



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(51) Int Cl.:
F02P 19/02 (2006.01) **F02P 17/12** (2006.01)
F23Q 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10002846.3**

(22) Anmeldetag: **18.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(71) Anmelder: **BorgWarner BERU Systems GmbH**
71636 Ludwigsburg (DE)

(72) Erfinder: **Kernwein, Markus**
75015 Bretten-Büchig (DE)

(74) Vertreter: **Twelmeier Mommer & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte
Westliche Karl-Friedrich-Strasse 56-68
75172 Pforzheim (DE)

(30) Priorität: **05.05.2009 DE 102009020148**

(54) **Verfahren zum Ermitteln der Heizcharakteristik und der Glühkerzentyp einer Glühkerze**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren zum Ermitteln der Heizcharakteristik einer Glühkerze, wobei an die Glühkerze pulsbreitenmodulierte Spannungspulse angelegt werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass

während eines Spannungspulses mehrmals eine elektrische Größe gemessen und durch Auswertung der Differenz von aufeinander folgenden Messergebnissen dieser Größe die Heizcharakteristik der Glühkerze ermittelt wird, insbesondere indem der Typ bestimmt wird.

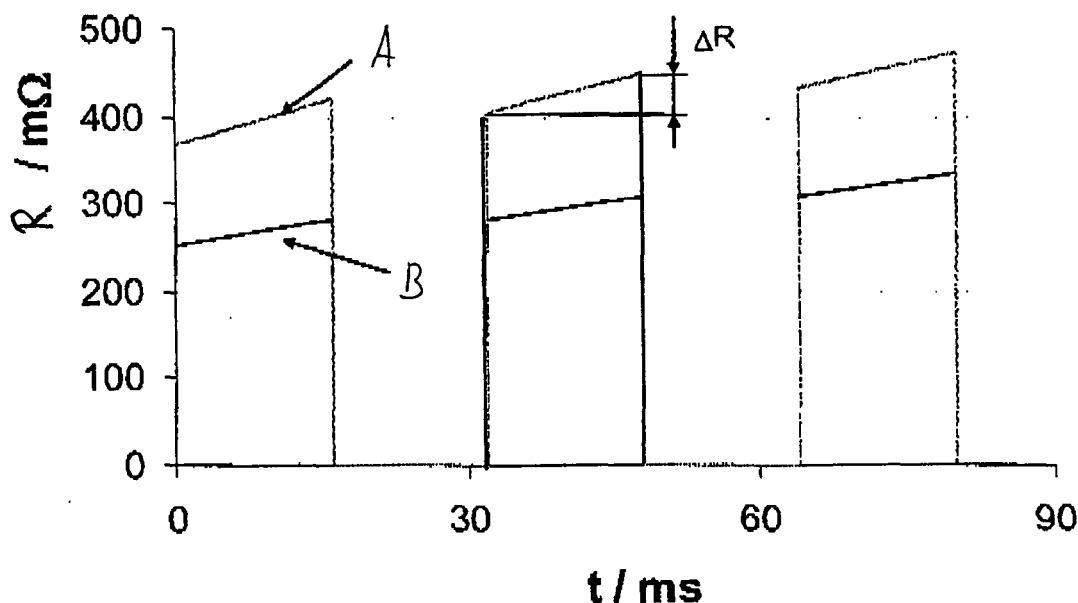


Fig. 1

Beschreibung

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der Heizcharakteristik einer Glühkerze mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Ein solches Verfahren ist aus der DE 10 2006 010 194 A1 bekannt.

[0002] Für Dieselmotoren ist derzeit eine Vielzahl unterschiedlicher Glühkerzentypen bekannt, die sich jeweils in ihrer Heizcharakteristik unterscheiden. Die derzeit gebräuchlichen Glühkerzentypen lassen sich grob in keramische Glühkerzen und metallische Glühkerzen unterteilen. Allerdings bestehen nicht nur zwischen keramischen Glühkerzen und metallische Glühkerzen erhebliche Unterschiede, sondern beispielsweise auch zwischen keramischen Glühkerzen unterschiedlicher Hersteller und sogar zwischen verschiedenen Typen, d.h. Modellen, keramischer Glühkerzen desselben Herstellers.

