



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 055 216 A1** 2008.05.29

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 055 216.4**

(22) Anmeldetag: **21.11.2006**

(43) Offenlegungstag: **29.05.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F02M 31/125** (2006.01)
F02M 37/22 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Eichenauer Heizelemente GmbH & Co. KG, 76870
Kandel, DE**

(74) Vertreter:

**Twelmeier Mommer & Partner Patent- und
Rechtsanwälte, 75172 Pforzheim**

(72) Erfinder:

**Wallhäußer, Kai, 76676 Graben-Neudorf, DE;
Thome, Gerhard, 76709 Kronau, DE; Willi, Arnold,
76865 Rohrbach, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

DE 40 40 258 A1

DE 34 33 196 A1

DE20 2005 006326 U1

DD 2 48 016 A1

US 51 53 555 A

US 39 96 447 A

US 38 42 188 A

EP 10 36 930 A1

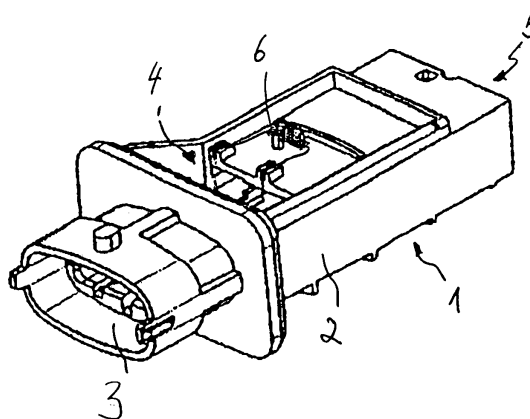
WO 06/0 94 921 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Heizeinrichtung für Dieseldieselkraftstoff und beheizbares Dieselfiltersystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung für Dieseldieselkraftstoff mit mindestens einem PTC-Heizelement (8), mindestens zwei Kontaktbleche (7), die jeweils eine Stirnfläche (10) aufweisen, mit der sie das PTC-Heizelement (8) elektrisch kontaktieren, wobei das PTC-Heizelement (8) zwischen den Stirnflächen (10) der beiden Kontaktbleche (7) angeordnet ist, einem Kunststoffgehäuse (2), das einen von dem zu erwärmenden Dieseldieselkraftstoff durchströmbareren Innenraum umgibt, in dem das PTC-Heizelement (8) und die Kontaktbleche (7) angeordnet sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Stirnflächen (10) der Kontaktbleche (7) auf mindestens einer Längsseite über das PTC-Heizelement (8) hinausragen, so dass zwischen den gegenüberliegenden Stirnflächen (10) der Kontaktbleche (7) ein Spalt vorhanden ist, das Gehäuse (2) in seinen Innenraum hineinragende Positionierelemente (11) aufweist, die in den Spalt eingreifen und das PTC-Heizelement (8) als Anschlag gegen seitliches Verschieben sichern, und die Kontaktbleche (7) jeweils mindestens einen von der Stirnfläche (10) weg gebogenen Schenkel (12) haben und mit Vorspannung in das Gehäuse (2) eingepresst sind, so dass die Stirnflächen (10) der Kontaktbleche (7) durch von den Schenkeln (12) ausgeübte Federkräfte gegen das PTC-Heizelement (8) gepresst werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizeinrichtung für Dieseldieselkraftstoff mit mindestens einem PTC-Heizelement, mindestens zwei Kontaktblechen, um einen Heizstrom durch das mindestens eine PTC-Heizelement zu leiten, wobei die Kontaktbleche jeweils eine Stirnfläche aufweisen, mit der sie das PTC-Heizelement elektrisch kontaktieren, und wobei das PTC-Heizelement zwischen den Stirnflächen der beiden Kontaktbleche angeordnet ist, und einem Kunststoffgehäuse, das einen von dem zu erwärmenden Dieseldieselkraftstoff durchströmbaren Innenraum umgibt, in dem das PTC-Heizelement und die Kontaktbleche angeordnet sind. Die Erfindung betrifft ferner ein Dieselfiltersystem mit einer derartigen Heizeinrichtung. Eine derartige Heizeinrichtung sowie ein entsprechendes Dieselfiltersystem sind aus der EP 1 036 930 B1 bekannt.

