



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 53 668 B4** 2006.12.21

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 53 668.2**
 (22) Anmeldetag: **20.11.1998**
 (43) Offenlegungstag: **27.05.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **21.12.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01K 7/22** (2006.01)
H01C 13/00 (2006.01)
G01K 1/08 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
P 9-338085 **21.11.1997** **JP**
P 10-300772 **22.10.1998** **JP**

(73) Patentinhaber:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

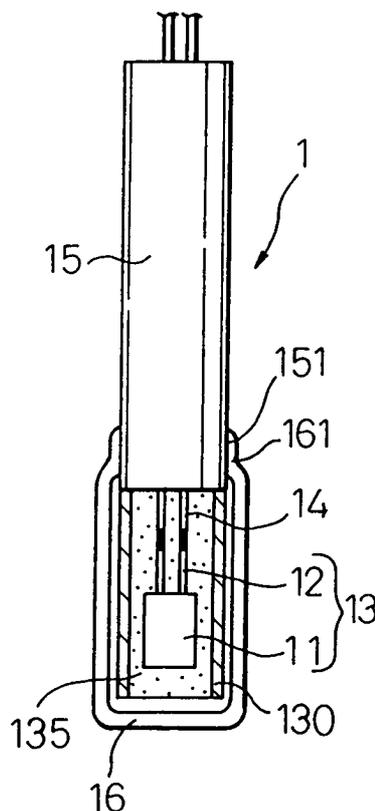
(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
**Kuzuoka, Kaoru, Kariya, Aichi, JP; Takamura,
 Kozo, Kariya, Aichi, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
US 54 81 240 A
JP 57-48 624
Patent Abstracts of Japan JP 01233334 A;
Patent Abstracts of Japan JP 55004560 A;
Patent Abstracts of Japan JP 57048624 A;
Patent Abstracts of Japan JP 01233333 A;
Patent Abstracts of Japan JP 09126910 A;

(54) Bezeichnung: **Temperaturmessfühler und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung eines Temperaturmeßfühlers (1) mit einem Fühlerelement (13), das sich aus einem Heißleiter (11) und an den Heißleiter (11) angeschlossenen Leitungen (12) zusammensetzt, und einem Mantelstift (15) mit eingeschlossenen Kernadern (14), mit den Schritten
 Anschließen der Leitungen (12) an die Kernadern (14),
 Anordnen eines Isolators (130) um das Fühlerelement (13) herum,
 Füllen des Isolators (130) mit einem anorganischen Klebemittel (135) zur Fixierung des Fühlerelements (13) in dem Isolator (130),
 Anordnen einer Metallabdeckung (16) um den Isolator (130) herum und
 Verbinden eines Endes (161) der Metallabdeckung (16) mit einem Ende (151) des Mantelstifts (15).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Temperaturmeßfühler, der ein Fühlerelement mit einem Heißleiter aufweist, sowie ein Verfahren zur Herstellung des Temperaturmeßfühlers.

Stand der Technik

[0002] Ein Temperaturmeßfühler weist herkömmlicherweise in einem Metallrohr einen Heißleiter (Thermistor) und Leitungen auf. Beim Stand der Technik ist das Metallrohr mit isolierendem Pulver gefüllt (siehe hierzu die Patent Abstracts of Japan JP 57-048624 A, JP 01-233334 A und JP 09 126910 A). Während der Befüllung des Metallrohrs mit isolierendem Pulver kann der Heißleiter verschoben werden. Tritt eine derartige Verschiebung auf, verändert sich die Temperaturerfassungskennlinie des Temperaturmeßfühlers, so daß keine Temperaturerfassung mit hoher Genauigkeit erfolgen kann. Insbesondere wenn der Heißleiter-Meßfühler aufgrund der Verschiebung des Heißleiters das Metallrohr berührt, verändert sich der Widerstand des Heißleiters erheblich, so daß eine genaue Erfassung einer Temperatur nicht durchführbar ist.

[0003] Darüber hinaus ist es auch bekannt, die Spitze des Heißleiters bewusst gegen das Metallrohr stoßen zu lassen (siehe hierzu die Patent Abstracts of Japan JP 01-233333 A und US 5,481,240 A).

[0004] Die Patent Abstracts of Japan JP 55-004560 A offenbart schließlich ein Herstellungsverfahren für einen Temperaturmeßfühler, bei dem der Heißleiter von einem Vorformling aus Isolatorpulver aufgenommen wird, der dann zusammen mit dem Heißleiter in ein Metallrohr eingeführt wird. Der Durchmesser des Metallrohrs wird dann unter hohem Druck reduziert, wodurch der Vorformling zerfällt und eine dichte Pulverpackung bildet. Durch dieses Herstellungsverfahren wird eine Verschiebung des Heißleiters gegenüber dem Metallrohr vermieden.

Aufgabenstellung

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zur Herstellung eines Temperaturmeßfühlers, der eine Temperatur fehlerfrei oder korrekt erfassen kann, sowie einen entsprechenden Temperaturmeßfühler bereitzustellen.

