



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 151 226

A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84112351.6

(51) Int. Cl.⁴: H 01 H 37/46

(22) Anmeldetag: 13.10.84

(30) Priorität: 07.01.84 DE 3400409

(71) Anmelder: VDO Adolf Schindling AG
Gräfstrasse 103
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.08.85 Patentblatt 85/33

(72) Erfinder: Reiferscheid, Norbert
Thüringer Strasse 2
D-6277 Camberg(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(74) Vertreter: Könekamp, Herbert, Dipl.-Ing.
Sodeher Strasse 9
D-6231 Schwalbach(DE)

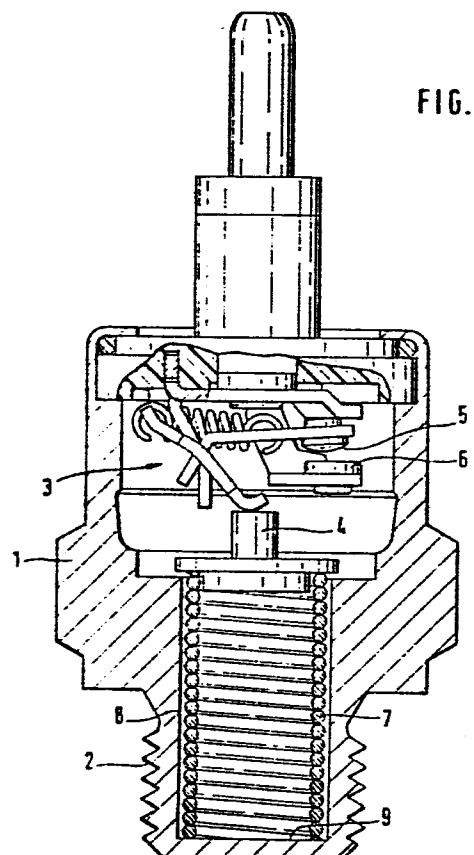
(54) Temperaturschalter.

(57) Ein Temperaturschalter hat ein Ausdehnungselement (7), welches aus einer Metalllegierung besteht, bei der im Arbeitsbereich eine martensitische Gefügeumwandlung eintritt, wobei die beteiligten Phasen, Austenit und Martensit, geordnete Gitterstrukturen und einen möglichst geringen Formunterschied aufweisen. Das Ausdehnungselement hat vorzugsweise die Gestalt einer Schraubendruckfeder, welche einerseits gegen eine Bodenfläche (9) des Gehäuses (1) des Temperaturschalters, andererseits gegen einen Stößel (4) abgestützt ist. Dieser Stößel (4) dient zur Betätigung eines Schnappschaltermechanismus (3), durch den ein Schaltkontakt (5) gegen einen Festkontakt (6) bewegbar, bzw. von ihm weg schaltbar ist.

EP 0 151 226 A1

./...

FIG.1



VDO Adolf Schindling AG - 1 - 6000 Frankfurt/Main 90
Gräfstraße 103

G-R US / 1748
04.01.1984

5

Temperaturschalter

10

Die Erfindung bezieht sich auf einen Temperaturschalter mit einem unter dem Einfluß einer Temperaturänderung eine Weg- und Kraftänderung hervorrufenden Ausdehnungselement zur Betätigung eines Schaltkontakte.

15

Temperaturschalter dieser Art werden in der Technik für sehr zahlreiche Anwendungsfälle, beispielsweise als Steuerschalter oder Warnschalter benötigt und sind allgemein bekannt. Als Ausdehnungselement dient häufig in einem durch eine Membran abgeschlossenen Wachskessel eingeschlossenes Wachs. Eine solche Ausführung bringt Dichtheitsprobleme des Wachskessels mit sich und verlangt eine sehr hohe Gleichmäßigkeit der Membran, damit es nicht zu Meßwertverfälschungen kommt.