[0002] Damit Dieselmotoren auch bei Kälte zuverlässig funktionieren, ist eine Heizung zum Erwärmen des Dieseldieselkraftstoffs notwendig.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es einen Weg aufzuzeigen, wie eine Heizeinrichtung der eingangs genannten Art kostengünstiger hergestellt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Stirnflächen der Kontaktbleche auf mindestens einer Längsseite über das PTC-Heizelement hinausragen, so dass zwischen den gegenüberliegenden Stirnflächen der Kontaktbleche ein Spalt vorhanden ist, das Gehäuse mindestens ein in seinen Innenraum hineinragendes Positionierelement aufweist, das in den Spalt eingreift und das PTC-Heizelement als Anschlag gegen seitliches Verschieben sichert, und die Kontaktbleche jeweils mindestens einen von der Stirnfläche weg gebogenen Schenkel haben und mit Vorspannung in das Gehäuse eingepresst sind, so dass die Stirnflächen der Kontaktbleche durch von den Schenkeln ausgeübte Federkräfte gegen das PTC-Heizelement gepresst werden.

[0005] Beim Einschieben der Kontaktbleche und des dazwischen liegenden PTC-Heizelements in das Gehäuse der Heizeinrichtung wird das PTC-Heizelement durch die Positionierelemente des Gehäuses von selbst positioniert. Dabei bewirken von den Schenkeln ausgeübte Federkräfte, dass das PTC-Heizelement elektrisch und thermisch zu den Stirnflächen der Kontaktbleche einen guten Kontakt hat. Im Gegensatz zu der aus der EP 1 036 930 B1 bekannten Heizeinrichtung, bei der das PTC-Heizelement mit Kontakt- und Wärmeleitblechen mittels kleben, Nieten oder Schrauben zu einer Einheit vormontiert wurde, sind bei einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung keine aufwendigen Maßnahmen zum Po-

sitionieren des PTC-Elements oder zum Verbinden des PTC-Elements mit den Kontaktblechen mehr erforderlich. Insbesondere kann auf einen das PTC-Heizelement und die Kontaktbleche zu einer vormontierten Einheit zusammenfassenden Montagerahmen, der in das Gehäuse eingebaut wird, verzichtet werden. Eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung hat somit den Vorteil, aus möglichst wenig Teilen zu bestehen, die zudem mit geringem Aufwand montiert werden können.

[0006] Die Kontaktbleche einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung haben eine dreifache Funktion, die es ermöglicht, die Heizeinrichtung aus möglichst wenig Bauteilen aufzubauen und einfach zu montieren. Die Kontaktbleche dienen dazu, das PTC-Heizelement elektrisch zu kontaktieren, das PTC-Heizelement zu fixieren und Wärme effizient an zu erwärmenden Dieseldieselkraftstoff abzugeben.

[0007] Beim Einführen der Kontaktbleche mit dem dazwischen angeordneten PTC-Heizelement werden die von der Stirnfläche weg gebogenen Schenkel der Kontaktbleche federnd zusammengedrückt, so dass die Stirnflächen der Kontaktbleche gegen das PTC-Heizelement gepresst werden. Dies bewirkt einen guten elektrischen und thermischen Kontakt sowie eine Fixierung des PTC-Heizelements durch Klemmkraft. Die Kontaktbleche dienen ferner als Wärmeleitbleche, da von dem PTC-Heizelement erzeugte Wärme über die Schenkel der Kontaktbleche abgeleitet wird, so dass durch das Gehäuse strömender Dieseldieselkraftstoff einer besonders großen Oberfläche ausgesetzt ist, über die er Wärme aufnehmen kann. Separate Kontaktbleche und Wärmeleitbleche, werden deshalb bei einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung nicht mehr benötigt, so dass sich die Zahl der Bauteile reduziert.

[0008] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Die dabei beschriebenen Merkmale können einzeln oder in Kombination zum Gegenstand von Ansprüchen gemacht werden. Es zeigen:

[0009] [Fig. 1](#) eine Schrägansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung;

[0010] [Fig. 2](#) das in [Fig. 1](#) gezeigte Ausführungsbeispiel in einer Rückansicht;

[0011] [Fig. 3](#) einen Querschnitt durch das Gehäuse des in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiels;

[0012] [Fig. 4](#) einen Längsschnitt durch das Gehäuse entlang der Positionierelemente;

[0013] [Fig. 5](#) ein Kontaktblech des in [Fig. 1](#) darge-

stellten Ausführungsbeispiels im unverpressten Zustand;

[0014] [Fig. 6](#) das in [Fig. 5](#) dargestellte Kontaktblech in einer Schrägansicht;

[0015] [Fig. 7](#) eine weitere Schrägansicht des Kontaktblechs;

[0016] [Fig. 8](#) einen Längsschnitt des in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiels; und

[0017] [Fig. 9](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kontaktblechs;

[0018] [Fig. 10](#) das in [Fig. 9](#) dargestellte Kontaktblech in einer weiteren Ansicht;

[0019] [Fig. 11](#) ein Anordnungsbeispiel der in [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) dargestellten Kontaktbleche bei Verwendung mehrerer PTC-Heizelemente übereinander; und

[0020] [Fig. 12](#) eine weitere Ansicht zu [Fig. 11](#).

