



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: A 62 C 37/34  
G 08 B 17/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) **PATENTSCHRIFT** A5

(11)

**638 101**

(21) Gesuchsnummer: 4719/79

(73) Inhaber:  
Cerberus AG, Männedorf

(22) Anmeldungsdatum: 21.05.1979

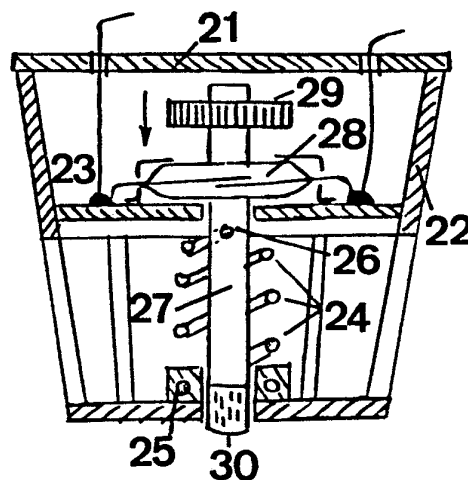
(24) Patent erteilt: 15.09.1983

(45) Patentschrift  
veröffentlicht: 15.09.1983

(72) Erfinder:  
Jürg Muggli, Männedorf  
Peter Müller, Oetwil am See

(54) **Brandmelder.**

(57) Bei dem Brandmelder ist ein temperaturempfindliches Element (24) aus einer Formgedächtnislegierung (shape memory alloy) vorgesehen, welches nach einer Kaltverformung bei Erwärmung auf eine kritische Temperatur, beispielsweise bei etwa 70°C, in die ursprünglich eingeprägte Form zurückkehrt und diese Form auch bei nachfolgender Wiederabkühlung beibehält. Durch die Bewegung dieses Elementes (24) wird direkt, z.B. durch Schliessen von Kontakten (28), oder indirekt, z.B. durch Strahlenablenkung einer Strahlungsquelle, ein selbsthaltendes Alarmsignal ausgelöst. Eine Rückstellung des Brandmelders kann durch mechanische Kaltverformung des Elementes (24), oder bei Verwendung von Zweiweg-Formgedächtnislegierungen durch Abkühlung auf eine untere Temperaturschwelle, die unter Raumtemperatur liegen kann, erfolgen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Brandmelder mit einem temperaturempfindlichen Element, welches bei Überschreitung einer vorgegebenen kritischen Temperatur durch seine Formänderung ein Alarmsignal auslöst, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturempfindliche Element (8, 15, 24, 39, 40, 52) eine Formgedächtnislegierung aufweist, welche nach einer Kaltverformung bei Überschreitung der kritischen Temperatur mindestens teilweise in ihre eingeprägte Form zurückkehrt.

2. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Formgedächtnislegierung Nickel und Titan enthält.

3. Brandmelder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Formgedächtnislegierung wenigstens ein weiteres Metall, vorzugsweise Kupfer, enthält.

4. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Formgedächtnislegierung eine kritische Temperatur im Bereich zwischen 50 und 100 °C, vorzugsweise etwa 70 °C, aufweist.

5. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Formgedächtnislegierung ein Hystereseverhalten zeigt und ausser der kritischen Temperatur, bei welcher sie teilweise in ihre eingeprägte Form zurückkehrt, eine untere Temperaturschwelle besitzt, bei der sie wieder die durch Kaltverformung erhaltene Form annimmt, wodurch der Melder zur Rückstellung gebracht wird.

6. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturempfindliche Element (8) an einer Seite befestigt ist, während die andere Seite beweglich ist und bei Rückkehr in die eingeprägte Form einen Kontakt (9) berührt.

7. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturempfindliche Element (15) bei Rückkehr in die eingeprägte Form auf einen druckempfindlichen Schalter (19) drückt und diesen betätigt.

8. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturempfindliche Element (15) an einer Seite (14) befestigt ist, während das freie Ende mittels eines Feder-Elements (16) gehaltert ist, in der Weise, dass es zwei stabile Lagen einnehmen kann, wobei das temperaturempfindliche Element (15) bei Überschreitung der kritischen Temperatur von der einen stabilen Lage in die andere hinüberschnappt.

9. Brandmelder nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, dass ein magnetisch betätigbarer Schalter (28) vorgesehen ist und dass das temperaturempfindliche Element (24) mit einem Permanentmagneten (29) verbunden ist, welcher bei Erreichen der kritischen Temperatur der Formgedächtnislegierung derart bewegt wird, dass der magnetisch betätigbare Schalter (28) beeinflusst wird.

10. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Strahlungsquelle (35) vorgesehen ist, welche Strahlung in einen Strahlungsbereich (36) aussendet, sowie ein Strahlungsempfänger (38), welcher von Streustrahlung im Strahlungsbereich (36) getroffen wird, wobei das temperaturempfindliche Element (39) so angebracht ist, dass es sich bei Rückkehr in die eingeprägte Form bei Überschreitung der kritischen Temperatur in den Strahlungsbereich (36) hineinbewegt und die an Teilen des temperaturempfindlichen Elementes (39) reflektierte und gestreute Strahlung den Strahlungsempfänger (38) trifft.

11. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Strahlungsquelle vorgesehen ist, deren Strahlung einem Strahlungsempfänger zugeleitet und bei Anwesenheit von Rauch geschwächt wird, wobei das temperaturempfindliche Element so ausgebildet und angebracht ist, dass es bei Rückkehr in die eingeprägte Form die auf den Strahlungsempfänger geleitete Strahlung abschwächt.

12. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ionisationskammer (42) mit einem radioaktiven Präparat (46) vorgesehen ist, welches den Zwischenraum zwischen zwei Elektroden (44, 48) ionisiert, wobei das temperaturempfindliche Element (40) so ausgebildet und angeordnet ist, dass es bei der Rückkehr in die eingeprägte Form bei Überschreitung der kritischen Temperatur die Strahlung der radioaktiven Strahlungsquelle (46) zumindest teilweise abschattet und den Ionenstrom zwischen den Elektroden (44, 48) vermindert.

13. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ionisationskammer mit einem radioaktiven Präparat und zwei Elektroden, zwischen denen ein elektrisches Feld herrscht, vorgesehen ist, wobei das temperaturempfindliche Element so ausgebildet und angebracht ist, dass eine Elektrode bei dessen Rückkehr in die eingeprägte Form ortsveränderlich unter Änderung des elektrischen Feldes ist.

14. Brandmelder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturempfindliche Element als starrer Kontaktträger (52) eines Wagnerschen Hammers einer elektrischen Glocke (59) ausgebildet ist, wobei die normalerweise geöffneten Kontakte (54, 55) sich bei Erreichen der kritischen Temperatur berühren, wodurch der Stromkreis zur Betätigung der Glocke periodisch geöffnet und geschlossen wird.

15. Verwendung des Brandmelders nach Anspruch 1 zur Steuerung einer Brandmeldeanlage, dadurch gekennzeichnet, dass das temperaturempfindliche Element (8, 15, 24, 39, 40, 52) bei Erreichen der kritischen Temperatur Kontakte zur Alarmsignalgabe schliesst oder öffnet, wodurch eine Brandfallsteuerung betätigt wird.

Die Erfindung betrifft einen Brandmelder mit einem temperaturempfindlichen Element, welches bei Überschreitung einer vorgegebenen kritischen Temperatur durch seine Formänderung ein Alarmsignal auslöst.

Bekannte Brandmelder, welche die Überschreitung einer bestimmten Lufttemperatur, welche beispielsweise zwischen 50 und 100 °C, vorzugsweise in der Umgebung von 70 °C, liegen kann, zur Alarmsignalgabe ausnützen, enthalten verschiedenartige temperaturempfindliche Elemente, die ihre Form bei einer Temperaturerhöhung ändern. Beispielsweise wird die Längen- oder Volumenausdehnung von Kontaktthermometern oder die Durchbiegung von Bimetall-Elementen, die aus zwei Schichten unterschiedlicher thermischer Längenausdehnung zusammengesetzt sind, verwendet. Weiterhin ist es bekannt, die Durchbiegung der Wand einer Kammer, in welcher ein Gas oder Luft eingeschlossen ist, infolge der Druckerhöhung bei Temperaturerhöhung auszunützen. Die Alarmsignalgabe erfolgt in diesen Fällen entweder direkt dadurch, dass durch die mechanische Bewegung des temperaturempfindlichen Elementes ein Kontakt geschlossen wird oder indirekt durch elektromagnetische oder optische Übertragung. Das Alarmsignal kann dabei am oder im Brandmelder selbst erzeugt werden und aus einem visuellen oder akustischen Signal bestehen, oder es kann sich um ein elektrisches Signal handeln, z. B. eine Strom- oder Spannungsänderung, welche über Verbindungsleitungen an eine Signalzentrale weitergeleitet wird.

Nachteile solcher vorbekannter Brandmelder sind, dass die Formänderung des temperaturempfindlichen Elementes reversibel und daher ein ausgelöstes Alarmsignal nicht

selbsthaltend ist, d. h. dass ein Alarmsignal sich automatisch zurückstellt, sobald die Temperatur wieder unter den kritischen Wert sinkt, so dass nicht mehr erkannt werden kann, welcher Brandmelder angesprochen hatte. Weiterhin treten bei Annäherung an den kritischen Wert, insbesondere bei leicht schwankender Temperaturerhöhung, Flattererscheinungen auf, d. h. es erfolgt keine sichere Kontaktgabe. Die Folge ist eine schnelle Abnutzung und Verzunderung der Kontakte, abgesehen von der unsicheren Signalauslösung. Die genannten Brandmeldertypen weisen daher nicht die erforderliche Betriebssicherheit auf. Die Auslenkung ist darüber hinaus in der Umgebung der kritischen Temperatur nur relativ geringfügig und erfolgt nur mit geringer Kraft. Aus diesen Gründen ist eine genaue Justierung solcher Brandmelder auf die gewünschte kritische Temperatur erforderlich. Da insbesondere die Einstellung keine gute Langzeitstabilität aufweist, ist eine häufige Nachstellung notwendig, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Es wurde bereits versucht, einzelne dieser Nachteile dadurch zu vermeiden, dass temperaturempfindliche Elemente benützt wurden, welche keine mechanische Formänderung zeigen, sondern ihre elektrischen Eigenschaften ändern, beispielsweise sind Brandmelder bekannt, welche als Fühler-elemente, temperaturempfindliche Widerstände oder andere temperaturempfindliche Komponenten enthalten, wobei die Änderung der elektrischen Eigenschaften, z. B. des Widerstandes, mit einer elektronischen Auswerteschaltung zur Alarmsignalgabe ausgenutzt wird. Diese Schaltung kann so ausgeführt sein, dass sie ebenfalls nur elektrische Schaltelemente zur Auslösung dieses Signals verwendet, z. Thyristoren oder elektronische Schalter. Auf diese Weise kann zwar eine sichere Alarmsignalgabe bei einer vorgegebenen Temperatur erreicht werden, und zwar selbsthaltend, in der Weise, dass das Alarmsignal nicht wieder automatisch zurückgestellt wird, wenn die Temperatur sinkt. Nachteilig ist jedoch, dass solche Brandmelder mit ausschliesslich elektrischen Komponenten stets einen merklichen Ruhestrom auch unterhalb der kritischen Temperatur aufweisen. Solche Brandmelder sind daher nicht für ausgedehnte Brandmelderanlagen geeignet, bei denen eine grosse Anzahl von Brandmeldern parallel an die gleichen Leitungen angeschlossen werden sollen, da in diesem Fall die Summe der Ruhestrome schon bei nur wenigen Brandmeldern in die Grössenordnung des Alarmstromes eines einzigen Melders kommen kann und ein Alarmsignal nicht mehr sicher von den Ruhestroman-  
 10  
 15  
 20  
 25  
 30  
 35  
 40  
 45

