(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 535 029 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **14.09.94 Patentblatt 94/37**

(51) Int. Cl.[5] : **G08B 26/00,** G01K 1/00

(21) Anmeldenummer : **91910757.3**

(22) Anmeldetag : **19.06.91**

(86) Internationale Anmeldenummer : **PCT/DE91/00507**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer : **WO 91/20065 26.12.91 Gazette 91/29**

(54) **ZUSTANDSMELDEVORRICHTUNG ZUR MELDUNG EINES VORGEGEBENEN TEMPERATURZUSTANDS, DAFÜR GEEIGNETER TEMPERATURSENSOR UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG.**

(30) Priorität : **19.06.90 DE 4019542**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **07.04.93 Patentblatt 93/14**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **14.09.94 Patentblatt 94/37**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 004 991
WO-A-88/06868
DD-A- 260 127
DE-A- 3 128 811
GB-A- 1 204 604
GB-A- 2 174 525
GB-A- 2 209 086
US-A- 4 340 886

(56) Entgegenhaltungen :
Electronics Weekly, No. 778, 13. Aug. 1975 (London, GB) "Technical Review 2; Product News: Keeping high standards in system components", p. 22.
Elecronics Design, vol. 33, No. 1, 10 Jan. 1985, Hasbrouck Heighs, New Jersey. L.Sherman: "Primed by a processor, an analog comparator chip can run its own show", p. 289-296.
Patent Abstracts of Japan, vol. 9, No. 68. (P-344, 1791) 28 march 1985

(73) Patentinhaber : **DYLEC LTD.**
La Plaiderie
Saint Peter Port, Guernsey (GB)

(72) Erfinder : **BAUER, Heinz**
Waldeckerstrasse 20
D-3593 Edertal (DE)

(74) Vertreter : **Freiherr von Schorlemer, Reinfried, Dipl.-Phys.**
Patentanwalt
Brüder-Grimm-Platz 4
D-34117 Kassel (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 535 029 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zustandsmeldevorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung, einen dafür geeigneten Temperatursensor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 12 und ein Verfahren zu dessen Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

Bekannte Zustandsmeldevorrichtungen der oben genannten Art dienen dem Zweck, beim Auftreten eines extremen Temperaturzustands ein Alarmsignal abzugeben und gleichzeitig erkennbar zu machen, welcher der beteiligten Temperatursensoren das Alarmsignal ausgelöst hat (US-A-4 340 886, EP-A-0 004 911, GB-A-2 174 525, Electronics Weekly Nr. 778, 13. August 1975, Electronic Design, Band 13, Nr. 1, 10. Januar 1985, DE-A-31 28 811). Die Temperaturüberwachung erfolgt dabei z.B. zum Zwecke der Brandmeldung oder zur Überwachung der Temperatur z.B. von Motoren, Lagern, Öfen oder Kühlanlagen. Als Temperatursensoren dienen Thermoelemente, Widerstands-Temperaturfühler, temperaturempfindliche Dioden, Quecksilberschalter od. dgl., aber auch z.B. übliche Brandmelder oder Glasbruchdetektoren, die sich sämtlich durch verhältnismäßig langsame Ansprechzeiten, geringe Empfindlichkeiten und große Abmessungen auszeichnen.

Nach einer Aufgabe der Erfindung soll die eingangs bezeichnete Zustandsmeldevorrichtung nicht nur zur Temperaturüberwachung, sondern auch zur automatischen Auslösung einer Löschanlage geeignet sein, wie dies beispielsweise in Flugzeugen, Panzern, Gefahrgut-Tankwagen od.dgl. wegen der dort häufig explosionsartig auftretenden Brände erwünscht und erforderlich ist. Für diesen Anwendungszweck müssen daher nicht nur sehr kleine und daher sehr schnell ansprechende, mit hohen Frequenzen abtastbare Temperatursensoren, sondern auch Verfahren zur Verfügung stehen, mittels derer derartige Temperatursensoren mit einer so hohen mechanischen und thermischen Stabilität hergestellt werden können, daß sie auch in hochsensiblen Branderkennungs- und Brandbekämpfungsanlagen an bewegten Fahrzeugen angewendet werden können, ohne daß die Gefahr von mechanischen oder thermischen Beschädigungen besteht. Der Erfindung liegt daher auch die Aufgabe zugrunde, einen für eine solche Zustandsmeldevorrichtung besonders geeigneten Temperatursensor und ein Verfahren zu dessen Herstellung vorzuschlagen.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1, 12 und 14.

Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß sie eine sinnvolle Anwendung von Heißleitern ermöglicht und dadurch deren an sich bekannte Vorteile wie z.B. kleine Abmessungen, kurze Ansprechzeiten und hohe Empfindlichkeit nutzt. Außerdem werden Temperatursensoren vorgeschlagen, die eine Temperaturmessung der sie umgebenden Luft ermöglichen, gleichzeitig aber sehr klein gehalten und dennoch wirksam vor mechanischen Beschädigungen geschützt werden können und daher besonders zur Anwendung bei beengten Raumverhältnissen geeignet sind. Das erfindungsgemäße Verfahren schließlich schafft eine Möglichkeit, derartige Temperatursensoren so zu fertigen, daß die Vergußmasse einerseits auch bei zu messenden Temperaturen von z.B. 300 - 900° C nicht flüssig wird, andererseits aber auch nicht so hart wird, daß das entscheidende Sensorteil, nämlich die Heißleiterperle, infolge innerer Spannungen bei der Herstellung oder beim Gebrauch platzt und damit unbrauchbar wird. Da schließlich beim erfindungsgemäßen Temperatursensor die Heißleiterperle trotz ihres mechanischen Schutzes unmittelbar der Luft ausgesetzt bleibt, ergeben sich hohe Reaktionsgeschwindigkeiten der gesamten Temperaturmeldevorrichtung mit der Folge, daß kritische Temperaturüberschreitungen, Brände od. dgl. nicht erst verzögert, sondern bereits nach Bruchteilen von Sekunden gemeldet werden.

Angesichts der oben beschriebenen Vorteile und Leistungen des neuen Sensors, aber auch angesichts der erheblichen Kostenvorteile ergeben sich für die erfindungsgemäße Zustandsmeldevorrichtung auch zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten in Überhitzungs- oder Branderkennungsanlagen wie z.B. bei Hausinstallationen, bei der Erkennung von Reifenüberhitzungen bei Lastkraftwagen, bei Kraftwerken oder in der Schiffahrt sowie bei automatischen Löschanlagen in öffentlichen und privaten Gebäuden.

Außer für die Warnfunktion kann die Zustandsmeldevorrichtung aber auch als Teil einer Regelanlage verwendet werden. Hieraus ergeben sich dann in Verbindung mit der Elektronik weitere zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten wie z.B. im Bereich der Klimatechnik oder der Heizungsregelung.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung am speziellen Ausführungsbeispiel einer Branderkennungsanlage näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Temperatursensor etwa im Maßstab 1 : 1 in einer auseinandergezogenen Vorderansicht;

Fig. 1a den Temperatursensor nach Fig. 1 im gefügten Zustand und in einer teilweise geschnittenen Vorderansicht;

Fig. 2 ein Netzteil für die erfindungsgemäße Zustandsmeldevorrichtung;

Fig. 3 eine Sensoreinheit für die Zustandsmeldevorrichtung;

Fig. 4 eine einen Schwellwertschalter aufweisende Auswerteeinrichtung und eine ihr parallel geschaltete Prüfeinrichtung für die Zustandsmeldevorrichtung;

Fig. 5 eine Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung für die Zustandsmeldevorrichtung;

Fig. 6 einen Teil einer Anzeigeeinrichtung für die Prüfeinrichtung nach Fig. 5; und

Fig. 7 eine standardisierte, an unterschiedliche Sensoren anpaßbare Steckkarte für die erfindungsgemäße Zustandsmeldevorrichtung.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Temperatursensor mit einem Heißleiter 1 in Form eines Perlen-Heißleiters (z.B. M 812 der Fa. Siemens AG, D-8000 München 80), der aus einer in ein dünnes, kurzes Glasröhrchen 2 eingeschlossenen und an dessen Spitze 3 angeordneten Heißleiter-Perle bzw. einem Halbleiter-Kügelchen 4 besteht, an dem zwei aus dem Glasröhrchen 2 herausgeführte Anschlußdrähte 5 befestigt sind. Um einen solchen, auf dem Markt erhältlichen Heißleiter 1 für die Zwecke der Erfindung brauchbar zu machen, wird er mit einem vorzugsweise zylindrischen Steckergehäuse 6 kombiniert, das ein Zwischenteil 7, einen an dessen einer Seite angebrachten, hohlen Endabschnitt 8 und einen an dessen anderer Seite angebrachten, als übliche, 2- oder 3-polige Steckverbindung ausgebildeten Boden 9 aufweist. Die Anschlußdrähte 5 werden in die hohlzylindrisch ausgebildeten Enden von Steckern 10 eingeführt und durch Crimpen (Quetschen) fest mit den Steckern 10 verbunden, um zu vermeiden, daß eine etwa verwendete Lötmasse od. dgl. beim nachfolgenden Vergießen des Endabschnitts 8 schmelzen und weglaufen kann. Die Stecker 10 werden dann derart durch Bohrungen gesteckt, die in einem nicht dargestellten, das Zwischenteil 7 ausfüllenden Einsatzstück ausgebildet sind, daß sich die in Fig. 1a dargestellte Anordnung ergibt, in der die freien Enden der Stecker 10 in den hohlen Boden 9 ragen. Dabei sind die Stecker 10 vorzugsweise durch nach Art einer Schnappverbindung wirkende Elemente fest in dem Einsatzstück eingerastet. Im übrigen wird das Glasröhrchen 2 vorzugsweise so angeordnet, daß es parallel und koaxial zur Achse des Steckergehäuses 6 angeordnet und das Heißleiter-Kügelchen 4 an dem vom Zwischenteil 7 abgewandten Ende des Endabschnitts 8 angeordnet ist.

