

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 600 692 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

30.11.2005 Patentblatt 2005/48(51) Int Cl.7: **F23N 5/20, F23Q 7/00**(21) Anmeldenummer: **05006645.5**(22) Anmeldetag: **24.03.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

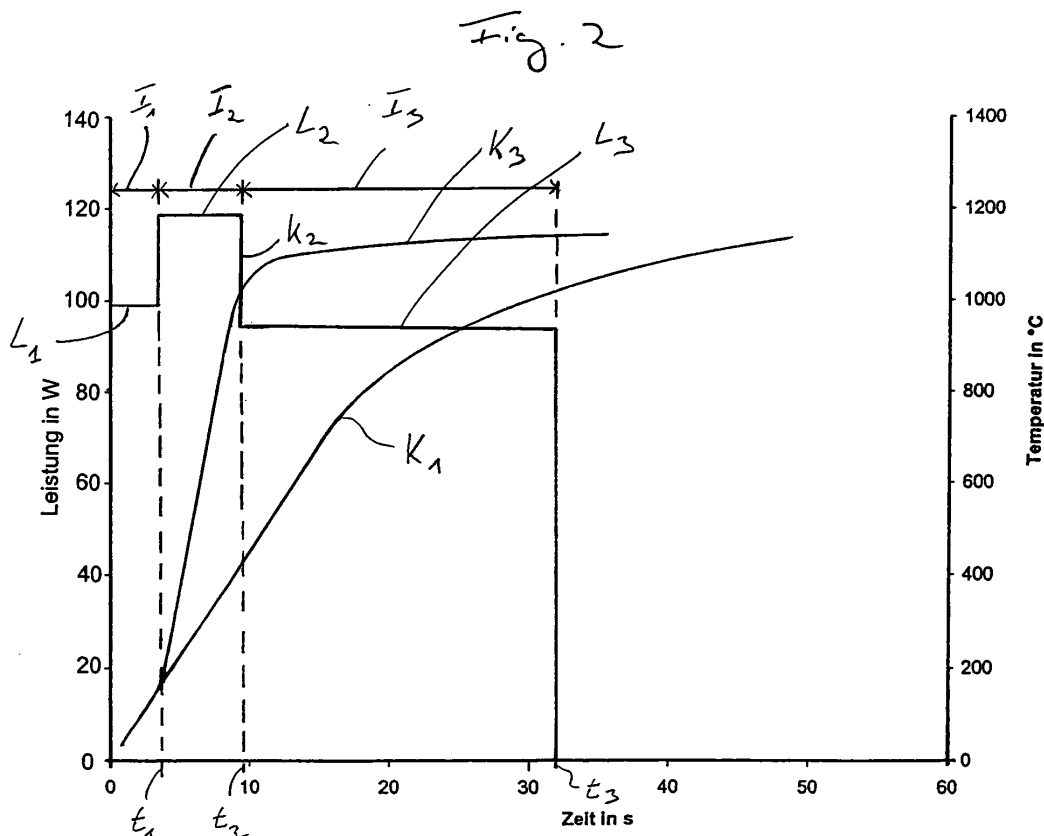
AL BA HR LV MK YU(30) Priorität: **26.05.2004 DE 102004025772**(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG
73730 Esslingen (DE)**

(72) Erfinder:

• **Pfister, Wolfgang
73732 Esslingen (DE)**• **Vogl, Heiko
73230 Kirchheim / Teck (DE)**(74) Vertreter: **Ruttensperger, Bernhard et al
Weickmann & Weickmann****Patentanwälte
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)**(54) **Verfahren zum Betreiben eines Glühzündelements einer Fahrzeugheizeinrichtung**

(57) Bei einem Verfahren zum Betreiben eines Glühzündelements einer Fahrzeugheizeinrichtung in einer Startphase der Fahrzeugheizeinrichtung wird für das Glühzündelement eine Soll-Heizleistung (L) vorgegeben und die Heizleistung des Glühzündelements wird

derart eingestellt, dass sie im Bereich der Soll-Heizleistung (L) liegt, wobei für ein erstes Heizintervall (I_1) der Startphase eine geringere Soll-Heizleistung (L_1) vorgegeben wird, als für ein darauf folgendes zweites Heizintervall (I_2).