[0006] Die Aufgabe wird gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung durch ein Verfahren zur Herstellung eines Temperaturmeßfühlers gelöst, der ein Fühlerelement, das sich aus einem Heißleiter und an den Heißleiter angeschlossenen Leitungen zusammensetzt, und einen Mantelstift mit eingeschlossenen Kernadern oder Kerndrähten aufweist. Das Verfahren umfaßt die Schritte Anschließen der Leitun-

gen an die Kernadern, Anordnen eines Isolators um das Fühlerelement herum, Füllen des Isolators mit einem anorganischen Klebemittel zur Fixierung des Fühlerelements in dem Isolator, Anordnen einer Metallabdeckung um den Isolator herum und Verbinden eines Endes der Metallabdeckung mit einem Ende des Mantelstifts.

[0007] Der Isolator kann eine Öffnung aufweisen, durch die das anorganische Klebemittel hineingegeben wird. Beispielsweise kann der Isolator ein offenes Ende aufweisen, durch das das anorganische Klebemittel in den Isolator eingespritzt wird.

[0008] Wahlweise kann der Isolator auch an einer geeigneten Position einen Einschnitt aufweisen, um das anorganische Klebemittel durch den Einschnitt hindurch einzuspritzen.

[0009] Der Isolator und die Metallabdeckung können beide zylinderförmig sein.

[0010] Der Heißleiter kann aus einem exothermischen Widerstandsmaterial bestehen, dessen Widerstand sich im Ansprechen auf eine Temperatur ändert. Er kann beispielsweise aus einem Cr-Mn-Al-Oxid oder einem Siliziumkarbid bestehen.

[0011] Bei dem Herstellungsverfahren gemäß der ersten Ausgestaltung der Erfindung wird der Isolator um das Fühlerelement herum angeordnet und der Isolator zur Fixierung des Fühlerelements in dem Isolator mit dem anorganischen Klebemittel gefüllt.

[0012] Das anorganische Klebemittel weist ein pastenartiges oder damit vergleichbares Fließvermögen auf, so daß es das Innere des Isolators füllt, ohne das Fühlerelement zu verschieben. Wenn das anorganische Klebemittel trocknet und verfestigt, erfolgt eine starke Fixierung der Position des Fühlerelements in dem Isolator.

[0013] Der das Fühlerelement umgebende Isolator stellt zwischen der Metallabdeckung und dem Heißleiter eine Isolation sicher, wodurch eine Schwankung des Heißleiterwiderstands aufgrund äußerer Faktoren verhindert wird. Infolgedessen mißt der Temperaturmeßfühler eine Temperatur fehlerfrei.

[0014] Der gemäß diesem Verfahren gefertigte Temperaturmeßfühler erlaubt somit eine korrekte Temperaturerfassung.

[0015] Da das Innere des Isolators mit dem anorganischen Klebemittel gefüllt ist, besteht für das Fühlerelement keine Möglichkeit, sich in dem Isolator zu bewegen. Demnach ist das Fühlerelement kaum zu beschädigen und zeigt eine lange Lebensdauer.

[0016] Der Isolator kann aus einem elektrisch isolie-

renden Material wie vorzugsweise einer oxidischen Keramik wie Aluminiumoxid, Mullit und Zirkonoxid, einem Siliziumnitrid oder Siliziumkarbid bestehen.

[0017] Dadurch wird der Temperaturmeßfühler mit einem hohen Wärmewiderstand versehen.

[0018] Gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung erfolgt der Schritt des Anordnens der Metallabdeckung um den Isolator herum vorzugsweise, indem der Isolator nach dem Schritt des Füllens des Isolators mit dem anorganischen Klebemittel in das Innere der Metallabdeckung eingeschoben wird.

[0019] In den letzten Jahren wurde nach einem Temperaturmeßfühler kleinerer Größe zur Verwendung in einem Erfassungssystem verlangt, um beispielsweise die Temperatur eines Katalysators zu erfassen, der infolge von Abgasverordnungen erforderlich ist. Bei einem derartigen Temperaturmeßfühler kleiner Größe ist der Durchmesser jeder Leitung sehr gering. Daher können die Leitungen bei dem kleinen Temperaturmeßfühler leicht durch eine Schwingung oder Schläge von außen, die auf verschiedene Abschnitte des Temperaturmeßfühlers wirken, durchtrennt werden.

[0020] Gemäß der zweiten Ausgestaltung der Erfindung wird das anorganische Klebemittel in das Innere des Isolators eingefüllt und der Isolator dann in das Innere der Metallabdeckung eingeschoben. Infolgedessen können die Leitungen in bezug auf den Isolator fixiert werden, so daß die mechanische Schwingung der Leitungen verhindert werden kann. Daher werden selbst bei einem Einsatz von Leitungen mit jeweils einem sehr geringen Durchmesser diese nicht leicht durchtrennt.

[0021] Gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung weist der Isolator ein offenes Ende auf und erfolgt der Schritt des Füllens des Isolators mit dem anorganischen Klebemittel, indem das anorganische Klebemittel durch das offene Ende des Isolators hindurch hineingegeben wird.

