



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



(11) EP 0 740 323 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
30.10.1996 Patentblatt 1996/44

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H01H 37/54

(21) Anmeldenummer: 96100742.4

(22) Anmeldetag: 19.01.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB IE IT LI NL PT SE

(72) Erfinder: Hofssäss, Marcel Peter  
D-75179 Pforzheim (DE)

(30) Priorität: 26.04.1995 DE 19514853

(74) Vertreter: Otten, Hajo, Dr.-Ing. et al  
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil,  
Patentanwälte,  
Rotebühlstrasse 121  
70178 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: Hofssäss, Marcel Peter  
D-75179 Pforzheim (DE)

### (54) Temperaturwächter mit einem bei Übertemperatur schaltenden Bimetall-Schaltwerk

(57) Ein Temperaturwächter (10) mit einem bei Übertemperatur schaltenden Bimetall-Schaltwerk (15) weist einen damit verschalteten Heizwiderstand (23) auf, der im Sinne einer Selbsthaltefunktion wirkt. Der

Heizwiderstand (23) ist an einer Folie (22) ausgebildet, die zur thermischen und/oder elektrischen Isolation vorgesehen ist.

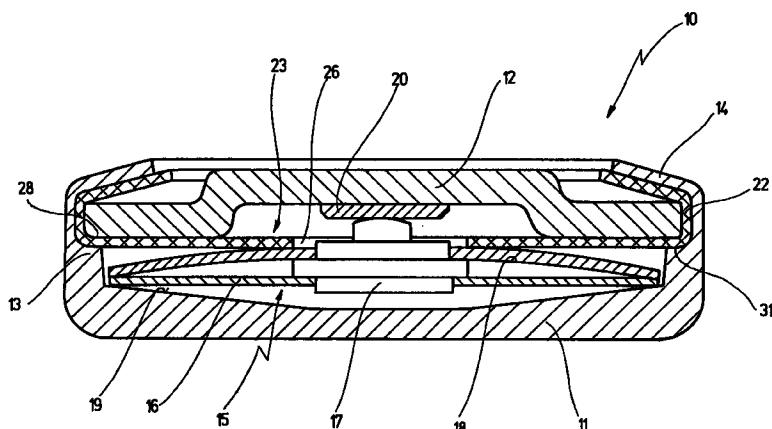


Fig. 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Temperaturwächter mit einem bei Übertemperatur schaltenden Bimetall-Schaltwerk und einem damit verschalteten Heizwiderstand, der im Sinne einer Selbsthaltefunktion wirkt.

Ein derartiger Temperaturwächter ist beispielsweise aus der EP-A-0 284 916 bekannt.

Der bekannte Temperaturwächter umfaßt ein von einem Deckelteil aus Kaltleitermaterial verschlossenes Gehäuseteil, in dem das Schaltwerk angeordnet ist. Das Bimetall-Schaltwerk umfaßt in bekannter Weise eine Bimetall-Schnappscheibe sowie eine Federscheibe, an der ein bewegliches Kontaktteil gehalten ist. Unterhalb der Ansprechtemperatur der Bimetall-Schnappscheibe wird das bewegliche Kontaktteil durch die Federscheibe gegen ein festes Kontaktteil am Deckel gedrückt, das sich nach Art eines Nieten durch den Deckel erstreckt und außen in einen Kopf übergeht. Das Gehäuseteil ist aus elektrisch leitendem Material gefertigt, so daß das Schaltwerk bei niedrigen Temperaturen eine leitende Verbindung zwischen dem Gehäuseteil und dem Kopf des festen Kontaktteiles herstellt. Der Deckel ist in leitender Verbindung sowohl mit dem festen Kontaktteil als auch mit dem Gehäuseteil, so daß er elektrisch parallel zu dem Schaltwerk geschaltet ist.

Wenn das Schaltwerk jetzt infolge einer zu hohen Temperatur öffnet, fließt der Strom von dem festen Kontaktteil durch den durch den Deckel gebildeten Kaltleiterwiderstand zu dem Gehäuseteil, wodurch sich der Kaltleiterwiderstand erwärmt und das Schaltwerk geöffnet hält, auch wenn die das Schalten auslösende Übertemperatur nicht mehr vorhanden ist. Auf diese Weise wirkt der Kaltleiterwiderstand im Sinne einer Selbsthaltefunktion.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel aus dieser Druckschrift umfaßt der Deckel ein keramisches Trage teil, auf dem ein Kohlewiderstand angeordnet ist, der als Heizwiderstand für die Selbsthaltefunktion sorgt.

Wenn der Deckel aus Kaltleitermaterial gefertigt ist, weist er nicht die erforderliche Druckstabilität auf, die im rauen Alltagseinatz des bekannten Temperaturwächters häufig erforderlich ist. Derartige Temperaturwächter werden nämlich zur Temperaturüberwachung von Motoren, Heizwendeln etc. eingesetzt, wobei sie häufig starken mechanischen Belastungen infolge der mit dem Betrieb der zu schützenden Verbraucher verbundenen Vibrationen ausgesetzt sind. Dabei können auch starke Drücke auf den Deckel des Temperaturwächters ausgeübt werden.

Wenn der Parallelwiderstand ein Kohlewiderstand ist, so kann der Deckel selbst zwar aus einem mechanisch stabileren Material bestehen, der Temperaturwächter weist jedoch andere Nachteile auf. Insbesondere bei einem Kohlewiderstand kann es nämlich vorkommen, daß das Bimetall-Schaltwerk infolge zu hoher Temperaturentwicklung des Kohlewiderstandes irreparabel zerstört wird. Dies ist bei einem Kaltleiterwi-

derstand aus parallel geschaltetem Heizwiderstand nicht möglich, da der Kaltleiterwiderstand infolge seines temperaturabhängigen Widerstandswertes, der mit steigender Temperatur steigt, in seiner Temperaturausbreitung einstellbar ist, bzw. sich selbst regelt, so daß eine irreversible Schädigung des Schaltwerkes infolge von Übertemperaturen im Selbsthaltebetrieb vermieden wird.

