



(10) **DE 10 2018 216 929 A1** 2020.04.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 216 929.2**

(22) Anmeldetag: **02.10.2018**

(43) Offenlegungstag: **02.04.2020**

(51) Int Cl.: **F01N 3/10 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover,
DE**

(72) Erfinder:

**Hodgson, Jan, 53840 Troisdorf, DE; Vorsmann,
Christian, 76456 Kuppenheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

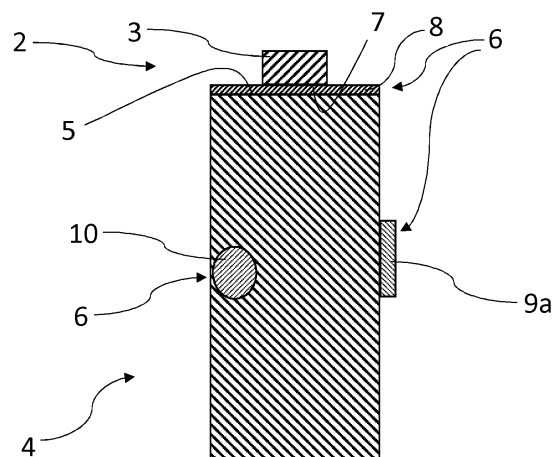
DE	10 2008 005 196	A1
DE	10 2008 022 991	A1
DE	10 2010 062 997	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Heizvorrichtung zum Einbau in einen Fahrzeugtank für Reduktionsmittel und Fahrzeugtank**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung gibt eine Heizvorrichtung (1) zum Einbau in einen Fahrzeugtank (11) für Reduktionsmittel (14), welches zur Abgasnachbehandlung in einen Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs einbringbar ist, an. Die Heizvorrichtung (1) umfassend mindestens ein elektrisches Heizelement (2) und einen Wärmeverteilkörper (4), wobei das mindestens eine elektrische Heizelement (2) ein PTC-Heizelement (3) umfasst, und wobei das PTC-Heizelement (3) in wärmeleitendem Kontakt zu dem Wärmeverteilkörper (4) angeordnet ist. Erfindungsgemäß weist der Wärmeverteilkörper (4) eine Wärmeleitvorrichtung (6) auf, die dazu ausgebildet ist, Wärme von dem PTC-Heizelement (3) zielgerichtet innerhalb des Wärmeverteilkörpers (4) zu verteilen. Weiter gibt die Erfindung einen Fahrzeugtank (11) mit einer solchen Heizvorrichtung (1) an.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung zum Einbau in einen Fahrzeugtank für Reduktionsmittel, welches zur Abgasnachbehandlung in einen Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs einbringbar ist, umfassend mindestens ein elektrisches Heizelement und einen Wärmeverteilkörper, wobei das mindestens eine elektrische Heizelement ein PTC-Heizelement umfasst, das in wärmeleitendem Kontakt zu dem Wärmeverteilkörper angeordnet ist. Dabei ist der Wärmeverteilkörper aus einem ersten Material gebildet, das eine erste Wärmeleitfähigkeit aufweist, wobei der Wärmeverteilkörper zum Transport und zur Abgabe einer von dem PTC-Heizelement erzeugten Wärme eingerichtet ist. Die Erfindung betrifft ferner einen Fahrzeugtank für ein Kraftfahrzeug, welcher zum Bevorraten eines Reduktionsmittels ausgebildet ist, welches zur Abgasnachbehandlung in einen Abgasstrang des Kraftfahrzeugs einbringbar ist, mit einer derartigen Heizvorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, zur Reduktion des Stickoxid-Ausstoßes bei Kraftfahrzeugen mit Brennkraftmaschine im Rahmen des Verfahrens der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) ein flüssiges Reduktionsmittel in den Abgasstrom einzuspritzen, um die im Abgasstrom enthaltenen Stickoxide (NO_x) mittels eines Katalysators in unschädliche Bestandteile wie Stickstoff (N₂) und Wasser (H₂O) umzuwandeln. Als Reduktionsmittel kommt üblicherweise Ammoniak (NH₃) und/oder ein Reduktionsmittelvorläufer wie beispielsweise Harnstoff (CH₄N₂O) oder eine Harnstoff-Wasser-Lösung zum Einsatz. Ein bereits erprobter Reduktionsmittelvorläufer ist eine 32,5%ige Harnstoff-Wasser-Lösung, welcher unter dem Handelsnamen AdBlue® erhältlich ist.

[0003] Zur Bevorratung des flüssigen Reduktionsmittels ist ein Tank vorgesehen, der mit einer Förder Einheit zusammenwirkt, so dass eine Förderung des Reduktionsmittels aus dem Tank hin zum Abgasstrom ermöglicht ist. Bei der Förderung und Bevorratung von flüssigem Reduktionsmittel ist zu berücksichtigen, dass das flüssige Reduktionsmittel, insbesondere eine wässrige Harnstofflösung, zumindest teilweise einfrieren kann. So liegt der Gefrierpunkt des Reduktionsmittelvorläufers AdBlue® üblicherweise bei ca. -11 °C.