[0021] Das in [Fig. 1](#) dargestellte Ausführungsbeispiel einer Heizeinrichtung **1** zum Erwärmen von Dieselmotordieselkraftstoff hat ein einstückiges Kunststoffgehäuse **2** mit einer Buchse **3** für einen Steckkontakt zum Anschluss an eine Stromquelle. Das Gehäuse hat einen rohrförmigen Gehäuseabschnitt mit zwei Öffnungen **4**, **5**, so dass zu erwärmender Dieselmotordieselkraftstoff durch einen von dem Gehäuse umschlossenen Innenraum strömen kann. Das Kunststoffgehäuse **2** kann kostengünstig als Spritzgussteil hergestellt werden, beispielsweise aus Polyamid, insbesondere glasfaserverstärktem Polyamid. Anstelle eines Kunststoffgehäuses **2** kann prinzipiell auch ein Metallgehäuse verwendet werden, das gegenüber den Kontaktblechen **7** soweit erforderlich elektrisch isoliert ist, beispielsweise durch einen geeigneten Überzug oder Zwischenlage einer Kunststoffolie.

[0022] Das Gehäuse **2** trägt einen Temperatursensor **6**, beispielsweise einen NTC-Widerstand, der über die Buchse **3** an eine Steuereinheit eines Dieselfiltersystems angeschlossen werden kann, so dass die Heizleistung nach dem durch die Temperatur des Dieselmotordieselkraftstoffs vorgegebenen Bedarf geregelt bzw. geschaltet werden kann.

[0023] [Fig. 2](#) zeigt das in [Fig. 1](#) dargestellte Ausführungsbeispiel in einer Rückansicht mit Blick in die Gehäuseöffnung **5**. Das Gehäuse **2** umgibt zwei Kontaktbleche **7**, zwischen denen mindestens ein PTC-Heizelement **8** angeordnet ist. Details des Kontaktblechs **7** sind in den [Fig. 5](#) bis [Fig. 7](#) zu erkennen. Die Kontaktbleche **7** weisen jeweils eine Stirnfläche **10** auf, mit der sie das plattenförmige PTC-Heizelement **8** elektrisch kontaktieren und einen Heizstrom

durchleiten. Das PTC-Heizelement **8** ist zwischen den Stirnflächen **10** der beiden Kontaktbleche **7** eingeklemmt. Die Stirnflächen **10** der Kontaktbleche **7** ragen auf gegenüber liegenden Längsseiten über das PTC-Heizelement **8** hinaus, so dass zwischen den gegenüberliegenden Stirnflächen **10** der Kontaktbleche **7** ein Spalt vorhanden ist. In diesen Spalt greifen Positioniererelemente **11** ein, die das PTC-Heizelement **8** als Anschlag gegen seitliches Verschieben sichern.

[0024] Die Positioniererelemente **11** sind einstückig mit dem Kunststoffgehäuse **2** ausgebildet und insbesondere in der in [Fig. 3](#) dargestellten Querschnittsansicht des Gehäuses **2** zu erkennen. Bei den in den Innenraum des Gehäuses **2** hineinragenden Positioniererelementen **11** handelt es sich um Vorsprünge, die bevorzugt als Positionierstege ausgebildet sind, jedoch beispielsweise auch als eine Serie von Stiften ausgebildet sein können. In [Fig. 4](#) ist ein Längsschnitt durch das Gehäuse **2** entlang der die als Positionierstege ausgebildeten Positioniererelemente **11** dargestellt. Darin ist zu erkennen, dass die Positionierstege **11** einen Anschlag **11a** aufweisen, der verhindert, dass das PTC-Heizelement **8** weiter als bis zu einer durch die Anschläge **11a** definierten Position in das Gehäuse **2** hinein geschoben werden kann.

[0025] Die in den [Fig. 2](#), [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) gezeigten Kontaktbleche **7** haben jeweils zwei von der Stirnfläche **10** weg gebogene Schenkel **12** und sind mit Vorspannung in das Gehäuse **2** eingepresst, so dass die Stirnflächen **10** der Kontaktbleche **7** durch von den Schenkeln **12** ausgeübte Federkräfte gegen das PTC-Heizelement **8** gepresst werden. Prinzipiell kann dieser Effekt auch mit einem Kontaktblech erreicht werden, bei dem nur ein einziger Schenkel von der Stirnfläche **10** weg gebogen ist.

