



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

**0 123 698
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.01.86

(51) Int. Cl.⁴ : **H 05 B 3/16, H 05 B 3/46**

(21) Anmeldenummer : **83103976.3**

(22) Anmeldetag : **22.04.83**

(54) **Elektrischer Heizkörper zum Erhitzen eines Fluidstroms.**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
07.11.84 Patentblatt 84/45

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **02.01.86 Patentblatt 86/01**

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

(56) Entgegenhaltungen :
**BE-A- 729 246
DE-A- 2 349 888
DE-A- 2 432 957
DE-B- 1 176 293
FR-A- 931 619
FR-A- 1 268 738
FR-A- 2 441 986
FR-E- 37 959
US-A- 1 514 857
US-A- 2 278 180**

(73) Patentinhaber : **Steinel GmbH & Co. KG**
Dieselstrasse 80-86
D-4836 Herzebrock (DE)

(72) Erfinder : **Lassahn, Arno**
Ginsterweg 6
D-4840 Rheda-Wiedb. (DE)
Erfinder : **Schulze-Fröhlich, Dieter F., Dr.-Ing.**
Jakobusstrasse 8
D-4830 Gütersloh 11 (DE)
Erfinder : **Siwon, Hans**
Erlenweg 1
D-8201 Obing (DE)

(74) Vertreter : **Patentanwälte Grünecker, Dr. Kinkeldey,**
Dr. Stockmair, Dr. Schumann, Jakob, Dr. Bezold,
Meister, Hilgers, Dr. Meyer-Plath
Maximilianstrasse 58
D-8000 München 22 (DE)

EP 0 123 698 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Heizkörper nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein elektrischer Heizkörper nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist bekannt aus der FR-A-931 619. Bei diesem Heizkörper sind mehrere im Querschnitt kreisförmige Keramikkörper aufeinander gesetzt, die in entsprechenden, im wesentlichen in den Querschnittsflächen liegenden Ausnehmungen die Heizdrahtwendel aufnehmen. Die aufeinander gestapelten Keramikkörper liegen nur im zentralen Bereich aneinander an, während die zylindrischen Außenwände benachbarter Keramikkörper mit Abstand voneinander enden, um durch die dadurch gebildeten Schlitze den Fluidaustausch zwischen dem die Heizdrahtwendel unmittelbar umgebenden heißen Fluid und dem noch kalten Fluid außerhalb des Heizkörpers zu ermöglichen. Der Fluidaustausch ist bei diesem Heizkörper auf Konvektion beschränkt und zudem durch relativ hohe Strömungswiderstände erschwert. Daraus resultiert eine relativ schlechte Wärmeübertragung, mit dem Ergebnis, daß sich die Heizdrahtwendel auch bei geringer Leistung auf hohe Temperaturen aufheizt. Bei der Erwärmung von Flüssigkeiten mit relativ hoher Wärmekapazität und einer bei Flüssigkeiten ohnehin erfolgenden Beschränkung der maximalen Temperatur der Heizdrahtwendel auf die Siedetemperatur der zu erwärmenden Flüssigkeit, mag dieser Nachteil nicht als gravierend anzusehen sein, während dieser Heizkörper zur Erwärmung von Luft bereits bei relativ geringen Leistungen schon nicht mehr brauchbar ist.

Aus der FR-A-1 268 738 ist ein elektrischer Raumheizer bekannt, bei dem vor einem Ventilator ein Heizkörper angeordnet ist, der aus einem Haltering und einem darin angeordneten sternförmigen Träger besteht, in dem in einer Querschnittsebene eine Heizdrahtwendel spiralförmig aufgespannt ist. Die Heizdrahtwendel liegt in entsprechenden Ausnehmungen in dem sternförmigen Träger und wird senkrecht zu der genannten Querschnittsfläche durchströmt. Ein derartiger Heizkörper hat zwar einen geringen Strömungswiderstand, läßt jedoch auch dann, wenn die Heizdrahtwendel nahezu zur Weißglut gebracht wird, keine höheren Ausgangstemperaturen als etwa 150 °C zu.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Heizkörper zum Erhitzen eines Fluidstroms anzugeben, mit dem eine hohe Heizleistung an das zu erhitzende Fluid abgebar ist.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemäße Heizkörper erlaubt es, die Strömung des zu erhitzenden Fluids zwangsweise mit wählbarer Strömungsgeschwindigkeit an der Heizdrahtwendel vorbeizuführen. Zusätzlich passiert das Fluid mehrere Abschnitte der Heizdrahtwendel, so daß es stufenweise auf eine