Um eine mechanisch stabile Konstruktion für den äußerst empfindlichen Perlen-Heißleiter 1 zu erhalten, wird der hohle Endabschnitt 8 nun so weit mit einer Vergußmasse 11 ausgefüllt, daß das gesamte Glasröhrchen 2 mit Ausnahme seiner Spitze 3 in die Vergußmasse 11 eingebettet ist. Nach dem Vergießen ragt daher nur die Spitze 3 mit dem Halbleiter-Kügelchen 4 aus dem Steckergehäuse 6 bzw. der Vergußmasse 11 heraus, wodurch sich einerseits ein mechanisch stabiler Sensor ergibt, andererseits ein sehr sensibler und sehr schnell ansprechender Temperaturfühler entsteht, der die Temperatur der umgebenden Luft mißt und um so schneller auf Temperaturänderungen reagiert, je kleiner die Fläche des zu erwärmenden Halbleiter-Kügelchens 4 ist. Bei Anwendung von auf dem Markt angebotenen Heißleitern 1 der beschriebenen Art lassen sich Ansprechzeiten in der Größenordnung von einer halben Sekunde erzielen, was insbesondere für die schnelle Branderkennung und -bekämpfung wichtig ist. Außerdem ergibt sich der Vorteil,, daß bei derartigen Heißleitern 1 mittels Schaltungen, die nachfolgend anhand der Fig. 4 beschrieben werden, im Bereich von 80 °C und 300 °C die gewünschte Auslösetemperatur auf ca. ± 1 °C festgelegt werden kann.

Um die Spitze 3 des Heißleiters 1 vor mechanischen Beschädigungen, beispielsweise bei der Montage des Steckergehäuses 6 am Anwendungsort, zu schützen, kann auf den Endabschnitt des Steckergehäuses 6 noch eine vorzugsweise zylindrische Schutzkappe 12 aufgeschraubt werden, die entweder am äußeren Ende offen und/oder mit einer Mehrzahl von Öffnungen versehen ist, damit die Luft, deren Temperatur überwacht werden soll, die Spitze 3 und damit das Halbleiter-Kügelchen 4 umströmen kann. In diesem Fall wird das Heißleiter-Kügelchen 4 an einer vorgewählten Stelle innerhalb der Schutzkappe 12 angeordnet und die Vergußmasse 11 bis zu einer solchen Höhe h in die Schutzkappe gefüllt, daß wiederum nur die Spitze 4 mit dem Halbleiter-Kügelchen 4 aus der Vergußmasse 11 herausragt. Nach dem Vergießen bildet die Schutzkappe 12 mit dem Steckergehäuse 6 eine untrennbare Einheit.

Das Einbringen der Vergußmasse 11 in den Endabschnitt 8 muß mit äußerster Vorsicht geschehen. Andernfalls wird die Vergußmasse 11 entweder zu weich mit der Folge, daß sie im zu überwachenden Temperaturbereich von z.B. 80 °C bis 300 °C fließfähig und dadurch die mechanische Stabilität des Sensors beeinträchtigt wird, oder zu hart wird mit der Gefahr, daß die Spitze 3 des Glasröhrchens 2 abspringt und der Sensor unbrauchbar wird.

Als Vergußmassen haben sich solche als brauchbar erwiesen, die aus wärmehärtenden Epoxidharzen hergestellt werden und eine hohe thermische Leitfähigkeit und einen mit Kupfer vergleichbaren thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweisen. Als besonders geeignet hat sich ein Zweikomponenten-Epoxid-Gießharz erwiesen, das von der Firma Grace Electronics Materials Emerson & Cuming (D-6900 Heidelberg) unter der Bezeichnung "Stycast 2762 FT" (= Dichtungsmasse) und "Catalyst 17" (= Härter) vertrieben wird. Die Füllung des Endabschnitts 8 muß bei Anwendung dieses Gießharzes allerdings wie folgt vorgenommen werden:

Es wird zunächst der Sensor auf die beschriebene Weise hergestellt. Sodann wird eine Vergußmasse hergestellt, indem die Dichtungsmasse und der Härter im Mischungsverhältnis (Gewichtsverhältnis) 10 : 1 bis 10 : 1,1 miteinander vermischt werden. Die Vergußmasse wird dann in den vorzugsweise auf ca. 80 °C vorgewärmten Endabschnitt 8 gefüllt und in einem Heizofen auf 80 °C vorgewärmt. Die anschließende

Aushärtung erfolgt in drei Heizstufen im Heizofen, und zwar zunächst während 16 Stunden bei 80 °C, dann während 3 Stunden bei 120 °C und schließlich noch einmal während 3 Stunden bei 180 °C. Anschließend wird der Heizofen auf 80 °C zurückgestellt und beim Erreichen dieser Temperatur ausgeschaltet. Nach Abkühlung des Ofens auf eine Raumtemperatur von z.B. 20 °C kann der betriebsfertige Temperatursensor mit eingegossenem Heißleiter aus dem Ofen genommen werden. Der Sensor kann aus verschiedenen Materialien hergestellt sein. Vorzugsweise besteht das Steckergehäuse aus Metall und das Einsatzstück aus einem elektrisch nicht-leitenden Kunststoff mit der jeweils erforderlichen Beständigkeit bei den möglicherweise auftretenden Temperaturen. Durch Anwendung einer Vergußmasse 11 aus einem nichtleitenden Material wird durch sie gleichzeitig für die erforderliche Isolierung gesorgt.

Der nach dem oben beschriebenen Verfahren hergestellte Sensor kann je nach Heißleitertyp überall zur Temperaturmessung bzw. Temperaturüberwachung in einem Temperaturbereich von etwa - 60 °C bis 900 °C eingesetzt werden und seine Funktion entweder als Thermometer oder Thermostat ausüben. Eine vorzügliche Anwendung wird nachfolgend anhand einer Branderkennungsanlage mit einer Reihe von z.B. sieben gleichartigen, an verschiedenen Gefahrenzonen angebrachten Temperatursensoren beschrieben.

Fig. 2 zeigt die Schaltung eines Netzteils zur Bedienung der in den nachfolgenden Figuren gezeigten Schaltungen mit einer konstanten Spannung V_A von z.B. + 5 V ± 1 % entsprechend der üblichen IC-Technik. Die Eingangsspannung ist wählbar zwischen z.B. + 8 V und + 32 V, wird an eine mit einer Sicherung Si_1 versehene Eingangsleitung 21 angelegt und beträgt im Ausführungsbeispiel + 24 V. Zwischen die Eingangsleitung 21 und eine Masseleitung 22 sind eine Zehnerdiode ZD_1 (z.B. BZT 03/D39), welche die Eingangsspannung unabhängig von etwaigen Spannungsspitzen auf 39 V begrenzt, und ein Kondensator C_1 zur Glättung größerer Spannungsschwankungen geschaltet. Zwei in die Leitungen 21 und 22 geschaltete Dioden D_1 und D_2 (z.B. 1 N 4007) dienen als Polungsschutz.

Mit den Leitungen 21 und 22 sind die Eingänge (1 und 2) eines Spannungsreglers IC_1 (z.B. MC 78 MO5 BT) verbunden, dessen Ausgang (3) mit einer Ausgangsleitung 23 verbunden ist, an der die konstante Spannung V_A erscheint, die mittels eines weiteren Siebkondensators C_2 geglättet wird. Dabei sind zwischen die Leitungen 22 und 23 verschiedene, nachfolgend beschriebene IC-Bausteine IC_2 bis IC_6 mit ihren Eingängen 8 und 16 und ein IC-Baustein IC_5 mit seinen Eingängen 4 und 8 geschaltet, wobei diesen Eingängen zusätzlich die Kondensatoren C_8 (Fig. 3) und C_9 bis C_{12} entsprechend den jeweiligen Datenblättern parallel geschaltet sind, um die IC-Bausteine vor kleineren Streuspannungen zu schützen. Diese Kondensatoren sind allerdings nur in Fig. 2 bzw. 3 dargestellt.

Eine mit der Eingangsleitung 21 verbundene, mit einer Sicherung Si_2 versehene Leitung 24 führt zu einer aus Fig. 5 ersichtlichen Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung 20 und zu einem ebenfalls aus Fig. 5 ersichtlichen Leistungsschalter T_1. Die IC-Bausteine IC_2 bis IC_6 und IC_5 gehören dagegen zur Auswerteeinrichtung nach Fig. 4.

Fig. 3 zeigt eine Gebereinheit 25, die im Ausführungsbeispiel sieben Heißleiter-Temperatur-Sensoren Rs_1 bis Rs_7 (z.B. M 812-100 k ± 10 %) enthält, die an beliebigen zu überwachenden Orten eines Flugzeugs, Lastkraftwagens od. dgl. angeordnet, vorzugsweise entsprechend Fig. 1 ausgebildet und im Ausfährungsbeispiel im Bereich von - 55° C bis 350° C empfindlich sind. Dabei nimmt der ohmsche Widerstand der Sensoren Rs_1 bis Rs_7 mit steigender Temperatur ab. Die Sensoren Rs_1 bis Rs_7 bestehen daher im Ausführungsbeispiel aus Widerständen, deren eine Anschlüsse über eine Leitung 26 an die Ausgangsleitung 23 des Netzteils (Fig. 2) angeschlossen sind. Die anderen Anschlüsse sind dagegen über Widerstände R_{14} bis R_{20} (z.B. 56 Ω) mit Ausgängen 27 bis 33 verbunden, die Ausgangssignale abgeben, deren Größen von den von den Sensoren Rs_1 bis Rs_7 überwachten Temperaturen abhängen. Zwischen diese Ausgänge 27 bis 33 und eine mit der Masseleitung 22 (Fig. 2) verbundene Leitung 34 ist je eine Zehnerdiode ZD_2 bis ZD_8 (z.B. ZPD 6 V 2) gelegt, um die Spannungen an den Ausgängen der Sensoren Rs_1 bis Rs_7 zur Sicherung nachfolgender Schaltungen auf 6,2 V zu begrenzen.

Nach Fig. 4, in der die Gebereinheit 25 nur schematisch dargestellt ist, sind deren Ausgänge 27 bis 33 mit je einem Eingang einer Auswerteschaltung verbunden, die an einer Ausgangsleitung 35 ein Alarmsignal abgeben kann. Dieses erscheint im Ausführungsbeispiel immer dann, wenn das Ausgangssignal an irgendeinem Ausgang 27 bis 33 der Gebereinheit 25 eine vorgewählte kritische Größe in je nach Wunsch positiver oder negativer Richtung überschreitet.