Aus der DE-OS-43 36 564 ist ein weiterer selbstthal tender Temperaturwächter bekannt, mit dem ein zweiter Heizwiderstand in Reihe geschaltet ist, der für eine Überstromempfindlichkeit des bekannten Temperaturwächters sorgt.

Dieser bekannte Temperaturwächter umfaßt eine mit leitenden oder isolierenden Beschichtungen versehene Keramikträgerplatte, auf der ein gekapseltes Bimetall-Schaltwerk angeordnet ist, neben dem ein Kaltleiterbaustein sitzt, der elektrisch parallel zu dem Schaltwerk geschaltet ist, um für die Selbsthaltefunktion zu sorgen. Auf der Keramikträgerplatte ist weiter ein Dickschichtwiderstand angeordnet, der unter das Schaltwerk führt und mit diesem in Reihe geschaltet ist.

Der bekannte Temperaturwächter wird in Reihe mit einem zu schützenden Verbraucher geschaltet, so daß er von dem Betriebsstrom des Verbrauchers durchflossen wird. Gleichzeitig steht dieser Temperaturwächter in bekannter Weise in thermischer Verbindung mit dem zu überwachenden Verbraucher. Erhöht sich der Betriebsstrom des Verbrauchers infolge eines Defektes in unzulässiger Weise, so heizt der in Reihe geschaltete Dickschichtwiderstand das Schaltwerk so weit auf, daß dieses öffnet, so daß der parallel geschaltete Kaltleiterwiderstand den Strom übernimmt. Wegen des hohen Widerstandes des Kaltleiterwiderstandes geht der Betriebsstrom des Verbrauchers jetzt auf ein unschädliches Maß zurück, das jedoch ausreicht, über die Ohm'sche Verlustleistung in dem Kaltleiterwiderstand eine Temperatur aufrecht zu erhalten, die das Schaltwerk öffnet. Selbstverständlich öffnet der bekannte Temperaturwächter auch dann, wenn der Verbraucher eine zu hohe Temperatur aufweist, woraufhin das Bimetall-Schaltwerk ebenfalls öffnet und der Kaltleiterwiderstand den Strom übernimmt und eine Temperatur aufrechterhält, die den Temperaturwächter offen bleibt.

Bei diesem Temperaturwächter ist von Nachteil, daß er eine relativ sperrige und große Bauweise aufweist, die insbesondere auf die Keramik-Trägerplatte zurückzuführen ist.

Weiter ist aus der DE-OS-41 42 716 ein selbstthal tender Temperaturwächter in Miniaturausführung bekannt, bei dem ein parallel geschalteter Heizwiderstand und ein in Reihe geschalteter Heizwiderstand für eine Stromüberwachung vorhanden sind. Der Vorwiderstand ist als Ätz- oder Stanzteil bzw. als mit einem Widerstand bedruckte Folie in unmittelbarer Nähe sowie in thermischem und elektrischem Kontakt mit der Federscheibe des Bimetall-Schaltwerkes derart ange-

ordnet, daß er unten im Bodenteil des Gehäuses zum Liegen kommt.

Neben dem aufwendigen Zusammenbau des bekannten Temperaturwächters ist es weiter von Nachteil, daß die hier als Heizwiderstände verwendeten Ätz- oder Stanzteile hinsichtlich des Widerstandswertes nicht allzu genau und nur auf einen kleinen Widerstandsbereich gefertigt werden können. Ferner ist ein zusätzliches Isolierbauteil zwischen dem Gehäuseboden und dem Heizwiderstand und aus Gründen der Widerstandseinstellung meistens ein zusätzlicher, außen aufgesetzter weiterer hochohmiger Widerstand in Reihe zu dem erwähnten Vorwiderstand erforderlich, was insgesamt den Fertigungsaufwand und auch die Außenabmessungen vergrößert.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen selbstthal-tenden Temperaturwächter von der eingangs genann-ten Art zu schaffen, der die vorstehend genannten Nachteile überwindet. Insbesondere soll der neue Temperaturwächter bei einfacherem Aufbau leicht zu montieren und allgemein preiswert herzustellen sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Heizwiderstand an einer Folie ausgebildet ist, die vorzugsweise zur thermischen und/oder elektrischen Isolation vorgesehen ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst. Weil der Heizwiderstand jetzt an einer Folie ausgebildet ist, kann er bei kleinen Gesamtabmaßen an verschiedenen Stellen in einem das Schaltwerk aufnehmenden Gehäuse leicht untergebracht werden. Sollte der Temperaturwächter ein Gehäuse aus Metall umfassen, so können z.B. Deckel und Gehäuseunterteil durch die Folie, an der der Heizwiderstand ausgebildet ist, gleichzeitig elektrisch gegeneinander isoliert werden. Wenn das Gehäuse des Temperaturwächters dagegen aus Kunststoff oder einem ähnlichen elektrisch isolierenden Material gefertigt ist, so bewirkt die Folie hier eine thermische Isolation, damit ein hinreichender Teil der erzeugten Wärme sozusagen gespeichert werden kann, um die Selbstthal-tefunktion zumindest für eine gewisse Zeit aufrecht zu erhalten. Die Folie kann aber auch andere Funktionen übernehmen, so kann sie z.B. gleichzeitig einen Schutz gegen Verschmutzungen oder ähnliches bieten, um einen in rauher und ggf. schmutzanfälliger Umgebung eingesetzten neuen Temperaturwächter gegen den Eintrag von die Funktion beeinträchtigenden Schmutzpartikeln zu isolieren.