[0004] Dies führt zu der Problematik, dass gerade beim Kaltstart bzw. Wiederstart des Kraftfahrzeugs kein bzw. sehr begrenzt Reduktionsmittel in flüssiger Form vorliegt, welches dem Abgassystem zugeführt werden kann. Gleichwohl muss sichergestellt werden, dass die Stickoxide im Abgasstrom auch bei

sehr tiefen Temperaturen in der Umgebung des Kraftfahrzeuges reduziert werden. Daher sind Maßnahmen erforderlich, mit denen das Einfrieren reduziert und/oder ein schnelles Auftauen von gefrorenem Reduktionsmittel im Tank ermöglicht wird. Dazu wird der Tank zur Bevorratung des Reduktionsmittels üblicherweise mit einer Heizvorrichtung ausgestattet, um bei tiefen Temperaturen zumindest einen Teil des im Tank befindlichen Reduktionsmittels flüssig zu halten oder zu verflüssigen, so dass weiterhin ein Einbringen in den Abgasstrom möglich ist.

[0005] Eine solche Heizvorrichtung umfasst regelmäßig ein PTC-Heizelement (PTC = positive temperature coefficient). Solch ein auch als Kaltleiter bezeichneter Thermistor wandelt elektrischen Strom zu Wärme um und weist eine besondere Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur auf. So hat das PTC-Heizelement bei niedrigen Temperaturen einen geringen elektrischen Widerstand, der sich beim Überschreiten einer definierten Schalttemperatur exponentiell vervielfacht. Das PTC-Heizelement ist durch diese Eigenschaft selbstregulierend: Bei niedrigen Temperaturen fließt ein hoher Strom und das PTC-Heizelement heizt sich schnell auf und weist eine hohe Heizleistung auf. Ist die Schalttemperatur erreicht, reduziert sich der Strom durch das PTC-Element und es wird verhindert, dass die Temperatur signifikant über die Schalttemperatur ansteigt, wobei die Heizleistung entsprechend zurückgefahren wird.

[0006] Eine Heizvorrichtung und ein Fahrzeugtank der eingangs genannten Art sind beispielsweise in der DE 10 2006 027 487 A1 offenbart. Die Heizvorrichtung ist in dem Fahrzeugtank für ein flüssiges Reduktionsmittel angeordnet und umfasst einen als Wärmeverteilkörper ausgebildeten flächigen Aluminiumkörper, in dem mehrere elektrische Heizelemente integriert sind. Bei den elektrischen Heizelementen handelt es sich um PTC-Heizelemente, welche Wärme an den flächigen Aluminiumkörper abgeben. Über den Aluminiumkörper wird die Wärme an das Reduktionsmittel abgeführt. Durch diese Heizvorrichtung soll ein Auftauen von gefrorenem Reduktionsmittel ermöglicht werden, so dass auch bei tiefen Temperaturen flüssiges Reduktionsmittel zur Verfügung steht, welches über ein Fördermodul dem Abgassystem zuführbar ist.

[0007] Weiter ist in der DE 10 2007 059 848 A1 eine in einen Tank für AdBlue® einbringbare Heizvorrichtung beschrieben. Die Heizvorrichtung weist einen Heizungswiderstand mit positivem Temperaturkoeffizienten auf, welcher von einem gerippten Aluminiumkörper umgeben ist.

[0008] Aus der EP 1 767 417 A1 ist ebenfalls ein Tank für eine Harnstofflösung mit einer im Tank angeordneten Heizvorrichtung bekannt. Die Heizvorrichtung

tung weist ein stabförmiges PTC-Heizelement, welches mit einem Wärmeverteilungselement wärmeleitend in Verbindung steht. Das Wärmeverteilungselement weist eine Schmelzhülse mit mehreren plattenförmigen Enteisungsflächen auf. Im Betrieb findet eine Wärmeleitung vom PTC-Heizelement über die Schmelzhülse auf die Enteisungsflächen des Wärmeverteilungselementes statt, so dass im Wesentlichen über die Enteisungsflächen die Wärme in die im Tank gefrorene Harnstofflösung übertragen wird.

[0009] Nachteilig gestaltet sich bei derartigen Heizvorrichtungen jedoch insbesondere, dass die vom PTC-Heizelement erzeugte und an den Wärmeverteilkörper übertragene Wärme, von diesem im Wesentlichen unkontrolliert an die Umgebung und/oder das Reduktionsmittel abgegeben wird. Dies kann, insbesondere bei einem geringen Füllstand des Reduktionsmittels im Fahrzeugtank, darin resultieren, dass von dem PTC-Heizelement pro Zeiteinheit mehr Wärme an den Wärmeverteilkörper übertragen wird, als von dem Wärmeverteilkörper pro Zeiteinheit weitergeleitet und abgegeben werden kann. Dadurch steigt die Temperatur insbesondere des PTC-Heizelements an, was letztlich zu einer Reduzierung der Heizleistung oder zu einem Abschalten des PTC-Heizelements führt. In einem solchen Fall steht zumindest temporär nur eine reduzierte bzw. keine Heizleistung zur Erwärmung des Reduktionsmittels zur Verfügung.