Erfindungsgemäß enthält die Auswerteeinrichtung nach Fig. 4 einen einzigen Schwellwertschalter IC_{51} in Form eines IC-Bausteins (z.B. LT 1017 IN8), dessen Ausgang (7) mit der Leitung 35 verbunden ist. Dieser Schwellwertschalter IC_{51} ist an seinem invertierenden Eingang (6) mit zwei regelbaren Widerständen R_6 (z.B. 10 k) und R_7 (z.B. 20 k) verbunden, mittels derer am invertierenden Eingang (6) eine positive Spannung als Schwelle eingestellt werden kann. Der nicht invertierende Eingang (5) ist dagegen mittels einer Leitung 36, an die ein mit seinem anderen Anschluß an Masse liegender Widerstand R_5 (z.B. 1,62 k) angeschlossen ist, mit dem Ausgang (3) einer Abfrageeinrichtung IC_3 in Form eines weiteren IC-Bau-

steins (z.B. HEF 4051 BP) verbunden, die sieben mit je einem Ausgang 27 bis 33 verbundene Eingänge (1, 2, 5, 12 - 14) und einen an Masse liegenden Eingang (4) aufweist. Ein mit der Leitung 36 verbundener Siebkondensator C_4 dient zur Vermeidung von Spannungsspitzen.

Der Abfrageeinrichtung IC_3 sind Mittel zugeordnet, mittels derer die genannten Eingänge (1, 2, 5, 12 - 14) einzeln nacheinander und periodisch wiederkehrend mit dem Ausgang (3) verbunden werden können. Diese Mittel bestehen vorzugsweise aus einem Oszillator in Form eines weiteren IC-Bausteins (z.B. HEF 4060 BP), der drei Ausgänge (4, 5, 7) aufweist, die mit drei weiteren Eingängen (9 - 11) der Abfrageeinrichtung IC_3 verbunden sind, an denen Taktsignale mit drei unterschiedlichen Taktfrequenzen erscheinen. Diese steuern einerseits den inneren Takt der Abfrageeinrichtung IC_3 und legen andererseits fest, mit welcher Folgefrequenz die Eingänge (1, 2, 5, 12 - 15) einzeln nacheinander mit dem Ausgang (3) verbunden werden bzw. wie schnell sich diese Abfragezyklen wiederholen sollen. Zur Einstellung dieser Taktfrequenzen ist der Oszillator IC_2 mit einer externen Beschaltung (z.B. R_3, C_3) laut Datenblatt versehen.

Ist zu irgendeinem Zeitpunkt z.B. der mit der Leitung 27 der Gebereinheit 25 verbundene Eingang (13) der Abfrageeinrichtung IC_3 mit deren Ausgang (3) verbunden, dann bilden der Widerstand vom Sensor Rs_1 und die Widerstände R_{14}, R_5 einen Spannungsteiler. Dabei sind die Spannungen und Widerstände so gewählt, daß bei normalen Temperaturen am nicht invertierenden Eingang (5) eine kleinere Spannung als am invertierenden Eingang (6) des Schwellwertschalters IC_{51} erscheint, die z.B. auf + 2,5 V eingestellt ist. Am Ausgang (7) des Schwellwertschalters IC_{51} wird daher ein Ausgangssignal von 0 V abgegeben. Steigt dagegen die Spannung in der Leitung 36 aufgrund eines kritischen Temperaturanstiegs im Bereich des Sensors Rs_1, dann wird der Spannungsabfall in der Leitung 36 immer größer, bis er schließlich die eingestellte Schwelle überschreitet und größer als die Spannung am invertierenden Eingang (6) wird. Folglich wird der Schwellwertschalter IC_{51} durchgeschaltet, so daß an seinem Ausgang (7) das z.B. 5 V betragende Alarmsignal (= logisch "1") erscheint. Dabei kann die Einstellung z.B. so gewählt sein, daß die Schwelle bei einer kritischen Temperatur von 180° C oder irgendeiner anderen Temperatur überschritten wird.

Für die anderen Sensoren Rs_2 bis Rs_7 gilt sinngemäß dasselbe, da sie, wenn sie gerade über die Abfrageeinrichtung IC_3 mit deren Ausgang (3) verbunden sind, stets zusammen mit einem der Widerstände R_{15} bis R_{20} und dem Widerstand R_5 einen Spannungsteiler bilden, der die Eingangsspannung am nicht invertierenden Eingang (5) des Schwellwertschalters IC_{51} beeinflußt. In der Leitung 35 erscheint daher periodisch immer dann das Alarmsignal, wenn einer der Sensoren Rs_1 bis Rs_7 einer Temperatur ausgesetzt ist, die höher ist, als der eingestellten Schwelle entspricht, und dieses Alarmsignal bleibt solange erhalten, bis mittels der Abfrageeinrichtung IC_3 der nächste Sensor an den Schwellwertschalter IC_{51} gelegt wird.

Die Leitung 35 der Auswerteeinrichtung IC_3 ist nach Fig. 4 mit einem Eingang (4) eines Monoflop IC_6 (z.B. HFF 4538 BP) verbunden, dessen Ausgang (10) über einen Vorwiderstand R_{12} (z.B. 10 k) und eine Ausgangsleitung 37 der Auswerteeinrichtung mit dem Leistungsschalter T_1 nach Fig. 5 verbunden ist. Das Monoflop IC_6 wird durch das Erscheinen jedes Alarmsignals an seinem Ausgang (10) für eine vorgewählte Zeitspanne gesetzt, die mittels einer externen Beschaltung an weiteren Eingängen (1, 2, 14, 15) nach Datenblatt eingestellt werden kann. Dadurch wird sichergestellt, daß in der Ausgangsleitung 37 selbst bei einer bevorzugt sehr hohen Abfragefrequenz ein ausreichend langes Signal zur Steuerung der Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung 20 gebildet wird. Außerdem ist die Leitung 35 über einen hohen Widerstand R_{20} (z.B. 1 M) geerdet. Dadurch wird sichergestellt, daß das Monoflop IC_6 bei einer extremen Störsituation, z.B. bei Spannungsabfall aufgrund einer abgeklemmten Batterie, am Ausgang (10) auf Null gesetzt wird und nicht ungewollt ein einen Alarmzustand signalisierendes Ausgangssignal abgibt.

Der Abfrageeinrichtung IC_3 ist eine Prüfeinrichtung parallel geschaltet, die die ordnungsgemäße Funktion der Abfrageeinrichtung IC_3, insbesondere der Sensoren Rs_1 bis Rs_7 überprüft und bei nicht ordnungsgemäßer Funktion ein weiteres Alarmsignal abgibt. Diese Prüfeinrichtung enthält eine weitere Abfrageeinrichtung IC_4 (z.B. HEF 4051 BP) entsprechend der Abfrageeinrichtung IC_3 und einen mit deren Ausgang (3) verbundenen weiteren Schwellwertschalter IC_{52} (z.B. LT 1017 IN 8), der vorzugsweise mit dem Schwellwertschalter IC_{51} in einem gemeinsamen Gehäuse zusammengefaßt ist, das einen weiteren Ausgang (1) und zwei weitere Eingänge (2,3) aufweist, die dem Schwellwertschalter IC_{52} zugeordnet sind.

Analog zur Abfrageeinrichtung IC_3 sind Eingänge (1, 2, 4, 5, 12, 13, 15) der Abfrageeinrichtung IC_4 mit den Ausgangsleitungen 27 bis 33 der Gebereinheit 25 und weitere Eingänge (9 - 11) mit den Ausgängen eines dem Mittel IC_2 entsprechenden Mittels, vorzugsweise mit demselben Oszillator IC_2 verbunden, so daß die Eingänge (1, 2, 4, 5, 12, 13, 15) entsprechend mit dem Ausgang 3 verbunden werden.

Im Unterschied zur Abfrageeinrichtung IC_3 ist der Ausgang (3) der Abfrageeinrichtung IC_4 mit einer zum nicht invertierenden Eingang (3) des Schwellwertschalters IC_{52} führenden Leitung 38 verbunden, an die ein mit dem anderen Anschluß geerdeter, vergleichsweise großer Widerstand R_5 (z.B. 46,4 k) und

ein Siebkondensator C_5 angeschlossen sind. Dadurch wird die normalerweise am nicht invertierenden Eingang (2) des Schwellwertschalters IC_{52} liegende Spannung auf einen größeren Wert als die mittels Widerständen R_8, R_9 am invertierenden Eingang liegende Spannung eingestellt und erreicht, daß der Schwellwertschalter IC_{52} bei funktionsfähiger Sensoreinheit 25 und Abfrageeinrichtung IC_3 ein Ausgangssignal von z.B. + 5 V unabhängig davon abgibt, ob die überwachte Temperatur der vorgewählten Raumtemperatur oder der mit dem Schwellwert des Schwellwertschalters IC_{51} vorgewählten Temperatur entspricht.

Ist dagegen einer der Sensoren Rs_1 bis Rs_7 defekt, dann fällt die Spannung am nicht invertierenden Eingang des Schwellwertschalters IC_{52} auf Null mit der Folge, daß am Ausgang (1) ein Alarmsignal von 0 V erscheint, das einer Anzeigevorrichtung 39 zugeführt wird. Das weitere Alarmsignal erscheint daher immer dann, wenn gerade ein defekter Sensor Rs_1 bis Rs_7 mit dem Ausgang (3) der weiteren Abfrageeinrichtung IC_4 verbunden ist oder ein anderer Defekt, z.B. Spannungsausfall, vorliegt.

Jedes vom Monoflop IC_6 für eine Zeitdauer von z.B. einigen Sekunden an der Leitung 37 aufrechterhaltene Alarmsignal schaltet gemäß Fig. 5 den z.B. als Feldeffekt-Transistor ausgebildeten Leistungsschalter T_1 durch, an dessen Eingang (3) die 24 V-Spannung des Netzteils (Fig. 2) anliegt, die durch den Schaltvorgang auf eine Steuerleitung 40 gelangt, die zur Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung 20 führt.

Im einfachsten Fall enthält die Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung 20 z.B. eine über eine Diode D_5 (z.B. IN 4007) angeschlossene Warnlampe L_1, die bei Erscheinen des Alarmsignals solange aufleuchtet, wie das Monoflop IC_6 am Ausgang (10) gesetzt ist. Alternativ oder zusätzlich kann über eine weitere, entsprechende Diode D_6, einen Widerstand R_{21} (z.B. 220 k) und eine dritte Diode D_8 (z.B. ebenfalls IN 4007) eine Warnlampe L_2 an die Steuerleitung 40 angeschlossen sein. Dieser ist ein Haltekreis zugeordnet, der einen als Feldeffekt-Transistor ausgebildeten Schalter T_2 enthält, dessen Steuereingang (2) über einen Widerstand R_{22} (z.B. 3 k) mit dem Ausgang der Diode D_6 und über eine Zenerdiode ZD_9 mit Masse verbunden ist und dessen Spannungseingang (3) über einen Handschalter 41 an der vom Netzteil kommenden Leitung 24 liegt Der Ausgang (5) dieses Schalters T_2 liegt einerseits an der Warnlampe L_2 und ist andererseits über die Widerstände R_{21} und R_{22} zum Steuereingang (2) zurückgeführt. Die Warnlampe L_2 leuchtet daher nach Auslösung des Schalters T_2 dauernd auf, was z.B. den Vorteil mit sich bringt, daß ein Fahrer, der sein mit der beschriebenen Zustandsmeldevorrichtung ausgerüstetes Fahrzeug momentan verlassen hat, bei seiner Rückkehr feststellen kann, ob inzwischen ein Alarmsignal erschienen ist oder nicht. Durch kurzzeitige Betätigung des Handschalters 41 zur Öffnung des Haltekreises kann die Alarmlampe L_2 wieder zum Erlöschen gebracht werden.