**EP 1 600 692 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Glühzündelements einer Fahrzeugheizeinrichtung in einer Startphase der Fahrzeugheizeinrichtung.

[0002] Aus der nachveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 103 30 086 ist ein Verfahren zum Betreiben eines Glühzündelements bei einer Fahrzeugheizeinrichtung bekannt. Bei diesem Verfahren wird in der Startphase der Fahrzeugheizeinrichtung für das Glühzündelement eine Soll-Heizleistung vorgegeben. Die Ist-Heizleistung wird beruhend auf dem über das Glühzündelement fließenden Strom und beruhend auf der an dem Glühzündelement anliegenden Spannung ermittelt und mit der Soll-Heizleistung verglichen. Liegt eine Abweichung vor, wird die Ist-Heizleistung nachgeführt, um diese möglichst nahe an der Soll-Heizleistung zu halten. Dazu kann beispielsweise bei impulsbreitenmodulierter Erregung bzw. Ansteuerung des Glühzündelements der Tastgrad bzw. das Tastverhältnis der an das Glühzündelement angelegten Spannung variiert werden, so dass im Prinzip die mittlere Spannung und somit auch der mittlere fließende Strom variiert werden können.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben eines Glühzündelements einer Fahrzeugheizeinrichtung in einer Startphase der Fahrzeugheizeinrichtung vorzusehen, mit welchem die zum Zünden erforderliche Betriebstemperatur des Glühzündelements schneller erreicht werden kann.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines Glühzündelements einer Fahrzeugheizeinrichtung in einer Startphase der Fahrzeugheizeinrichtung, bei welchem Verfahren für das Glühzündelement eine Soll-Heizleistung vorgegeben wird und die Heizleistung des Glühzündelements derart eingestellt wird, dass sie im Bereich der Soll-Heizleistung liegt, wobei für ein erstes Heizintervall der Startphase eine geringere Soll-Heizleistung vorgegeben wird, als für ein darauf folgendes zweites Heizintervall.

[0005] Die vorliegende Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass dann, wenn für die Startphase eine Regelung der Heizleistung stattfindet und somit die Ist-Heizleistung möglichst nahe an die Soll-Heizleistung herangebracht werden soll, die Heizleistung und somit die in dem Glühzündelement erzeugte Wärme unabhängig vom Kaltwiderstand des Glühzündelements ist. Dieser Kaltwiderstand bzw. das elektrische Leistungsverhalten des Glühzündelements unterliegt fertigungsbedingt einer gewissen Variation, wobei zumindest bei für den Betrieb korrekt einsetzbaren Glühzündelementen unterstellt werden kann, dass diese Variation einen gewissen Toleranz-Variationsbereich um den eigentlich gewünschten Soll-Kaltwiderstand nicht verlässt. Durch das Vorgeben einer definierten Soll-Heizleistung wird also der Einfluss des tatsächlichen Kaltwiderstands auf die im Glühzündelement erzeugte Wärme eliminiert.