relativ hohe Ausgangstemperatur aufheizbar ist, wobei bei vorgegebener Maximaltemperatur für die Heizdrahtwendel eine sehr hohe Leistungsabgabe bei relativ kompakter Bauweise erreichbar ist. Durch den niedrigen Strömungswiderstand für das zu erhitzende Fluid lassen sich Gebläse mit geringer Leistung verwenden, die leise laufen, was den Heizkörper besonders bei Haushalt- und Heimwerkergeräten attraktiv macht.

Die Ausführungsform nach Anspruch 2 bietet neben der leichten Montage den Vorteil, daß die einzelnen Abschnitte der Heizdrahtwendel in dem Heizkörper sicher gegeneinander isoliert gehalten werden.

Die Weiterbildung nach Anspruch 3 bietet die einfache Möglichkeit, das eine Ende der Heizdrahtwendel zu ihrem anderen Ende hin durch eine der Bohrungen ohne Isolationsprobleme zurückzuführen.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Heizkörpers;

Figur 2 eine perspektivische Darstellung der im Heizkörper nach Fig. 1 enthaltenen Heizdrahtwendel;

Figur 3 eine vergrößerte Darstellung eines Heizkörperelements, und

Figur 4 das Heizkörperelement nach Fig. 3 mit darin enthaltener Heizdrahtwendel.

Der in Fig. 1 in montierter Form dargestellte Heizkörper besteht aus sieben identisch ausgebildeten und aufeinander gesetzten Heizkörperelementen 1, von denen eines in Fig. 3 vergrößert dargestellt ist. Dieses Heizkörperelement 1 ist aus keramischem oder anderem hitzebeständigem Material gefertigt und besteht in dieser Ausführungsform aus einem hohlzylindrischen Ring 2, einem zylindrischen Innenteil 3 und dazwischenliegenden zwölf radialen Stegen 4, die gleichmäßig am Umfang verteilt angeordnet sind. Die Stege 4 sind als dünne Wände mit zueinander parallelen Oberflächen, die sich in radialer und axialer Richtung erstrecken, ausgebildet.

Das Innenteil 3 ist mit einer zentralen Öffnung 6 mit rechteckförmigem Querschnitt versehen, durch die ein Spannelement 7 mit Vierkantquerschnitt führbar ist, das dazu dient, die einzelnen Heizkörperelemente 1 gegen ein Verdrehen zu sichern und axial gegeneinander zu verspannen. Zur axialen Verspannung ist das Ende des Spannelements 7 mit einem Gewinde versehen, auf das eine Mutter aufgesetzt ist, wie es aus Fig. 1 ersichtlich ist. Außerdem sind drei um jeweils 120° gegeneinander versetzte axiale Bohrungen 5a, 5b und 5c durch das Innenteil 3 ausgebildet, wobei in die Bohrung 5a zwei auf einer Seite angebrachte Aufnahmerinnen 5d und 5f münden, die diese Bohrung 5a mit zu dem zugehörigen Steg 4 benachbarten Durchbrüchen oder Luftströmungskanälen verbinden.

Die Stege 4 weisen zu beiden Seiten je eine Materialausnehmung 8 auf, deren Funktion nachstehend erläutert wird.

Zwischen den einzelnen kreisförmigen Heizkörperelementen 1 ist die Heizdrahtwendel eingebettet, wie sie in Fig. 2 getrennt dargestellt ist. Nach der Montage besteht die Heizdrahtwendel 9 in diesem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 aus sechs jeweils in einer Querschnittsebene zwischen zwei benachbarten Heizkörperelementen 1 liegenden Teilabschnitten 9a und sechs axial liegenden geradlinigen Drahtstücken 9b. Die gewendelten Teilabschnitte 9a liegen auf einem Teilkreis von 330° in den Ausnehmungen 8 in den Stegen 4.