Als Sicherheitselemente kann die Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung 20 z.B. wenigstens zwei Feuerlöschflaschen HR_1 und HR_2 aufweisen, die mit bei Brandschutzanlagen üblichen Auslösekapseln versehen sind. Der Spannungseingang der Feuerlöschflasche HR_1 liegt dazu z.B. über einer Diode D_3 (z.B. 1N 4007) direkt an der Steuerleitung 40, während der Spannungseingang der Feuerlöschflasche HR_2 über einen normalerweise geöffneten Schalter 22 an der Leitung 24 des Netzteils liegt. Daher wird die Feuerlöschflasche HR_1 beim Erscheinen eines Alarmsignals automatisch ausgelöst, um einen Löschvorgang einzuleiten, während die Feuerlöschflasche HR_2 zusätzlich oder dann durch Betätigung des Handschalters 42 manuell betätigt werden kann, wenn die Feuerlöschflasche HR_1 verbraucht ist.

Zur Funktionsüberprüfung der Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung 20 dienen schließlich noch zwei Anzeigelampen L_3 und L_4, die zwischen die Spannungseingänge der Feuerlöschflaschen HR_1 und HR_2 und einen zweiten Festkontakt des Handschalters 41 geschaltet sind, und zwei Dioden D_4 und D_7, die zwischen den zweiten Festkontakt des Handschalters 41 und die Anschlußpunkte zwischen den Dioden D_5 bzw. D_8 und den zugehörigen Alarmlampen L_1 bzw. L_2 geschaltet sind. Bei einer Umschaltung des Handschalters 41 von seiner aus Fig. 4 ersichtlichen Normalstellung auf den zweiten Festkontakt werden daher die Alarmlampen L_1, L_2 an die 24 V-Leitung 24 gelegt und dadurch getestet. Bei dieser Stellung des Handschalters 41 sollen aber auch die Anzeigelampen L_3 und L_4 aufleuchten. Zu diesem Zweck sind ihre Betriebsspannungen so gewählt, daß sie bei intakten Feuerlöschflaschen HR_1, HR_2 zwar über deren Zündkapseln an Masse gelegt werden, über diese Zündkapseln aber keine automatische Selbstzündung der Feuerlöschflachen HR_1 und HR_2 erfolgt. Ist dagegen irgendeine Zündkapsel defekt, kann die zugehörige Anzeigelampe nicht über diese Zündkapsel geerdet werden und daher nicht aufleuchten.

Im übrigen sind die Dioden D_3 bis D_8 jeweils so gepolt, daß die Ströme nur in den aus Fig. 5 ersichtlichen Richtungen fließen und keine unerwünschten Rückwirkungen auf unbeteiligte Schaltungsteile auftreten können.

Zur Funktionsüberprüfung der Sensoren Rs_1 bis Rs_7 ist die Anzeigevorrichtung 39 z.B. wie folgt aufgebaut:

Nach Fig. 4 enthält sie einerseits einen Masseschalter IC_7 (z.B. CD 4099 BF), dessen Eingang (3) mit dem Ausgang (1) des Schwellwertschalters IC_{52} verbunden ist, während drei weitere Eingänge (5 - 7) des Masseschalters IC_7 mit den Ausgängen (4, 5, 7) eines Mittels verbunden sind, das periodisch

und einzeln nacheinander die Ausgänge (1, 9, 11 - 15) des Masseschalters IC_7 aktiviert. Dabei wird dieses Mittel zweckmäßig wiederum durch den Oszillator IC_2 gebildet. Das Aktivieren der Ausgänge (1, 9, 11 - 15) hat die Wirkung, daß diese beim Anliegen der üblichen Ausgangsspannung von + 5 V (= logisch "1") am Ausgang (2) des Schwellwertschalters IC_{52} über einen geerdeten Ausgang (4) an Masse gelegt werden. Ist dagegen ein Sensor defekt, fällt die Spannung aus, ist ein Kabel gebrochen od. dgl., dann wird der betreffende Ausgang auf (1, 9, 11 - 15), wenn er gerade über den Oszillator IC_2 aktiviert ist, nicht an Masse gelegt, die in diesem Fall am Ausgang des Schwellwertschalters IC_{52} eine Spannung von 0V (= logisch "0") liegt.

Die Ausgänge (1, 9, 11 - 15) des Masseschalters IC_7 sind mit je einem Eingang einer in Fig. 4 nur schematisch angedeuteten Tastatur 43 verbunden. Jeder dieser Eingänge führt über einen Tastschalter TS 1 bis TS 7 zur Katode einer mit ihrer Anode an der Betriebsspannung liegenden Kontrollvorrichtung 44, z.B. einer Leuchtdiode. Wird irgendeiner der Tastschalter TS 1 bis TS 7 gedrückt, dann ist die Katode der Kontrollvorrichtung 44 über diesen Tastschalter mit dem zugehörigen Ausgang des Masseschalters IC_7 verbunden. Die Kontrollvorrichtung 44 müßte daher in dem von der Abfragefrequenz des Oszillators IC_2 bestimmten Takt immer dann ansprechen, z.B. aufleuchten, wenn der dem betätigten Tastschalter zugeordnete Ausgang des Masseschalters IC_7 aktiviert wird. Reagiert die Kontrollvorrichtung 44 dagegen nicht, dann liegt ein Defekt vor, weil der zugehörige Ausgang des Masseschalters IC_7 nicht periodisch an Masse gelegt wird.

Insgesamt ergibt sich durch die Alarm - und/oder Sicherheitseinrichtung 20 und die Prüfeinrichtung mit der ihr zugeordneten Anzeigevorrichtung 39 somit der Vorteil, daß während des laufenden Betriebs der Gesamtanlage ständig eine Funktionskontrolle durchgeführt werden kann.

Fig. 7 zeigt eine besonders bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßgen Zustandsmeldevorrichtung. Diese besteht aus einer standardisierten Steckkarte oder Platine, die auf einen IC-Sockel gelötet ist und auf der alle IC-Bausteine, Verkabelungen und Schaltungen mit Ausnahme derjenigen Teile fest montiert sind, die individuell veränderbar sein sollen. Im Ausführungsbeispiel sind dabei die IC-Bausteine IC_2 bis IC_4, IC_{51} und IC_{52}, IC_6 und IC_7 zu einem einzigen IC-Baustein IC_8 zusammengefaßt, der Eingänge (1, 4, 5, 33, 34, 39, 51, 52) zum Anschluß der Widerstände R_3 und R_5 bis R_{10} und der Kondensatoren C_3 bis C_5, weitere Eingänge (10, 20, 35 - 37) zum Anlegen der Betriebsspannungen oder der Masse, ferner weitere Eingänge (13 - 19) zum Anlegen der Gebereinheit 25 sowie Ausgänge (54 - 62) zum Anschluß der Tastatur 43 od. dgl. sowie einen Ausgang (2) zur Abgabe des am Ausgang (7) des Schwellwertschalters IC_{51} erscheinenden Warnsignals oder des am Ausgang (10) des Monoflop IC_6 erscheinenden Signals aufweist. Dadurch ergibt sich der wesentliche Vorteil, daß der IC-Baustein IC_8 für eine vielfache Anzahl unterschiedlicher Zustandsmeldungen bzw. -überwachungen verwendet und mit an sich beliebigen Gebereinheiten und Tastaturen oder anderen Anzeigevorrichtungen kombiniert werden kann. In Abhängigkeit von den im Einzelfall verwendeten Sensoren und Anzeigevorrichtungen ist es lediglich erforderlich, einige äußere, aus Fig. 7 ersichtliche Schaltelemente entsprechend anzupassen.

Der aus Fig. 7 ersichtliche IC-Baustein IC_8 wird im übrigen vorzugsweise mit der für die Temperatursensoren beschriebenen Dichtungsmasse vergossen und anschließend 16 Stunden bei 80 °C und 3 Stunden bei 120 °C ausgehärtet. Der weitere Ablauf kann dann wie beim Aushärten des Temperatursensors erfolgen. Aufgrund des universellen Aufbaus eines solchen Bausteins ist es möglich, eine Vielzahl von Überwachungsaufgaben mit nahezu identischen Mitteln und mittels einer optimierten, nur wenig Raum in Anspruch nehmenden Vorrichtung zu lösen.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die sich auf vielfache Weise abwandeln lassen. Dies gilt zunächst insbesondere für die verwendeten Temperatursensoren, an deren Stelle andere Temperatursensoren und auch Sensoren für ganz andere Anwendungszwecke, z.B. Kälteleiter, Dehnungsmeßstreifen, Infrarot- und andere Lichtsensoren, Spannungsmesser od. dgl., verwendet werden können. Es ist lediglich erforderlich, die im einzelnen erhaltenen Meßsignale in für die beschriebenen elektrischen Schaltungen brauchbare Signale umzuformen und die an den Schwellwertschaltern IC_{51} und IC_{52} eingestellten Schwellen entsprechend anzupassen. Weiter versteht sich, daß andere Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtungen sowie andere Anzeigevorrichtungen vorgesehen werden können, deren Ausgestaltung weitgehend von der Art der überwachten Zustände abhängt. Außer optischen Anzeigen können natürlich auch akustische oder andere Anzeigen vorgesehen werden. Weiter können mehr oder weniger als die beschriebenen sieben Sensoren vorgesehen werden, wobei es selbstverständlich auch möglich ist, an die beschriebene Schaltung, insbesondere den IC-Baustein IC_8 nach Fig. 7, auch Sensoren unterschiedlicher Art oder zur Überwachung unterschiedlicher Zustandsarten bestimmte Sensoren anzulegen, wobei lediglich deren Ausgangssignale entsprechend anzupassen wären. Schließlich ist die Erfindung nicht auf die Anwendung der einzeln angegebenen IC-Bausteine beschränkt, die nur beispielsweise genannt wurden.