20

Sehr gebräuchlich sind auch Temperaturschalter mit Thermo-Bimetall als Ausdehnungselement. Solche Temperaturschalter führen zu Justage- und Stabilitätsproblemen, welche durch die relativ kleinen Wegänderungen des Thermo-Bimetalls bei Temperaturänderungen bedingt sind.

...

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Temperaturschalter der eingangs genannten Art zu entwickeln, der möglichst einfach herzustellen ist und dessen Ausdehnungselement sich unter dem Einfluß der Temperatur möglichst stark verformt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Ausdehnungselement aus einer Metallegierung besteht, bei der im Arbeitsbereich eine martensitische Gefügeumwandlung eintritt, wobei die Phasen - Austenit und Martensit - geordnete Gitterstrukturen und einen möglichst geringen Formunterschied aufweisen.

Solche Metallegierungen sind seit einiger Zeit unter dem Begriff "homogene Formgedächtnislegierungen" (Memory-Metall) bekannt und verrichten im für die meisten Anwendungen entscheidenden Temperaturbereich eine zehnmal größere Arbeit als die Ausdehnungselemente der zur Zeit im Einsatz befindlichen Temperaturschalter. Hauptwerkstoff des erfindungsgemäßen Ausdehnungselementes ist im Regelfall Kupfer. Aufgrund von Gefügeumwandlungen wird in Abhängigkeit der Temperatur die Gestalt des Ausdehnungselementes reversibel verändert. Der geordnete Gitteraufbau des Werkstoffes führt dazu, daß die Atome bei Erwärmen des verformten Martensits nur durch bestimmte Bewegungen die Austenitphase bilden können. Dies hat die Wiederherstellung der ursprünglichen Hochtemperaturform zur Folge. Durch gezielte Werkstoffbehandlung kann eine gewünschte Niedertemperaturform vorgegeben und somit ein reversibles Formänderungsverhalten erzielt werden.

Dank der erfindungsgemäßen Verwendung solcher Werkstoffe als Ausdehnungselement können die bei bisherigen Temperaturschaltern mit Wachs oder mit einem Bimetall auftretenden Probleme, insbesondere das Dichtheitsproblem bei Wachs und das Justage- und Stabilitätsproblem bei Bime-

...

tall, vermieden werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß das Ausdehnungselement gegen einen Stößel ab-
5 gestützt ist, der gegen einen den Schaltkontakt betätig-
enden Schnappschaltermechanismus anliegt. Eine solche Ausführungsform eignet sich vor allem als Steuerschal-
ter für große Leistungen. Der Schnappmechanismus sowie
der Stößel können unverändert von bisherigen Temperatur-
10 schaltern mit Wachskessel übernommen werden.

Besonders große Wegänderungen des Ausdehnungselementes bei einer Temperaturänderung erreicht man, wenn das Aus-
dehnungselement eine Schraubendruckfeder ist, welche
15 einerseits gehäusefest, andererseits gegen den Stößel ab-
gestützt ist.

Eine alternative Ausführungsform besteht darin, daß das Ausdehnungselement die Gestalt einer Blattfeder hat, die
20 mit beiden Enden gehäusefest abgestützt ist, und auf ihrer gegenüberliegenden Seite zwischen den Abstützpunk-
ten gegen den Stößel anliegt.

Ein besonders einfach aufgebauter Temperaturschalter ent-
25 steht, wenn das Ausdehnungselement ein einseitig einge-
spannter Materialstreifen ist, der an seinem freien Ende einen durch Biegung des Ausdehnungselementes gegen einen Festkontakt beweglichen Schaltkontakt trägt.

30 Ein gegen Stöße sehr unempfindlicher Temperaturschalter, der einfach und genau bezüglich seines Schaltpunktes zu justieren ist, entsteht, wenn das Ausdehnungselement durch eine Positionierfeder gegen einen die Offenstel-
lung des Temperaturschalters begrenzenden Anschlag gehal-
35 ten ist. Solche Temperaturschalter sind vor allem für die Anwendung in Kraftfahrzeugen geeignet.