[0022] Wie vorstehend erwähnt wurde, wurde in den letzten Jahren nach einem Temperaturmeßfühler kleiner Größe verlangt. Ein derartiger Temperaturmeßfühler weist allerdings einen Isolator mit kleinem Durchmesser auf. Da das Ende des Isolators weit geöffnet ist, kann das anorganische Klebemittel dennoch durch das offene Ende hindurch eingefüllt werden. Der Füllvorgang läßt sich daher ohne Mühe durchführen.

[0023] Außerdem ist ein Isolator möglich, der zylinderförmig ist und bei dem beide Enden geöffnet sind.

[0024] Gemäß einer vierten Ausgestaltung der Erfindung kann der Isolator vorzugsweise einen Ein-

schnitt aufweisen.

[0025] Wenn das anorganische Klebemittel durch ein offenes Ende des Isolators hindurch in diesen hineingegeben wird, wirkt der Einschnitt wie ein Luftloch und erleichtert den Klebemittel-Einbringvorgang.

[0026] Der Einschnitt kann auch zum Einspritzen des anorganischen Klebemittels in den Isolator verwendet werden. In diesem Fall wirkt das offene Ende des Isolators wie ein Luftloch und erleichtert den Klebemittel-Einspritzvorgang.

[0027] An dem Isolator kann auch eine Vielzahl von Einschnitten ausgebildet sein. In diesem Fall wird einer davon zum Einspritzen des anorganischen Klebemittels in den Isolator verwendet, wobei die anderen als Luftlöcher dienen, um den Klebemittel-Einspritzvorgang zu erleichtern.

[0028] Gemäß einer fünften Ausgestaltung der Erfindung kann das anorganische Klebemittel vorzugsweise aus Pulver auf Keramikbasis und einem anorganischen Bindemittel bestehen, wodurch bei dem Temperaturmeßfühler eine starke Isolierung und hohe Schwingungsbeständigkeit sichergestellt wird.

[0029] Das Pulver auf Keramikbasis kann aus einer oxidischen Keramik wie Aluminiumoxid, Mullit und Zirkonoxid, einem Siliziumnitrid oder Siliziumkarbid bestehen.

[0030] Das Bindemittel kann Wasserglas oder ein anorganisches Bindemittel sein, dessen Hauptkomponente Kieselsäureanhydrid (Silika) ist.

[0031] Als das obengenannte anorganische Klebemittel sollte vorzugsweise eines verwendet werden, das einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie das Heißeiterelement oder der Isolator aufweist. Bei Einsatz eines derartigen anorganischen Klebemittels kann bei dem anorganischen Klebemittel die durch eine Differenz bei der Wärmeausdehnung bedingte Erzeugung von Rissen in einer Umgebung mit hoher Temperatur verhindert werden.

[0032] Gemäß einer sechsten Ausgestaltung der Erfindung ist ein Temperaturmeßfühler bereitgestellt, der aus einem Fühlerelement, das sich aus einem Heißeiter und sich von dem Heißeiter aus erstreckenden Leitungen zusammensetzt, und einem Kernadern enthaltenden Mantelstift besteht. Die Leitungen sind an die Kernadern angeschlossen. Das Fühlerelement ist von einem Isolator umgeben, der mit einem anorganischen Klebemittel gefüllt ist. Der Isolator ist von einer Metallabdeckung umgeben, wobei ein Ende der Metallabdeckung mit einem Ende des Mantelstifts verbunden ist.

[0033] Der das Fühlerelement umgebende Isolator

stellt zwischen dem Heißleiter und der Metallabdeckung eine Isolierung sicher, wodurch verhindert wird, daß der Widerstand des Fühlerlements aufgrund von äußeren Faktoren schwankt.

[0034] Folglich erfaßt der Temperaturmeßfühler eine Temperatur fehlerfrei. Der erfindungsgemäße Temperaturmeßfühler ist somit in der Lage, eine genaue Temperaturmessung vorzunehmen.

[0035] Da die Leitungen durch das anorganische Klebemittel an dem Isolator festgemacht sind, können die Leitungen nicht leicht aufgrund einer Schwingung oder eines Schlags von außen durchtrennt werden.

[0036] Diese Wirkung wird insbesondere dann erhalten, wenn der Durchmesser jeder Leitung 0,5 mm oder weniger oder der Außendurchmesser der Metallabdeckung 4 mm oder weniger beträgt.

[0037] Gemäß einer siebten Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Durchmesser jeder Leitung vorzugsweise 0,5 mm oder weniger, wobei eine Abnahme des Ansprechvermögens aufgrund einer zunehmenden Wärmekapazität verhindert werden kann.

[0038] Von dem Gesichtspunkt her, Festigkeit gegenüber Schwingungen aufrechtzuerhalten, beträgt die Untergrenze für den Durchmesser der Leitung vorzugsweise 0,1 mm.

[0039] Gemäß einer achten Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Außendurchmesser der Metallabdeckung 4 mm oder weniger, wodurch ein schnelleres Ansprechvermögen erzielt werden kann.

[0040] Von dem Gesichtspunkt eines Schutzes gegenüber Schwingungen beträgt die Untergrenze für den Durchmesser der Metallabdeckung vorzugsweise 1 mm.