Patentansprüche

1. Zustandsmeldevorrichtung zur Meldung eines

vorgegebenen Temperaturzustands mit einer Mehrzahl von Temperatursensoren (Rs_1-Rs_7), die Ausgangssignale abgeben, deren Größen von einem von den Sensoren überwachten Zustand abhängen, und mit einer an die Sensoren angeschlossenen Auswerteeinrichtung, die beim Erreichen einer vorgewählten Größe der Ausgangssignale unter Abgabe eines Alarmsignals anspricht und einen das Alarmsignal erzeugenden Schwellwertschalter (IC_{51}) aufweist, der mit dem Ausgang (3) einer Abfrageeinrichtung (IC_3) verbunden ist, die mehrere, an je einen Sensor (Rs_1-Rs_7) angeschlossene Eingänge (1,2,5,12-15) und Mittel (IC_2) aufweist, die die Eingänge (1,2,5,12-15) periodisch und nacheinander mit dem Ausgang (3) verbinden, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatursensoren (Rs_1-Rs_7) aus Perlen-Heißleitern bestehen, die in Gehäusen (6) derart in eine Vergußmasse (11) eingebettet sind, daß ihre die Halbleiter-Kügelchen (6) tragenden Spitzen (3) aus der Vergußmasse herausragen, daß die Gehäuse (6) Endabschnitte (8) mit Schutzkappen (12) aufweisen, die wenigstens eine zur Aufrechterhaltung einer Luftströmung an der Spitze (3) bestimmte Öffnung aufweisen, und daß die Vergußmasse (11) auch teilweise die Schutzkappe (12) ausfüllt.

2. Zustandsmeldevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ausgang (7) des Schwellwertschalters (IC_{51}) mit einem zur vorübergehenden Speicherung des Alarmsignals bestimmten Monoflop (IC_6) verbunden ist.

3. Zustandsmeldevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Monoflop (IC_6) mit dem Steuereingang (2) eines an eine Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung (20) angeschlossenen Leistungsschalters (T_1) verbunden ist.

4. Zustandsmeldevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung (20) eine durch das Alarmsignal auslösbare Löscheinrichtung (22) enthält.

5. Zustandsmeldevorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung (20) eine durch das Alarmsignal und für desen Dauer einstellbare Warneinrichtung (L_1) und eine durch das Alarmsignal permanent einschaltbare Warneinrichtung (L_2) enthält.

6. Zustandsmeldevorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Alarm- und/oder Sicherheitseinrichtung (20) eine Prüfeinrichtung ($41,L_3,L_4$) zur Funktionsüberprüfung zugeordnet ist.

7. Zustandsmeldevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerteeinrichtung eine ihre ordnungsgemäße Funktion überprüfende Prüfeinrichtung parallel geschaltet ist, die auf nicht ordnungsgemäße Funktionen unter Abgabe eines weiteren Alarmsignals anspricht.

8. Zustandsmeldevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfeinrichtung einen weiteren, das weitere Alarmsignal abgebenden Schwellwertschalter (IC_{52}) aufweist, der mit dem Ausgang (3) einer weiteren Abfrageeinrichtung (IC_4) verbunden ist, die mehrere, an je einen Sensor (Rs_1-Rs_7) angeschlossene Eingänge (1,2,4,5,12,13,15) und Mittel (IC_2) aufweist, die die Eingänge (1,2,4,5,12,13,15) periodisch und nacheinander mit dem Ausgang (3) verbinden.

9. Zustandsmeldevorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang (1) des weiteren Schwellwertschalters (IC_{52}) an eine Anzeigevorrichtung (39) angeschlossen ist.

10. Zustandsmeldevorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigevorrichtung (39) eine mit wenigstens einer Kontrollvorrichtung (44) verbundene Tastatur (43) enthält, mittels derer die Sensoren (Rs_1-Rs_7) einzeln durch Tastenbetätigung überprüfbar sind.

11. Zustandsmeldevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfrageeinrichtungen (IC_3,IC_4), die Schwellwertschalter (IC_{51},IC_{52}) und die Mittel (IC_2) zu einer standardisierten Steckkarte (IC_8) zusammengefaßt sind, die Eingangsanschlüsse für individuell wählbare Heißleiter und in Abhängigkeit von diesen wählbare oder verstellbare Einstellorgane, Anzeigevorrichtungen, Betriebsspannungen od. dgl. sowie wenigstens einen Ausgang (2) zur Abgabe der von der Auswerteeinrichtung abgegebenen Alarmsignale aufweist.

12. Temperatursensor mit einem Gehäuse, das einen einen Stecker aufweisenden Boden und einen von diesem abgewandten, hohlen Endabschnitt aufweist, in dem ein Heißleiter angeordnet ist, dessen Anschlußdrähte mit den Steckern verbunden sind, und der im übrigen mit einer aus Epoxid-Gießharz bestehenden Vergußmasse ausgefüllt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Endabschnitt (8) an seinem freien Ende offen ist und der Heißleiter (1) aus einem Perlen-Heißlei-

ter besteht, der so in dem Endabschnitt (8) angeordnet und in die Vergußmasse (11) eingebettet ist, daß seine das Halbleiter-Kügelchen (4) tragende Spitze (3) aus der Vergußmasse (11) herausragt, daß der Endabschnitt (8) mit einer Schutzkappe (12) versehen ist, die wenigstens eine, zur Aufrechterhaltung einer Luftströmung an der Spitze (3) bestimmte Öffnung aufweist, und daß die Vergußmasse (11) auch teilweise die Schutzkappe (12) ausfüllt.

13. Verfahren zur Herstellung eines Temperatursensors nach Anspruch 12, bei dem die Einzelteile des Temperatursensors zunächst mechanisch zusammengefügt werden und dann der hohle Endabschnitt mit einem Zweikomponenten-Epoxid-Gießharz ausgefüllt wird, das aus einer Dichtungsmasse und einem Härter besteht, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die Dichtungsmasse und der Härter im Mischungsverhältnis (Gewichtsverhältnis) 10 : 1 bis 10 : 1,1 unter Herstellung einer Vergußmasse miteinander vermischt werden, die Vergußmasse dann in den hohlen, vorzugsweise auf etwa 80° C vorgewärmten Endabschnitt (8) des Steckerteils (6) eingefüllt wird, bis nur noch die das Heißleiter-Kügelchen (4) tragende Spitze (3) des Heißleiters (1) aus der Vergußmasse herausragt, danach die Aushärtung in einem Heizofen erfolgt, indem dieser für zunächst etwa 16 Stunden auf etwa 80°C, danach etwa 3 Stunden auf etwa 120°C und dann etwa 3 Stunden auf etwa 180°C eingestellt wird, und daß der Temperatursensor abschließend der Abkühlung auf Raumtemperatur überlassen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß als Vergußmasse eine Mischung aus Stycast 2762 FT und Catalyst 17 verwendet wird.

Claims

1. Status-reporting device for reporting a predetermined temperature condition, with a plurality of temperature sensors (Rs_1-Rs_7) which deliver output signals whose magnitudes depend on a condition monitored by the sensors, and with an evaluation device connected to the sensors and which, when a preselected magnitude of the output signals is reached, responds by emitting an alarm signal, and has a threshold-value switch (IC_{51}) generating the alarm signal which is connected to the output (3) of an interrogation device (IC_3) which has a plurality of inputs (1, 2, 5, 12-15), each connected to a sensor (Rs_1-Rs_7), and has means (IC_2) periodically and successively connecting the inputs (1, 2, 5, 12-15) to the output (3), characterised in that the temperature sensors (Rs_1-Rs_7) comprise bead thermistors which are embedded in casings (6) in a sealing compound (11) in such a way that their points (3) carrying the thermistor beads (4) project out of the sealing compound, in that the casings (6) have terminal portions (8) with protective caps (12) which have at least one opening intended to maintain an airflow at the point (3), and in that the sealing compound (11) also partly fills the protective cap (12).

2. Status-reporting device according to claim 1, characterised in that one output (7) of the threshold-value switch (IC_{51}) is connected to a monoflop (IC_6) intended for temporary storage of the alarm signal.

3. Status-reporting device according to claim 2, characterised in that the output of the monoflop (IC_6) is connected to the power switch (T_1) of an alarm and/or security device (20).

4. Status-reporting device according to claim 3, characterised in that the alarm and/or security device (20) includes a cancelling device (22) which is triggerable by the alarm signal.

5. Status-reporting device according to claim 3 or 4, characterised in that the alarm and/or security device (20) includes a warning device (L_1) adjustable to the alarm signal and to its duration, and a warning device (L_2) which may be switched on permanently by the alarm signal.

6. Status-reporting device according to one of claims 3 to 5, characterised in that the alarm and/or security device (20) has associated therewith a test device (41, L_3, L_4) for function testing.

7. Status-reporting device according to one of claims 1 to 6, characterised in that there is incorporated in parallel with the evaluation device a testing device testing its proper functioning and responding to improper functioning by emitting a further alarm signal.

8. Status-reporting device according to claim 7, characterised in that the testing device has a further threshold-value switch (IC_{52}) emitting the further alarm signal, and connected to the output (3) of a further interrogation device (IC_4) which has a plurality of inputs (1, 2, 4, 5, 12, 13, 15), each connected to a sensor ((Rs_1-Rs_7), and means periodically and successively connecting the inputs (1, 2, 4, 5, 12, 13, 15) to the output (3).

9. Status-reporting device according to claim 8, characterised in that the output (1) of the further threshold-value switch (IC_{52}) is connected to a display device (39).

10. Status-reporting device according to claim 9, characterised in that the display device (39) includes a keyboard (43) connected to at least one monitoring device (44), and by means of which the sensors (Rs_1-Rs_7) may be individually monitored by key actuation.

11. Status-reporting device according to one of claims 1 to 10, characterised in that the interrogation devices (IC_3, IC_4), the threshold-value switches (IC_{51}, IC_{52}) and the means (IC_2) are combined into a standardised plug-in board (IC_8) which has input connections for individually-selectable thermistors and setting units, display devices, operational voltages or the like selectable or displaceable in dependence on these said thermistors, and at least one output (2) for delivering the alarm signals emitted by the evaluation device.