In einem Ausführungsbeispiel ist es dann bevorzugt, wenn der Temperaturwächter ein das Schaltwerk aufnehmendes Gehäuseunterteil aus leitfähigem Material, vorzugsweise aus Metall, sowie ein das Gehäuseunterteil verschließendes Deckelteil aus leitfähigem Material, vorzugsweise aus Metall, aufweist, und wenn die Folie gleichzeitig für eine erforderliche Isolation zwischen dem Gehäuseunterteil und dem Deckelteil sorgt.

Hier ist von Vorteil, daß die hier sowieso benötigte Isolierfolie zwischen Gehäuseunterteil und Deckelteil

jetzt gleichzeitig als Folie mit daran ausgebildetem Heizwiderstand vorgesehen werden kann. Derartige Temperaturwächter mit Metallgehäuse sind bspw. aus der DE-AS-21 21 802 bekannt. Die Kontaktierung des bekannten Temperaturwächters erfolgt einerseits über das Deckelteil und andererseits über das Gehäuseunterteil, so daß eine Isolierfolie zwischen diesen beiden Gehäuseteilen erforderlich ist. Durch die hier erwähnte Maßnahme kann also der bekannte Temperaturwächter auf überraschend einfache Weise mit einer Selbsthalte-funktion ausgestattet werden, wobei weiterhin die mechanisch sehr zuverlässige Konstruktion erhalten bleiben kann, die hohen Drücken standhält. Weiter ist von Vorteil, daß die Konstruktion und die Montage sowie die dafür vorgesehenen Vorrichtungen, wie z.B. Handhabungsapparate usw. nicht geändert werden müssen, vielmehr wird im üblichen Montageprozeß lediglich statt der bisher verwendeten Isolierfolie die Folie mit dem erfindungsgemäß daran vorgesehenen Heizwiderstand verwendet.

In einem Ausführungsbeispiel ist es dann bevorzugt, wenn die Folie ein- oder beidseitig mit Widerstandsma-terial versehen, vorzusweise mit Widerstandsbahnen beschichtet oder bedruckt ist.

Hier ist von Vorteil, daß der Widerstandswert je nach den gewünschten Gegebenheiten angepaßt werden kann, indem entweder eine einseitig oder eine beidseitig mit Widerstandsma-terial versehene Folie verwendet wird. Durch die Geometrie der Widerstandsbahnen kann der Widerstandswert weiter eingestellt werden.

Weiter ist es bevorzugt, wenn die Folie ein Widerstandsma-terial aus Kaltleiterma-terial aufweist.

Hier ist von Vorteil, daß auch bei dem neuen Heizwiderstand an der Folie die eingangs erwähnten Vorteile des Kaltleiterwiderstandes realisiert werden können, also der Schutz vor Übertemperaturen durch die Selbstregelung.

Dabei ist es bevorzugt, wenn die Folie zumindest an einer Stelle durchkontakteert ist, so daß das Widerstandsma-terial auf beiden Seiten der Folie elektrisch miteinander verbunden ist.

Hier ist von Vorteil, daß sich eine einfache Kontaktierung zu Deckelteil und Gehäuseunterteil ergibt. Die Folie stellt sozusagen zwei in Reihe geschaltete Bereiche aus Widerstandsma-terial und/oder Leiterma-terial dar, die durch einfaches Einlegen in das Gehäuseunterteil mit diesem in Kontakt gelangen. Das Deckelteil wird dann auf die Folie aufgelegt, wodurch der zweite Kontakt hergestellt wird. In üblicher Weise werden dann die Ränder des Gehäuseunterteiles umgebördelt, so daß das Deckelteil fest an dem Gehäuseunterteil gehalten wird. Der Heizwiderstand ist jetzt parallel zu dem Bime-tall-Schaltwerk geschaltet, das wie eingangs erwähnt, einerseits über die Federscheibe mit dem Gehäuseunterteil und andererseits über das bewegliche Kontaktteil mit dem Deckel in Verbindung steht, wenn das Schaltwerk geschlossen ist.

Weiter ist es bevorzugt, wenn die Folie eine Heizfolie ist, die eine isolierende Kunststofffolie mit als Heizwiderstand dienenden Leiterbahnen aufweist.

Auch diese Maßnahme ist im Hinblick auf eine einfache Kontaktierung bevorzugt, die Heizfolie wird genauso wie die zuvor erwähnte Folie als Isolierfolie verwendet. Die Leiterbahnen sind dabei so angeordnet, daß sie sowohl mit dem Deckelteil als auch mit dem Gehäuseunterteil in Verbindung geraten, wenn der Temperaturwächter auf übliche Weise zusammengesetzt wird.

Dabei ist es ferner bevorzugt, wenn die Folie eine Kaltleiterfolie, vorzugsweise eine PTC-Folie ist.

Hier ist von Vorteil, daß die Folie insgesamt als Kaltleiterwiderstand ausgebildet sein kann, wodurch sich die Kontaktierung zu Deckelteil und Gehäuseunterteil sehr einfach gestaltet.

Andererseits ist es bevorzugt, wenn die Folie bereichsweise mit Widerstandsmaterial versehen ist.

Hier ist von Vorteil, daß durch die Wahl der Größe und ggf. Geometrie des Widerstandsmaterials der Widerstandswert des Heizwiderstandes genau eingestellt werden kann.

Ferner ist es bevorzugt, wenn die Folie einseitig mit Widerstandsmaterial versehen ist und auf der anderen Seite der Kontaktierung dienende Leiterbahnen aufweist.

Dies ist eine andere vorteilhafte Weise, wie die auch der elektrischen Isolation zwischen Deckelteil und Gehäuseunterteil dienende Folie ohne einen Kurzschluß zu bewirken für eine Parallelschaltung des Heizwiderstandes zu dem Bimetall-Schaltwerk sorgen kann.

Allgemein ist es bevorzugt, wenn die Folie ggf. unter Zwischenlage von weiterem Isoliermaterial zwischen Gehäuseunterteil und Deckelteil eingeklemmt wird.