alder unterschieden werden kann. Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, die erwähnten Nachteile vorbekannter thermischer Brandmelder zu beseitigen und insbesondere einen Brandmelder zu schaffen, welcher auf einfache Weise, ohne Verwendung einer Vielzahl von Komponenten mit verbesserter Sicherheit ein selbsthaltendes Alarmsignal auszulösen vermag, welches nicht bei Temperaturabfall automatisch zurückgestellt wird. Ein solcher Melder soll über längere Zeiträume betriebssicher und störungsfrei arbeiten, keine Verschleisserscheinungen aufweisen, keine häufige Wartung oder Justierung erfordern und eine einmal gewählte kritische Temperatur konstant beibehalten.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das temperaturempfindliche Element eine Formgedächtnislegierung aufweist, welche nach einer Kaltverformung bei Überschreitung der kritischen Temperatur mindestens teilweise in ihre eingeprägte Form zurückkehrt.

Formgedächtnislegierungen, auch als «shape memory alloys», z. B. im Journal of Applied Physics 36, p. 3232... (1965) beschriebene Metalle, haben die Eigenschaft, dass sie die bei der Herstellung bei erhöhter Temperatur gewählte geometrische Form speichern. Nach Abkühlung des Elementes

unter eine durch das Material gegebene kritische Temperatur kann nun das Element mechanisch verformt werden. Wird nun die Temperatur wieder auf die kritische Temperatur erhöht, so nimmt das Material wiederum die ursprüngliche Form an, unabhängig davon, in welcher Weise es vorher kalt verformt worden war. Bis zu einer gewissen Verformung ist dabei die Formänderung vollständig frei wählbar.

In dem Zeitschriften-Aufsatz von K. N. Melton und O. Mercier: «Mechanismus und Anwendungen des Formgedächtniseffektes» in der Zeitschrift «Material und Technik», Band 6 (1978), Nr. 2, Seite 59–66, sind die Eigenschaften solcher Formgedächtnislegierungen zusammengestellt sowie die Zusammensetzung geeigneter Formgedächtnislegierungen angegeben. In der Regel handelt es sich um Metalle, die eine Martensit-Umwandlung zeigen. Als besonders geeignet haben sich Nickel/Titan-Legierungen erwiesen, auch unter der Bezeichnung Nitinol bekannt, oder Legierungen aus Kupfer, Zink und Aluminium. Als besonders zweckmässig für die Verwendung in Brandmeldern haben sich Nickel/Titan-Legierungen mit Zusatz anderer Legierungselemente, vorwiegend von Kupfer, erwiesen, wie sie von der Brown, Boveri & Cie AG in Baden/Schweiz hergestellt werden.

Für die meisten Anwendungen in der Brandmeldetechnik haben sich dabei Formgedächtnislegierungen, die nach dem Einwegprinzip arbeiten, als praktisch erwiesen. Dabei verformt sich das Fühler-element bei Erreichen der kritischen Temperatur wieder in die ursprüngliche Gestalt. Diese Form bleibt erhalten und bewirkt die Auslösung eines selbsthaltenden Alarmsignals, welches nur durch mechanische Wieder-  
 25  
 30  
 35  
 40  
 45  
 50  
 55

verformung des Fühler-elementes aufgehoben werden kann. Für spezielle Anwendungen haben sich jedoch auch Formgedächtnislegierungen, die nach dem Zweiwegprinzip arbeiten, als zweckmässig erwiesen. Diese Legierungen haben die Eigenschaft, dass sie nach einer Kaltverformung bei einer Erwärmung auf die kritische Temperatur nicht vollständig in die Ausgangsform zurückkehren. Sinkt nun die Temperatur wieder, so ändert sich die Form bei Erreichen einer anderen unteren Schwelle wieder im Sinne der Kaltverformung. Ein Brandmelder mit einem solchen Fühler-element kann also durch Abkühlung auf eine tiefer liegende Schwellentemperatur wieder zurückgestellt werden, nachdem er bei Erreichen der oberen kritischen Temperatur angesprochen hatte. Ein solches hysteresartiges Verhalten ist wünschenswert, falls Brandmelder mit zwei verschiedenen Schwellenwerten gewünscht werden. Dabei ist es zweckmässig, die untere Schwelle zwischen der Raumtemperatur und der oberen kritischen Temperatur zu wählen. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, die untere Schwelle unterhalb der Raumtemperatur zu wählen. Ein solcher Brandmelder hat die Eigenschaft, dass er nach einmaligem Ansprechen durch Abkühlung unter die untere Schwelle zurückgestellt werden kann, ohne dass eine mechanische Einwirkung erforderlich ist. Dieses Zurückstellen kann beispielsweise durch ein Spraymittel erreicht werden, welches in den Detektor eingesprüht wird und infolge der Verdunstungskälte eine Abkühlung unter die Raumtemperatur bewirkt.

Anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele wird die Erfindung sowie weitere Ausgestaltungen und Vorteile derselben beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen thermischen Brandmelder mit direkter Kontaktgabe.

Fig. 2 zeigt einen thermischen Brandmelder mit indirekter Kontaktgabe.

Fig. 3 zeigt einen thermischen Brandmelder mit magnetischer Kontaktgabe.

Fig. 4 zeigt einen optischen Rauchmelder mit zusätzlicher thermischer Auslösung.

Fig. 5 zeigt einen Ionisationsrauchmelder mit zusätzlicher thermischer Auslösung.

Fig. 6 zeigt einen autonomen thermischen Brandmelder.

Bei dem in Fig. 1 im Schnitt dargestellten Brandmelder ist auf einer Basisplatte 1 ein Gehäuse 2 aufgesetzt, welches im unteren Teil grossflächige Öffnungen 3 und 4 zum Lufteintritt in das Gehäuseinnere aufweist. Im Gehäuse 2 ist eine Montageplatte 5 vorgesehen, welche zwei elektrische Anschlüsse 6 und 7 trägt, von denen elektrische Leitungen, gegebenenfalls über einen Sockel zu einer nicht dargestellten Signaleinrichtung führen. Am unteren Ende des einen Anschlusses 6 ist ein Streifen 8 aus einer Formgedächtnislegierung so befestigt, dass sich ihr anderes Ende nahe dem als Gegenkontakt 9 ausgebildeten unteren Ende des anderen Anschlusses 7 befindet.

Der Streifen 8 ist aus einer der vorstehend genannten Formgedächtnislegierungen hergestellt, vorzugsweise aus einer Titan/Nickel-Legierung mit Kupferzusatz. Die Legierungszusammensetzung wurde dabei so gewählt, dass ihre kritische Temperatur der gewünschten Ansprechtemperatur des Brandmelders entspricht. Diese kann beispielsweise zwischen 50 und 100 °C liegen, vorzugsweise bei 70 °C. Während der Herstellung wurde der Streifen 8 bei erhöhter Temperatur so formiert, dass er zunächst eine gestreckte Form aufweist. Bei Montage im Brandmelder schliesst er in dieser Gestalt die Anschlüsse 6 und 7 kurz. Um den Melder betriebsbereit zu machen, wird der Streifen 8 in kaltem Zustand so weit verformt, dass er vom Gegenkontakt 9 abhebt. Die Formänderung kann dabei je nach Legierungszusammensetzung bis zu 8% betragen, wenn ein Einwegformgedächtniseffekt gewünscht wird, oder 2% bei Ausnützung der Hysterese oder des Zweiwegeffektes. Sobald nun die Raumtemperatur infolge eines Brandausbruches ansteigt und heisse Luft in das Brandmelderinnere eindringt, erhitzt sich der Streifen 8. Im Gegensatz zu Bimetallelementen verbiegt sich der Streifen 8 jedoch zuerst nicht. Erst bei Überschreitung der vorgegebenen kritischen Temperatur, beispielsweise bei Erreichen von 70 °C, erfolgt eine relativ schnelle Formänderung, bei welcher der Streifen 8 wieder die ursprüngliche gestreckte Gestalt annimmt und den Gegenkontakt 9 berührt. Über die an die Anschlüsse 6 und 7 befestigten Leitungen wird dann ein Alarmsignal ausgelöst. Infolge der Eigen Erwärmung des Streifens 8 durch den hindurchfliessenden Strom ist dabei die Kontaktgabe besonders sicher.

Von Vorteil ist dabei, dass die Kontaktgabe und Alarmsignalauslösung relativ schnell in einem engen Temperaturbereich erfolgt. Das bei vorbekannten Brandmeldern auftretende, durch unsichere Kontaktgabe verursachte Flattern wird dadurch vermieden. Ausserdem ist die auf die Kontakte ausgeübte Kraft erheblich grösser als bei Meldern mit anderen temperaturempfindlichen mechanisch beweglichen Elementen. Weiter ist von Vorteil, dass bei einem folgenden Temperaturrückgang der Streifen 8 seine Form behält und nicht wieder vom Gegenkontakt 9 abhebt. Das vom Melder abgegebene Alarmsignal ist also selbsthaltend. Der Melder kann nur dadurch zurückgestellt werden, dass der Streifen 8 wiederum in abgekühltem Zustand verformt wird. Diese Rückstellung kann bei Verwendung einer Formgedächtnislegierung, die nach dem Einweg-Formgedächtniseffekt arbeitet, mechanisch von Hand erfolgen. Es kann jedoch auch zweckmässig sein, eine Legierung zu verwenden, welche nach dem Zweiweg-Formgedächtniseffekt arbeitet, welche also bei Unterschreitung einer tieferen unteren Temperaturschwelle sich wieder zum Teil rückverformt, so dass der Streifen 8 wieder vom Kontakt 9 abhebt. Diese tiefere untere Schwelle kann so gewählt werden, dass sie oberhalb der Raumtemperatur liegt, so dass sich ein solcher Melder bei Absinken der Lufttemperatur automatisch wieder zurück-

stellt. Statt dessen kann die Legierung auch so gewählt werden, dass die untere Temperaturschwelle unterhalb der Raumtemperatur liegt. Ein solcher Melder stellt sich nicht automatisch wieder zurück, er kann jedoch durch wärmeentziehende Mittel, z. B. durch Abkühlung mit einem geeigneten Spray, welches in das Gehäuseinnere hineingesprüht wird, zur Rückstellung gebracht werden.