[0003] Für eine effiziente Glühkerzensteuerung bzw. -regelung muss die Heizcharakteristik der verwendeten Glühkerze jedoch bekannt sein. Es ist deshalb wünschenswert, den Typ einer verwendeten Glühkerze automatisch bestimmen zu können, um eine optimal auf die Heizcharakteristik der verwendeten Glühkerze abgestimmten Glühkerzenbetrieb realisieren zu können.

[0004] Aus der DE 10 2006 010 194 A1 ist ein Verfahren zum Erkennen des Glühkerzentyps bekannt, bei dem elektrische Größen, beispielsweise der Widerstand, der Gradient des Widerstands oder die Induktivität, gemessen und durch Vergleich mit gespeicherten Parametersätzen, die jeweils einen bestimmten Glühkerzentyp repräsentieren, der Typ der verwendeten Glühkerze bestimmt werden kann.

[0005] Mit dem bekannten Verfahren lassen sich zwar metallische und keramische Glühkerzen von einander unterscheiden. Zur Unterscheidung zwischen keramischen Glühkerzen unterschiedlichen Typs, also unterschiedlicher Modelle desselben oder unterschiedlicher Hersteller, ist das bekannte Verfahren jedoch nicht geeignet.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen Weg aufzuzeigen, wie die Heizcharakteristik einer Glühkerze präziser bestimmt werden kann, so dass auch keramische Glühkerzen unterschiedlichen Typs voneinander unterschieden werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0008] Indem während eines Spannungspulses mehrmals, bevorzugt am Anfang und am Ende des Spannungspulses, eine elektrische Größe, beispielsweise der Widerstand, gemessen wird, kann mittels der Differenz von aufeinanderfolgenden Messergebnissen dieser Größe die Heizcharakteristik einer Glühkerze wesentlich

präziser bestimmt werden als dies beispielsweise durch eine einfache Gradientenbildung während der Aufheizphase der Glühkerze, wie dies beispielsweise aus der DE 10 2006 010 194 A1 bekannt ist, möglich wäre. Bei einer einfachen Gradientenbildung wird nämlich davon ausgegangen, dass der Temperaturanstieg einer Glühkerze stetig erfolgt und dementsprechend der Gradient einer temperaturabhängigen elektrischen Größe die Heizcharakteristik einer Glühkerze wiedergibt.

[0009] Überraschenderweise lassen sich wesentlich präzisere Ergebnisse erzielen, wenn man diese plausibel erscheinende Annahme aufgibt. Tatsächlich können Glühkerzen zwischen den einzelnen Spannungspulsen merklich abkühlen. Indem eine elektrische Größe mehrmals, insbesondere jeweils am Anfang und am Ende eines Spannungspulses, gemessen und die Differenz zwischen zwei aufeinander folgenden Messergebnissen dieser Größe gebildet wird, lässt sich eine wesentlich präzisere Aussage machen und der Kerzentyp deshalb auch dann bestimmen, wenn zwischen den Kerzentypen nur kleinere Unterschiede bestehen.

[0010] Ein Messergebnis kann dabei aus mehreren einzelnen Messungen, beispielsweise 2 bis 5, in schneller Folge bestimmt werden, welche über eine Filterfunktion wie z. B. Mittelwertbildung, zusammengefasst werden. Der zeitliche Abstand zwischen der ersten und der letzten Messung einer solchen Folge sollte bevorzugt nicht mehr als 1/10, besonders bevorzugt nicht mehr als 1/50 der Pulsdauer bzw. des zeitlichen Abstandes der zusammengefassten Messergebnisse betragen. Durch dieses Vorgehen kann der Einfluss zufälliger Störungen vermindert und somit die Genauigkeit der Auswertung erhöht werden.

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die auszuwertende Differenz jeweils zwischen einem für den Anfang eines Spannungspulses und einem für das Ende des Spannungspulses ermittelten Messergebnis berechnet werden. Auf diese Weise kann das Aufheizverhalten einer Glühkerze präzise ermittelt und der Kerzentyp festgestellt werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch die Differenz zwischen einem für das Ende eines Spannungspulses und einem für den Anfang eines darauf folgenden Spannungspulses ermittelten Messergebnis berechnet werden. Auf diese Weise kann das Abkühlverhalten einer Glühkerze, welches für den Typ einer Glühkerze und damit auch für das Aufheizverhalten ebenfalls charakteristisch ist, zuverlässig bestimmt werden.