Darstellung der Erfindung,
Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0010] Es ist daher eine erste Aufgabe der Erfindung, eine Heizvorrichtung zum Einbau in einen Flüssigkeitstank für Reduktionsmittel, welches zur Abgasnachbehandlung in einen Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs einbringbar ist, anzugeben, die eine möglichst zuverlässige und schnelle Erwärmung des Reduktionsmittels bei einer möglichst gleichmäßigen Heizleistung gewährleistet. Weiter liegt der Erfindung die zweite Aufgabe zugrunde, einen Fahrzeugtank für ein Kraftfahrzeug, welcher zum Bevorraten eines Reduktionsmittels ausgebildet ist, welches zur Abgasnachbehandlung in einen Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs einbringbar ist, mit einer Heizvorrichtung anzugeben, bei dem eine möglichst zuverlässige und schnelle Erwärmung des Reduktionsmittels bei einer möglichst gleichmäßigen Heizleistung gewährleistet ist.

[0011] Die erste Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

[0012] Demnach umfasst eine Heizvorrichtung zum Einbau in einen Fahrzeugtank für Reduktionsmit-

tel, welches in einen Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs einbringbar ist, in bekannter Weise mindestens ein elektrisches Heizelement und einen Wärmeverteilkörper, wobei das mindestens eine elektrische Heizelement ein PTC-Heizelement umfasst, das in wärmeleitendem Kontakt zu dem Wärmeverteilkörper angeordnet ist. Dabei ist der Wärmeverteilkörper aus einem ersten Material gebildet, das eine erste Wärmeleitfähigkeit aufweist, wobei der Wärmeverteilkörper zum Transport und zur Abgabe einer von dem PTC-Heizelement erzeugten Wärme eingerichtet ist.

[0013] Erfindungsgemäß ist an und/oder in dem Wärmeverteilkörper eine Wärmeleitvorrichtung angeordnet, die aus einem zweiten Material gebildet ist, das eine vor der ersten Wärmeleitfähigkeit verschiedene zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist, wobei die Wärmeleitvorrichtung dazu ausgebildet ist, Wärme von dem PTC-Heizelement zielgerichtet innerhalb des Wärmeverteilkörpers zu verteilen.

[0014] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass eine besonders effiziente Erwärmung von Reduktionsmittel in einem Fahrzeugtank erreicht wird, wenn die Heizleistung eines PTC-Heizelements möglichst gleichmäßig und hoch ist, ohne dass ein signifikanter Anstieg der Temperatur des PTC-Heizelements, insbesondere ein Anstieg der Temperatur auf bzw. über die Schalttemperatur des PTC-Heizelements, stattfindet. Weiter geht die Erfindung von der Überlegung aus, dass eine zuverlässige und schnelle Erwärmung des Reduktionsmittels bei einer gleichmäßigen Heizleistung weiter dadurch gefördert wird, dass möglichst der gesamte Wärmeverteilkörper, insbesondere unabhängig vom Füllstand des Reduktionsmittels im Fahrzeugtank, erwärmt ist.

[0015] Daher sieht die Erfindung vor, dass der Wärmeverteilkörper eine Wärmeleitvorrichtung aufweist, die an und/oder in dem Wärmeverteilkörper angeordnet ist und die aus einem zweiten Material gebildet ist, das eine von dem ersten Material des Wärmeverteilkörpers verschiedene Wärmeleitfähigkeit aufweist, und die dazu ausgebildet ist, Wärme von dem PTC-Heizelement zielgerichtet innerhalb des Wärmeverteilkörpers zu verteilen. Dadurch kann die Wärmeleitung durch den Wärmeverteilkörper derart beeinflusst werden, dass sich die Wärmeleitung insbesondere über den gesamten Wärmeverteilkörper erstreckt und somit eine möglichst vollständige Erwärmung des Wärmeverteilkörpers erfolgt, wodurch grundsätzlich eine möglichst große Oberfläche des Wärmeverteilkörpers für eine Abgabe der Wärme zur Verfügung steht. Dies trägt dazu bei, dass der vom PTC-Heizelement in die Heizvorrichtung eingebrachte Wärmestrom dem durch den Wärmeverteilkörper an die Umgebung und/oder das Reduktionsmittel abgebbaren Wärmestrom annähernd entspricht, wodurch insbesondere die Gefahr einer „Abschaltung“ des PTC-Heizelements aufgrund einer zu hohen Temperatur

deutlich reduziert ist und ermöglicht eine effiziente Erwärmung des Reduktionsmittels weitgehend unabhängig vom Füllstand in dem Fahrzeugtank.

[0016] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung hat den Vorteil, dass dadurch eine Heizvorrichtung bereitgestellt wird, bei der sich insbesondere ein signifikanter Wärmestrom innerhalb des Wärmeverteilkörpers einstellt und die eine möglichst zuverlässige und schnelle Erwärmung des Reduktionsmittels bei einer möglichst gleichmäßigen Heizleistung gewährleistet.

[0017] Der verwendete Begriff Reduktionsmittel umfasst sowohl ein Reduktionsmittel, insbesondere Ammoniak, als auch eine Reduktionsmittellösung, einen Reduktionsmittelvorläufer, insbesondere Harnstoff, und eine Reduktionsmittelvorläuferlösung, insbesondere AdBlue®.