Fig. 2 zeigt ein weiteres Beispiel eines thermischen Brandmelders mit einer Grundplatte 11 und einem darauf aufgesetzten, Lufteintrittsöffnungen aufweisenden Gehäuse 12, in welchem wiederum eine Montageplatte 13 vorgesehen ist. An dieser ist wiederum an einem Befestigungsteil 14 ein Streifen, Draht oder Stift 15 aus einer geeigneten Formgedächtnislegierung befestigt. Dessen freies Ende ist über eine Schraubenfeder 16 mit einem gegenüberliegenden Befestigungsstift 17 so verbunden, dass das System aus Element 15 und Schraubenfeder 16 nur zwei stabile Lagen aufweist, d. h. einen Schnappeffekt zeigt.

Das Element 15 ist wiederum so verformt, dass es im Ausgangszustand gestreckt ist, d. h. in der oberen stabilen Lage. Bei der Kaltverformung wird es nun so weit verformt, dass es die andere, untere stabile Lage einnimmt. Bei einer Temperaturerhöhung und bei Erreichung der kritischen Temperatur schnappt nun das Element plötzlich zurück, wobei ein am Element 15 angebrachter Stift 18 auf ein druckempfindliches Schaltelement 19 drückt. Bei diesem druckempfindlichen Element 19 kann es sich beispielsweise um einen Mikroschalter, ein druckempfindliches Elastomer oder um einen Lichtleiter handeln, dessen Übertragungseigenschaften sich bei Druckeinwirkung ändern. Über die beiden elektrischen Anschlüsse des druckempfindlichen Schaltelementes 19 kann wiederum ein Alarmsignal ausgelöst werden. Von besonderem Vorteil ist bei dieser Ausführung die Vermeidung offener Kontakte und damit die sichere Kontaktgabe bei zusätzlich verstärkter Schaltkraft.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Brandmelder, der wiederum ein an der Basisplatte 21 befestigtes Gehäuse 22 mit einer Trägerplatte 23 aufweist, ist das aus einer Formgedächtnislegierung bestehende temperaturempfindliche Element als Schraubenfeder 24 ausgebildet, deren eines Ende 25 an der Gehäuseunterseite befestigt ist, während das andere Ende 26 fest mit einem beweglichen Stempel 27 verbunden ist, welcher durch je eine zentrale Öffnung der Montageplatte 23 und der Gehäuseunterseite hindurchreicht. Auf der Basisplatte 23 ist in der Nähe des beweglichen Stempels 27 ein magnetisch betätigbares Schaltelement 28 angebracht. Dieses kann beispielsweise als Schutzgaskontaktschalter, auch als Reed-Relais bekannt, ausgeführt sein oder als Halbleiter-Magnetsonde, auch als Hall-Schalter bekannt. An der Oberseite des beweglichen Stempels 27 ist ein Permanentmagnet 29 angebracht, welcher beispielsweise als AlNiCo-Magnet oder als SmCo-Magnet ausgebildet sein kann. Am unteren Ende des Stempels 27 ist eine ringförmige Markierung 30 aus einer Signalfarbe, z. B. Rot, angebracht.

Die temperaturempfindliche Schraubenfeder 24 ist nun so ausgebildet, dass sie nach der Kaltverformung den Stempel 27 nach oben drückt. Dabei ist der Permanentmagnet 29 im Verhältnis zum magnetisch betätigbaren Schalter 28 so gewählt und angebracht, dass dessen Magnetfeld in dieser Position des Stempels 27 nicht ausreicht, um den Kontakt 28 zu schliessen. Erreicht nun die Lufttemperatur und damit die Temperatur der Schraubenfeder 24 die kritische Temperatur, so nimmt die Schraubenfeder 24 wieder die ursprüngliche Form vor der Kaltverformung ein, d. h. sie zieht sich zusammen und zieht den Stempel 27 nach unten. Dadurch gerät der Schalter 28 in den Einflussbereich des Permanentmagnetes 29, und dessen Kontakte schliessen sich, so dass über die an die Anschlüsse des Schalters 28 angeschlossenen Lei-

tungen ein Alarmsignal ausgelöst wird. Durch parallel angebrachte Weicheisen-Teile kann dabei ein magnetischer Schnappeffekt erreicht werden. Gleichzeitig tritt das untere mit einer Signalfarbe gekennzeichnete Ende 30 des Stempels 27 aus der zentralen Gehäuseöffnung hervor und zeigt auf diese Weise an, dass der Brandmelder angesprochen hat. Nach erfolgter Abkühlung kann der Stempel 27 wieder von Hand in das Gehäuse hineingedrückt werden, wobei die Schraubenfeder 24 wiederum kaltverformt wird. Der Brandmelder ist damit wieder betriebsbereit.