...

Einen besonders kompakten Temperaturschalter erhält man, wenn das Ausdehnungselement gegen einen axial verschiebblichen Kontaktträger anliegt, auf dem der gegen den Festkontakt bewegliche Schaltkontakt vorgesehen ist.

5

Der Schaltpunkt des Temperaturschalters ist auf einfache Weise genau einstellbar, wenn der Temperaturschalter die im Anspruch 9 angegebenen Merkmale aufweist.

10 Durch die im Anspruch 10 angegebenen Merkmale wird der Temperaturschalter besonders einfach im Aufbau. Weiterhin ist er sehr rasch zu montieren.

15 Die Erfahrung lässt zahlreiche Ausführungsmöglichkeiten zu. Zur Verdeutlichung ihres Grundprinzipes sind drei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen

20 Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Temperaturschalters,

25 Figur 2 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Temperaturschalters,

30 Figur 3 einen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Temperaturschalters.

Der in Figur 1 dargestellte Temperaturschalter hat ein Gehäuse 1, welches Außengewinde 2 aufweist und in eine nicht dargestellte Bohrung mit Gewinde einschraubar ist. Im oberen Teil des Gehäuses 1 befindet sich ein Schnappschaltermechanismus 3, der durch einen Stößel 4 betätigbar ist und durch den ein Schaltkontakt 5 gegen einen Festkontakt 6 oder von ihm weg bewegbar ist.

...

Der Stößel 5 wird durch ein Ausdehnungselement bewegt, welches die Gestalt einer Schraubendruckfeder 7 hat. Diese Schraubendruckfeder 7 ist in einem zylindrischen Arbeitsraum 8 eingeschlossen und stützt sich einerseits 5 gegen eine Bodenfläche 9 dieses Arbeitsraumes 8, andererseits gegen den Stößel 4 ab.

Durch Temperaturanstieg nimmt die Schraubendruckfeder 7 in ihrer Höhe zu, so daß der Stößel 4 angehoben wird und 10 den Schnapphaltermechanismus 3 betätigt, was dazu führt, daß sich der Schaltkontakt 5 sprungartig auf den Festkontakt 6 setzt. Sinkt die Temperatur wieder, dann verformt sich die Schraubendruckfeder 7 zurück, so daß ein Schaltvorgang in umgekehrter Richtung erfolgt.

15 Der Temperaturschalter gemäß Figur 2 hat Ähnlichkeit mit einem Thermo-Bimetall-Schalter. Statt eines Thermo-Bimetalls ist jedoch als Ausdehnungselement ein Materialstreifen 10 im Gehäuse 11 des Temperaturschalters einseitig eingespannt. Dieser Materialstreifen 10 trägt an seinem freien Ende einen Schaltkontakt 12, welcher bei Verformung des Materialstreifens 10 gegen einen Festkontakt 13 bewegbar ist, was zum Schliessen eines Stromkreises führt. Für die Erfindung wesentlich ist, daß der Materialstreifen 10 durch eine ebenfalls blattförmige Positionierfeder 14 gegen einen die Offenstellung des Temperaturschalters begrenzenden, gehäusefesten Anschlag 15 gehalten ist. Durch diese Positionierfeder 14, die genau 20 wie der Materialstreifen 10 einseitig im Gehäuse 11 eingespannt ist, wird der Temperaturschalter gegen Erschütterungen, wie sie in Fahrzeugen vorkommen, unempfindlich.

- 6 -

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 ist, genau wie bei der gemäß Figur 1, in einem Gehäuse 1 eine Schraubendruckfeder 7 als Ausdehnungselement vorgesehen. Diese sitzt ebenfalls auf der Bodenfläche 9 des Gehäuses 1

5 auf, stützt sich jedoch nicht an einem Stößel, sondern an einem axial verschiebbaren Kontaktträger 16 ab. Dieser Kontaktträger 16 hat einen Schaltkontakt 17, der über den Kontaktträger 16 und der Schraubendruckfeder 7 elektrisch mit dem Gehäuse 1 verbunden ist.