Ausführungsbeispiel

[0041] Nachstehend werden unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Es zeigen:

[0042] [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) Abläufe bei der Herstellung eines Temperaturmeßfühlers gemäß einem Ausführungsbeispiel 1;

[0043] [Fig. 2](#) einen Verwendungszustand des Temperaturmeßfühlers gemäß dem Ausführungsbeispiel 1;

[0044] [Fig. 3](#) einen Temperaturmeßfühler mit einem Einschnitt aufweisenden Isolator gemäß einem Ausführungsbeispiel 2;

[0045] [Fig. 4](#) den einen Einschnitt aufweisenden Isolator gemäß dem Ausführungsbeispiel 2; und

[0046] [Fig. 5](#) einen herkömmlichen Temperaturmeßfühler.

[0047] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird zunächst unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) ein herkömmlicher Temperaturmeßfühler beschrieben, bevor die bevorzugten Ausführungsbeispiele erläutert werden.

[0048] In [Fig. 5](#) ist ein herkömmlicher Temperaturmeßfühler gezeigt, der aus der JP 57-048624 A bekannt ist. Dieser Temperaturmeßfühler wird für einen Kraftfahrzeugverbrennungsmotor verwendet und widersteht hohen Temperaturen.

[0049] Der Temperaturmeßfühler **9** weist ein in ein Metallrohr **96** eingeschlossenes Fühlerelement auf. Das Fühlerelement besteht aus einem Heißleiter **91** und Leitungen **92**, die in den Heißleiter **91** eingebettet sind und sich von diesem aus erstrecken. Das Rohr **96** ist mit isolierendem Pulver **90** gefüllt. Eine obere Öffnung **961** des Rohrs **96** ist mit einer Dichtung **97** abgedichtet. Die Leitungen **92** erstrecken sich von der Dichtung **97** aus nach außen.

[0050] Der Temperaturmeßfühler **9** gemäß diesem Aufbau zeigt einen guten Wärmewiderstand und widersteht mechanischem Schock wie einer Schwingung.

[0051] Es wird nun ein Verfahren zur Herstellung des Temperaturmeßfühlers **9** erläutert.

[0052] Es wird der Heißleiter **91** mit den eingebetteten Leitungen **92** angefertigt. Dann wird das Metallrohr **96** angefertigt, das ein geschlossenes und ein offenes Ende aufweist. Das Rohr **96** wird bis zu der Höhe der unterbrochenen Linie A mit dem isolierenden Pulver **90** gefüllt. Der Heißleiter **91** wird in das Rohr **96** eingeschoben und auf die Oberfläche des Pulvers **90** gesetzt. Die Leitungen **92** werden nach außerhalb des Rohrs **96** gezogen bzw. ausgestreckt, ohne sie durchzubiegen.

[0053] Das Rohr **96** wird vollständig mit dem isolierenden Pulver **90** gefüllt und seine obere Öffnung **961** mit der Dichtung **97** abgedichtet.

[0054] Bei diesem Verfahren gemäß dem Stand der Technik wird das Metallrohr **96** mit dem isolierenden Pulver **90** nach dem Einsetzen des Heißleiters **91** in das Rohr **96** gefüllt. Infolgedessen kann der Heißleiter **91** verschoben werden, wenn das Pulver **90** in das Rohr **96** hineingegeben wird.

[0055] Falls eine derartige Verschiebung auftritt, ändert sich die Temperaturerfassungskennlinie des

Temperaturmeßfühlers **9**, so daß eine inkorrekte Temperaturerfassung erfolgt. Berührt der Heißleiter **91** aufgrund einer Verschiebung die Metallröhre **96**, ändert sich der Widerstand des Heißleiters **91** erheblich, so daß eine Temperatur fehlerhaft erfaßt wird.

[0056] Je kleiner bei dem Temperaturmeßfühler der Durchmesser der Metallröhre oder jeder Leitung ist, umso schwerwiegender sind die vorstehend erwähnten Probleme.

[0057] Es werden nun die Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung beschrieben.

Ausführungsbeispiel 1

[0058] In [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1C](#) ist ein Verfahren zur Herstellung eines Temperaturmeßfühlers gemäß dem Ausführungsbeispiel 1 gezeigt.

[0059] Der Temperaturmeßfühler **1** umfaßt ein Fühlerelement **13** und einen Mantelstift **15**. Das Fühlerelement **13** umfaßt einen Heißleiter **11** und Leitungen **12**, die sich von dem Heißleiter **11** aus erstrecken. Der Mantelstift **15** enthält Kernadern **14**. Der Durchmesser jeder Leitung **12** beträgt beispielsweise 0,3 mm.

[0060] Die Leitungen **12** sind an die Kernadern **14** angeschlossen. Um das Fühlerelement **13** herum ist ein Isolator **130** angeordnet, dessen Inneres mit einem anorganischen Klebemittel **135** gefüllt ist. Infolgedessen sind die Leitungen **12** im Inneren des Isolators **130** im wesentlichen fixiert.

[0061] Als anorganisches Klebemittel **135** wird beispielsweise Smiserum 208B (Produktname; hergestellt von Asahi Kagaku Kougyou Ltd.) verwendet, das Kieselsäureanhydrid (Silika) mit Aluminiumoxid als einer Hauptkomponente umfaßt. Smiserum 208B besitzt einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie der Heißleiter **11**.

