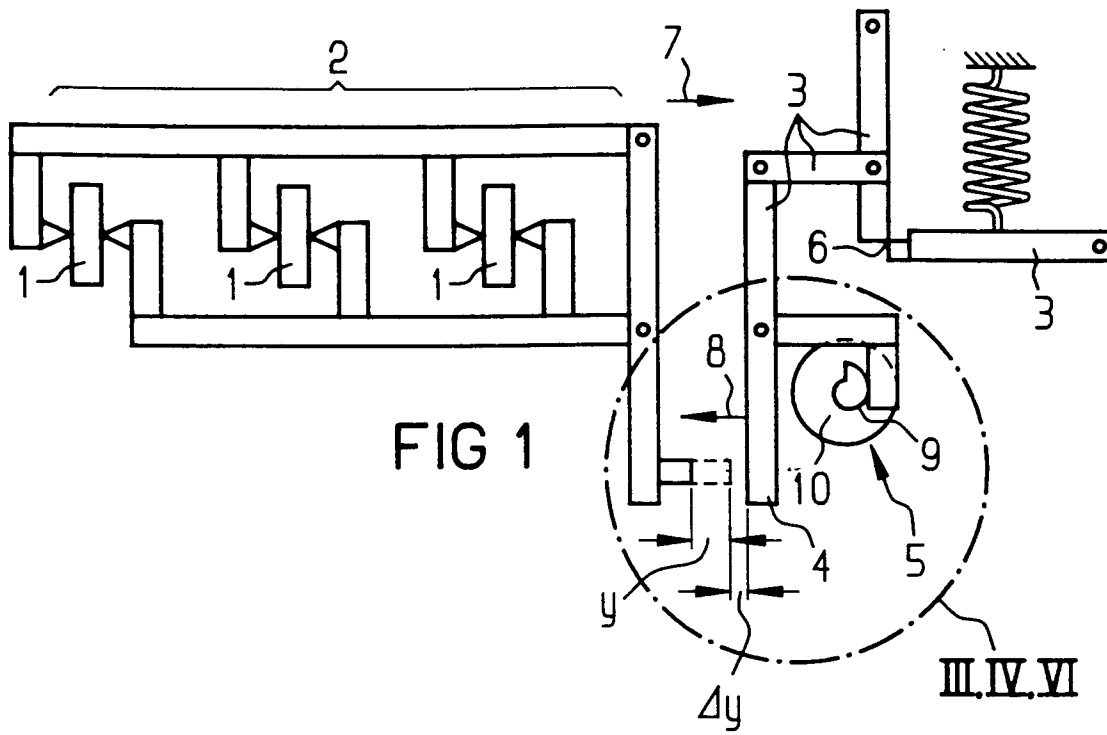


FIG 4

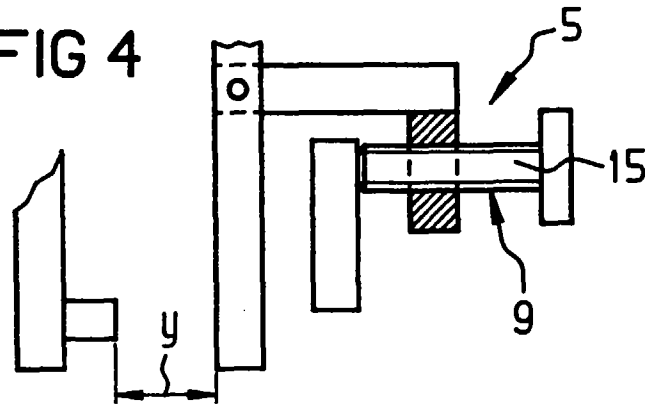


FIG 5

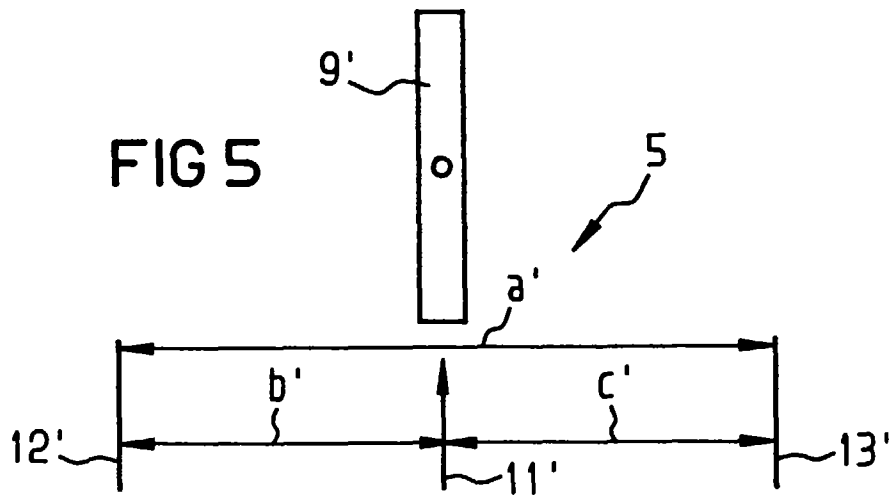


FIG 6