[0018] Der Wärmeverteilkörper ist insbesondere dazu eingerichtet, die von dem PTC-Heizelement erzeugte und an den Wärmeverteilkörper übertragene Wärme in von dem PTC-Heizelement weiter entfernte Bereiche zu transportieren bzw. zu leiten und Wärme an das Reduktionsmittel und/oder die Umgebung abzugeben.

[0019] Der Wärmeverteilkörper kann in unmittelbarem Kontakt mit dem PTC-Heizelement stehen. In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Wärmeverteilkörper eine Anlagefläche auf, an welcher das PTC-Heizelement zumindest bereichsweise anliegt, wobei die Wärmeleitvorrichtung ein Ankopplungselement umfasst, das unmittelbar zwischen einer der Anlagefläche zugewandten Seitenfläche des PTC-Heizelements und der Anlagefläche angeordnet ist. Dabei weist das zweite Material des Ankopplungselements eine gegenüber der ersten Wärmeleitfähigkeit höhere zweite Wärmeleitfähigkeit auf. Auf diese Weise können eine besonders gute thermische Ankopplung des PTC-Heizelements an den Wärmeverteilkörper und eine möglichst gezielte Einleitung der Wärme in den Wärmeverteilkörper erreicht werden. Bevorzugt ist das Ankopplungselement flächenmäßig größer ausgestaltet als die der Anlagefläche zugewandte Seitenfläche des PTC-Heizelements, so dass eine möglichst große Kontaktfläche zwischen der Anlagefläche der Wärmeleitvorrichtung und dem Ankopplungselement ausgebildet ist, über die Wärme von dem Ankopplungselement an den Wärmeverteilkörper abgeführt werden kann.

[0020] Dabei ist das Ankopplungselement vorteilhafterweise aus einem zweiten Material hergestellt, das eine gegenüber der ersten Wärmeleitfähigkeit signifikant höhere zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist. Besonders vorteilhaft ist das Ankopplungselement ein Metallkörper, vorzugsweise eine Metallfolie oder ein Metallblech. Metalle weisen generell eine hohe Wärmeleitfähigkeit auf. Durch die Verwendung einer Me-

tallfolie oder eines Metallblechs wird ein Ankopplungselement mit einem geringen Gewicht bereitgestellt, das zudem wenig Einbauraum benötigt.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Wärmeleitvorrichtung mindestens eine thermische Isolationsschicht, die zumindest bereichsweise auf der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers angeordnet ist. Dabei weist das zweite Material der mindestens einen thermischen Isolationsschicht eine gegenüber der ersten Wärmeleitfähigkeit geringere zweite Wärmeleitfähigkeit auf. Hierdurch kann gewährleistet werden, dass durch das PTC-Heizelement erzeugte und an den Wärmeverteilkörper übertragene Wärme zumindest an dem Bereich der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers, an dem die thermische Isolationsschicht angeordnet ist, nicht oder nur in reduziertem Maße an die Umgebung abgegeben wird, sondern vorrangig innerhalb des Wärmeverteilkörpers verbleibt und innerhalb dieses weitergeleitet werden kann. Die Größe und/oder die Anordnung der thermischen Isolationsschicht können auf das gewünschte Wärmeleitungsverhalten in dem Wärmeverteilkörper abgestimmt sein. Bevorzugt umfasst die Wärmeleitvorrichtung mehrere solcher thermischen Isolationsschichten. Insbesondere kann der Gesamtbereich benachbart zu dem PTC-Heizelement mit einer thermischen Isolationsschicht oder mehreren thermischen Isolationsschichten ausgeführt sein. Dabei ist die thermische Isolationsschicht vorteilhafterweise aus einem zweiten Material hergestellt, das eine gegenüber der ersten Wärmeleitfähigkeit signifikant geringere zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist, bevorzugt aus einem zweiten Material, das eine signifikant geringere Wärmeleitfähigkeit als Metall aufweist.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Wärmeleitvorrichtung mindestens ein Wärmeleitelement, das zumindest bereichsweise innerhalb des Wärmeverteilkörpers angeordnet ist, wobei das Wärmeleitelement dazu ausgebildet ist, die Abgabe von Wärme an die Umgebung des Wärmeverteilkörpers zu verhindern oder zumindest zu reduzieren. Das Wärmeleitelement beeinflusst die Wärmeleitung innerhalb des Wärmeverteilkörpers also derart, dass im Bereich des Wärmeleitelements Wärme nicht oder nur in reduziertem Maße an die Umgebung abgegeben wird, sondern vorrangig innerhalb des Wärmeverteilkörpers verbleibt und innerhalb diesem weitergeleitet werden kann. Die Größe und/oder die Anordnung des Wärmeleitelements können auf das gewünschte Wärmeleitungsverhalten in dem Wärmeverteilkörper abgestimmt sein. Bevorzugt umfasst die Wärmeleitvorrichtung mehrere solcher Wärmeleitelemente. Beispielsweise kann das Wärmeleitelement aus einem, insbesondere metallischen, zweiten Material hergestellt sein, das eine gegenüber der ersten Wärmeleitfähigkeit höhere zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist, so dass es die Wär-