10

Koaxial zum Kontaktträger 16 ist in das Gehäuse 1 ein Stift 18 geführt, der von einem Isolierkörper 19 gehalten ist, so daß er keine elektrische Verbindung mit dem Gehäuse 1 hat. Die untere Stirnfläche dieses Stiftes 18

15 ist als Festkontakt 21 ausgebildet, gegen den der Schaltkontakt 17 durch die Schraubendruckfeder 7 bewegbar ist.

20 Zur genauen Einstellung des Schaltpunktes dient eine Druckfeder 20, die gegen den Isolierkörper 19 und dem Kontaktträger 16 auf der der Schraubendruckfeder 7 gegenüberliegenden Seite abgestützt ist.

Wesentlichstes Merkmal der Erfindung ist für alle Ausführungsformen, daß das Ausdehnungselement aus einem Material mit reversiblem, temperaturabhängigem Formänderungsverhalten besteht. Bei den beiden Ausführungsformen der Erfindung wird zum Betätigen eines Schaltmechanismus der durch Dehnung entstehende Druck des Ausdehnungselementes herangezogen. Denkbar sind jedoch auch Ausführungsformen, bei der Torsion oder Zug als Antriebskraft benutzt werden.

...

VDO Adolf Schindling AG - 1 - 6000 Frankfurt/Main 90
Gräfstraße 103

G-R US / 1748

5

04.01.1984

Patentansprüche

10

1. Temperaturschalter mit einem unter dem Einfluß einer Temperaturänderung eine Weg- und Kraftänderung hervorru-
fenden Ausdehnungselement zur Betätigung eines Schaltkon-
taktes, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausdehnungsele-
ment (Schraubendruckfeder 7, Materialstreifen 10) aus
einer Metalllegierung besteht, bei der im Arbeitsbereich
eine martensitische Gefügeumwandlung eintritt, wobei die
beteiligten Phasen - Austenit und Martensit - geordnete
Gitterstrukturen und einen möglichst geringen Formunter-
schied aufweisen.

2. Temperaturschalter nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das Ausdehnungselement gegen einen Stößel
(4) abgestützt ist, der gegen einen den Schaltkontakt
(5) betätigenden Schnappschaltermechanismus (3) an-
liegt.

...