Hier ist von Vorteil, daß sich der neue Temperaturwächter nicht nur leicht montieren läßt, sondern daß auch auf einfache Weise einerseits ein Kurzschluß vermieden und andererseits eine Kontaktierung des Heizwiderstandes bewirkt wird.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorstehenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen neuen Temperaturwächter in einer geschnittenen Seitenansicht, bei dem an der Isolierfolie ein aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellter Heizwiderstand ausgebildet ist;

Fig. 2 eine für den Einbau in den Temperaturwächter aus Fig. 1 geeignete Isolierfolie, vor dem Einbau, vergrößert und nicht maßstabsgetreu;

Fig. 3 in einer Darstellung wie Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der mit einem Heizwiderstand versehenen Isolierfolie;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Isolierfolie aus Fig. 3.

In Fig. 1 ist in einem Axialschnitt eine Ausführungsform des neuen Temperaturwächters 10 gezeigt. Der Temperaturwächter 10 umfaßt ein topfförmiges Gehäuseunterteil 11 sowie ein das Gehäuseunterteil 11 verschließendes Deckelteil 12, das auf einer umlaufenden Schulter 13 des Gehäuseteiles 11 aufliegt. Der Temperaturwächter 10 ist über einen Bördelrand 14 des Gehäuseunterteiles 11 verschlossen, der das Deckelteil 12 auf die umlaufende Schulter 13 drückt.

In dem Inneren des Gehäuseunterteiles 11 befindet sich ein Bimetall-Schaltwerk 15, das von üblicher Konstruktion ist. Es umfaßt eine Federscheibe 16, die ein bewegliches Kontaktteil 17 trägt, über das eine Bimetall-Schnapscheibe 18 gestülpt ist. Die Federscheibe 16 stützt sich an einem Boden des topfförmigen Gehäuseunterteiles 11 ab und spannt so das bewegliche Kontaktteil 17 gegen ein festes Kontaktteil 20 vor, das innen an dem Deckelteil 12 vorgesehen ist.

Bei diesem Temperaturwächter 10 sind Gehäuseunterteil 11 sowie Deckelteil 12 aus leitfähigem Material, vorzugsweise aus Metall gefertigt, so daß eine Isolierfolie 22 vorgesehen ist, die das Deckelteil 12 gegenüber dem Gehäuseunterteil 11 isoliert. Die Kontaktierung des Temperaturwächters 10 erfolgt einerseits über das Deckelteil 12 und andererseits über das Gehäuseunterteil 11, wie das an sich bekannt ist.

In dem in Fig. 1 gezeigten Zustand weist das Schaltwerk 15 eine Temperatur unterhalb seiner Ansprechtemperatur auf, so daß es sich im geschlossenen Zustand befindet, in dem es für eine leitende Verbindung zwischen dem festen Kontaktteil 20 und damit dem Deckelteil 12 sowie dem Boden 19 und damit dem Gehäuseunterteil 11 sorgt.

Wird die Temperatur des Schaltwerkes 15 jetzt erhöht, so schnappt die Bimetall-Schnapscheibe 18 plötzlich von der gezeigten konvexen Form in eine konkav Form um und stützt sich an der Unterseite des Deckelteiles 12 derart ab, daß es das bewegliche Kontaktteil gegen die Kraft der Federscheibe 18 von dem festen Kontaktteil 20 abhebt.

Insoweit ist die Konstruktion des neuen Temperaturwächters 10 bekannt, der wegen seines aus Metall gefertigten Gehäuses eine hohe Druckstabilität aufweist.

Erfindungsgemäß ist an der Isolierfolie 22 jetzt ein in Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber nicht gezeigter Heizwiderstand 23 ausgebildet, der auf noch zu beschreibende Weise parallel zu dem Bimetall-Schalt-

werk 15 geschaltet ist. Solange sich das Bimetall-Schaltwerk 15 in der in Fig. 1 gezeigten geschlossenen Stellung befindet, ist der Heizwiderstand 23 überbrückt und zeigt keine Wirkung. Wenn sich das Bimetall-Schaltwerk infolge einer Übertemperatur jedoch öffnet, so übernimmt der Heizwiderstand 23 einen Teil des bisher durch den Temperaturwächter 10 geflossenen Stromes, der den Heizwiderstand 23 so weit aufheizt, daß im Inneren des Temperaturwächters 10 eine Temperatur erzeugt wird, die auch bei Abfall der das Schalten bewirkenden äußeren Übertemperatur ausreicht, um das Bimetall-Schaltwerk 15 zumindest noch für eine gewisse Weile in dem geöffneten Zustand zu halten. Die Isolierfolie 22 kann dabei so ausgebildet sein, daß sie einen zu schnellen Wärmeverlust aus dem Inneren des Temperaturwächters 10 verhindert. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, daß das Gehäuseunterteil 11 und Deckelteil 12 aus Kunststoff oder einem ähnlichen nicht leitenden Material besteht, so daß die Isolierfolie 22 an sich für die Funktion nicht erforderlich ist. Selbstverständlich ist in einem solchen Falle das feste Kontaktteil 20 bspw. nach Art eines Nieten nach außen durchkontakteert, während andererseits über den Boden 19 eine elektrische Verbindung nach außen hergestellt wird. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist diese Alternative in Fig. 1 nicht weiter dargestellt.

Obwohl - wie gesagt - die Isolierfolie 22 hier nicht der elektrischen Isolation wegen vorgesehen sein muß, weist sie doch den Vorteil auf, daß sie eine weitere thermische Isolation des Inneren des Temperaturwächters 10 bewirkt, so daß die in dem Inneren des Temperaturwächters 10 herrschende Temperatur sich nicht zu schnell abbaut. Der Heizwiderstand 23 kann in diesem Falle so bemessen sein, daß er allein über lange Zeit die erforderliche Temperatur in dem Inneren des Temperaturwächters 10 nicht halten kann, jedoch dazu beträgt, daß diese Temperatur sich nur so langsam abbaut, daß die gewünschte Einschaltverzögerung erreicht wird. Selbstverständlich kann diese Zusatzfunktion der thermischen Isolierung von der Isolierfolie 22 auch ausgeübt werden, wenn Deckelteil 12 und Gehäuseunterteil 11 aus Metall sind.