[0012] Prinzipiell kann die Heizcharakteristik einer Glühkerze durch Auswertung eines einzigen Differenzwertes ermittelt werden. Bevorzugt werden jedoch mehrere Differenzwerte ermittelt und ausgewertet. Beispielsweise kann für mehrere Pulse jeweils die Differenz zwischen einem für den Anfang eines Spannungspulses und einem für das Ende des Spannungspulses ermittelten Messergebnis berechnet und ein arithmetisches Mittel aus diesen Differenzwerten gebildet und ausgewertet werden. Auf diese Weise lässt sich die Präzision der Aus-

wertung verbessern.

[0013] Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass bei der Auswertung die Differenz durch eine mit dem Energieeintrag während eines Spannungspulses korrelierte Größe dividiert wird. Auf diese Weise wird die Differenz also durch eine Größe dividiert, die mit dem Energieeintrag zwischen den für die beiden Messergebnisse maßgeblichen Zeitpunkten korreliert. Die mit dem Energieeintrag korrelierte Größe kann beispielsweise die Pulsdauer, die Stromstärke oder die Bordnetzspannung sein. Möglich ist es insbesondere auch als mit dem Energieeintrag korrelierte Größe Funktionen, insbesondere Produkte, der vorgenannten Größen zu verwenden. Insbesondere kann die mit dem Energieeintrag korrelierte Größe auch der Energieeintrag selbst sein. Je stärker die mit dem Energieeintrag während des Spannungspulses korrelierte Größe mit dem Energieeintrag korreliert, desto größer wird die durch die Division erzielte Erhöhung der Genauigkeit der Auswertung.

[0014] Bevorzugt ist die bei einem erfindungsgemäßen Verfahren gemessene Größe der elektrische Widerstand der Glühkerze. Prinzipiell kann aber auch eine andere temperaturabhängige elektrische Größe an einer Glühkerze gemessen werden, beispielsweise die Induktivität, Kapazität oder eine Resonanzfrequenz.

[0015] Bevorzugt wird mit einem erfindungsgemäßen Verfahren die Heizcharakteristik einer Glühkerze ermittelt, indem der Typ der Glühkerze festgestellt wird. Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass sich die Heizcharakteristika verschiedener Glühkerzen desselben Typs allenfalls unwesentlich unterscheiden. Prinzipiell kann durch das erfindungsgemäße Verfahren aber auch ein eventueller Alterungseinfluss auf die Heizcharakteristik einer Glühkerze bestimmt werden, so dass sogar zwischen neuen und alten Glühkerzen desselben Typs unterschieden werden kann.

[0016] Eine Glühkerzentyperkennung kann insbesondere auch in einer dem normalen Glühzyklus vorgeschalteten Glühkerzentyperkennungsphase erfolgen. Die Genauigkeit der Auswertung mittels des hier beschriebenen Verfahrens lässt sich durch eine solche Phase nochmals erhöhen, indem die Phase derart gewählt wird, dass der wechselseitige Einfluss der Glühkerzenbestromung verringert wird. Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, dass die Glühkerzen mit einer festen Pulsdauer betrieben werden und die Pulsdauer derart gewählt wird, dass während eines Pulses einer Glühkerze keine anderen Glühkerzen ein- bzw. ausgeschaltet werden.

[0017] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Steuergerät für Glühkerzen, das einen Speicher aufweist, in dem ein Programm gespeichert ist, das im Betrieb ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche ausführt. Der Speicher eines solchen Steuergeräts enthält bevorzugt Parameterbereiche, welche für bestimmte Glühkerzentypen jeweils typisch sind. Durch Vergleich eines durch ein erfindungsgemäßes Verfahren ermittelten Parameters mit den gespeicherten Parameterbereichen, kann eine Glühkerze somit eindeutig ei-

nem Glühkerzentyp zugeordnet und danach mit einem für den betreffenden Kerzentyp optimalen Aufheizprogramm angesteuert werden.