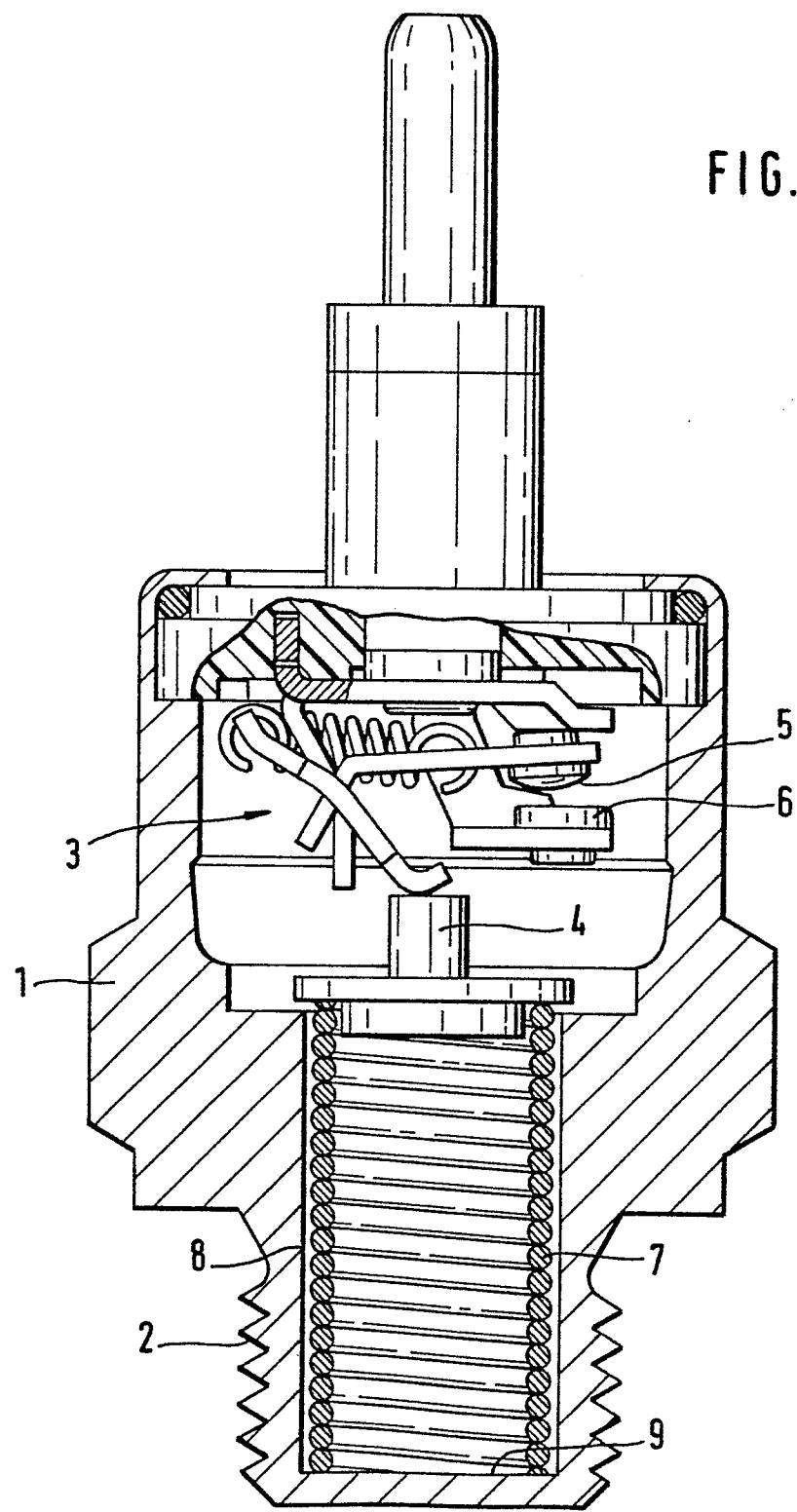
3. Temperaturschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausdehnungselement die Gestalt einer Schraubendruckfeder (7) hat.
- 5 4. Temperaturschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubendruckfeder (7) einerseits gehäusefest, andererseits gegen den Stößel (4) abgestützt ist.
- 10 5. Temperaturschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausdehnungselement die Gestalt einer Blattfeder hat, die mit beiden Enden gehäusefest abgestützt ist und auf ihrer gegenüberliegenden Seite zwischen den Abstützpunkten gegen den Stößel (4) anliegt.
- 15 6. Temperaturschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausdehnungselement ein einseitig eingespannter Materialstreifen (10) ist, der an seinem freien Ende eine durch Biegung des Ausdehnungselementes gegen einen Festkontakt (13) beweglichen Schaltkontakt (12) trägt.
- 20 7. Temperaturschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausdehnungselement durch eine Positivfeder (14) gegen einen die Offenstellung des Temperaturschalters begrenzenden Anschlag (15) gehalten ist.
- 25 8. Temperaturschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausdehnungselement (Schraubendruckfeder 7) gegen einen axial verschieblichen Kontaktträger (16) anliegt, auf dem der gegen den Festkontakt (21) bewegliche Schaltkontakt (17) vorgesehen ist.

...

9. Temperaturschalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Schraubendruckfeder (7) gegenüberliegenden Seite des Kontaktträgers (16) eine Druckfeder (20) abgestützt ist, welche andererseits gegen das Gehäuse (1) des Temperaturschalters anliegt.

10. Temperaturschalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkontakt (21) durch einen koaxial zum Schaltkontakt (17) in das Gehäuse (1) ragenden, gegenüber dem Gehäuse (1) isolierten Stift (18) gebildet ist.

FIG.1



0151226

2 / 3

FIG. 2

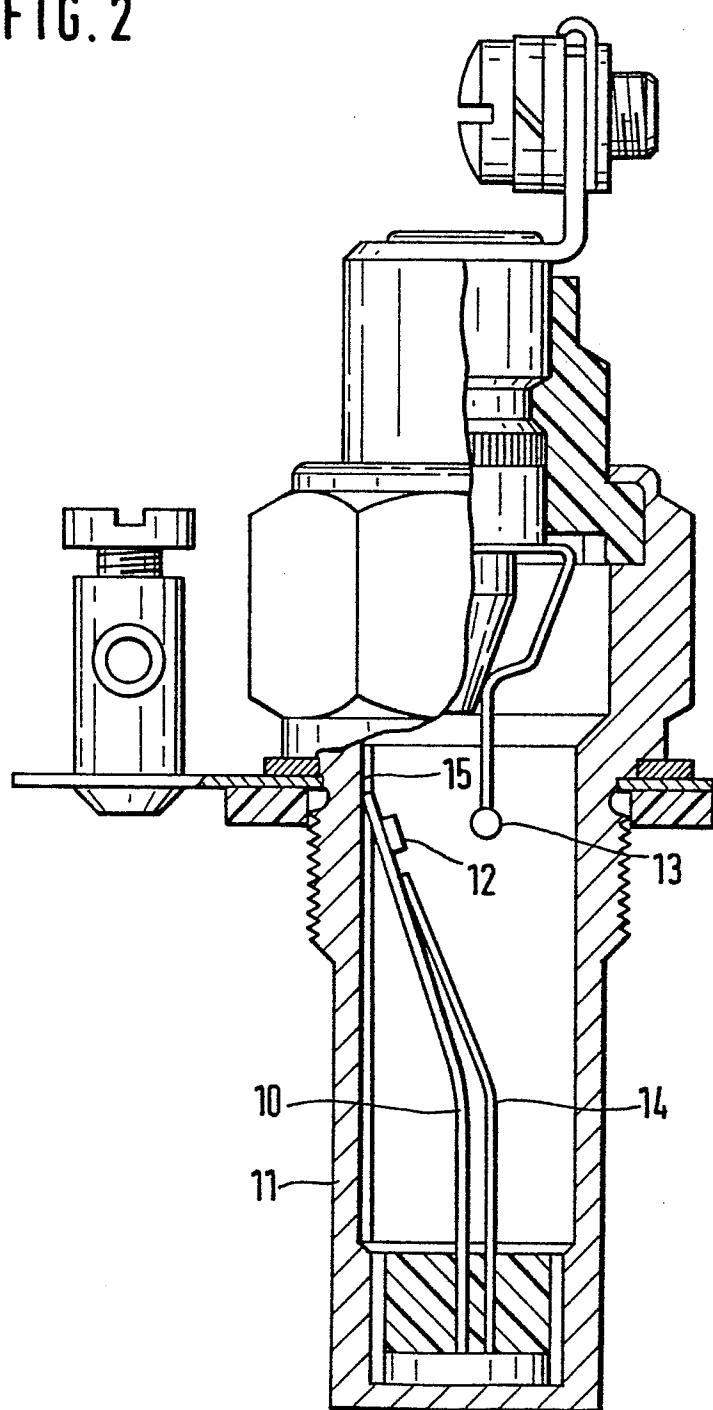
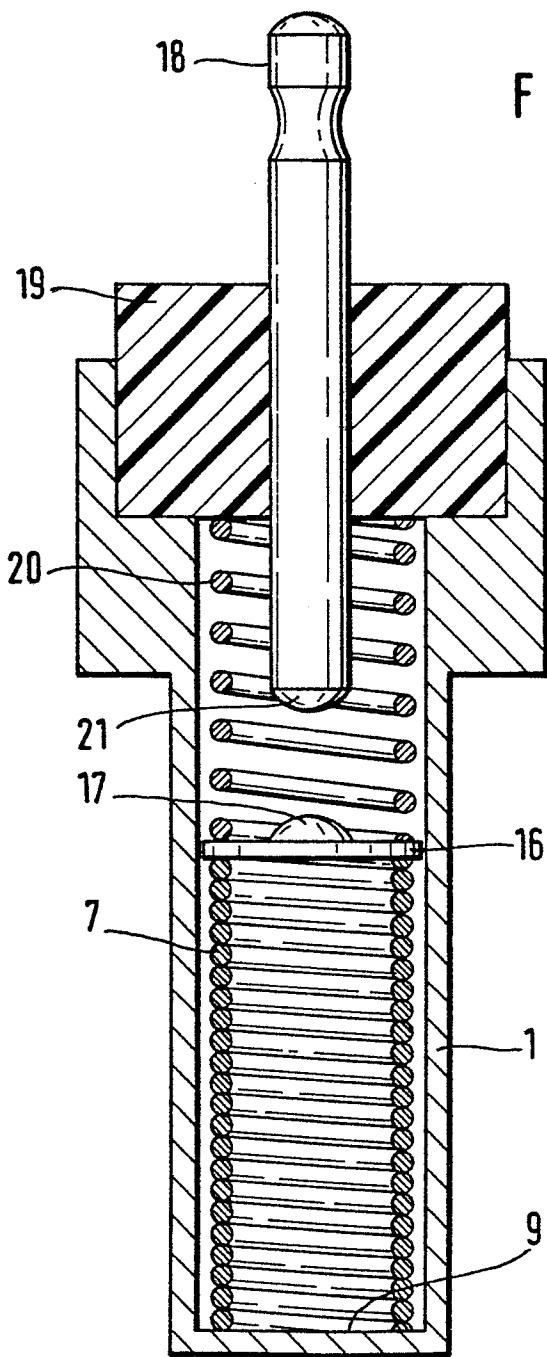