Die Heizdrahtwendel 9 hat zwei an eine elektrische Energiequelle anschließbare Anschlüsse 10a und 10b, von denen der zu dem in Fig. 2 ganz links dargestellte Teilabschnitt 9a führende Anschluß 10a durch die übereinander liegenden Bohrungen 5a in den einzelnen Heizkörperelementen 1 geführt ist. Dieser Anschluß 10a wird durch eine der Aufnahmerinnen 5e oder 5f nach außen zu den Strömungskanälen geführt. Der erste Teilabschnitt 9a liegt in den Ausnehmungen 8 in den Stegen 4 und damit unmittelbar in den Strömungskanälen. Folgt man von diesem Anschluß 10a der Heizdrahtwendel 9 durch den ersten Teilabschnitt 9a, so wird der erste axiale Abschnitt 9b der Heizdrahtwendel 9 durch einen ersten Durchbruch durch das in Fig. 1 von links zweite Heizkörperelement 1 hindurchgeführt. Der den zweiten Teilabschnitt 9a mit dem dritten Teilabschnitt 9a verbindende gerade Abschnitt 9b wird dann im dritten Heizkörperelement 1 durch den nächstfolgenden Durchbruch geführt, und so weiter, bis der Anschluß 10b durch das letzte Heizkörperelement 1 aus der Bohrung 6b herausgeführt werden kann. Der weitere in Fig. 2 dargestellte Anschluß 10c stellt eine Spannungsanzapfung dar, die für die Stromversorgung eines Gebläses benutzt werden kann und aus der Bohrung 5c des letzten Heizkörperelements 1 herausgeführt wird. Am Außenumfang der Heizkörperelemente 1 ist eine Markierungsrille 20 ausgebildet.

Der fertig montierte Heizkörper wird in der in Fig. 1 dargestellten Pfeilrichtung P mit einem Fluid, üblicherweise Luft, beschickt, wobei die Luft durch die zwischen den Stegen 4 liegenden Durchbrüche an den einzelnen Teilen der Heizdrahtwendel 9 vorbeistreicht und sich dort erhitzt. In dem durch den Ring 2 und als Innenteil 3 gebildeten Zwischenraum liegen lediglich die dünnen Stege 4 und die Heizdrahtwendel 9, die der Luft einen Widerstand bieten können. Bei der Montage werden die einzelnen Stege 4 üblicherweise aufeinander ausgerichtet, so daß sie eine durchgehende Wand bilden. Die genaue Ausrichtung kann mit der Markierungsrille 20 überprüft werden. Der sich ergebende Luftwiderstand ist relativ gering und die Heizdrahtwendel 9 wird optimal umströmt.

Wenn die kalte Luft von der einen Seite in den Heizkörper eingeblasen wird, werden die stro-

maufwärts liegenden Bereiche der Heizdrahtwendel 9 normalerweise stärker gekühlt, als ihre bereits von heißer Luft umspülten stromabwärts liegenden Teile. Die stromabwärts liegenden Teile der Heizdrahtwendel 9 werden deshalb heißer als die stromaufwärts liegenden Teile. Um dies zu vermeiden ist in einer besonderen Ausführungsform die Heizdrahtwendel 9 mit unterschiedlicher Steigung der wendelförmigen Bereiche ausgebildet. In den stromaufwärts liegenden Teilstücken sind deshalb die Widerstandsdrähte dichter gepackt und werden pro Längeneinheit von weniger Luft umspült als in den stromabwärts liegenden Bereichen, so daß die Heizdrahtwendel 9 auf ihrer gesamten Länge annähernd konstante Temperatur annimmt.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform weisen beispielsweise die einzelnen Teilabschnitte 9a der Heizdrahtwendel 9 folgende Windungszahlen auf, wobei die Windungszahlen stromabwärts abnehmen.

Erster Teilabschnitt	53 Windungen,
zweiter Teilabschnitt	40 Windungen,
dritter Teilabschnitt	32 Windungen,
vierter Teilabschnitt	26 Windungen,
fünfter Teilabschnitt	21 Windungen,
sechster Teilabschnitt	17 Windungen.