12. Temperature sensor with a casing having a base with a plug-in means and, facing away therefrom, a hollow terminal portion in which is disposed a thermistor, whose connector wires are connected to the plug-in means, said temperature sensor further being filled by a sealing compound comprising epoxy cast resin, characterised in that the terminal portion (8) is open at its free end, and the thermistor (1) comprises a bead thermistor which is disposed in the terminal portion (8) and embedded in the sealing compound (11) in such a way that its point (3) carrying the thermistor bead (4) projects out of the sealing compound (11), in that the terminal portion (8) is provided with a protective cap (12) which has at least one opening intended to maintain an airflow at the point (3), and in that the sealing compound (11) also partly fills the protective cap (12).

13. Method of producing a temperature sensor according to claim 12, in which the individual parts of the temperature sensor are firstly mechanically assembled, and then the hollow terminal portion is filled with a two-component epoxy cast resin which comprises a resin and a hardener, characterised in that firstly the resin and the hardener are mixed in a ratio of 10 : 1 to 10 : 1.1, producing a sealing compound, which is then filled into the hollow terminal portion (8) of the plug-in portion (6), said hollow terminal portion (8) preferably being pre-heated to approximately 80° C, until only the point (3) of the thermistor (1) carrying the thermistor bead (4) projects out of the sealing compound, hardening thereafter taking place in a heating furnace set firstly for approximately 16 hours at approximately 80° C, thereafter for approximately 3 hours at approximately 120° C, and then for approximately 3 hours at approximately 180° C, and in that the temperature sensor is finally left to cool to room temperature.

14. Method according to claim 13, characterised in that a mixture of Stycast 2762 FT and Catalyst 17 is used as a sealing compound.

Revendications

1. Dispositif de signalisation d'une température donnée, comprenant une pluralité de capteurs de température (Rs_1 à Rs_7) qui délivrent des signaux de sortie dont les valeurs dépendent d'un état surveillé par les capteurs, et un dispositif d'interprétation relié aux capteurs qui est activé, avec déclenchement d'un signal d'alarme, lorsque les signaux de sortie atteignent une grandeur présélectionnée et qui comprend un commutateur de seuil (IC_{51}) générant le signal d'alarme et relié à la sortie (3) d'un dispositif d'interrogation (IC_3) lequel comporte plusieurs entrées (1, 2, 5, 12 à 15) reliées chacune à un capteur (Rs_1 à Rs_7) et des moyens (IC_2) qui relient les entrées (1, 2, 5, 12 à 15) périodiquement et successivement à la sortie (3), **caractérisé en ce** que les capteurs de température (Rs_1 à Rs_7) sont constitués par des thermistors en forme de perles qui sont encastrés dans des boîtiers (6) dans une masse de scellement (11) de telle façon que leurs pointes (3) portant les petites billes semi-conductrices (6) dépassent de la masse de scellement, que les boîtiers (6) présentent des sections terminales (8) avec des capuchons de protection (12) qui comportent au moins une ouverture destinée à maintenir un courant d'air sur la pointe (3), et que la masse de scellement (11) remplit également en partie le capuchon de protection (12).

2. Dispositif de signalisation d'état selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une sortie (7) du commutateur de seuil (IC_{51}) est reliée à une bascule monostable (IC_6) destinée à la mémorisation temporaire du signal d'alarme.

3. Dispositif de signalisation d'état selon la revendication 2, caractérisé en ce que la sortie de la bascule monostable (IC_6) est reliée à l'entrée de commande (2) d'un sectionneur de puissance (T_1) couplé avec un dispositif d'alarme et/ou de sécurité (20).

4. Dispositif de signalisation d'état selon la revendi-

cation 3, caractérisé en ce que le dispositif d'alarme et/ou de sécurité (20) comprend un système d'extinction (22) qui peut être déclenché par le signal d'alarme.

5. Dispositif de signalisation d'état selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le dispositif d'alarme et/ou de sécurité (20) comprend un système d'alarme (L_1) pouvant être activé par le signal d'alarme pour la durée de celui-ci et un système d'alarme (L_2) pouvant être activé en permanence par le signal d'alarme.

6. Dispositif de signalisation d'état selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce qu'au dispositif d'alarme et/ou de sécurité (20) est associé un dispositif de contrôle (41, L_3, L_4) pour en vérifier le fonctionnement.

7. Dispositif de signalisation d'état selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'avec le dispositif d'interprétation est monté en parallèle un dispositif de contrôle qui en vérifie le fonctionnement correct et délivre un signal d'alarme supplémentaire en cas de fonctionnement incorrect.

8. Dispositif de signalisation d'état selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle comprend un commutateur de seuil supplémentaire (IC_{52}) qui délivre le signal d'alarme supplémentaire et est relié à la sortie (3) d'un dispositif d'interrogation supplémentaire (IC_4) laquelle comporte des entrées (1, 2, 4, 5, 12, 13, 15) reliées chacune à un capteur (Rs_1 à Rs_7) ainsi que des moyens (IC_2) qui relient périodiquement et successivement les entrées (1, 2, 4, 5, 12, 13, 15) à la sortie (3).

9. Dispositif de signalisation d'état selon la revendication 8, caractérisé en ce que la sortie (1) du commutateur de seuil supplémentaire (IC_{52}) est reliée à un dispositif d'affichage (39).

10. Dispositif de signalisation d'état selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif d'affichage (39) comprend un clavier (43) couplé avec au moins un dispositif de contrôle (44) et permettant la vérification individuelle des capteurs (Rs_1 à Rs_7) par actionnement des touches.

11. Dispositif de signalisation d'état selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les dispositifs d'interrogation (IC_3, IC_4), les commutateurs de seuil (IC_{51}, IC_{52}) et les moyens (IC_2) sont groupés en une carte de circuits imprimés embrochable normalisée (IC_8) qui comporte des bornes d'entrée pour des thermistors pouvant être sélectionnés individuellement et des organes de réglage réglables ou pouvant être présélectionnés en fonction de ceux-ci, des dispositifs d'affichage, des tensions de service ou analogues ainsi qu'au moins une sortie (2) pour la délivrance des signaux d'alarme fournis par le dispositif d'interprétation.

12. Capteur de température avec un boîtier, comprenant un fond muni d'un connecteur et une section terminale creuse détournée de ce dernier dans laquelle est disposé un thermistor dont les fils de raccordement sont reliés aux connecteurs, et qui est remplie par ailleurs d'une masse de scellement constituée de résine époxy à couler, **caractérisé en ce** que la section terminale (8) est ouverte à son extrémité libre et que le thermistor (1) est constitué par un thermistor en forme de perle qui est disposé dans la section terminale (8) et encastré dans la masse de scellement (11) de telle façon que sa pointe (3) portant la bille semiconductrice (4) dépasse de la masse de scellement (11), que la section terminale (8) est munie d'un capuchon de protection (12) qui présente au moins une ouverture destinée à maintenir un courant d'air à la pointe (3), et que la masse de scellement (11) remplit en partie également le capuchon de protection (12).

13. Procédé de fabrication d'un capteur de température selon la revendication 12, consistant à assembler tout d'abord mécaniquement les différents éléments du capteur de température et à remplir ensuite la section terminale creuse d'une résine époxy à couler à deux constituants comprenant une masse d'étanchéité et un durcisseur, **caractérisé en ce** que la masse d'étanchéité et le durcisseur sont tout d'abord mélangés dans le rapport de mélange (rapport de poids) de 10:1 à 10:1,1, avec réalisation d'une masse de scellement, que ladite masse de scellement est ensuite introduite dans la section terminale (8) creuse de l'élément connecteur (6) préchauffée de préférence à environ 80°C, jusqu'à ce que seule la pointe (3) du thermistor (1) qui porte la bille de thermistor (4) dépasse encore de la masse de scellement, que le durcissement consécutif est réalisé dans un four de chauffage lequel est tout d'abord réglé pour environ 16 heures à environ 80°C, puis pour environ 3 heures à environ 120°C et ensuite pour environ 3 heures à environ 180°C, et que pour terminer, le capteur de température est refroidi à la température ambiante.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'un mélange de Stycast 2762 FT et de Catalyst 17 est utilisé comme masse de scellement.

Fig. 1.

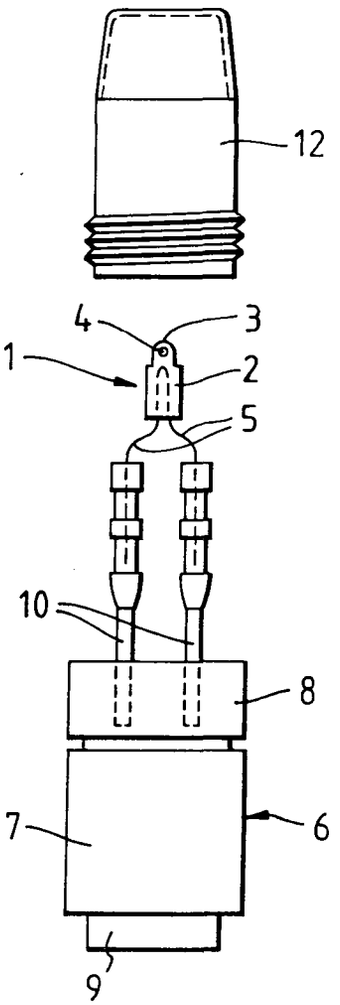


Fig. 1a.