Dies nutzt die vorliegende Erfindung dadurch aus, dass sie zunächst im ersten Heizintervall eine geringere Soll-Heizleistung vorgibt, wodurch sichergestellt werden kann, dass der über das Glühzündelement fließende Heizstrom einen bestimmten insbesondere für die Ansteuerschaltung kritischen Wert nicht überschreiten kann, und zwar unabhängig vom tatsächlich vorhandenen Kaltwiderstand. In diesem ersten Heizintervall erwärmt sich jedoch das Glühzündelement mit der Folge, dass der elektrische Widerstand desselben deutlich ansteigt und somit, gleich bleibende Spannung vorausgesetzt, die Heizleistung abnimmt. Würde die Heizleistung konstant gehalten werden, so hätte dies zur Folge, dass das Glühzündelement mit einer Heizleistung betrieben wird, die zu der maximal möglichen Heizleistung einen deutlichen Abstand aufweist. Da jedoch nach dieser Phase, in welcher durch deutliches Ansteigen des elektrischen Widerstands entsprechend auch der Strom gesunken ist, erfindungsgemäß im zweiten Heizintervall die Heizleistung hoch gesetzt wird, was beispielsweise durch Anlegen einer höheren Spannung oder bei getakteter Erregung Erhöhen des Tastgrades mit Erreichen einer höheren mittleren Spannung erfolgen kann, wird dafür gesorgt, dass im zweiten Heizintervall die Soll-Heizleistung näher an die maximal mögliche Heizleistung heran rückt bzw. dieser entspricht, so dass eine außerordentlich schnelle Erwärmung stattfinden kann. All dies geschieht mit dem zusätzlichen Effekt, dass das Heizverhalten bzw. die erzeugte Wärme unabhängig ist vom tatsächlichen Kaltwiderstand, so dass für eine Vielzahl von Heizgeräten bzw. Glühzündelementen ein mit hoher Genauigkeit reproduzierbares Verhalten in der Startphase erlangt werden kann.

[0006] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt wird vorgeschlagen, dass für ein auf das zweite Heizintervall folgendes drittes Heizintervall eine geringere Soll-Heizleistung vorgegeben wird, als für das zweite Heizintervall. Durch das Senken der Soll-Heizleistung im dritten Heizintervall wird dafür gesorgt, dass die Temperatur des Glühzündelements nicht übermäßig ansteigt, sondern sich beispielsweise asymptotisch einer bestimmten Soll-Betriebstemperatur annähert.

[0007] Wie bereits vorangehend ausgeführt, kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen sein, dass die Soll-Heizleistung für das erste Heizintervall derart vorgegeben wird, dass ein über das Glühzündelement fließender Heizstrom einen vorbestimmten Grenzwert unabhängig von einem tatsächlichen Kaltwiderstand des Glühzündelements nicht übersteigt, wobei der tatsächliche Kaltwiderstand des Glühzündelements in einem Toleranz-Variationsbereich um einen Soll-Kaltwiderstand liegt. Weiterhin ist es für das möglichst rasche Erreichen der Soll-Betriebstemperatur vorteilhaft, wenn für das zweite Heizintervall die Soll-Heizleistung derart vorgegeben wird, dass eine obere Grenztemperatur des Glühzündelements nicht überschritten wird.

[0008] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt kann, wie vorangehend bereits ausgeführt, vorgesehen

sein, dass die Soll-Heizleistung für das zweite Heizintervall oder/und für das dritte Heizintervall derart vorgegeben wird, dass die Temperatur des Glühzünderlements sich einer Soll-Betriebstemperatur annähert oder/und im Bereich der Soll-Betriebstemperatur bleibt.

[0009] Bei einer sehr einfach realisierbaren Ansteuerung kann vorgesehen sein, dass für wenigstens eines der Heizintervalle die Soll-Heizleistung auf einen im Wesentlichen konstanten Wert gesetzt wird.

[0010] Um das Heizverhalten noch weiter zu optimieren, d. h. eine weiter verkürzte Startphase erlangen zu können, gleichwohl jedoch den gewünschten Effekt der hohen Reproduzierbarkeit beibehalten zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass für wenigstens eines der Heizintervalle die Soll-Heizleistung auf sich ändernde Werte gesetzt wird.

[0011] Am Ende bzw. nach dem dritten Heizintervall kann dann das Erregen des Glühzünderlements beendet werden. In dieser Phase wird durch bereits zuvor erfolgte Brennstoff- und Verbrennungslufteinspeisung dann bereits ein zündfähiges Gemisch zur Verbrennung gebracht worden sein, so dass das weitergehende Erregen des Glühzünderlements nicht erforderlich ist.

[0012] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Fahrzeugheiz-einrichtung;

Fig. 2 ein Diagramm, das in Abhängigkeit von der Zeit einerseits die Entwicklung der Temperatur im Bereich eines Glühzünderlements zeigt und andererseits die vorgegebene Soll-Heizleistung zeigt.