[0018] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1: den Widerstandsverlauf zweier keramischer Glühkerzen unterschiedlichen Typs bei einer Ausgangstemperatur von 25°C; und

Figur 2: den Verlauf eines durch ein erfindungsgemäßes Verfahren gebildeten Parameters während der Aufheizphase für keramische Glühkerzen unterschiedlichen Typs.

[0019] In Figur 1 ist beispielhaft der elektrische Widerstand R in $m\Omega$ über der Zeit t in Millisekunden für zwei keramische Glühkerzen des Typs A und B während drei Spannungspulsen von 12 V angegeben. Die Glühkerze des Typs A ist eine von Bosch unter der Modellbezeichnung GLP5 vertriebene Kerze, die Glühkerze des Typs B eine von Beru unter der Modellbezeichnung CGP vertriebene Kerze.

[0020] In Figur 1 ist zu erkennen, dass sich bei den Glühkerzen der beiden Typen A, B sowohl die absoluten Werte des Widerstands als auch die Zunahmen des Widerstands während eines Spannungspulses unterscheiden. Bei genauer Betrachtung ist zudem erkennbar, dass der Widerstandswert am Anfang eines Pulses geringfügig kleiner als der Widerstandswert am Ende des vorhergehenden Pulses ist.

[0021] Um eine gegebene Glühkerze einem bestimmten Glühkerzentyp zuzuordnen zu können, wird am Anfang und am Ende mindestens eines Spannungspulses, eine elektrische Größe, beispielsweise der Widerstand R , gemessen und die Differenz von aufeinander folgenden Messergebnissen dieser Größe gebildet. Im einfachsten Fall wird die elektrische Größe während eines Spannungspulses genau zweimal gemessen. Die Messwerte der einzelnen Messungen sind dann die Messergebnisse, deren Differenz gebildet wird. Eine erhöhte Genauigkeit lässt sich erzielen, indem am Anfang eines Spannungspulses mehrere, beispielsweise 2 oder 3, Messungen kurz hintereinander durchgeführt werden und aus den so gewonnenen Messwerten ein Messergebnis für den Anfang des Spannungspulses gebildet wird, beispielsweise durch Zusammenfassen der einzelnen Messwerte über eine Filterfunktion wie z. B. Mittelwertbildung. In entsprechender Weise können am Ende eines Spannungspulses mehrere Messungen kurz hintereinander durchgeführt werden und aus den so gewonnenen Messwerten ein Messergebnis für das Ende des Spannungspulses gebildet werden.

[0022] In Figur 1 ist die Differenz des elektrischen Widerstands am Anfang und am Ende eines Spannungspulses als ΔR eingezeichnet. Zur Auswertung der Differenz wird diese durch den während des Pulses erfolgten

Energieeintrag dividiert. Der Energieeintrag während eines Pulses ist das Produkt aus Pulsdauer, Stromstärke und Spannung. Für Zwecke der Auswertung kann der Energieeintrag aber beispielsweise auch durch das Produkt aus Pulsdauer und Stromstärke angenähert werden, indem die Spannung als näherungsweise konstant angenommen wird.

[0023] Der Energieeintrag zwischen zwei Messungen kann beispielsweise kontinuierlich durch einen Integrator oder aber durch Summierung einzelner Zeitabschnitt erfolgen. Vorteilhaft ist es insbesondere, die Energie aus einer linearen Interpolation der Spannungs- und Strommesswerte zu den Messzeitpunkten zu berechnen.