me innerhalb des Wärmeverteilkörpers besonders gut (weiter-) leitet. Dabei kann das Wärmeleitelement insbesondere möglichst weit im Inneren des Wärmeverteilkörpers angeordnet sein, so dass der Abstand zwischen Wärmeleitelement und der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers möglichst groß ist. Das Wärmeleitelement kann aber auch beispielsweise aus einem zweiten Material hergestellt sein, das eine gegenüber der ersten Wärmeleitfähigkeit geringere zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist, so dass die Wärmeleitung durch das Wärmeleitelement reduziert oder verhindert ist. Dabei kann das Wärmeleitelement insbesondere möglichst nahe der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers angeordnet sein, so dass dadurch eine thermische Isolierung innerhalb des Wärmeverteilkörpers ausgebildet ist. Zweckmäßigerweise ist das Wärmeleitmittel in den Wärmeverteilkörper eingegossen.

[0023] Der Wärmeverteilkörper kann beispielsweise aus einem metallischen ersten Material hergestellt sein. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das erste Material Aluminium. Aluminium weist eine besonders hohe Wärmeleitfähigkeit auf und fördert somit die Wärmeleitung und Wärmeverteilung innerhalb des Wärmeverteilkörpers.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist der Wärmeverteilkörper im Wesentlichen topfförmig ausgebildet. Ein derartiger Wärmeverteilkörper ist insbesondere von unten in eine bodenseitige Öffnung des Fahrzeugtanks einsetzbar und erstreckt sich im montierten Zustand mit seiner im Wesentlichen kreiszylinderförmigen Wandung und seinem Boden vom Boden des Fahrzeugtanks in den Innenbereich des Fahrzeugtanks hinein. Eine solche Ausgestaltung ermöglicht eine besonders großflächige Wärmeabgabe und somit einen großen Wärmestrom an das Reduktionsmittel und trägt somit weiter zu einer zuverlässigen und schnellen Erwärmung des Reduktionsmittels bei.

[0025] Die zweite Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 8.

[0026] Der erfindungsgemäße Fahrzeugtank für einen Kraftwagen ist zum Bevorraten eines Reduktionsmittels ausgebildet, welches zur Abgasnachbehandlung in einen Abgasstrang des Kraftwagens einbringbar ist. Der Fahrzeugtank weist eine erfindungsgemäße Heizvorrichtung auf.

[0027] Die für die erfindungsgemäße Heizvorrichtung beschriebenen Vorteile und bevorzugten Ausführungsformen gelten entsprechend auch für den erfindungsgemäßen Fahrzeugtank.

Figurenliste

[0028] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Schnittdarstellung eine Heizvorrichtung, und

Fig. 2 in einer schematischen Schnittdarstellung einen Fahrzeugtank mit einer Heizvorrichtung in einer alternativen Ausführungsform.

[0029] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0030] In **Fig. 1** ist in einer schematischen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel einer Heizvorrichtung **1** dargestellt. Die Heizvorrichtung **1** umfasst ein elektrisches Heizelement **2**, welches ein PTC-Heizelement **3** enthält sowie einen Wärmeverteilkörper **4** aus Aluminium. Das PTC-Heizelement **3** liegt in thermischen Kontakt an einer Anlagefläche **5** des Wärmeverteilkörpers **4** an.

[0031] Das PTC-Heizelement **3** kann über in der **Fig. 1** nicht gezeigte elektrische Anschlussleistungen mit elektrischer Energie versorgt werden und wandelt im Betrieb elektrische Energie zu Wärme um. Dabei weist das PTC-Heizelement **3** eine besondere Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur auf. So hat das PTC-Heizelement **3** bei niedrigen Temperaturen einen geringen elektrischen Widerstand, der sich beim Überschreiten einer definierten Schalttemperatur exponentiell vervielfacht. Bei Erreichen der Schalttemperatur, reduziert sich der Strom durch das PTC-Element **3**, wobei die Heizleistung entsprechend zurückgefahren wird.

[0032] Der Wärmeverteilkörper **4** weist eine Wärmeleitvorrichtung **6** auf, die an und in dem Wärmeverteilkörper **4** angeordnet ist. Die Wärmeleitvorrichtung **6** ist aus einem zweiten Material gebildet, das eine von Aluminium verschiedene zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist und ist dazu ausgebildet, eine von dem PTC-Heizelement **3** erzeugte Wärme zielgerichtet innerhalb des Wärmeverteilkörpers **4** zu verteilen.

[0033] Hierzu ist zwischen einer der Anlagefläche **5** zugewandten Seitenfläche **7** des PTC-Heizelements **3** und der Anlagefläche **5** ein Ankopplungselement **8** angeordnet. Das Ankopplungselement **8** ist als Metallblech mit einer gegenüber Aluminium höheren zweiten Wärmeleitfähigkeit ausgebildet. Zudem ist das Ankopplungselement **8** flächenmäßig größer ausgestaltet als die der Anlagefläche **5** zugewandte Seitenfläche **7** des PTC-Heizelements **3**, so dass eine große Kontaktfläche zwischen der Anlagefläche **5** des Wärmeverteilkörpers **4** und dem Ankopplungselement **8** ausgebildet ist, über die Wärme von dem Ankopplungselement **8** an den Wärmeverteilkörper **4**

abgeführt werden kann. Dadurch können eine besonders gute thermische Ankopplung des PTC-Heizelements **3** an den Wärmeverteilkörper **4** und eine möglichst gezielte Einleitung der Wärme in den Wärmeverteilkörper **4** bereitgestellt werden.