[0013] In Fig. 1 ist eine Fahrzeugheiz-einrichtung, bei welcher das erfindungsgemäße Verfahren implementiert werden kann, allgemein mit 10 bezeichnet und hier nur mit Hinblick auf die zum Erklären der vorliegenden Erfindung relevanten Komponenten beschrieben und dargestellt.

[0014] Die Heizeinrichtung 10 umfasst einen Brenner 12 mit einer Brennkammer 14. In einem Bodenbereich dieser Brennkammer 14 ist ein poröses Verdampfermedium 16 angeordnet, in welches über eine Brennstoff-förderpumpe 18 flüssiger Brennstoff eingespeist wird. Ein Verbrennungsluftgebläse 20 fördert die zur Bildung eines zündfähigen bzw. verbrennungsfähigen Gemisches erforderliche Luft in die Brennkammer 14. Dieses Gemisch wird durch Brennstoffabdampfung aus dem porösen Verdampfermedium 16 einerseits und die Verbrennungslufteinspeisung andererseits gebildet und durch ein in die Brennkammer 14 eingreifendes bzw. in Wechselwirkung mit dem Gemisch bringbares Glüh-zünderelement 22 gezündet. Sowohl das Glühzünder-element 22 als auch die beiden Fördereinrichtungen 18, 20 stehen unter Ansteuerung einer Ansteuervorrichtung

24, welche den Betrieb dieser verschiedenen anzusteu-ernden Systemkomponenten aufeinander abstimmt und welcher selbstverständlich von nicht dargestellten Sensoranordnungen weitere Informationen geliefert werden können. Im Zusammenhang mit der Ansteuerung des Glühzünderlements 22 ist die Ansteuervorrich-tung 24 beispielsweise dazu ausgebildet, zur Erregung dieses Glühzünderlements 22 eine gepulste bzw. getak-tete Spannung anzulegen, wobei durch das Tastverhält-nis eine mittlere Spannung definiert ist, die, auch beein-flusst durch den elektrischen Widerstand des Glühzünd-elements 22, einen entsprechenden Stromfluss indu-ziert. Durch das Produkt aus Spannung und Strom kann die Heizleistung bestimmt werden.

[0015] Bei der erfindungsgemäßen Vorgehensweise wird in einer Startphase der Heizeinrichtung 10 für das Glühzünderelement 22 eine Heizleistung vorgegeben. Es sei hierzu zunächst im Diagramm der Fig. 2 auf die Kur-ve K_1 verwiesen, die das Temperaturverhalten des Glühzünderlements 22 für den Fall zeigt, dass über die gesamte Startphase hinweg eine näherungsweise kon-stante Heizleistung angelegt wird. Die Temperatur steigt in einer Zeit von 30 bis 40 Sekunden auf etwa 1100°C an, was näherungsweise auch die gewünschte Betrieb-temperatur des Glühzünderlements 22 ist, die zum Zün-den erforderlich ist. Das heißt, dass dann, wenn ange-nommen werden kann, dass das Glühzünderelement 22 im Bereich dieser Temperatur von 1100°C ist, die Erzeu-gung des zündfähigen Gemisches eingeleitet wird, d. h. Brennstoff und Verbrennungsluft gefördert werden. Hier kann bereits mit einem gewissen Vorlauf gearbeitet wer-den, da unterstellt werden kann, dass auch eine be-stimmte Zeit erforderlich ist, um in der Brennkammer 14 Brennstoffdampf bereitzustellen. Bei Einsatz eines Zer-stäuberbrenners ist die zur Erzeugung des zündfähigen Gemisches erforderliche Vorlaufzeit deutlich geringer. Man erkennt also anhand der Kurve K_1 , dass bei Vor-gabe einer im Wesentlichen konstanten Heizleistung nach etwa 30 bis 40 Sekunden Heizdauer die erforder-liche Temperatur vorliegt und somit die Verbrennung ge-startet werden kann. Das heißt, dass die Startphase, al-so die bis zum Starten der Verbrennung dauernde Pha-se, im Bereich von etwa 30 Sekunden liegt, wobei hier auch äußere Einflüsse, wie z. B. die Umgebungstemp-eratur, beeinflussende Größen sind.