[0024] Figur 2 zeigt für verschiedene Glühkerzen der Typen A und B den zeitlichen Verlauf des Werts des so gebildeten Quotienten aus der Widerstandsänderung ΔR während eines Pulses und dem während des Pulses erfolgten Energieeintrag E. Die Werte der einzelnen Glühkerzen bilden ersichtlich zwei deutlich unterschiedliche Gruppen. Eine erste Gruppe von Werten, die bei Glühkerzen des Typs A ermittelt wurden, liegt im Bereich von 1,5 und 2,5, eine zweite Gruppe von Werten, die an Glühkerzen des Typs B ermittelt wurden, zwischen etwa 5 und 7,5. Die Werte von Glühkerzen des Typs A und B unterscheiden sich also um etwa einen Faktor 3, was wesentlich mehr als die Streuung der Werte einzelnen Glühkerzen desselben Typs ist. Figur 2 zeigt also, dass die beschriebenen Quotienten als Parameter für die Glühkerzentypen A bzw. B charakteristisch sind und folglich verwendet werden können, um eine Glühkerze einem bestimmten Typ zu zuordnen. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es also, den Typ einer Glühkerze zuverlässig zu erkennen.

[0025] Überraschender Weise ist der zeitliche Verlauf der Werte im Rahmen der Messgenauigkeit nahezu konstant. Da sich die Glühkerzen mit fortschreitender Zeit durch Strompulse aufheizen, bedeutet der näherungsweise konstante Verlauf, dass der Wert des Quotienten näherungsweise temperaturunabhängig ist. Dies ist ein wichtiger Vorteil, da folglich bei der Anwendung des Verfahrens die Anfangstemperatur keine Rolle spielt. Das Verfahren kann somit bei einer kalten Glühkerze, die je nach Witterungsbedingungen eine Temperatur zwischen -30°C und $+40^{\circ}\text{C}$ haben kann, ebenso wie bei einer warmen Glühkerze, die wegen eines vorgehenden Motorbetriebs eine Temperatur von einigen hundert Grad haben kann, eingesetzt werden.

[0026] Prinzipiell kann der Typ einer gegebenen Glühkerze bereits an einem einzigen Wert, der für einen einzigen Strompuls bestimmt wurde, ermittelt werden. Die Zuverlässigkeit der Zuordnung lässt sich aber verbessern, wenn die Auswertung auf mehrere Werte gestützt wird. Beispielsweise kann eine Funktion berechnet werden, die von den Differenzen zwischen benachbarten Werten einer Serie von Messergebnissen einer jeweils am Anfang und am Ende eines Spannungspulses gemessenen Größe abhängt. Insbesondere kann das arithmetische Mittel einer Folge von Parametern berechnet

werden, die durch Auswertung der Differenz zwischen aufeinander folgenden Messergebnissen einer elektrischen Größe, berechnet wurden.

[0027] Aus messtechnischen Gründen sind in Figur 2 für die ersten beiden Strompulse keine Werte dargestellt. Bereits ab dem dritten Strompuls lässt sich zwischen den Werten von Glühkerzen des Typs A und des Typs B ein deutlicher Unterschied erkennen, wobei der Wert der Quotienten näherungsweise konstant ist. Wie bereits erwähnt, bedeutet dies, dass sich mit dem beschriebenen Verfahren Glühkerzen unabhängig von ihrer Anfangstemperatur einem bestimmten Typ zuordnen lassen. Durch eine solche Zuordnung lässt sich die Heizcharakteristik einer Glühkerze zuverlässig ermitteln. Beispielsweise können in einem Speicher eines Steuergeräts Heizcharakteristika aller gängigen Glühkerzentypen gespeichert sein. In dem eine Glühkerze einem bestimmten Zugtyp zugeordnet wird, kann das Steuergerät eine Glühkerze schon nach kürzester Zeit in einer optimal auf das Aufheizverhalten abgestimmten Weise ansteuern.

[0028] Vorteilhaft kann mit dem beschriebenen Verfahren durch Auswertung der Differenz von aufeinander folgenden Messergebnissen einer elektrischen Größe ein Parameter ermittelt werden, der für den Typ einer Glühkerze charakteristisch ist und insbesondere auch die Unterscheidung zwischen keramischen Glühkerzen unterschiedlichen Typs ermöglicht. Durch Vergleich des zu ermittelnden Parameters mit vorgegebenen Parameterbereichen kann deshalb der Glühkerzentyp einer gegebenen Glühkerze ermittelt werden.