[0026] Wegen der von den Schenkeln **12** ausgeübten Federkräfte stehen die Kontaktbleche **7** über ihre Stirnflächen **10** mit dem PTC-Heizelement **8** nicht nur in elektrischem Kontakt sondern auch in gutem thermischen Kontakt, so dass von dem PTC-Heizelement **8** erzeugte Wärme effizient abgeleitet werden kann. Die Schenkel **12** sind dabei derart von der Stirnfläche **10** weg gekrümmt, dass die Kontaktbleche **7** jeweils einen Strömungskanal für den zu erwärmenden Dieselmotordieselkraftstoff ausbilden. Auf diese Weise kann von dem PTC-Heizelement **8** erzeugte Wärme effizient über eine große Fläche an durch das Gehäuse **2** strömenden Dieselmotordieselkraftstoff abgegeben werden.

[0027] Für eine effiziente Wärmeabgabe ist es günstig, dass die Schenkel **12** bei der in [Fig. 2](#) dargestellten Anordnung in dem Gehäuse **2** beidseitig von Dieselmotordieselkraftstoff umströmbar sind, also mit ihrer Vorderseite und ihrer Rückseite Wärme abgeben können. Dies wird dadurch erreicht, dass die Kontaktbleche **7** einen ersten Strömungskanal ausbilden, den

sie rohrförmig umschließen, und zusätzlich zwischen der Außenseite der Schenkel **12** und dem Gehäuse **2** weitere Strömungskanäle vorhanden sind, so dass Dieselmotorkraftstoff sowohl an der Innenseite als auch an der Außenseite der Schenkel **12** vorbei strömen kann. Die Schenkel **12** pressen deshalb nur in einem streifenförmigen Bereich gegen das Gehäuse **2**. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel stützen sich die Schenkel **12** in einem linienförmigen Bereich gegen das Gehäuse ab.

[0028] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wird durch das Zusammenwirken der Positionierelemente **11** des Gehäuses **2** mit den eingepressten Kontaktblechen **7** eine besonders einfache Fixierung des PTC-Heizelements **8** erreicht, so dass eine kostengünstige Montage möglich ist. Es genügt, das PTC-Heizelement **8** zwischen den beiden Kontaktblechen **7** zu positionieren und dies dann in die Öffnung **5** des Gehäuses **2** hinein zu schieben. Um die Montage zusätzlich zu erleichtern und das PTC-Heizelement **8** noch besser zu positionieren, ist bevorzugt mindestens eines der Kontaktbleche **7** mit einer Lasche **14** zur Fixierung des PTC-Heizelements **8** versehen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedes der beiden Kontaktbleche **7** mit einer Lasche **14** versehen, die insbesondere in der in [Fig. 6](#) dargestellten Schrägansicht des Kontaktblechs **7** zu erkennen ist. Diese Laschen **14** greifen um das plattenförmige PTC-Heizelement **8** herum, so dass die beiden Kontaktbleche **7** und das PTC-Heizelement **8** eine bei der Montage leichter handhabbare Einheit bilden. Selbstverständlich ist es auch möglich mehrere PTC-Heizelemente **8** zwischen den beiden Kontaktblechen **7** anzuordnen, wobei es in einem solchen Fall vorteilhaft sein kann, die Anzahl der Laschen **14** zu erhöhen. Um der Gefahr von Nebenschlüssen zwischen den beiden Kontaktblechen **7** entgegenzuwirken, können die Kontaktbleche **7** mit einer in [Fig. 6](#) dargestellten Ausnehmung **18** versehen werden, die der Lasche **14** des gegenüber liegenden Kontaktblechs **7** gegenüber liegt.

[0029] Die Schenkel **12** der Kontaktbleche **7** haben einen zur Stirnfläche **10** hin gekrümmten Rand. Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass die Kontaktbleche **7** leichter in die Öffnung **5** hinein geschoben werden können und die Wärmetauscherfläche zusätzlich erhöhen.

[0030] Zur Erleichterung der Montage haben die Kontaktbleche **7** ferner an ihrem oberen seitlichen Rand **15** eine in [Fig. 7](#) dargestellte Einführschräge **19**. Wegen dieser Einführschräge **19** ist der seitliche, obere Rand **15** des Schenkels **12** an dem Einführende des Kontaktblechs **12** näher an der Stirnfläche **10** angeordnet als der seitliche, oberer Rand **16** an dem anderen Ende des Kontaktblechs **7**. Die Einführschrägen **19** erleichtern es, die Kontaktbleche **7** zusammen mit dem dazwischen liegenden PTC-Heize-

lement **8** in das Gehäuse **2** zu schieben.

[0031] Es ist günstig eines der Kontaktbleche **7**, bevorzugt beide, mit einer Rastnase **13** zur Verrastung mit dem Gehäuse **2** zu versehen. Das Gehäuse **2** hat eine in [Fig. 4](#) dargestellte Ausnehmung **20**, in welche die Rastnase **13** eingreift. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Rastnase **13** auf einem der Schenkel **12** des Kontaktblechs **7** angeordnet. Die Rastnase **13** ist an dem der Einführschräge **19** gegenüber liegendem Ende des Kontaktblechs **7** angeordnet, so dass die Montage durch die Rastnase **13** nicht erschwert wird.