FIG. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	EP-A-0 070 137 (CHUBB FIRE SECURITY LTD.) * Ansprüche 1,5,10,12; Seite 2, Absätze 1-3; Seite 7, Absatz 2 - Seite 9, Absatz 1; Figuren 1-5 *	1,3,4, 8,9	H 01 H 37/46
Y	DE-A-2 139 852 (BATTELLE-INSTITUT) * Ganzes Dokument *	1	
A	---	3,4	
Y	DE-B-2 057 013 (BEHR-THOMSON DEHNSTOFFREGLER GMBH) * Anspruch 1; Figur 2 *	1	
A	---	2	
A	* Anspruch 8; Figur 2 *		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)
---			H 01 H 37/00
A	EP-A-0 013 280 (BBC BROWN, BOVERI & CIE.) * Seite 4, Zeile 8 - Seite 8, Zeile 12; Figuren 1,2 *	1	G 01 K 5/00
A	---		
A	JOURNAL OF METALS, Band 32, Nr. 6, Juni 1980, New York, USA; C.M. WAYMAN "Some Applications of Shape-Memory Alloys", Seiten 129-137 * Seite 129; Seite 132, letzter Absatz - Seite 133 *		
	---	-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenbericht BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 25-03-1985	RUPPERT Prüfer	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



Seite 2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	
A	DE-A-2 701 884 (DELTA MATERIALS RESEARCH LTD.) * Seite 10; Figur 4 * -----	5	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort: BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 25-03-1985	RUPPERT	Prüfer W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			