Patentansprüche

1. Elektrischer Heizkörper zum Erhitzen eines Fluids, mit einer Haltevorrichtung zur Aufnahme einer Heizdrahtwendel (9), wobei die Haltevorrichtung aus einzelnen in axialer Richtung aufeinandergesetzten, im Querschnitt kreisförmigen Heizkörperelementen besteht, in denen in aneinander gegenüberliegenden Bereichen Ausnehmungen (8) ausgebildet sind, in denen die Heizdrahtwendel (9) liegt, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Außenwände (2) der Heizkörperelemente (1) in aufeinander gesetztem Zustand zu einer geschlossenen, zylindrischen Außenwand der Haltevorrichtung ergänzen, und daß in den Heizkörperelementen (1) von den Außenwänden (2) radial nach innen verlaufende Stege (4) vorgesehen sind, die die Ausnehmungen (8) zur Aufnahme der Heizdrahtwendel (9) aufweisen und zwischen sich axiale Strömungskanäle für den Fluidstrom festlegen.

2. Heizkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilabschnitte (9a) der Heizdrahtwendel (9) in den Querschnittsebenen zwischen zwei jeweils benachbarten Heizkörperelementen (1) auf einem nahezu geschlossenen Kreis angeordnet sind, und daß die jeweils zwei Teilabschnitte (9a) der Heizdrahtwendel (9) verbindenden axialen Abschnitte (9b) in einander benachbarten Heizkörperelementen (1) jeweils durch um einen Steg (4) radial versetzte Durchbrüche geführt sind.

3. Heizkörper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einem zentralen Innenteil (3) axiale Bohrungen (5a, 5b, 5c) ausgebildet sind.

Claims

1. An electrical heater body for heating a fluid, comprising a support structure for supporting a helically wound resistance wire coil (9), said support structure consisting of individual heater body elements of circular cross-sectional shape stacked upon one another in the axial direction and being formed at mutually opposite locations with recesses (8) for supporting said resistance wire coil (9) therein, characterized in that in the stacked condition of said heater body elements (1) the outer walls (2) thereof cooperate to form a continuous cylindrical outer wall of said support structure, and in that within said heater body elements (1) there are provided webs (4) extending radially inwards from said outer walls (2) and formed with said recesses (8) for mounting said resistance wire coil (9), said radial webs defining axial flow channels for the fluid flow therebetween.

2. A heater body according to claim 1, characterized in that sections (9a) of said resistance wire coil (9) are disposed in an approximately closed circular configuration in the cross-sectional planes between any two adjacent heater body elements (1), and in that the axial sections (9b) interconnecting any two of said sections (9a) of said resistance wire coil (9) are guided through passages radially offset from each other by one web (4).

3. A heater body according to claim 1 or 2, characterized in that a central core portion (3) is formed with axial bores (5a, 5b, 5c).

Revendications

1. Corps chauffant pour le chauffage d'un fluide comportant un dispositif de retenue d'une hélice de fil chauffant (9), constitué de plusieurs corps chauffants de section circulaire disposés l'un sur l'autre axialement sur lesquels sont formés des évidements (8) dans lesquels est logée l'hélice de fil chauffant (9), dans des endroits situés l'un à côté de l'autre, caractérisé en ce que les parois externes (2) des éléments de corps chauffants (1) s'étendent en étant placées l'une après l'autre en une paroi cylindrique fermée du dispositif de retenue et en ce que dans les éléments de corps chauffants des parois externes (2) sont prévus des filets (4) s'étendant radialement vers l'intérieur qui présentent les évidements (8) de retenue de l'hélice de fil chauffant (9) et entre lesquels sont fixés axialement des canaux d'écoulement de fluide.

2. Corps chauffant selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tronçons (9a) de l'hélice de fil chauffant (9) sont disposés en cercle pratiquement fermé dans des plans de section entre deux éléments de corps chauffants voisins, et que les parties axiales (9b) reliant les tronçons (9a) pris deux à deux de l'hélice de fil chauffant (9) dans des éléments de fil chauffant (1) voisins l'un de l'autre passent à chaque fois par des perforations décalées radialement d'un filet (4).

3. Corps chauffant selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que dans une partie intérieure centrale (3) sont formées des perforations axiales (5a, 5b, 5c).