[0032] Um die Wärmeanpassung der Kontaktbleche **7** an das PTC-Heizelement **8** zu verbessern, haben die Stirnflächen **10** der Kontaktbleche **7** in ungepresstem Zustand eine konvexe Krümmung. Die beim Einpressen der Kontaktbleche **7** in das Gehäuse **2** erzeugte Vorspannung wirkt dieser konvexen Krümmung entgegen, so dass sich eine besonders große Auflagefläche und somit ein besonders guter Wärmekontakt ergibt. Damit zu dem an der konvex gekrümmten Seite anliegenden PTC-Heizelement **8** ein besonders vollflächiger Kontakt entsteht, ist bereits eine relativ kleine Krümmung ausreichend. Zur Verdeutlichung der Krümmung im ungepressten Zustand ist in [Fig. 5](#) eine Gerade **g** eingezeichnet. Ersichtlich ist die Stirnfläche **10** gegenüber dieser Gerade **g** gekrümmt.

[0033] Die vorhergehend beschriebene Heizeinrichtung ist in [Fig. 8](#) in einem Längsschnitt dargestellt. In [Fig. 8](#) ist insbesondere der zwischen den Öffnungen **4** und **5** des Gehäuses **2** verlaufende Strömungskanal zu erkennen, durch den zu erwärmender Dieselmotorkraftstoff hindurchströmt und dabei durch Kontakt zu den Kontaktblechen **7** insbesondere zu deren Schenkel **12**, erwärmt wird. Ebenfalls deutlich zu erkennen ist der Temperatursensor **6**, der ebenso wie an die Kontaktbleche **7** angeschlossene Versorgungsleitungen zu der Buchse **3** führt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Buchse **3** für einen Steckverbinder mit vier separaten Anschlüssen ausgelegt. Die Potentialleitung und die Masseleitung zur Versorgung des PTC-Heizelements **8** sind somit von der Potentialleitung und der Masseleitung zum Anschluss des Temperatursensors **6** unabhängig.

[0034] Die Kontaktbleche **7** haben jeweils einen Steckanschluss **17**, der einen Anschlussstift **21** umschließt, wie es in [Fig. 8](#) dargestellt ist. In der in [Fig. 4](#) dargestellten Längsschnittansicht des Gehäuses **2** sind Gehäusedurchführungen **22** dargestellt, durch welche vier Anschlussstifte **21** hindurchgeführt sind. Zwei dieser Anschlussstifte **21** sind mit Steckanschlüssen **17** der Kontaktbleche **7** verbunden. Zwei weitere Anschlussstifte **21** sind an den Temperatursensor **6** angeschlossen.

[0035] Als Material für die Kontaktbleche 7 sind beispielsweise Aluminiumlegierungen, insbesondere AlMgSi-Legierungen, geeignet. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel bestehen die Kontaktbleche 7 aus AlMgSi1.

[0036] In den Fig. 9 und Fig. 10 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kontaktblechs 7 dargestellt. Der Unterschied zu dem vorhergehend beschriebenen und insbesondere in den Fig. 6 und Fig. 7 dargestellten Kontaktblech 7 besteht in Wirbelbildungselementen 23 zum Verwirbeln von an den Kontaktblechen 7 vorbeiströmendem Dieseldieselkraftstoff. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Wirbelbildungselemente 23 aus dem Kontaktblech 7 heraus gebogen und bilden auf diese Weise einen Strömungswiderstand. Beispielsweise können die Wirbelbildungselemente 23 laschenartig aus den Schenkeln 12 der Kontaktbleche 7 heraus gebogen sein. Die Wirbelbildungselemente 23 können beispielsweise auch als Wellungen oder Lochungen des Kontaktblechs 7 ausgebildet sein.

[0037] Die von den Wirbelbildungselementen 23 erzeugte Verwirbelung führt zu einer verbesserten Abgabe von Wärme von dem Kontaktblech 7 an umströmende Flüssigkeit. Es hat sich nämlich gezeigt, dass eine turbulente Strömung Wärme besser von den Kontaktblechen 7 aufnimmt als eine laminare Strömung.

[0038] Bei dem anhand der Fig. 1 bis Fig. 8 erläuterten Heizeinsatz 1 ist zwischen den Kontaktblechen 7 nur ein einziges PTC-Heizelement 8 angeordnet. Selbstverständlich kann ein derartiger Heizeinsatz 1 aber auch mehrere PTC-Heizelemente 8 aufweisen, die beispielsweise in Längsrichtung nebeneinander angeordnet sind. Eine weitere Möglichkeit, mehrerer PTC-Heizelemente 8 zwischen den Kontaktblechen 7 anzuordnen ist in den Fig. 11 und Fig. 12 dargestellt.