In beiden oben erwähnten Ausführungsbeispielen weist die Isolierfolie 22 also zwei Funktionen auf, zum einen dient sie der elektrischen und/oder thermischen Isolation und zum anderen ist an ihr der Heizwiderstand 23 ausgebildet, der die Selbstthaltefunktion bewirkt oder aber unterstützt.

Ein besonderer Vorteil des neuen Temperaturwächters 10 liegt darin, daß bekannte Konstruktionen, die bereits eine Isolierfolie aus den oben genannten Gründen zur elektrischen Isolation verwenden, vollständig beibehalten werden können, die Isolierfolie 22 muß lediglich zusätzlich mit einem Heizwiderstand 23 versehen werden. Das bedeutet aber, daß in dem üblichen Fertigungsprozeß lediglich die bisher verwendete reine Isolierfolie gegen eine erfundungsgemäße Isolierfolie mit Heizwiderstand ausgetauscht werden muß, so daß überhaupt keine Rüstkosten für die Produktionsvorrich-

tungen auftreten. Der neue Temperaturwächter 10 weist alle die bekannten und gewünschten mechanischen und elektrischen Eigenschaften auf, die im Markt bereits eingeführt sind, und erhält jetzt auf diese extrem einfache Weise zusätzlich eine Selbstthaltefunktion.

Wie dieser Heizwiderstand 23 an der Isolierfolie 22 ausgebildet werden kann, wird jetzt beispielhaft im Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 4 erörtert.

In Fig. 2 ist vergrößert und nicht maßstabsgerecht 10 eine Isolierfolie 22 im Querschnitt dargestellt, wie sie bei dem Temperaturwächter 10 aus Fig. 1 eingesetzt werden kann.

Die Isolierfolie 22 weist als Träger eine Folie 24 bspw. aus Teflon, Kapton, Nomex oder ähnlichem auf.

Auf beiden Seiten ist die Folie 24 mit Widerstandsmaterial 25 versehen, das z.B. ein Kaltleitermaterial, ein Kohleschichtwiderstand oder ähnliches sein kann. In bekannter Weise ist in der Folie 24 eine Öffnung 26 vorgesehen, die über das bewegliche Kontaktteil 17 gestülpt wird, wie dies in Fig. 1 erkennbar ist.

Die Isolierfolie 22 gelangt beim Einbau in den Temperaturwächter 10 über ihr oberes Widerstandsmaterial 27 an dessen Rand 28 mit dem Deckelteil 12 in Kontakt, während sie über ihr unteres Widerstandsmaterial 29 25 an dessen Rand 31 auf der Schulter 13 aufliegt und sich in elektrischem Kontakt mit dem Gehäuseunterteil 11 befindet.

Da in dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Folie 24 selbst isolierend ist, sind Durchkontakteierungen 30 vorgesehen, die das obere Widerstandsmaterial 27 mit dem unteren Widerstandsmaterial 29 verbinden. Auf diese Weise ist der aus dem oberen und dem unteren Widerstandsmaterial 27, 29 gebildete Heizwiderstand 23 einerseits mit dem Deckelteil 12 und andererseits mit dem Gehäuseunterteil 11 verbunden, so daß er parallel zu dem Bimetall-Schaltwerk 15 geschaltet ist. Auf diese Weise kann der Heizwiderstand 23 für die bereits ausführlich diskutierte Selbstthaltefunktion des neuen Temperaturwächters 10 sorgen.

Über den Abstand der Durchkontakteierungen 32 von den äußeren Rändern 28, 31 läßt sich außerdem der Widerstandswert einstellen, je mehr nämlich diese Durchkontakteierung an den Rändern 28, 31 liegt, desto geringer ist die Reihenschaltung aus den beiden Widerstandsbereichen, vorausgesetzt, die sonstigen geometrischen und elektrischen Eigenschaften werden nicht verändert.

Sollte die Folie 24 leitend sein oder aber selbst einen gewissen Widerstand aufweisen, so kann auf die 50 Durchkontakteierungen 32 auch verzichtet werden, sofern der zwischen oberem Widerstandsmaterial 27 und unterem Widerstandsmaterial 29 in axialer Richtung gemessene Widerstandswert groß genug ist, um die gewünschte Heizfunktion zu erreichen, wenn das 55 Bimetall-Schaltwerk geöffnet ist. Bei geschlossenem Bimetall-Schaltwerk 15 ist der Heizwiderstand 23 sowieso durch letzteres überbrückt, so daß sein Widerstandswert die Funktion des Temperaturwächters 10 nicht beeinträchtigt.

In einem in Fig. 2 nicht gezeigten Ausführungsbeispiel kann die Folie 24 selbst eine PTC-Folie 24' sein, so daß auf das obere und das untere Widerstandsmaterial 27, 29 sowie auf die Durchkontaktierungen 32 ganz verzichtet werden kann.

In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der neuen Isolierfolie 22 gezeigt, wie sie bei dem Temperaturwächter 10 aus Fig. 1 eingesetzt werden kann.

Die Folie 24 weist hier an ihrer Oberseite 33 Leiterbahnen 34 auf, die über die Durchkontaktierungen 32 mit unterem Widerstandsmaterial 29 an ihrer Unterseite 35 verbunden sind. Die Leiterbahnen 34 erstrecken sich im wesentlichen radial auf der Oberseite 33 und münden in eine vorzugsweise kreisförmige Leiterbahn 36 im Bereich des Randes 28. Bei dieser Isolierfolie 22 wird der Heizwiderstand 23 im wesentlichen durch das untere Widerstandsmaterial 29 gebildet, die Leiterbahnen 34, 36 sowie die Durchkontaktierungen 32 dienen lediglich der elektrischen Verbindung zwischen dem unteren Widerstandsmaterial 29 und dem Deckelteil 12. Am Rand 31 liegt das untere Widerstandsmaterial 39 wieder auf der Schulter 13 auf, so daß auch hier der Heizwiderstand 23 parallel zu dem Bimetall-Schaltwerk 15 geschaltet ist.