35

40

45

50

55

60

65

4

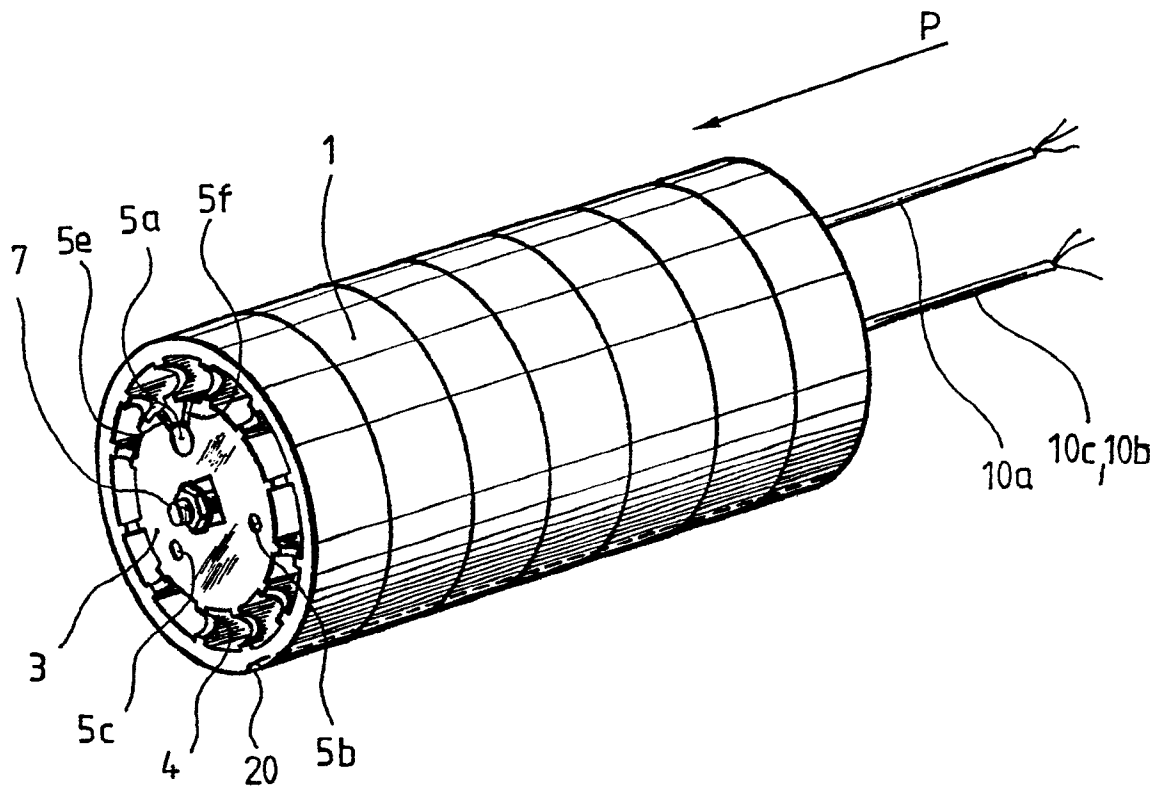


Fig.1

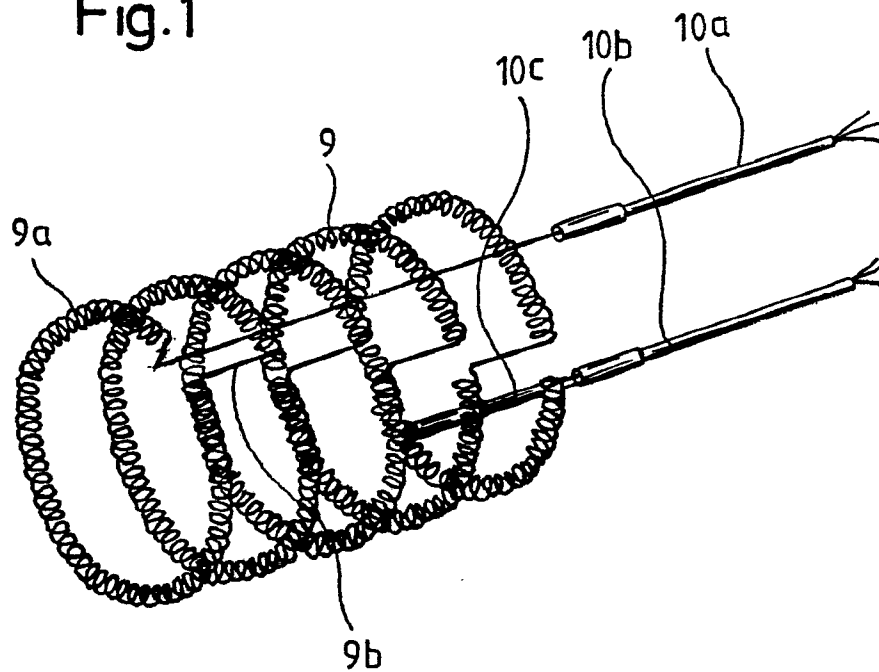