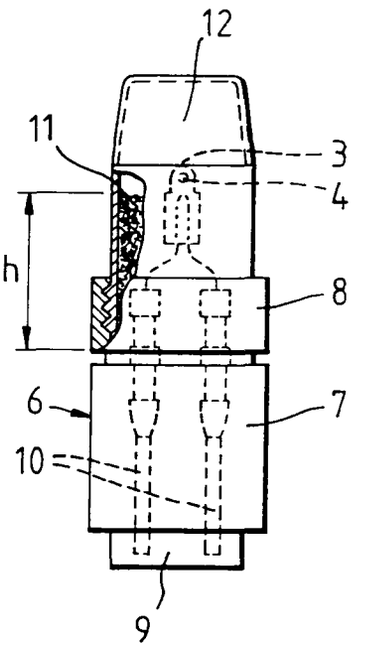


FIG. 2

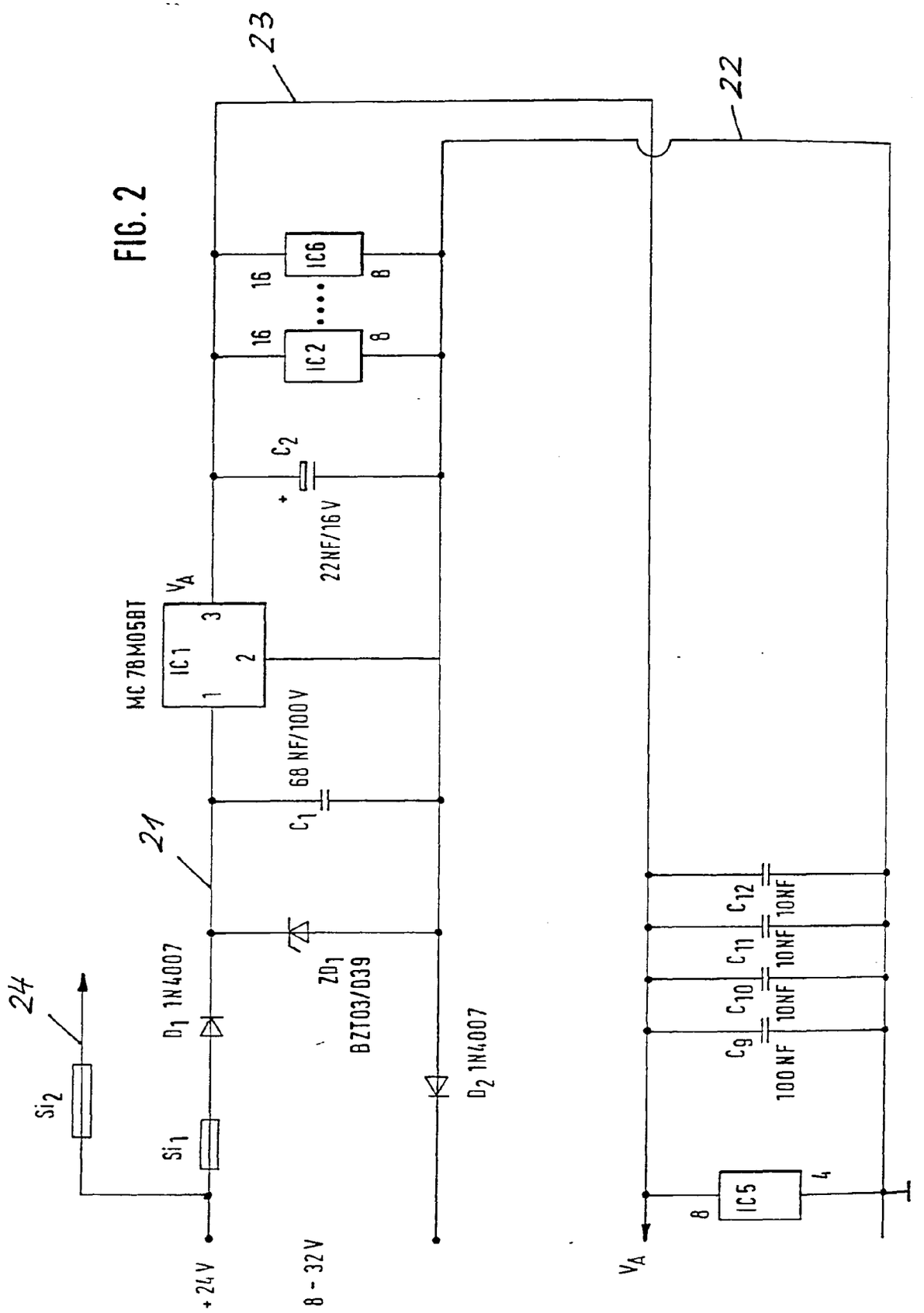
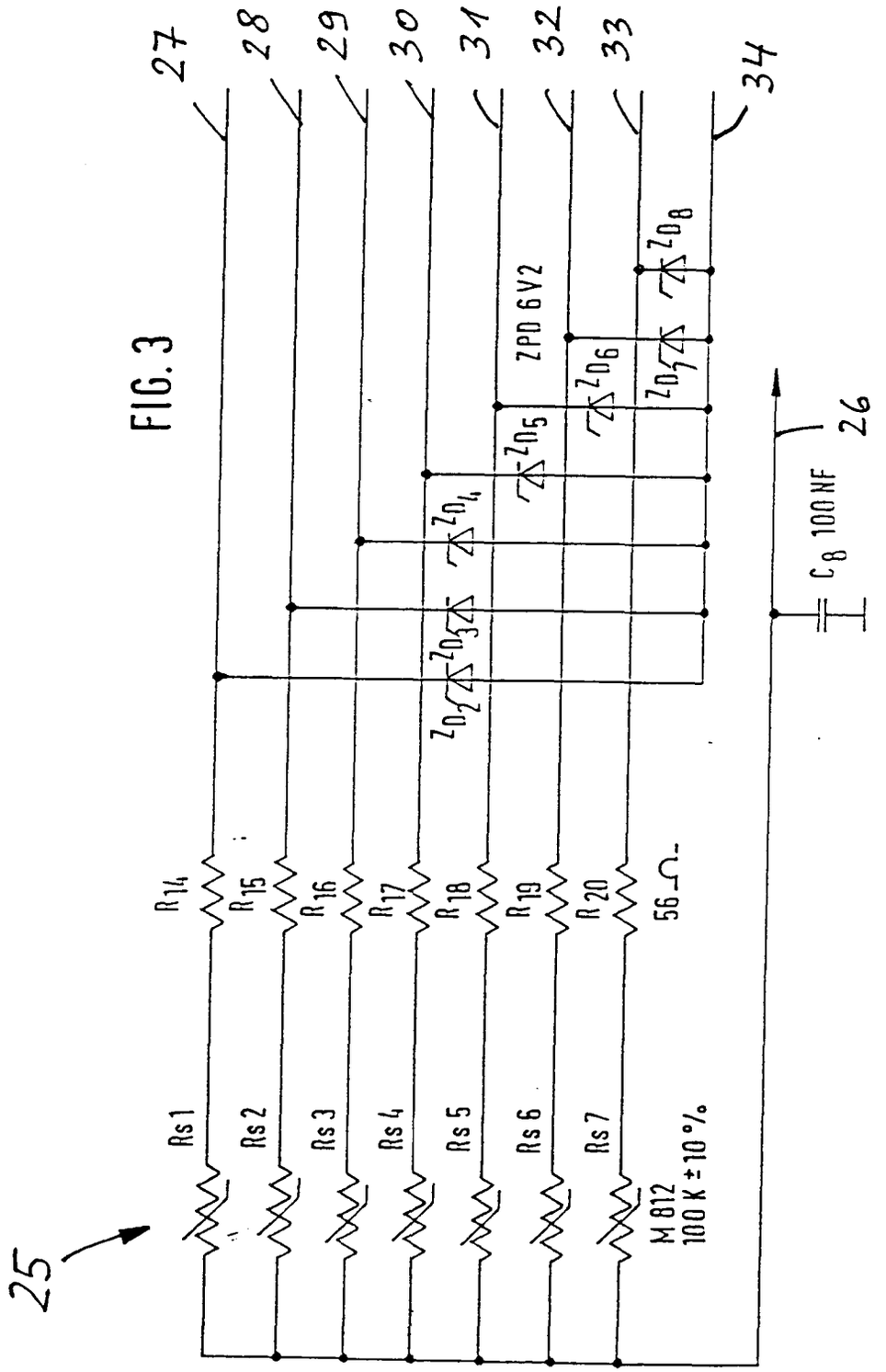

23
22
21
24
IC6
IC2
IC1
MC 78M05BT
C_2
22NF/16V
C_1
68 NF/100V
D_1 1N4007
ZD_1
BZT03/039
D_2 1N4007
Si_1
Si_2
+24V
8 - 32V
V_A
IC5
C_9 100 NF
C_{10} 10NF
C_{11} 10NF
C_{12} 10NF

FIG. 3


25
27
28
29
30
31
32
33
34
26
Rs 1
Rs 2
Rs 3
Rs 4
Rs 5
Rs 6
Rs 7
M 812
100 K ± 10 %
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
56 Ω
ZPD 6V2
C8 100 NF