Das beschriebene Ausführungsbeispiel hat den Vorteil, dass keine offen zugänglichen Kontakte vorhanden sind, welche im Laufe der Zeit verschmutzen oder bei Betätigung verundern können. Ein mit einem magnetisch betätigbaren Schalter speziell einem Red-Ralais ausgerüsteter Brandmelder dieser Art arbeitet also über längere Zeiträume auch bei mehrfacher Betätigung betriebssicher als vorbekannte thermische Brandmelder. Darüber hinaus hat er die Vorteile, dass er trotz einfachstem Aufbau ein selbsthaltendes Alarmsignal sowohl am Brandmelder selbst als auch über Leitungen an einem entfernten Ort anzeigt, wobei im nicht angesprochenen Zustand kein Strom fließt. Solche Melder können daher in grosser Anzahl parallel geschaltet werden, ebenfalls kombiniert mit Handalarmtastern oder anderen Brandmeldern, welche ebenfalls keinen Ruhestrom verursachen.

Bei den bisher beschriebenen Beispielen erfolgt die Alarmsignalgabe durch die Schliessung von Kontakten infolge der Bewegung des aus einer Formgedächtnislegierung bestehenden Elementes auf direktem oder indirektem Wege. Häufig ist es jedoch notwendig, ausser der Lufttemperatur noch andere Brandphänome, z. B. das Auftreten von Rauch oder Brandaerosol, zur Alarmsignalgabe zu benutzen. In solchen Fällen ist es zweckmässig, das aus einer Formgedächtnislegierung bestehende temperaturempfindliche Element mit einem andersartigen Brandfühler, der auf ein anderes Brandphänomen reagiert, zu kombinieren. Dabei ist es zweckmässig, ein gemeinsames Schaltelement sowohl für das temperaturempfindliche Element als auch für das andere Fühlerelement zu verwenden. Besonders einfache und zuverlässige Konstruktionen erhält man dadurch, dass das temperaturempfindliche Element so ausgebildet und angeordnet wird, dass es bei Rückverformung bei Erreichen der kritischen Temperatur die gleiche Wirkung auslöst wie der andere Brandfühler.

Fig. 4 zeigt einen optischen Rauchmelder dieser Art. Dabei ist wiederum an einer Basisplatte 31 ein Gehäuse 32 befestigt, welches Lufteintrittsöffnungen 33 aufweist und in dessen Innern sich ein becherförmig ausgebildetes Trägerelement 34 befindet. Im oberen zentralen Teil des Trägerelementes 34 befindet sich eine Strahlungsquelle 35, welche mittels einer zugehörigen Optik einen kegelringförmigen Strahlungsbereich 36 erzeugt, wie beispielsweise im Schweizer Patent Nr. 592 932 beschrieben. Im unteren Teil des Gehäuses ist ein Abschirmteil 37 angebracht, das das Gehäuseinnere gegen direkten Lichteinfall abschirmt, jedoch den Lufteintritt auf einem gewundenen Weg gestattet. Im zentralen Teil des Abschirmteiles 37 befindet sich ein photoelektrischer Strahlungsempfänger 38, der normalerweise ausserhalb des kegelringförmigen Strahlungsbereiches 36 liegt. Tritt jedoch rauchhaltige Luft in das Gehäuseinnere ein, so erfolgt eine Strahlungsstreuung an den Rauchpartikeln, die sich im Strahlungsbereich 36 befinden, und der Strahlungsempfänger 38 wird von Streustrahlung getroffen. Sobald die Intensität dieser Streustrahlung einen bestimmten vorgegebenen Wert überschreitet, wird mittels einer nicht dargestellten Schaltung ein Alarmsignal ausgelöst. Zusätzlich zu diesen bei optischen Streustrahlungs-Rauchmeldern bereits bekannten Merk-

malen ist im Gehäuseinneren, am becherförmigen Trägerelement 34 ein temperaturempfindliches Element 39 aus einer geeigneten Formgedächtnislegierung vorgesehen. Dieses temperaturempfindliche Element 39 ist bezüglich des Strahlungsbereiches 36 so ausgebildet und angebracht, dass es im kaltverformten Zustand vollständig ausserhalb dieses Bereiches liegt, also von der direkten Strahlung der Strahlungsquelle 35 nicht getroffen wird. Steigt nun die Temperatur über die kritische Temperatur der verwendeten Formgedächtnislegierung, so nimmt das Element 39 wieder die ursprünglich eingeprägte Form an und bewegt sich mit seinem freien Ende in den Strahlungsbereich 36 hinein. Die somit auf das freie Ende des Elementes 39 auftreffende direkte Strahlung von der Strahlungsquelle 35 wird dabei reflektiert und gestreut, und ein Teil dieser Strahlung trifft den Strahlungsempfänger 38. Dieser wird dabei in ähnlicher Weise beeinflusst wie durch die von Rauchpartikeln im Strahlungsbereich 36 ausgehende Streustrahlung. Bei Überschreitung der gewählten kritischen Temperatur wird also durch die Formänderung des temperaturempfindlichen Elementes in gleicher Weise ein Alarmsignal ausgelöst, wie wenn Streustrahlung erzeugende Rauchpartikel im Strahlungsbereich vorhanden wären.

Statt bei einem Streulichtrauchmelder kann der Erfindungsgedanke auch bei einem Strahlungsextinktionsmelder (nicht dargestellt) benutzt werden, bei welchem die Strahlungsschwächung durch Rauch in einer Messstrecke zur Alarmsignalgabe ausgenützt wird. In diesem Fall wird das Element aus einer Formgedächtnislegierung so ausgebildet, dass es bei Erreichen der kritischen Temperatur in die Messstrecke hineinschwenkt und ebenfalls eine Strahlungsschwächung verursacht.