[0034] Ferner ist auf der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers **4** bereichsweise eine thermische Isolationsschicht **9a** angeordnet. Die thermische Isolationsschicht **9a** ist aus einem zweiten Material hergestellt, das eine geringere zweite Wärmeleitfähigkeit als Aluminium aufweist. Hierdurch wird gewährleistet, dass durch das PTC-Heizelement **3** erzeugte und an den Wärmeverteilkörper **4** übertragene Wärme zumindest an dem Bereich der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers **4**, an dem die thermische Isolationsschicht **9a** angeordnet ist, nicht oder nur in reduziertem Maße an die Umgebung abgegeben wird, sondern vorrangig innerhalb des Wärmeverteilkörpers **4** verbleibt und innerhalb diesem weitergeleitet werden kann.

[0035] Darüber hinaus ist innerhalb des Wärmeverteilkörpers **4** nahe der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers **4** bereichsweise ein Wärmeleitelement **10** angeordnet. Das Wärmeleitelement **10** ist dazu ausgebildet, die Abgabe von Wärme an die Umgebung des Wärmeverteilkörpers **4** zu verhindern oder zumindest zu reduzieren. Das Wärmeleitelement **10** beeinflusst die Wärmeleitung innerhalb des Wärmeverteilkörpers **4** also ebenfalls derart, dass im Bereich des Wärmeleitelements **10** Wärme nicht oder nur in reduziertem Maße an die Umgebung abgegeben wird, sondern vorrangig innerhalb des Wärmeverteilkörpers **4** verbleibt und innerhalb diesem weitergeleitet werden kann. Das Wärmeleitelement **10** ist aus einem zweiten Material hergestellt, das eine geringere zweite Wärmeleitfähigkeit als Aluminium aufweist, so dass die Wärmeleitung durch das Wärmeleitelement **10** verhindert bzw. reduziert ist.

[0036] Durch die durch die Wärmeleitvorrichtung **6** beeinflusste, zielgerichtete Verteilung der Wärme innerhalb des Wärmeverteilkörpers **4** wird insbesondere ermöglicht, dass sich die Wärmeleitung über den gesamten Wärmeverteilkörper erstreckt und somit eine möglichst vollständige Erwärmung der Wärmeverteilkörpers **4** erfolgen kann. Dadurch steht eine möglichst große Oberfläche des Wärmeverteilkörpers **4** für eine Abgabe der Wärme zur Verfügung. Dies trägt dazu bei, dass der vom PTC-Heizelement **3** in den Wärmeverteilkörper **4** eingebrachte Wärmestrom dem durch den Wärmeverteilkörper **4** an die Umgebung und/oder das Reduktionsmittel abgebbaren Wärmestrom annähernd entspricht, wodurch insbesondere die Gefahr einer „Abschaltung“ des PTC-Heizelements **3** aufgrund einer zu hohen Temperatur deutlich reduziert und eine möglichst zuverlässige und gleichmäßige Heizleistung erzielbar ist.

[0037] Fig. 2 zeigt in einer schematischen Schnittdarstellung einen Fahrzeugtank **11** mit einer Heizvorrichtung **1** in einer alternativen Ausführungsform. Die Heizvorrichtung **1** entspricht im Wesentlichen der in Fig. 1 dargestellten Heizvorrichtung **1**, wobei der Wärmeverteilkörper **4** im Wesentlichen topfförmig ausgebildet ist.

[0038] In einem Innenbereich **12** des Fahrzeugtankgehäuses **13** befindet sich Reduktionsmittel **14**. Im Bereich des Bodens **15** des Fahrzeugtanks **11** ist eine Öffnung **16** vorgesehen, durch welche die Heizvorrichtung **1** in dem Innenbereich **12** des Fahrzeugtanks **11** hineinragend positioniert ist. Der Wärmeverteilkörper **4** weist umlaufend einen kragenähnlichen Kontaktabschnitt **17** auf, der außen dichtend gegen den Boden **15** des Fahrzeugtanks **11** angeordnet ist. Der Wärmeverteilkörper **4** trennt damit einen Trockenraum **18** von dem mit Reduktionsmittel **14** gefüllten Innenbereich **12** des Fahrzeugtanks **11**. In diesem Trockenraum **18** ist ein Fördermodul (nicht dargestellt) zur Förderung des Reduktionsmittels **14** aufnehmbar.

[0039] Die Wärmeleitvorrichtung **6** des Wärmeverteilkörpers **4** umfasst das Ankopplungselement **8**, das unmittelbar zwischen dem PTC-Heizelement **3** und dem Wärmeverteilkörper **4** angeordnet ist sowie zwei verschieden große thermische Isolationsschichten **9b**, **9c**, die bereichsweise auf der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers **4** angeordnet sind. Dabei ist eine thermische Isolationsschicht **9b** auf der dem Innenbereich **12** des Fahrzeugtanks **11** zugewandten Oberfläche des Wärmeverteilkörpers **4** angeordnet, die andere thermische Isolationsschicht **9c** ist auf der dem Trockenraum **18** zugewandten Oberfläche des Wärmeverteilkörpers **4** angeordnet.