[0062] Um den Isolator **130** herum ist eine Metallabdeckung **16** angeordnet. Ein Ende **161** der Abdeckung **16** ist mit einem Ende **151** des Mantelstifts **15** verbunden. Der Außendurchmesser des Mantelstifts **15** ist fast der gleiche wie der Außendurchmesser des Isolators **130**. Der untere Endabschnitt des Mantelstifts **15** und der obere Endabschnitt des Isolators **130** weisen den gleichen Aufbau auf. Der Außendurchmesser R der Metallabdeckung **16** beträgt beispielsweise 3 mm und der Außendurchmesser des Isolators **130** beispielsweise 2,3 mm.

[0063] Der Isolator **130** ist zylinderförmig, wobei seine beiden Enden nach außen hin geöffnet sind. Die Metallabdeckung **16** weist die Form eines Bechers mit einem geschlossenen und einem offenen Ende auf. Wie in [Fig. 1C](#) gezeigt ist, ist der Isolator **130** in

das Innere der Metallabdeckung **16** eingeschoben.

[0064] Es wird nun eine kurze Erläuterung eines Verfahrens zur Herstellung des Temperaturmeßfühlers **1** gegeben.

[0065] Wie in [Fig. 1A](#) gezeigt ist, werden die Leitungen **12** des Fühlerelements **13** an die Kernadern **14** des Mantelstifts **15** angeschlossen. Dann wird der Isolator **130** um das Fühlerelement **13** herum angeordnet und das Innere des Isolators **130** mit dem anorganischen Klebemittel **135** gefüllt, um das Fühlerelement **13** im Inneren des Isolators **130** zu fixieren.

[0066] Dann wird die Metallabdeckung **16** um den Isolator **130** herum angeordnet, wonach das Ende **161** der Metallabdeckung **16** mit dem Ende **151** des Mantelstifts **15** verbunden wird, um den Temperaturmeßfühler **1** fertigzustellen.

[0067] Das Herstellungsverfahren wird nun ausführlicher beschrieben.

[0068] Wie in [Fig. 1A](#) gezeigt ist, werden die Leitungen **12** vor dem Brennen oder Backen in den aus einem Cr-Mn-Al-Oxid bestehenden Heißleiter **11** eingeführt. Zur Ausbildung des Fühlerelements **13** folgt dann ein Brennschritt.

[0069] Außerdem wird, wie in [Fig. 1A](#) gezeigt ist, ein aus rostfreiem Stahl bestehendes Metallrohr **155** angefertigt. Die Kernadern **14** werden in dem Rohr **155** angeordnet. Dann wird das Rohr **155** mit aus MgO bestehendem isolierendem Pulver **156** gefüllt und gezogen, um den Mantelstift **15** auszubilden. Die Kernadern **14** erstrecken sich von dem Mantelstift **15** aus nach außen.

[0070] Dann werden die Kernadern **14**, wie in [Fig. 1A](#) gezeigt ist, mittels Laserschweißen an die Leitungen **12** des Fühlerelements **13** angeschlossen. Die Bezugsziffer **120** in [Fig. 1A](#) bezeichnet den geschweißten Teil.

[0071] Der aus Aluminiumoxid bestehende und zylinderförmige Isolator **130** mit offenen Enden **132** wird angefertigt. Das Fühlerelement **13** wird durch eine der offenen Enden **132** des Isolators **130** hindurch in den Isolator **130** eingeschoben. Der Isolator **130** wird um das Fühlerelement **13** herum angeordnet.

[0072] Durch das offene Ende **132** wird die Paste aus anorganischem Klebemittel **135** in den Isolator **130** eingespritzt. Das Klebemittel **135** wird dann an Luft getrocknet und verfestigt, um den Mantelstift **15**, das Fühlerelement **13** und den Isolator **130** miteinander zu fixieren.

[0073] Der Isolator **130** wird in das Innere der becherförmigen Metallabdeckung **16** aus rostfreiem

Stahl eingeschoben. Das Ende **161** der Abdeckung **16** wird mit dem Ende **151** des Mantelstifts **15** verschweißt, wodurch der Temperaturmeßfühler **1** fertiggestellt wird.

[0074] Gemäß [Fig. 2](#) ist der Temperaturmeßfühler **1** beim Gebrauch an einem Verstärkungsring **21** und einem Nippel **22** angebracht. Die sich von dem Mantelstift **15** des Temperaturmeßfühlers **1** aus erstreckenden Kernadern **14** sind an umhüllte Leitungen in einer Umhüllung **23** angeschlossen. Die umhüllten Leitungen verlaufen durch eine Röhre **24** und sind an einem Verbindungsstück **25** angeschlossen.

[0075] Das Verbindungsstück **25** ist an eine externe Stromquelle angeschlossen, um dem Heißleiter **11** des Fühlerelements **13** zur Temperaturmessung Energie zuzuführen.

[0076] Es werden nun die Wirkungen des Ausführungsbeispiels erläutert.

[0077] Bei dem Herstellungsverfahren gemäß diesem Ausführungsbeispiel wird der Isolator **130** um das Fühlerelement **13** herum angeordnet und der Isolator **130** mit dem anorganischen Klebemittel **135** gefüllt, um das Fühlerelement **13** in dem Isolator **130** zu fixieren.