[0016] Bei der erfindungsgemäßen Vorgehensweise wird in der Startphase keine konstante Heizleistung vor-gegeben, sondern diese wird variiert. So wird in einem ersten Heizintervall I_1 ab dem Beginn der Startphase zum Zeitpunkt Null eine erste Soll-Heizleistung L_1 vor-gegeben, die so gewählt ist, dass der dabei über das Glühzünderelement 22 fließende Strom einen bestimm-ten Grenzwert nicht überschreiten kann. Hier ist zu be-rücksichtigen, dass die Ansteuervorrichtung 24 zum An-legen der erforderlichen Spannung an das Glühzünd-element Halbleiterschalterelemente nutzt, die einen ge-wissen zulässigen maximalen Strom leiten können. Die-ser kann im Bereich von 10 bis 12 A liegen. Da im ersten

Heizintervall I_1 das Glühzündelement 22 vergleichsweise kalt sein wird und insofern einen vergleichsweise geringen elektrischen Widerstand aufweisen wird, könnte das Anfordern einer zu großen Heizleistung hier einen zu großen Stromfluss und möglicherweise eine Beschädigung im Bereich der Ansteuervorrichtung 24 zur Folge haben oder dort Sicherheitsmaßnahmen auslösen, die das zwangsweise Abschalten zum Vermeiden eines übermäßig hohen Stromflusses nach sich ziehen.

[0017] Am Ende dieses ersten Heizintervalls I_1 , also zum Zeitpunkt t_1 , wird jedoch die Temperatur des Glühzündelements 22 bereits deutlich angestiegen sein.

[0018] Man erkennt in der Fig. 2, dass am Ende des ersten Heizintervalls I_1 die Temperatur bereits im Bereich von etwa 200°C liegt. Eine derart hohe Temperatur führt bereits zu einem deutlichen Anstieg des elektrischen Widerstands des Glühzündelements 22 mit der Folge, dass bei zunächst gleich gehaltener Spannung die Heizleistung abnehmen würde. Erfindungsgemäß wird dem dadurch Rechnung getragen, dass in einem auf den Zeitpunkt t_1 folgenden zweiten Heizintervall I_1 die Heizleistung auf einen zweiten Soll-Wert L_2 gesetzt wird. Dieser ist deutlich höher als der für das erste Heizintervall I_1 gegebene Soll-Wert L_1 und berücksichtigt nunmehr, dass aufgrund des deutlich angestiegenen elektrischen Widerstands des Glühzündelements 22 auch bei größeren Heizleistungen, insbesondere also auch bei höheren anliegenden Spannungen oder höherem Tastverhältnis, definiert durch den Quotienten der An-Phasen und der Aus-Phasen, ein überhoher Stromfluss nicht mehr auftreten wird. Die Folge der Erhöhung der Soll-Heizleistung ist ein entsprechend deutlich schnellerer Anstieg der Temperatur des Glühzündelements, was aus der Kurve K_3 hervorgeht. Bereits am Ende des vergleichsweise kurzen zweiten Heizintervalls I_2 liegt die Temperatur des Glühzündelements im Bereich seiner Soll-Betriebstemperatur von etwa 1100°C.

[0019] Da eine weitere Erregung des Glühzündelements 22 mit dieser vergleichsweise hohen Heizleistung L_2 zu einer übermäßigen Erhitzung des Glühzündelements führen würde, wird zum Zeitpunkt t_2 , also am Ende des zweiten Heizintervalls I_2 die Heizleistung wieder gesenkt, und zwar auf einen dritten Sollwert L_3 . Dieser Sollwert L_3 ist so vorgegeben, dass er im Wesentlichen einen stationären Temperaturzustand beibehalten kann, d. h. das Glühzündelement 22 auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass nunmehr in der Brennkammer 14 ein Gemisch aus Verbrennungsluft und Brennstoffdampf vorhanden sein wird, näherungsweise im Bereich seiner Soll-Betriebstemperatur bleibt und somit das möglichst rasche Zünden dieses Gemisches sicherstellen kann.