Fig.2

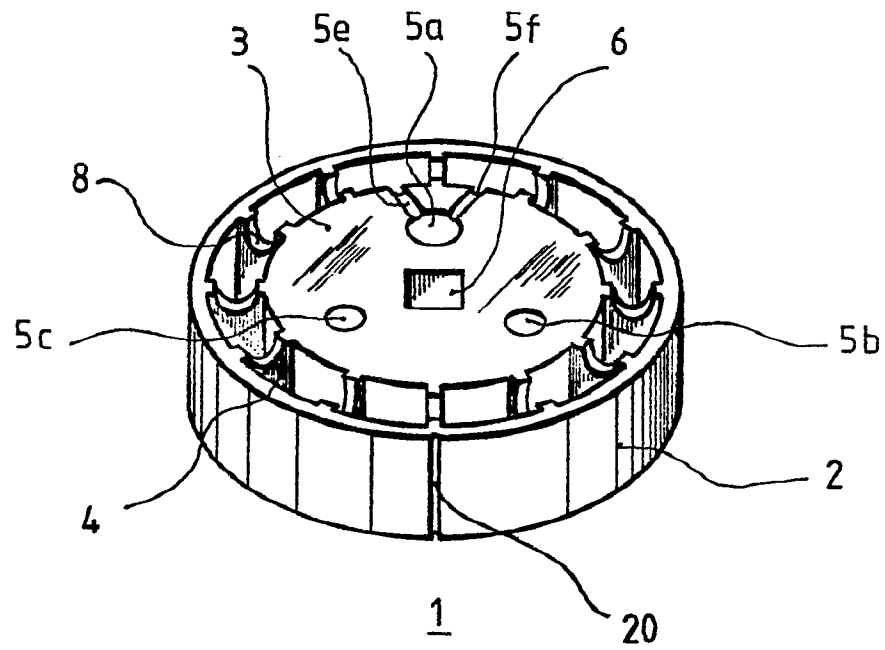


Fig. 3

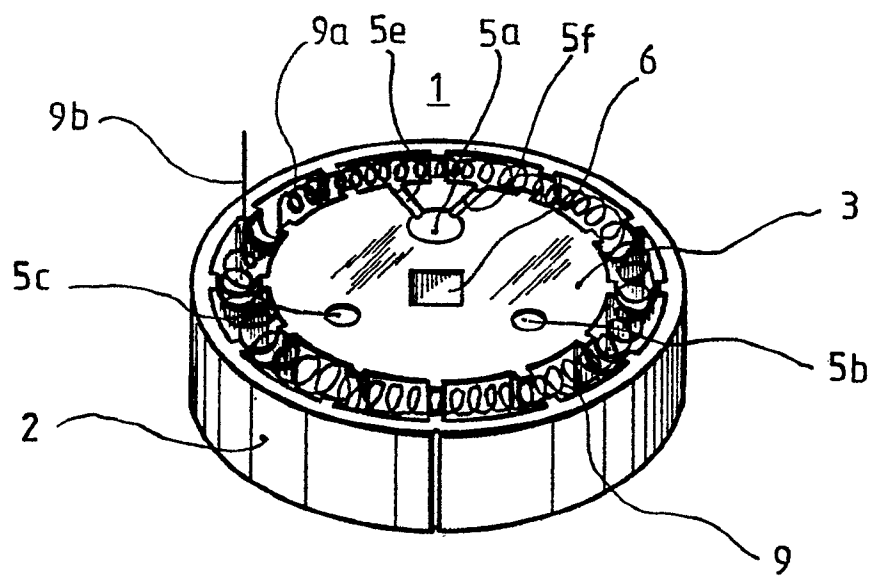


Fig. 4