[0078] Das anorganische Klebemittel **135** ist eine Paste, so daß es in den Isolator **130** hineingegeben werden kann, ohne das Fühlerelement **13** in dem Isolator **130** zu verschieben.

[0079] Nach der Verfestigung fixiert das anorganische Klebemittel **135** das Fühlerelement **13** in dem Isolator **130**, so daß das Fühlerelement **13** während der Herstellung an einer Bewegung gehindert wird.

[0080] Da das Innere des Isolators **130** mit dem anorganischen Klebemittel **135** gefüllt ist, ist das Fühlerelement **13** in dem Isolator **130** ortsfest, so daß das Fühlerelement **13** kaum beschädigt werden kann und eine lange Lebensdauer verwirklicht ist.

[0081] Da der Einfüllvorgang des anorganischen Klebemittels **135** in den Isolator **130** durch das offene Ende **132** hindurch erfolgt, kann der Vorgang selbst dann ohne Mühe durchgeführt werden, wenn der Durchmesser des Isolators **130** sehr klein ist, um im Inneren einer Metallabdeckung **16** mit einem kleinen Durchmesser von beispielsweise 3 mm angeordnet zu werden.

[0082] Ferner sind die Leitungen **12** durch das anorganische Klebemittel **135** auch an dem Isolator **130** festgemacht. Da der Durchmesser jeder Leitung **12** mit beispielsweise 0,3 mm gering ist, kann diese herkömmlicherweise aufgrund von Schwingungen oder eines Schlags von außen leicht durchtrennt werden.

Im Gegensatz dazu lassen sich die Leitungen **12** bei dem Temperaturmeßfühler **1** gemäß diesem Ausführungsbeispiel nicht leicht durchtrennen.

[0083] Der das Fühlerelement **13** umgebende Isolator **130** stellt zwischen dem Heißleiter **11** und der Metallabdeckung **16** eine Isolierung sicher und verhindert eine Schwankung des Widerstands des Heißleiters **11** aufgrund von äußeren Faktoren. Infolgedessen erfaßt der Temperaturmeßfühler **1** eine Temperatur fehlerfrei.

[0084] Auf diese Weise werden durch das Ausführungsbeispiel 1 ein Temperaturmeßfühler, der eine genaue Temperaturerfassung vornehmen kann, und ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Temperaturmeßfühlers bereitgestellt.

Ausführungsbeispiel 2

[0085] In [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ist ein Temperaturmeßfühler gemäß dem Ausführungsbeispiel 2 gezeigt. Bei diesem Temperaturmeßfühler wird ein Isolator eingesetzt, der einen Einschnitt aufweist.

[0086] Der Temperaturmeßfühler **1** weist ein Fühlerelement **13** und einen Mantelstift **15** auf. Das Fühlerelement **13** besteht aus einem Heißleiter **11** und Leitungen **12**, die sich von dem Heißleiter **11** aus erstrecken. Der Mantelstift **15** enthält Kernadern **14**.

[0087] Der Isolator **130** ist um das Fühlerelement **13** herum angeordnet und mit einem anorganischen Klebemittel **135** gefüllt. Der Isolator **130** ist von einer Metallabdeckung **16** umgeben.

[0088] Der Einschnitt **139** befindet sich an einem oberen Ende des Isolators **130**. [Fig. 4](#) zeigt eine Perspektivansicht des Isolators **130** mit dem Einschnitt **139**.

[0089] Die anderen Teile bei dem Ausführungsbeispiel 2 sind die gleichen wie bei dem Ausführungsbeispiel 1.

[0090] Das Verfahren zur Herstellung des Temperaturmeßfühlers **1** gemäß dem Ausführungsbeispiel 2 ist das gleiche wie bei dem Ausführungsbeispiel 1.

[0091] Das anorganische Klebemittel **135** wird durch ein Ende **132** des Isolators **130** hindurch in den Isolator **130** eingespritzt. Dabei dient der Einschnitt **139** als Luftloch, um den Klebemittel-Einspritzvorgang zu erleichtern.

[0092] Die weiteren Wirkungen des Ausführungsbeispiels 2 sind die gleichen wie bei dem Ausführungsbeispiel 1.

[0093] Es besteht die Möglichkeit, das anorgani-

sche Klebemittel **135** durch den Einschnitt **139** hindurch in den Isolator **130** einzuspritzen. In diesem Fall dient das Ende **132** als Luftloch.