[0020] Man erkennt in Fig. 2, dass durch Übergang zu der anhand der Kurve K_2 erkennbaren gestuften Soll-Heizleistungsvorgabe die zum Zünden erforderlichen Temperaturbedingungen bereits nach etwa der Hälfte bis zu einem Drittel der Zeit erreicht wird, die bei kon-

stanter Heizleistung erforderlich war. Im dargestellten Falle bedeutet dies, dass bereits nach ca. 15 bis 20 Sekunden die Zündung erfolgen kann, so dass zu einem Zeitpunkt t_3 das dritte Heizintervall I_3 beendet werden kann und die Erregung des Glühzündelements 22 eingestellt werden kann, da dann auch unter ungünstigen Außenumgebungsbedingungen unterstellt werden kann, dass die Zündung erfolgt ist. Selbstverständlich kann hier auch so vorgegangen werden, dass durch einen Flammfühler oder dergleichen erfasst wird, ob bzw. wann die Zündung erfolgt ist und in Reaktion auf diese Erfassung dann das dritte Heizintervall beendet wird.

[0021] Durch die erfindungsgemäße Anpassung der Heizleistung im Verlauf des Startvorgangs wird eine äußerst kurze Startphase erlangt, wobei diese kurze Startphase reproduzierbar ist unabhängig vom tatsächlichen Kaltwiderstand, also von den beim Glühzündelement 22 vorhandenen Fertigungstoleranzen. Es besteht nicht die Gefahr, dass insbesondere bei denjenigen Glühzündelementen 22, die fertigungsbedingt mit vergleichsweise geringem Kaltwiderstand bereitgestellt werden, ein übermäßig hoher Strom fließt, solange diese noch kalt sind. Weiterhin ist es selbstverständlich, dass diese Vorgehensweise bei verschiedensten Arten von Brennern eingesetzt werden kann. Selbstverständlich können neben den vorangehend beschriebenen Verdampferbrennern mit Bodenverdampfung auch andersartig gestaltete Verdampferbrenner oder Zerstäuberbrenner zum Einsatz gebracht werden.

[0022] Bei der erfindungsgemäßen Vorgehensweise kann, wie in Fig. 2 anhand der Kurve K_2 zwar erkennbar, für die verschiedenen Heizintervalle jeweils eine konstante Soll-Heizleistung vorgegeben werden, was beispielsweise für das Heizintervall I_1 bedeutet, dass aufgrund des ansteigenden Widerstands zum Konstanthalten der Heizleistung die Spannung oder die mittlere Spannung erhöht werden muss, um das Absinken des Stroms kompensieren zu können. Selbstverständlich ist es auch möglich, in den einzelnen oder einem Teil der Heizintervalle eine Variation der Soll-Heizleistung vorzusehen. So könnte beispielsweise im ersten Heizintervall I_1 eine ansteigende Soll-Heizleistung vorgegeben werden, so dass das Absinken des Stroms bei ansteigendem elektrischen Widerstand noch schneller kompensiert werden kann. Selbiges gilt selbstverständlich auch für das zweite Heizintervall I_2 , wobei in diesem zweiten Heizintervall I_2 im Übergang zum dritten Heizintervall I_3 eine nicht stufenartige, sondern entsprechend allmählich sinkende Heizleistung vorgegeben werden kann.

[0023] Es ist selbstverständlich, dass die drei vorangehend beschriebenen und in der Figur erkennbaren Heizintervalle auch voneinander getrennt sein können durch kurze Zwischenintervalle, in welchen eine Anpassung der Heizleistung in einer Zwischenstufe beispielsweise stattfinden kann. Auch kann dem ersten Heizintervall ein weiteres Heizintervall vorgeschaltet sein, in dem beispielsweise ebenfalls in einer Zwischenstufe ei-