Die Fig. 5a und 5b zeigen einen Ionisationsrauchmelder mit einer Basisplatte 41, an dessen Unterseite eine Ionisationsmesskammer 42 angebracht ist und dessen Oberseite eine Referenzionisationskammer 43 trägt. Im Zentrum der Basisplatte 41 ist auf beiden Seiten jeweils eine Mittelelektrode 44 und 45 für die Ionisationsmesskammer 42 und die Referenzkammer 43 angebracht. Die Mittelelektroden 44 und 45 tragen je ein radioaktives Präparat 46 und 47, durch welches die Luft in den beiden Kammern ionisiert wird. Als Gegenelektroden der beiden Kammern 42 und 43 dienen das gitterförmig ausgebildete Gehäuse 48 der Ionisationsmesskammer 42 und das luftundurchlässige Gehäuse 49 der Referenzkammer 43. Entsprechende Konstruktionen und Auswerteschaltungen solcher Ionisationsrauchmelder sind beispielsweise aus den Schweizer Patenten Nrn. 486 082 und 489 070 bekannt.

Die Funktion solcher Ionisationsrauchmelder beruht auf der Tatsache, dass Rauchpartikel oder Brandaerosol, welches in die Ionisationsmesskammer 42 eingedrungen ist, den zwischen der Mittelelektrode 44 und der als Gegenelektrode dienenden Gehäusewand 48 fliessenden Ionenstrom herabsetzen. Diese Stromverminderung wird über eine zugehörige Auswerteschaltung in bekannter Weise zur Auslösung eines Alarmsignals benutzt.

Zusätzlich enthält der in den Fig. 5a und 5b dargestellte Ionisationsrauchmelder ein temperaturempfindliches Element 40 aus einer Formgedächtnislegierung, dessen eines Ende an der Basisplatte 41 befestigt ist. Das temperaturempfindliche Element 40 ist so angebracht, dass es im kaltverformten Zustand die von der Strahlungsquelle 46 ausgehende radioaktive Strahlung nicht oder nur wenig beeinflusst. Wird nun jedoch die kritische Temperatur der verwendeten Formgedächtnislegierung überschritten, so bewegt sich das freie Ende des temperaturempfindlichen Elementes in die ursprünglich eingeprägte Lage. Dabei wird eine an diesem freien Ende angebrachte Fahne 50 über die radioaktive

Quelle 46 hinweg bewegt und schirmt deren radioaktive Strahlung grösstenteils ab. Die Folge ist eine Verminderung des Ionenstromes zwischen der Mittelelektrode 44 und der als Gehäusewand ausgebildeten Gegenelektrode 48, in gleicher Weise, wie wenn Rauch oder Brandaerosol in das Innere der Ionisationsmesskammer 42 eingedrungen wäre. Bei Überschreitung der kritischen Temperatur wird daher ebenfalls über die gleiche Auswerteschaltung ein Alarmsignal ausgelöst.

Eine nur wenig von dieser Ausführungsform abweichende Modifikation, die in den Figuren nicht dargestellt ist, benützt das temperaturempfindliche Element als Träger einer ortsveränderlichen Elektrode, um unabhängig von der Strahlungsquelle 46 das elektrische Feld direkt so zu beeinflussen, dass die gewünschte Stromänderung eintritt.

Bei den in den Fig. 4, 5a und 5b dargestellten Brandmeldern kann also auf einfache Weise und sicher ohne Verwendung einer zusätzlichen Auswerteschaltung ein Brandalarm-signal ausgelöst werden, wenn verschiedenartige Brandphänomene auftreten.

Fig. 6 zeigt einen autonomen Brandmelder mit eigener Spannungsversorgung, welcher nicht über Leitungen an eine Signalzentrale angeschlossen werden muss. Solche Brandmelder werden beispielsweise als Heimmelder zum Schutz eines einzigen Objektes verwendet. Der dargestellte Brandmelder arbeitet nach dem bekannten Prinzip der elektrischen Glocke mit einem Wagnerschen Hammer. Dabei sind auf einer Trägerplatte 51 je ein starrer Kontaktträger 52 und ein elastischer, schwingungsfähiger Kontaktträger 53 einseitig eingespannt befestigt. Deren freie Enden tragen je einen Kontakt 54 und 55. Die festen Enden der beiden Kontaktträger 52 und 53 sind über eine Batterie 56 und eine Elektromagnetspule 57 miteinander verbunden. Der elastische Kontaktträger 53 ist so angeordnet, dass er vom Elektromagneten 57 angezogen wird, sobald ein Strom durch dessen Spule fliesst. Dabei schlägt ein am freien Ende des elastischen Kontaktträgers 53 vorgesehener Klöppel 58 an eine Glocke 59.

Erfindungsgemäss ist der starre Kontaktträger 52 aus einer geeigneten Formgedächtnislegierung hergestellt und so angebracht und kaltverformt, dass sich die beiden Kontakte 54 und 55 bei Raumtemperatur nicht berühren. Steigt jedoch die Temperatur bei Ausbruch eines Brandes auf die kritische Temperatur, so verformt sich der starre Kontaktträger 52, bis sich die beiden Kontakte 54 und 55 berühren und ein Strom durch die Elektromagnetspule 57 fliesst. Dadurch wird der elastische Kontaktträger 53 vom Elektromagneten 57 angezogen, der Klöppel 58 schlägt gegen die Glocke 59, und die Kontakte 54 und 55 öffnen sich wieder, wodurch der Strom unterbrochen wird, der elastische Kontaktträger 53 zurückfedert, bis sich die Kontakte 54 und 55 wieder berühren. Hierauf wiederholt sich der beschriebene Vorgang periodisch. Ein Abstellen der Glocke kann hierbei nur durch Rückverformung des starren Kontaktträgers 52 in kaltem Zustand erfolgen. Der Grad der Formänderung ist dabei in keiner Weise kritisch, d. h. der Brandmelder arbeitet betriebs-sicher über längere Zeiten ohne die Notwendigkeit einer genauen Nachjustierung.