In Abwandlung des Ausführungsbeispieles aus Fig. 3 können die Leiterbahnen 32, 34, 36 auch Bahnen aus Widerstandsmaterial sein, die sowohl an der Oberseite 33 als auch an der Unterseite 35 angeordnet sein können. In diesem Falle wird der Heizwiderstand 23 lediglich durch die Widerstandswerte der Widerstandsbahnen 32, 34, 36 gebildet. In einem solchen Falle spricht man von einer Heizfolie 37, bei der eine Isolierfolie 24 mit Widerstandsbahnen 32, 34, 36 versehen ist.

In Fig. 4 ist die Isolierfolie 22 aus Fig. 3 in einer Draufsicht gezeigt, in der zu sehen ist, daß die Widerstandsbahnen 34, 36 die Folie 24 nur bereichsweise abdecken, wobei das Maß der Abdeckung, also die gewählte Geometrie den Widerstandswert des Heizwiderstandes 23 bestimmt.

Selbstverständlich kann es in Abwandlung des Ausführungsbeispieles gemäß Fig. 4 auch vorgesehen sein, daß die Isolierfolie 22 sowohl an ihrer Oberseite 33 als auch an ihrer Unterseite 35 Widerstandsbahnen 34, 36 aufweist, wie sie in Fig. 4 gezeigt sind.

Die Folie 24 kann allgemein aus einem Kaltleitermaterial gefertigt sein, das unspezifisch einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweist. Es ist jedoch auch möglich, als Folie 22, 24 direkt eine PTC-Folie mit genau eingestelltem temperaturabhängigen Widerstandsverhalten zu verwenden.

Wenn die Folie 24 aus leitfähigem Material besteht, und die Leiter- oder Widerstandsbahnen 32, 34, 36 für den Widerstandswert des Heizwiderstandes 23 sorgen, dann kann es erforderlich sein, den freien Bereich 38 zwischen den Leiterbahnen 34 mit einer Zwischenlage von weiterem Isoliermaterial 39 zu versehen, das beidseits der Isolierfolie 24 für eine teilweise Isolation zu dem Gehäuseunterteil 11 bzw. Deckelteil 12 sorgt und

bei geschaltetem Schaltwerk 15 die Bimetallscheibe 18 gegenüber dem Heizwiderstand 23 ggf. isoliert.

## Patentansprüche

5. 1. Temperaturwächter mit einem bei Übertemperatur schaltenden Bimetall-Schaltwerk (15) und einem damit verschalteten Heizwiderstand (23), der im Sinne einer Selbstthaltefunktion wirkt, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizwiderstand (23) an einer Folie (22, 24) ausgebildet ist, die vorzugsweise zur thermischen und/oder elektrischen Isolation vorgesehen ist.
10. 2. Temperaturwächter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein das Schaltwerk (15) aufnehmendes Gehäuseunterteil (11) aus leitfähigem Material, vorzugsweise aus Metall, sowie ein das Gehäuseunterteil (11) verschließendes Deckelteil (12) aus leitfähigem Material, vorzugsweise aus Metall, vorgesehen ist, und daß die Folie (22, 24) gleichzeitig für eine erforderliche Isolation zwischen Gehäuseunterteil (11) und Deckelteil (12) sorgt.
15. 3. Temperaturwächter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (22, 24) ein- oder beidseitig mit Widerstandsmaterial (25, 27, 29; 34, 36) versehen, vorzugsweise mit Widerstandsbahnen (34, 36) beschichtet oder bedruckt ist.
20. 4. Temperaturwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (22, 24) ein Widerstandsmaterial (25) aus Kaltleitermaterial aufweist.
25. 5. Temperaturwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (22, 24) zumindest an einer Stelle (32) durchkontakteert ist, so daß Widerstandsmaterial (27, 29; 34, 36) auf beiden Seiten (33, 35) der Folie (22, 24) elektrisch miteinander verbunden ist.
30. 6. Temperaturwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (22, 24) eine Heizfolie (37) ist, die eine isolierende Kunststofffolie (24) mit als Heizwiderstand (23) dienenden Leiterbahnen (34, 36) aufweist.
35. 7. Temperaturwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (22, 24) eine Kaltleiterfolie, vorzugsweise eine PTC-Folie ist.
40. 8. Temperaturwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (22, 24) bereichsweise mit Widerstandsmaterial (25) versehen ist.

9. Temperaturwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (22, 24) einseitig mit Widerstandsmaterial (25) versehen ist und auf der anderen Seite der Kontaktierung dienende Leiterbahnen (34, 36) aufweist. 5

10. Temperaturwächter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie (22, 24) ggf. unter Zwischenlage von weiterem Isoliermaterial zwischen Gehäuseunterteil (11) und Dekkelteil (12) eingeklemmt wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