ne beispielsweise kleinere Soll-Heizleistung vorgegeben wird. Von Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung jedoch, dass die drei Heizintervalle mit ihrer wesentlichen Funktionalität bereitgestellt werden können, wobei das erste Heizintervall dazu dient, in der Anfangsphase der Startphase eine Stromüberhöhung zu vermeiden, das zweite Heizintervall dazu dient, die Temperatur des Glühzünderlements möglichst schnell in Richtung der Soll-Betriebstemperatur zu erhöhen, und das dritte Heizintervall dazu dient, die Temperatur des Glühzünderlements im Bereich der Soll-Betriebstemperatur zu halten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Glühzünderlements (22) einer Fahrzeugheizeinrichtung (10) in einer Startphase der Fahrzeugheizeinrichtung (10), bei welchem Verfahren für das Glühzünderelement (22) eine Soll-Heizleistung (L) vorgegeben wird und die Heizleistung des Glühzünderlements (22) derart eingestellt wird, dass sie im Bereich der Soll-Heizleistung (L) liegt, wobei für ein erstes Heizintervall (I_1) der Startphase eine geringere Soll-Heizleistung (L_1) vorgegeben wird, als für ein darauf folgendes zweites Heizintervall (I_2). 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für ein auf das zweite Heizintervall (I_2) folgendes drittes Heizintervall (I_3) eine geringere Soll-Heizleistung (L_3) vorgegeben wird, als für das zweite Heizintervall (I_2). 30
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Heizleistung (L_1) für das erste Heizintervall (I_1) derart vorgegeben wird, dass ein über das Glühzünderelement (22) fließender Heizstrom einen vorbestimmten Grenzwert unabhängig von einem tatsächlichen Kaltwiderstand des Glühzünderlements (22) nicht übersteigt, wobei der tatsächliche Kaltwiderstand des Glühzünderlements (22) in einem Toleranz-Variationsbereich um einen Soll-Kaltwiderstand liegt. 35 40 45
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das zweite Heizintervall (I_2) die Soll-Heizleistung (L_2) derart vorgegeben wird, dass eine obere Grenztemperatur des Glühzünderlements (22) nicht überschritten wird. 50
5. Verfahren nach Anspruch 2 oder nach Anspruch 3, sofern dieser auf Anspruch 2 rückbezogen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Soll-Heizleistung (L_2 , L_3) für das zweite Heizintervall (I_2) oder/und für das dritte Heizintervall (I_3) derart vorgegeben wird, dass die Temperatur des Glühzünder-

lements (22) sich einer Soll-Betriebstemperatur annähert oder/und im Bereich der Soll-Betriebstemperatur bleibt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** für wenigstens eines der Heizintervalle (I_1, I_2, I_3) die Soll-Heizleistung (L) auf einen im Wesentlichen konstanten Wert gesetzt wird. 5 10
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für wenigstens eines der Heizintervalle (I_1, I_2, I_3) die Soll-Heizleistung (L) auf sich ändernde Werte gesetzt wird. 15
8. Verfahren nach Anspruch 2 oder einem der Ansprüche 3 bis 7, sofern auf Anspruch 2 rückbezogen, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem dritten Heizintervall (I_3) das Erregen des Glühzünderlements (22) beendet wird. 20 25 30

Fig. 1

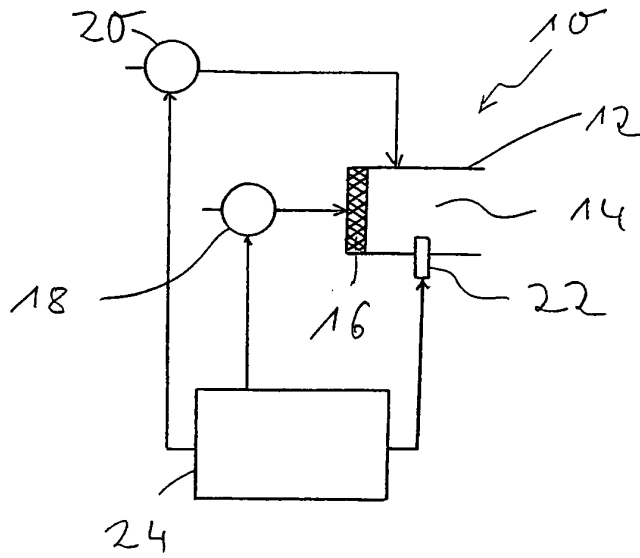


Fig. 2