Es sei bemerkt, dass die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen der Verwendung eines temperaturempfindlichen Elementes aus einer Formgedächtnislegierung in einem Brandmelder mit einem weiteren Brandfühlerelement beschränkt ist. Der Erfindungsgedanke lässt sich auch im Zusammenhang mit anderen Brandschutzeinrichtungen verwirklichen, bei denen bei einer Rückverformung eines Elementes aus einer Formgedächtnislegierung auf indirektem Wege ein Signal ausgelöst werden kann. Als Beispiel sei die Möglichkeit erwähnt, indirekt ein Alarmsignal auszulösen, indem das temperaturempfindliche Element bei Überschreitung der kritischen Temperatur zunächst eine Brandfall-Steuerung betätigt, beispielsweise eine Notausgangstür oder Rauchabzugsklappen öffnet, oder eine Feuer-tür schliesst, wodurch dann Kontakte zur Alarmsignalgabe geschlossen oder geöffnet werden.

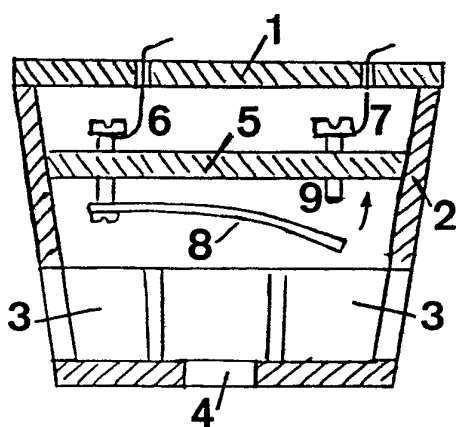


Fig. 1

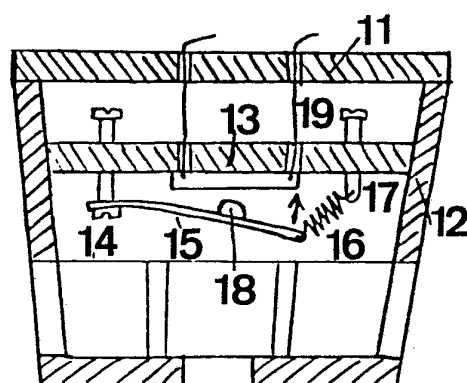


Fig. 2

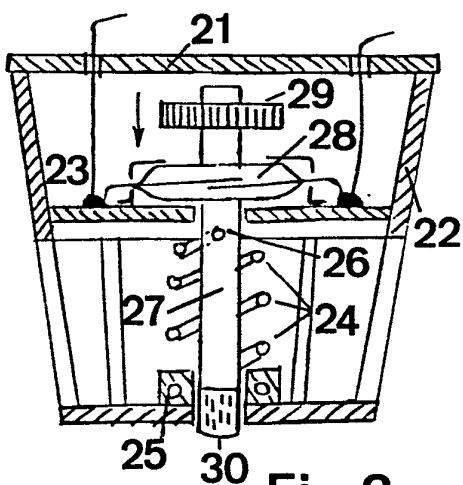


Fig. 3

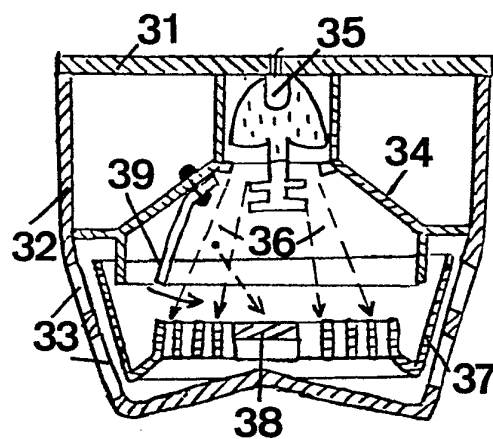


Fig. 4

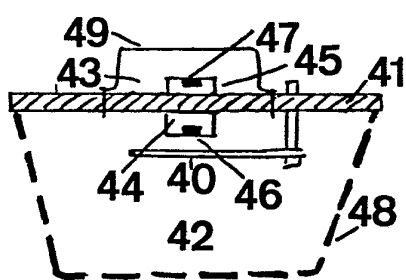


Fig. 5a

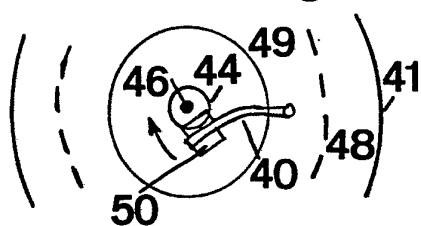


Fig. 5b

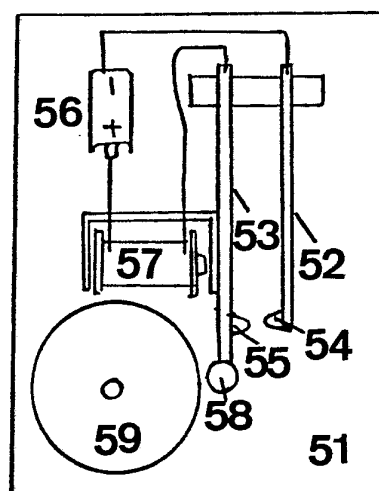


Fig. 6