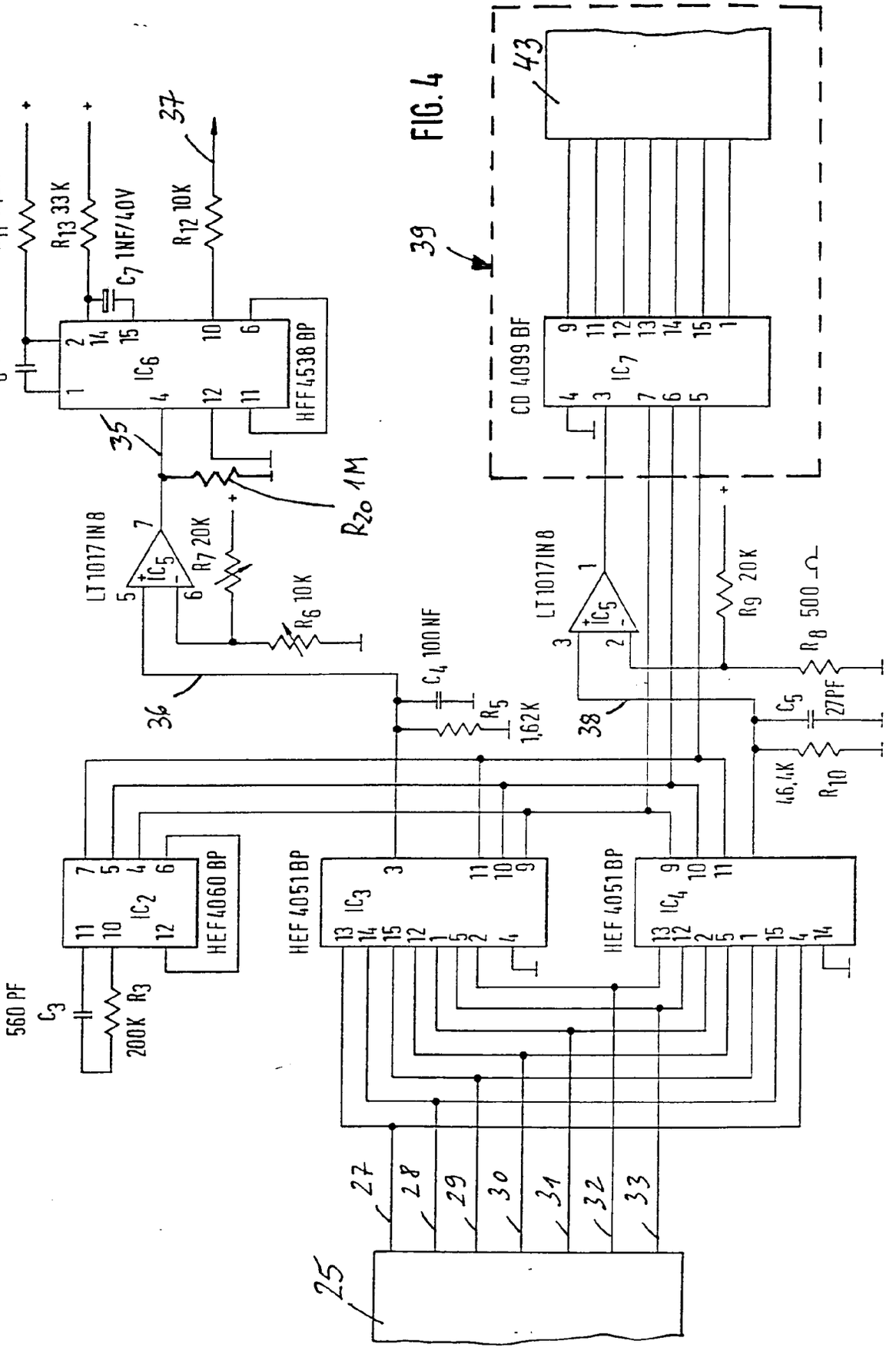

R11 47,5 K
R13 33 K
C7 1NF/40V
R12 10K
37
C6 10 NF
IC6
HFF4538 BP
35
R20 1M
LT1017 IN 8
IC5
R7 20K
R6 10K
36
C4 100 NF
R5 1,62K
39
43
CD 4099 BF
IC7
LT1017 IN 8
IC5
R9 20K
R8 500
38
C5 27PF
46,4K
R10
HEF 4060 BP
IC2
560 PF
C3
200K R3
HEF 4051 BP
IC3
HEF 4051 BP
IC4
27
28
29
30
31
32
33
25

FIG. 4

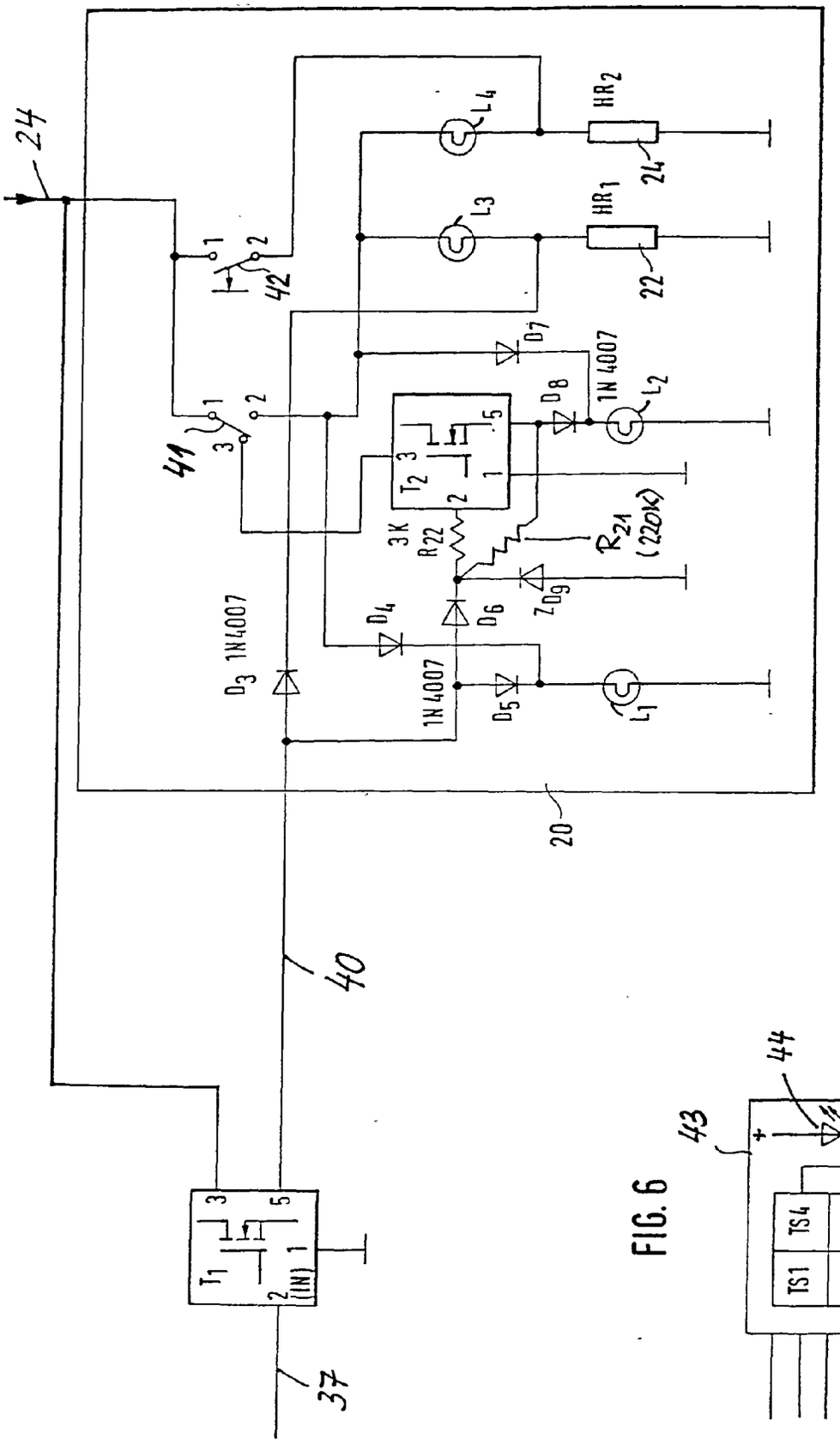

24
L4
HR2
24
L3
HR1
22
42
D7
1N4007
D8
L2
41
T2
3K
R22
R21
(220K)
Z D9
D6
D4
D3 1N4007
1N4007
D5
L1
20
40
T1
(IN)
37

FIG. 5

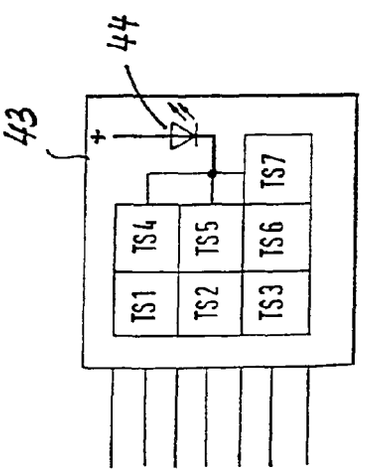

44
43
+
TS1
TS4
TS2
TS5
TS3
TS6
TS7

FIG. 6

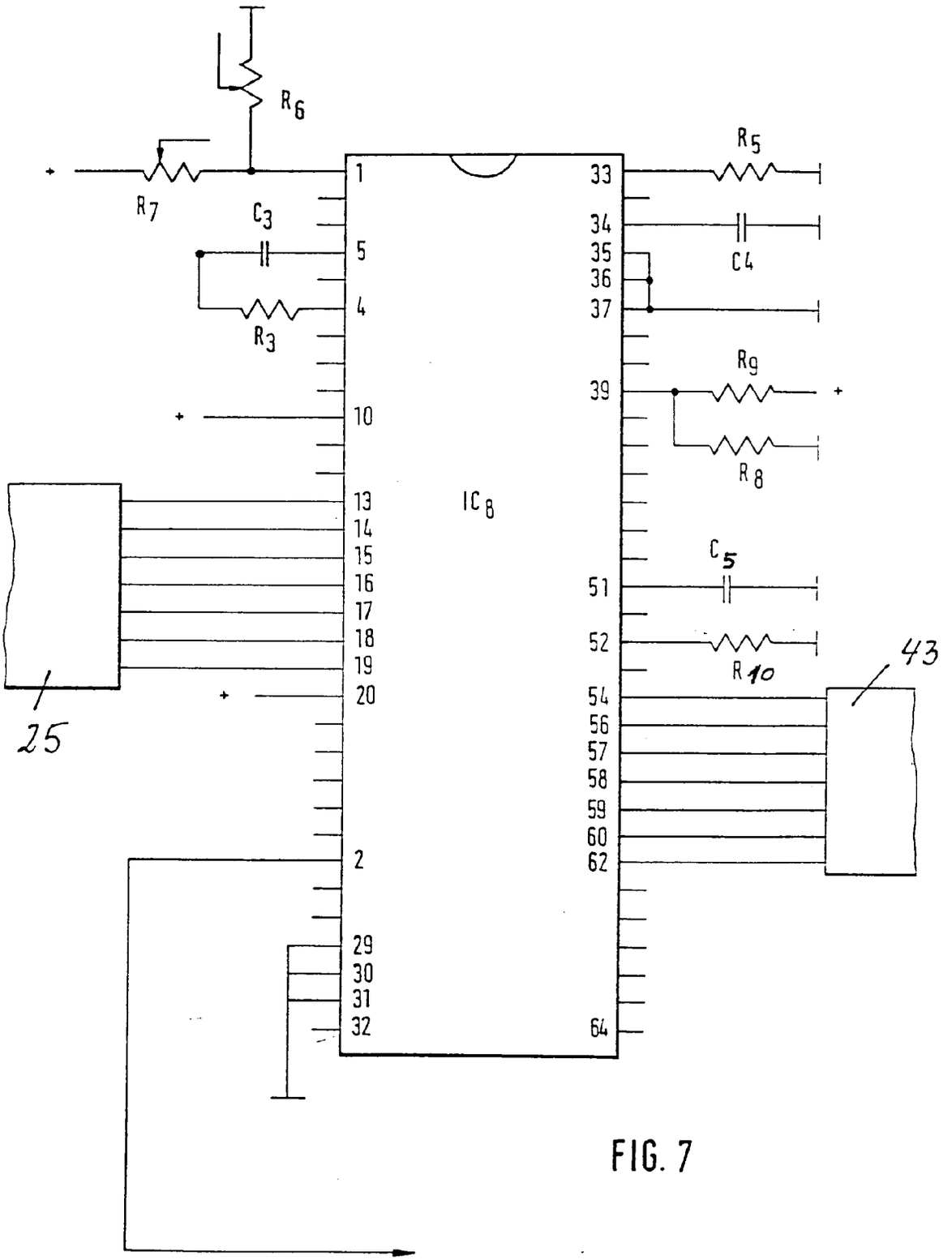

R6
R7
C3
R3
R5
C4
Rg
R8
C5
R10
IC8
1
5
4
10
13
14
15
16
17
18
19
20
2
29
30
31
32
33
34
35
36
37
39
51
52
54
56
57
58
59
60
62
64
25
43

FIG. 7