[0040] Die topfförmige Ausgestaltung des Wärmeverteilkörpers **4** ermöglicht eine großflächige Wärmeabgabe und somit einen verhältnismäßig großen Wärmestrom an das Reduktionsmittel **13** und trägt somit weiter zu einer zuverlässigen und schnellen Erwärmung des Reduktionsmittels **13** bei.

[0041] Die unterschiedlichen Merkmale der einzelnen Ausführungsbeispiele können auch untereinander kombiniert werden. Die Ausführungsbeispiele der Fig. 1 und Fig. 2 weisen insbesondere keinen beschränkenden Charakter auf und dienen der Verdeutlichung des Erfindungsgedankens.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006027487 A1 [0006]
- DE 102007059848 A1 [0007]
- EP 1767417 A1 [0008]

Patentansprüche

1. Heizvorrichtung (1) zum Einbau in einen Fahrzeugtank (11) für Reduktionsmittel (14), welches zur Abgasnachbehandlung in einen Abgasstrang eines Kraftfahrzeugs einbringbar ist, umfassend mindestens ein elektrisches Heizelement (2) und einen Wärmeverteilkörper (4), wobei das mindestens eine elektrische Heizelement (2) ein PTC-Heizelement (3) umfasst, das in wärmeleitendem Kontakt zu dem Wärmeverteilkörper (4) angeordnet ist, wobei der Wärmeverteilkörper (4) aus einem ersten Material gebildet ist, das eine erste Wärmeleitfähigkeit aufweist, und wobei der Wärmeverteilkörper (4) zum Transport und zur Abgabe einer von dem PTC-Heizelement (3) erzeugten Wärme eingerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass an und/oder in dem Wärmeverteilkörper (4) eine Wärmeleitvorrichtung (6) angeordnet ist, die aus einem zweiten Material gebildet ist, das eine von der ersten Wärmeleitfähigkeit verschiedene zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist, und dass die Wärmeleitvorrichtung (6) dazu ausgebildet ist, Wärme von dem PTC-Heizelement (3) zielgerichtet innerhalb des Wärmeverteilkörpers (4) zu verteilen.

2. Heizvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmeverteilkörper (4) eine Anlagefläche (5) aufweist, an welcher das PTC-Heizelement (3) zumindest bereichsweise anliegt, wobei die Wärmeleitvorrichtung (6) ein Ankopplungselement (8) umfasst, das unmittelbar zwischen einer der Anlagefläche zugewandten Seitenfläche (7) des PTC-Heizelements (3) und der Anlagefläche (5) angeordnet ist, und wobei das zweite Material des Ankopplungselements (8) eine gegenüber der ersten Wärmeleitfähigkeit höhere zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist.

3. Heizvorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass Ankopplungselement (8) ein Metallkörper, vorzugsweise eine Metallfolie oder ein Metallblech, ist.

4. Heizvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeleitvorrichtung (6) mindestens eine thermische Isolationsschicht (9a, 9b, 9c) umfasst, die zumindest bereichsweise auf der Oberfläche des Wärmeverteilkörpers (4) angeordnet ist, wobei das zweite Material der mindestens einen thermischen Isolationsschicht (9a, 9b, 9c) eine gegenüber der ersten Wärmeleitfähigkeit geringere zweite Wärmeleitfähigkeit aufweist.

5. Heizvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeleitvorrichtung (6) mindestens ein Wärmeleitelement (10) umfasst, das zumindest bereichsweise innerhalb des Wärmeverteilkörpers (4) angeordnet ist, wobei das Wärmeleitelement (10) dazu aus-

gebildet ist, die Abgabe von Wärme an die Umgebung des Wärmeverteilkörpers (4) zu verhindern oder zumindest zu reduzieren.

6. Heizvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Material Aluminium ist.

7. Heizvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmeverteilkörper (4) im Wesentlichen topfförmig ausgebildet ist.

8. Fahrzeugtank (11) für ein Kraftfahrzeug, welcher zum Bevorraten eines Reduktionsmittels (14) ausgebildet ist, welches zur Abgasnachbehandlung in einen Abgasstrang des Kraftfahrzeugs einbringbar ist, mit einer Heizvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