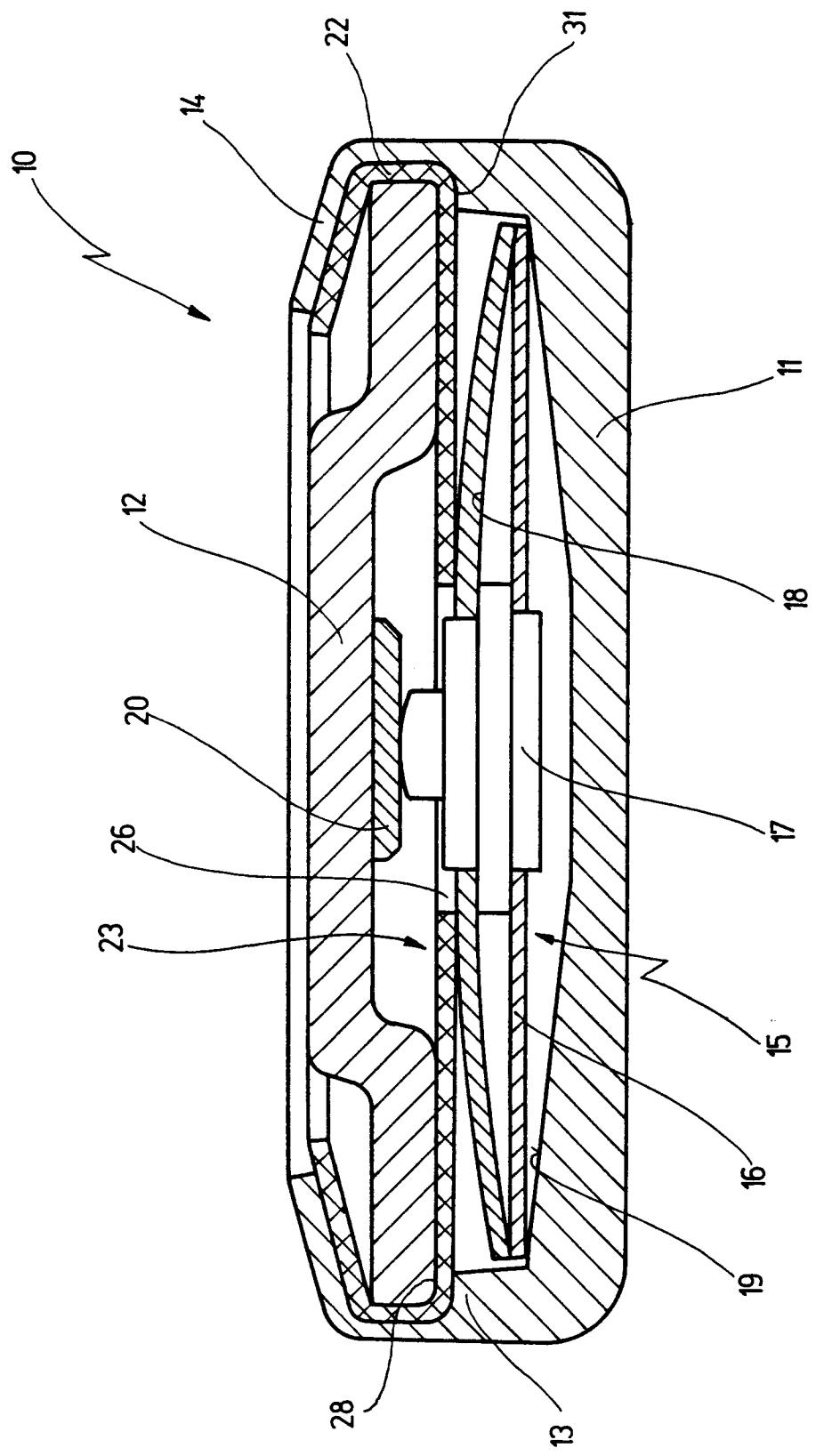


Fig. 1

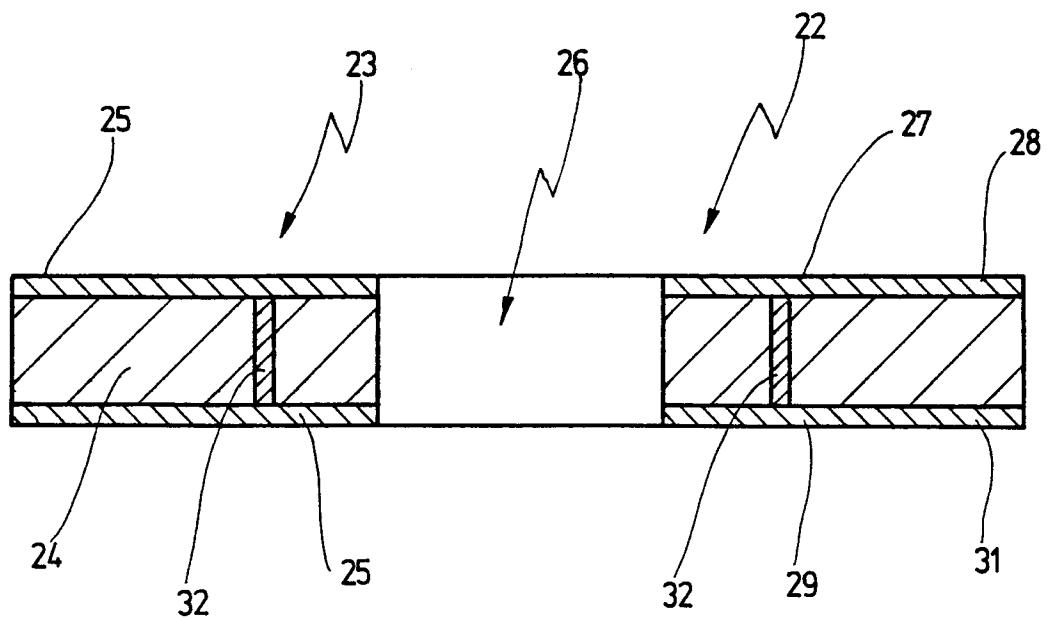


Fig. 2