[0094] Wie vorstehend erläutert wurde, weist der Temperaturmeßfühler zur genauen Temperaturerfassung ein aus einem Heißleiter **11** und Leitungen **12** bestehendes Fühlerelement **13** und einen Kernadern **14** enthaltenden Mantelstift **15** auf. Das Verfahren zur Herstellung eines derartigen Temperaturmeßfühlers umfaßt die Schritte Anschließen der Leitungen an die Kernadern, Anordnen eines Isolators **130** um das Fühlerelement herum, Füllen des Isolators mit einem anorganischen Klebemittel **135** zur Fixierung des Fühlerelements in dem Isolator, Anordnen einer Metallabdeckung **16** um den Isolator herum und Verbinden eines Endes der Metallabdeckung mit einem Ende des Mantelstifts.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Temperaturmeßfühlers (**1**) mit einem Fühlerelement (**13**), das sich aus einem Heißleiter (**11**) und an den Heißleiter (**11**) angeschlossenen Leitungen (**12**) zusammensetzt, und einem Mantelstift (**15**) mit eingeschlossenen Kernadern (**14**), mit den Schritten Anschließen der Leitungen (**12**) an die Kernadern (**14**), Anordnen eines Isolators (**130**) um das Fühlerelement (**13**) herum, Füllen des Isolators (**130**) mit einem anorganischen Klebemittel (**135**) zur Fixierung des Fühlerelements (**13**) in dem Isolator (**130**), Anordnen einer Metallabdeckung (**16**) um den Isolator (**130**) herum und Verbinden eines Endes (**161**) der Metallabdeckung (**16**) mit einem Ende (**151**) des Mantelstifts (**15**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Schritt des Anordnens der Metallabdeckung (**16**) um den Isolator (**130**) herum erfolgt, indem der Isolator (**130**) nach dem Schritt des Füllens des Isolators (**130**) mit dem anorganischen Klebemittel (**135**) in das Innere der Metallabdeckung (**16**) eingeschoben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Isolator (**130**) ein offenes Ende (**132**) aufweist und der Schritt des Füllens des Isolators (**130**) mit dem anorganischen Klebemittel (**135**) durch das offene Ende (**132**) des Isolators (**130**) hindurch erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Isolator (**130**) an einem seiner Enden einen Einschnitt (**139**) aufweist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das anorganische Klebemittel (**135**) aus einem Pulver auf Keramikbasis und einem anorganischen Bindemittel besteht.

6. Temperaturmeßfühler (**1**) mit einem Fühlerelement (**13**), das sich aus einem Heißleiter (**11**) und sich von dem Heißleiter (**11**) aus erstreckenden Leitungen (**12**) zusammensetzt, und einem Kernadern (**14**) enthaltenden Mantelstift (**15**), wobei die Leitungen (**12**) an die Kernadern (**14**) angeschlossen sind, ein Isolator (**130**) um das Fühlerelement (**13**) herum angeordnet und mit einem anorganischen Klebemittel (**135**) gefüllt ist und eine Metallabdeckung (**16**) um den Isolator (**130**) herum angeordnet ist, wobei ein Ende (**161**) der Metallabdeckung (**16**) mit einem Ende (**151**) des Mantelstifts (**15**) verbunden ist.

7. Temperaturmeßfühler nach Anspruch 6, wobei der Durchmesser jeder Leitung (**12**) 0,5 mm oder weniger beträgt.

8. Temperaturfühler nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Außendurchmesser der Metallabdeckung (**16**) 4 mm oder weniger beträgt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig.1A

Fig.1B

Fig.1C *

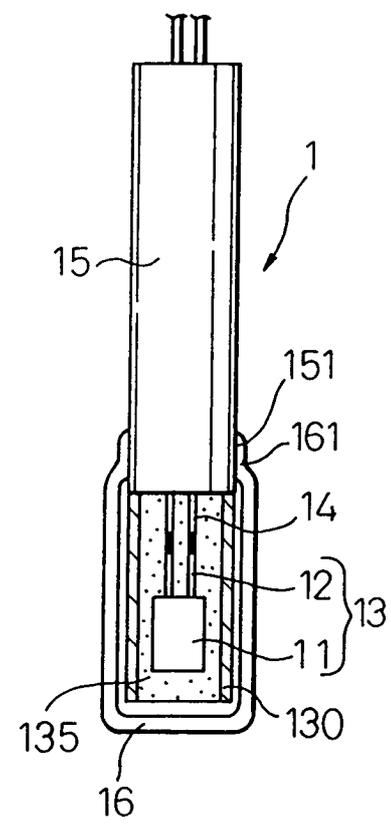
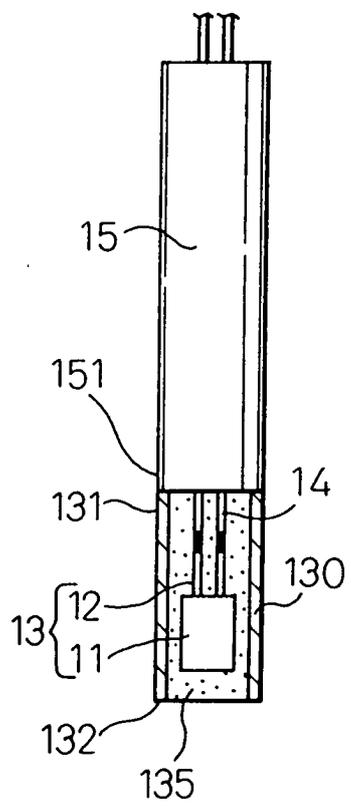
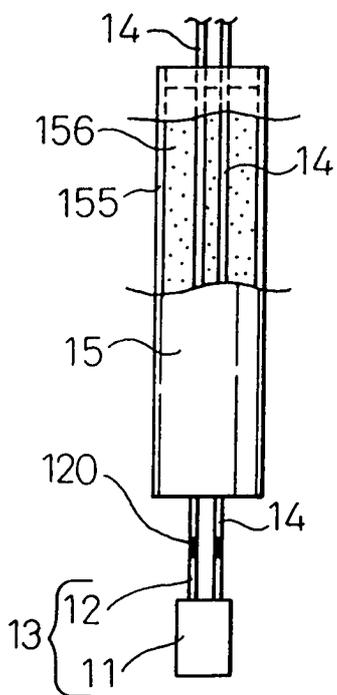