[0039] Bei dem in den Fig. 11 und Fig. 12 dargestellten Anordnungsbeispiel sind die PTC-Heizelemente 8 übereinander gestapelt. Zwischen den beiden Lagen, in denen jeweils mindestens ein PTC-Heizelement 8 angeordnet ist, befindet sich eine Kontaktplatte 24. Zur Stromversorgung der PTC-Heizelemente 8 können die Kontaktplatte 24 auf Potential und die beiden Kontaktbleche 7 auf Masse gelegt werden oder umgekehrt.

[0040] Die Positionierung der PTC-Heizelemente 8 kann durch zu den Konturen der PTC-Heizelemente 8 passende Einprägungen erleichtert werden. Derartige Einprägungen bilden Vertiefungen, die als Fach die Position der PTC-Heizelemente 8 vorgeben und so den Zusammenbau erleichtern können.

[0041] Bei dem in den Fig. 11 und Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Spalt zwischen

den beiden Kontaktblechen 7, in den bestimmungsgemäß die Positionierelemente 11 des Gehäuses 2 eingreifen, auf einer Seite von der Kontaktplatte 24 und auf der anderen Seite von einem der Kontaktbleche 7 begrenzt. Mittels Einprägungen in der Kontaktplatte 24 wird dennoch eine einfache und präzise Positionierung der PTC-Heizelemente 8 beim Zusammenbau des Heizeinsatzes 1 erzielt. Das dargestellte Ausführungsbeispiel kann beispielsweise auch dahingehend abgewandelt werden, dass die Kontaktplatte 24 seitlich nicht über die Ränder der Kontaktbleche 7 heraussteht, so dass jeweils zwischen der Kontaktplatte 24 und einem der beiden Kontaktbleche 7 ein Spalt entsteht. Positionierelemente 11 des Gehäuses 2 können in diese Spalte eingreifen und als Anschläge die PTC-Heizelemente 8 gegen seitliches Verschieben sichern.

Bezugszeichenliste

| | |
|----|--|
| 1 | Heizeinrichtung |
| 2 | Gehäuse |
| 3 | Buchse |
| 4 | Gehäuseöffnung |
| 5 | Gehäuseöffnung |
| 6 | Temperatursensor |
| 7 | Kontaktblech |
| 8 | PTC-Heizelement |
| 10 | Stirnfläche des Kontaktblechs 7 |
| 11 | Positionierelement des Gehäuses 2 |
| 12 | Schenkel des Kontaktblechs 7 |
| 13 | Rastnase |
| 14 | Lasche |
| 15 | seitlicher, oberer Rand des Schenkels 12 |
| 16 | seitlicher, oberer Rand des Schenkels 12 |
| 17 | Steckanschluss |
| 18 | Ausnehmung des Kontaktblechs 7 |
| 19 | Einführschräge |
| 20 | Ausnehmung des Gehäuses 2 |
| 21 | Anschlussstift |
| 22 | Gehäusedurchführungen |
| 23 | Wirbelbildungselemente |
| 24 | Kontaktplatte |

Patentansprüche

1. Heizeinrichtung für Dieseldieselkraftstoff mit mindestens einem PTC-Heizelement (8), mindestens zwei Kontaktblechen (7), um einen Heizstrom durch das mindestens eine PTC-Heizelement (8) zu leiten, wobei die Kontaktbleche (7) jeweils eine Stirnfläche (10) aufweisen, mit der sie das PTC-Heizelement (8) elektrisch kontaktieren, und wobei das PTC-Heizelement (8) zwischen den Stirnflächen (10) der beiden Kontaktbleche (7) angeordnet ist, einem Gehäuse (2), das einen von dem zu erwärmenden Dieseldieselkraftstoff durchströmbaren Innenraum umgibt, in dem das PTC-Heizelement (8) und die Kontaktbleche (7) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Stirnflächen (10) der Kontaktbleche (7) auf mindestens einer Längsseite über das PTC-Heizelement (8) hinausragen, so dass zwischen den gegenüberliegenden Stirnflächen (10) der Kontaktbleche (7) ein Spalt vorhanden ist,

das Gehäuse (2) mindestens ein in seinen Innenraum hineinragendes Positionierelement (11) aufweist, das in den Spalt eingreift und das PTC-Heizelement (8) als Anschlag gegen seitliches Verschieben sichert, und

die Kontaktbleche (7) jeweils mindestens einen von der Stirnfläche (10) weg gebogenen Schenkel (12) haben und mit Vorspannung in das Gehäuse (2) eingepresst sind, so dass die Stirnflächen (10) der Kontaktbleche (7) durch von den Schenkeln (12) ausgeübte Federkräfte gegen das PTC-Heizelement (8) gepresst werden.

2. Heizeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseiten (10) der Kontaktbleche (7) auf gegenüberliegenden Längsseiten über das PTC-Heizelement (8) hinausragen und einen Spalt bilden, in den Positionierelemente (11) des Gehäuses (2) hineinragen und das PTC-Heizelement (8) als Anschlag gegen seitliches Verschieben sichern.

3. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkel (12) der Kontaktbleche (7) gegen das Gehäuse (2) pressen.

4. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkel (12) beidseitig von zu erwärmenden Dieselmotorkraftstoff umströmbar sind.

5. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierelemente (11) als Positionierstege, ausgebildet sind, die sich entlang des PTC-Heizelements (8) erstrecken.

6. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Kontaktbleche (7) eine Rastnase (13) zur Verrastung mit dem Gehäuse (2) aufweist.

7. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, mindestens eines der Kontaktbleche (7) eine Lasche (14) zur Fixierung des PTC-Heizelements (8) aufweist.

8. Heizeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kontaktblech (7), das dem mit der Lasche (14) versehenen Kontaktblech (7) gegenüber liegt, eine der Lasche (14) gegenüberliegende Ausnehmung (18) aufweist.

9. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden

den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen (10) der Kontaktbleche (7) in ungepresstem Zustand eine konvexe Krümmung aufweisen, der die beim Einpressen in das Gehäuse (2) erzeugte Vorspannung entgegen wirkt.

10. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Schenkel (12) der Kontaktbleche (7) einen zur Stirnfläche hin gekrümmten Rand aufweist.

11. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einem der Kontaktbleche (7) der mindestens eine Schenkel (12) derart von der Stirnfläche (10) weggekrümmt ist, dass das Kontaktblech (7) einen Strömungskanal für den zu erwärmenden Dieselmotorkraftstoff ausbildet.

12. Heizeinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einem der Kontaktbleche (7) der mindestens eine Schenkel (12) an einem seitlichen oberen Rand (15) eine Einführschräge (19) aufweist.

13. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Kontaktbleche (7) zwei von der Stirnfläche weg gebogene Schenkel (12) aufweist, die sich gegenüberliegen und unter Einwirkung der Vorspannung federnd gegen das Gehäuse (2) drücken.

14. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (2) ein einstückiges Spritzgussteil mit einer Buchse (3) für einen Steckkontakt ist.

15. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierelemente (11) einen Anschlag (11a) ausbilden, der verhindert, dass das PTC-Heizelement (8) weiter als bis zu einer durch den Anschlag (11a) definierten Position in das Gehäuse (2) hinein geschoben werden kann.

16. Heizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktbleche (7) Wirbelbildungselemente (23) zum Verwirbeln von vorbeiströmendem Dieselmotorkraftstoff aufweisen.

17. Heizeinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirbelbildungselemente (23) aus den Kontaktblechen (7) heraus gebogen sind.