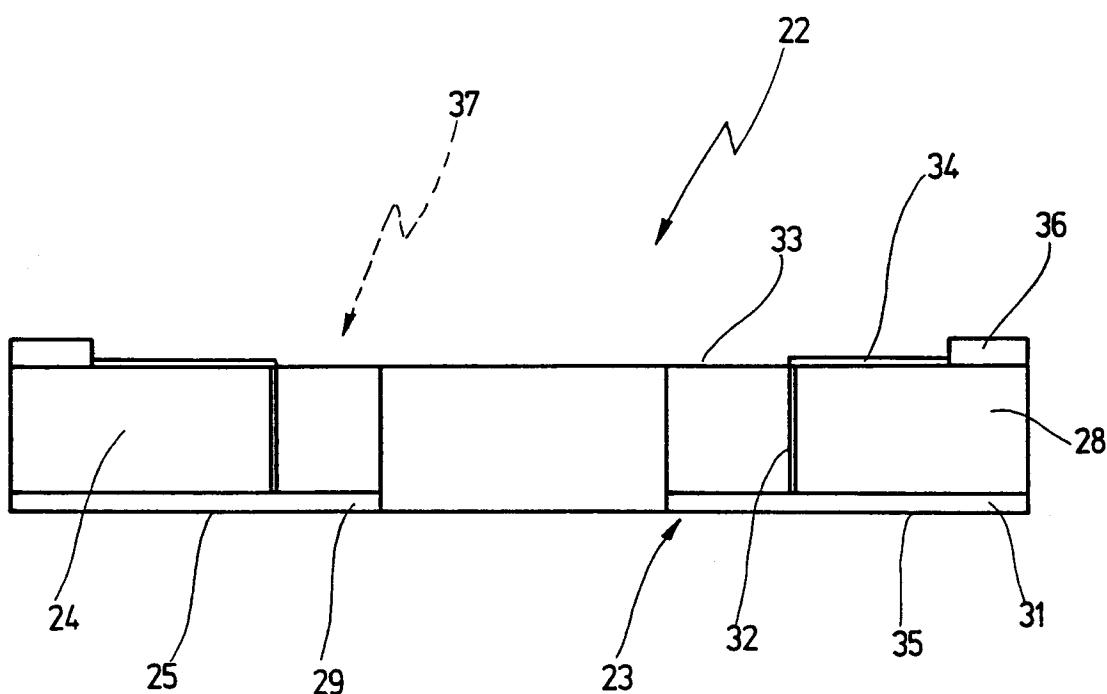


Fig. 3

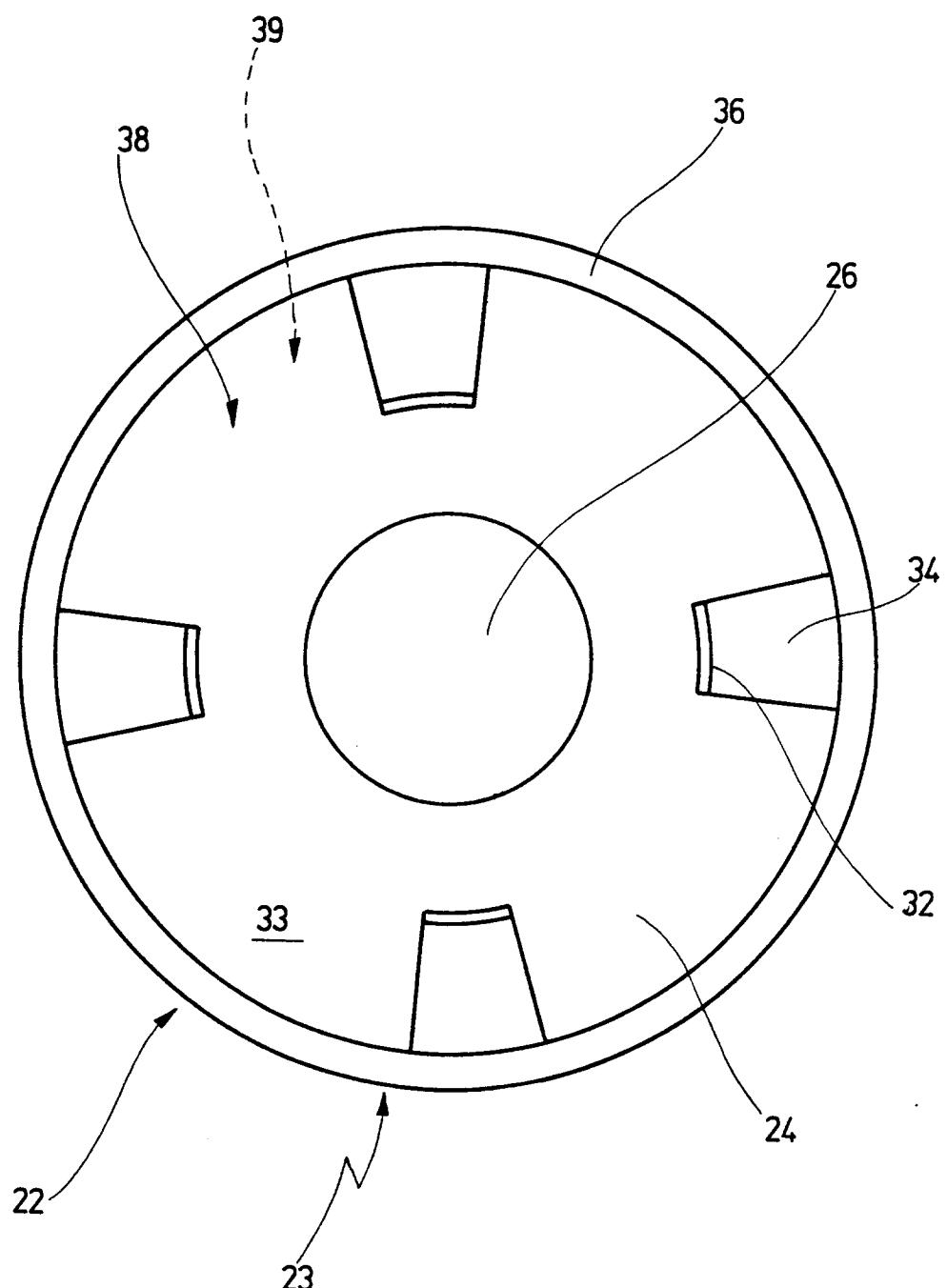


Fig. 4