Fig.2

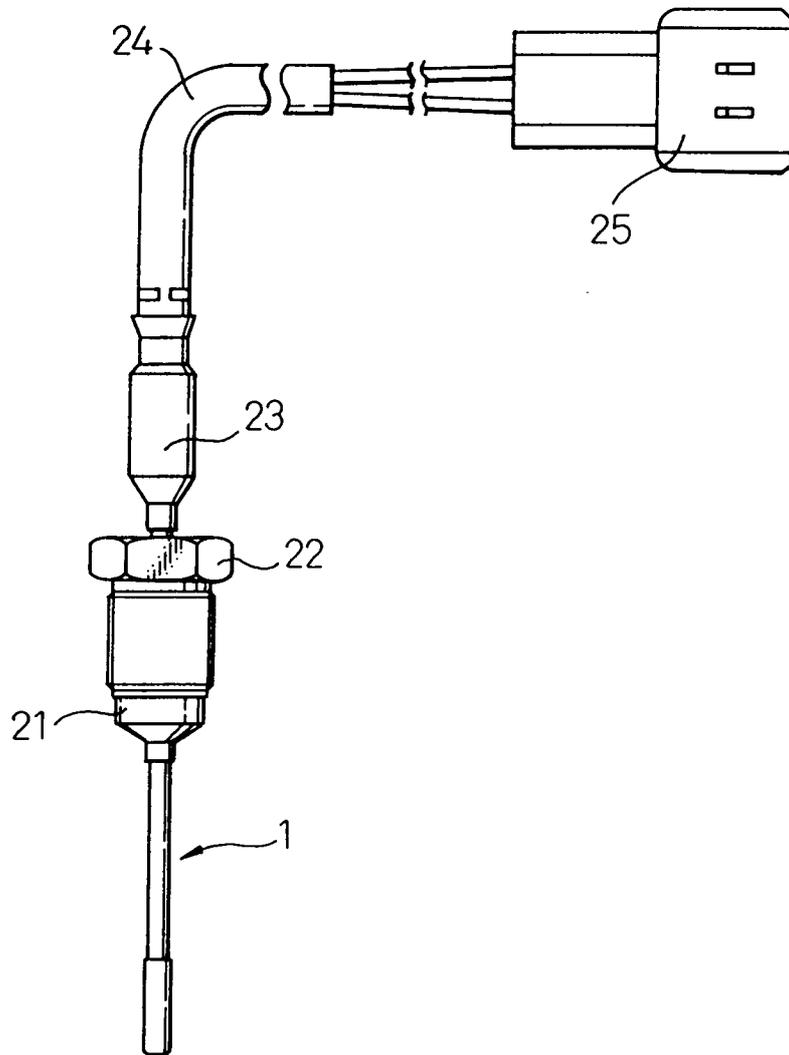


Fig. 3

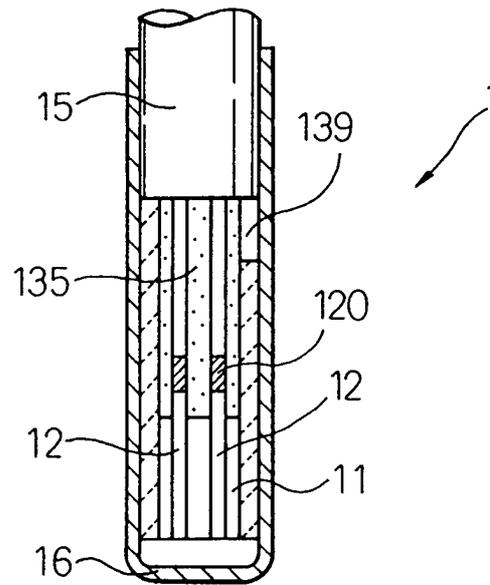


Fig. 4

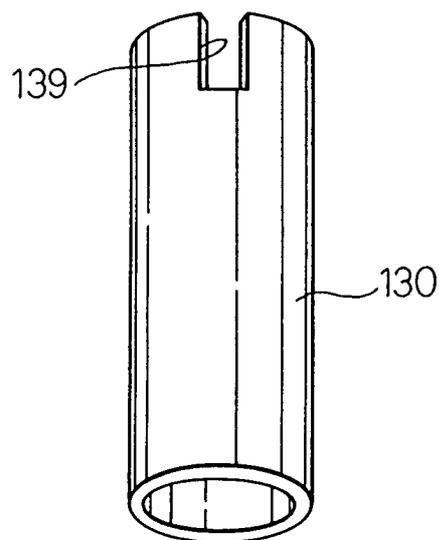


Fig.5

STAND DER TECHNIK