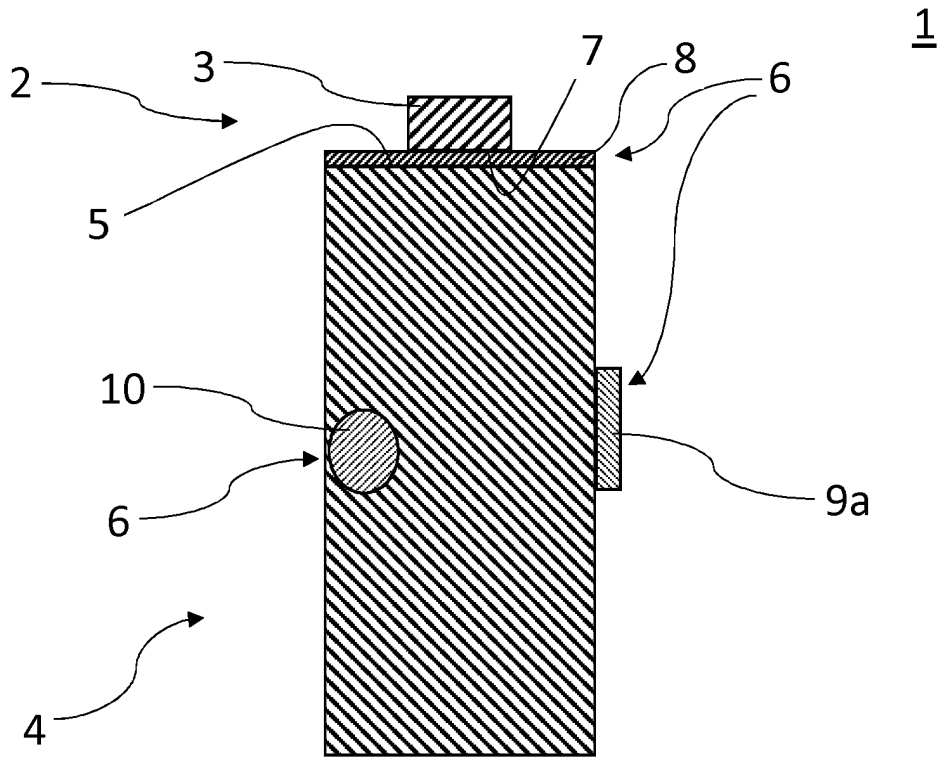


Fig. 1

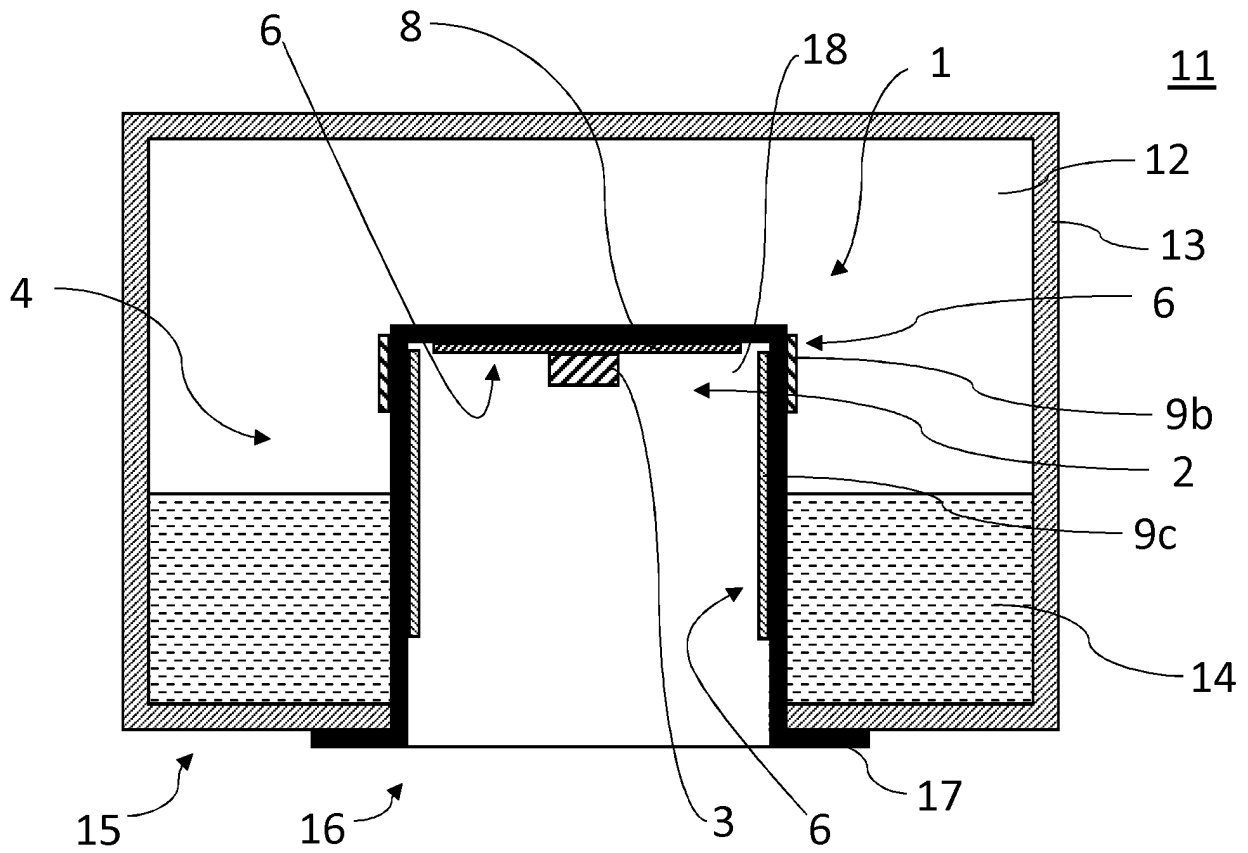


Fig. 2