18. Dieselfiltersystem gekennzeichnet durch eine Heizeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden

Ansprüche.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

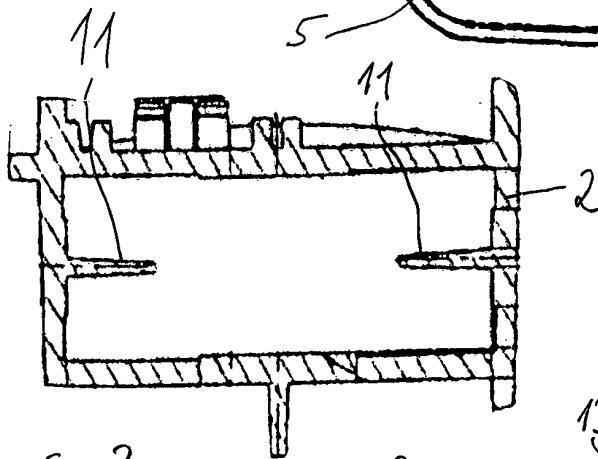
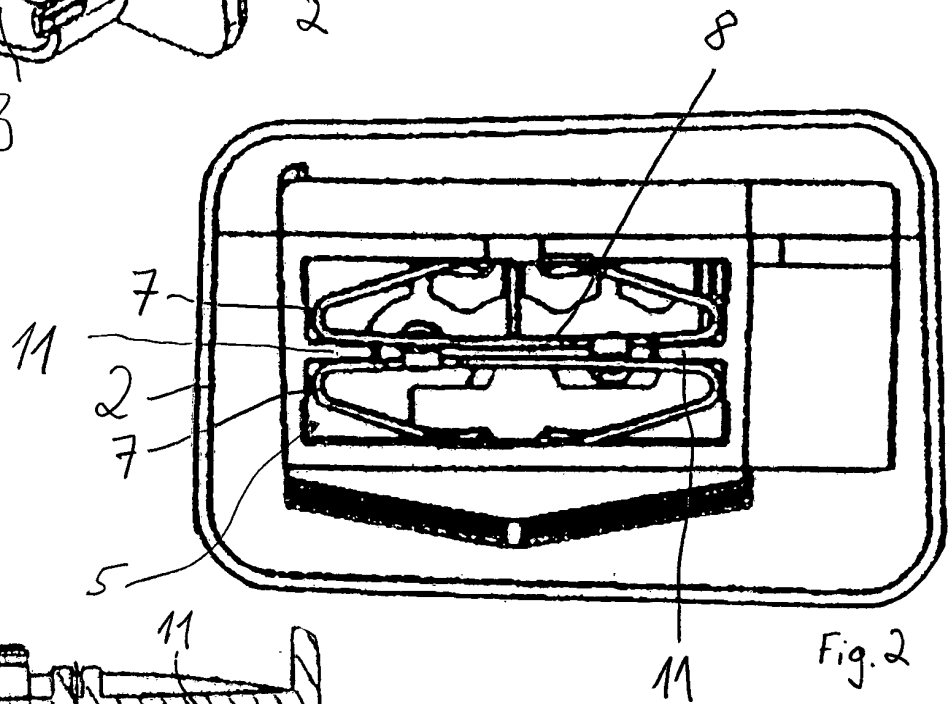
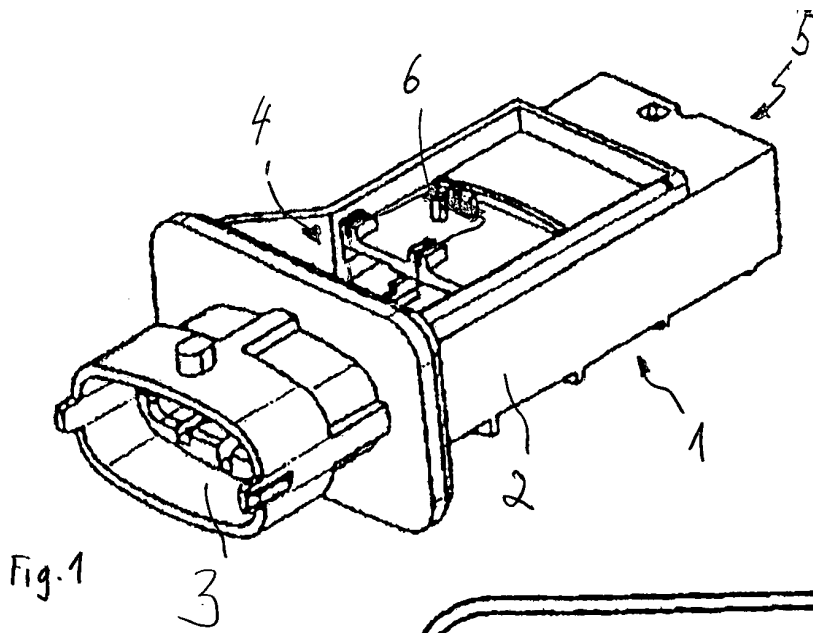


Fig. 3

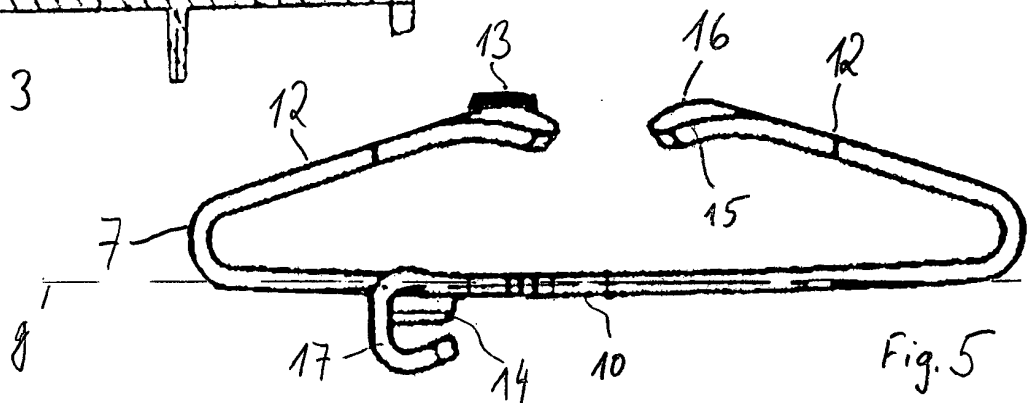


Fig. 5