[0029] Die Dauer der Strompulse ist für das erfindungsgemäße Verfahren an sich unbedeutend. Insbesondere ist der erfindungsgemäß bestimmte Parameter, welcher für die Bestimmung des Kerzentyps verwendet wird, von der Pulsdauer weitestgehend unabhängig, so dass die Pulsdauer während der Ermittlung des Kerzentyps geändert werden kann. Typischerweise beträgt die Pulsdauer zwischen 5 ms und 120 ms.

[0030] Das beschriebene Verfahren kann mit einem Steuergerät für Glühkerzen durchgeführt werden, das einen Speicher aufweist, in dem ein Programm gespeichert ist, das im Betrieb ein solches Verfahren ausführt. Ein solches Steuergerät kann hinsichtlich seiner Hardware-Komponenten wie herkömmliche Steuergeräte ausgeführt sein und sich lediglich durch seinen Speicherinhalt auszeichnen. Neben einer Software, die das vorstehend beschriebene Verfahren zur Erkennung eines Glühkerzentyps durchführt, enthält der Speicher bevorzugt verschiedene Parameterbereiche, mit denen ein durch das erfindungsgemäße Verfahren ermittelter Parameter verglichen wird. Die einzelnen Parameterbereiche sind jeweils für bestimmte Glühkerzentypen charakteristisch, so dass durch Vergleich mit den Parameterbereichen eine Glühkerze eindeutig einem bestimmten Typ zugeordnet werden kann.

[0031] In dem Speicher des Glühsteuergeräts können zusätzlich verschiedene Aufheizroutinen oder Steuergrößen, beispielsweise ein Sollwert für die Effektivspan-

nung nach Erreichen einer optimalen Betriebstemperatur, gespeichert sein. Auf diese Weise kann eine Glühkerze nach Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens stets mit einem die Heizcharakteristik des betreffenden Glühkerzentyps optimalen Programm angesteuert werden. Bevorzugt sind in dem Speicher ferner auch eine Steuerungsroutine oder Steuerungsgrößen abgespeichert, die zum Einsatz kommen, wenn die für eine Glühkerze ermittelten Parameter keine Zuordnung zu einem bekannten Typ ermöglichen. Dieser Fall kann beispielsweise eintreten, wenn Glühkerzentypen auf dem Markt kommen, die bei der Herstellung bzw. Programmierung des Steuergeräts noch nicht bekannt waren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Heizcharakteristik einer Glühkerze, wobei an die Glühkerze pulsbreitenmodulierte Spannungspulse angelegt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** während eines Spannungspulses mehrmals eine elektrische Größe gemessen und durch Auswertung der Differenz von aufeinander folgenden Messergebnissen dieser Größe die Heizcharakteristik der Glühkerze ermittelt wird. 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Größe am Anfang und am Ende eines Spannungspulses gemessen wird, um zwei aufeinander folgende Messergebnisse der elektrischen Größe zu bestimmen. 25
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Auswertung die Differenz durch eine mit dem Energieeintrag während eines Spannungspulses korrelierte Größe dividiert wird. 30
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Energieeintrag korrelierte Größe die Pulsdauer ist. 35
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Energieeintrag korrelierte Größe die Stromstärke ist. 40
6. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Energieeintrag korrelierte Größe die Bordnetzspannung ist. 45
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Energieeintrag korrelierte Größe der Energieeintrag selbst ist. 50
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, 55

dadurch gekennzeichnet, dass die gemessene elektrische Größe der elektrische Widerstand ist.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messergebnisse jeweils durch mehrere Messungen ermittelt werden. 5
10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mehreren Spannungspulsen jeweils zwei Messergebnisse der elektrischen Größe ermittelt, mehrere Differenzwerte zwischen aufeinander folgenden Messergebnissen gebildet und ausgewertet werden. 10
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittelwert von mehreren Differenzwerten ausgewertet wird. 15
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Auswertung die Differenz oder eine daraus berechnete Größe mit gespeicherten Parameterwerten, die jeweils einen bestimmten Glühkerzentyp mit einer bekannten Heizcharakteristik repräsentieren, verglichen und so der Glühkerzentyp und die Heizcharakteristik der Glühkerze ermittelt werden. 20
13. Steuergerät für Glühkerzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät einen Speicher aufweist, in dem ein Programm gespeichert ist, das im Betrieb ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche ausführt. 25

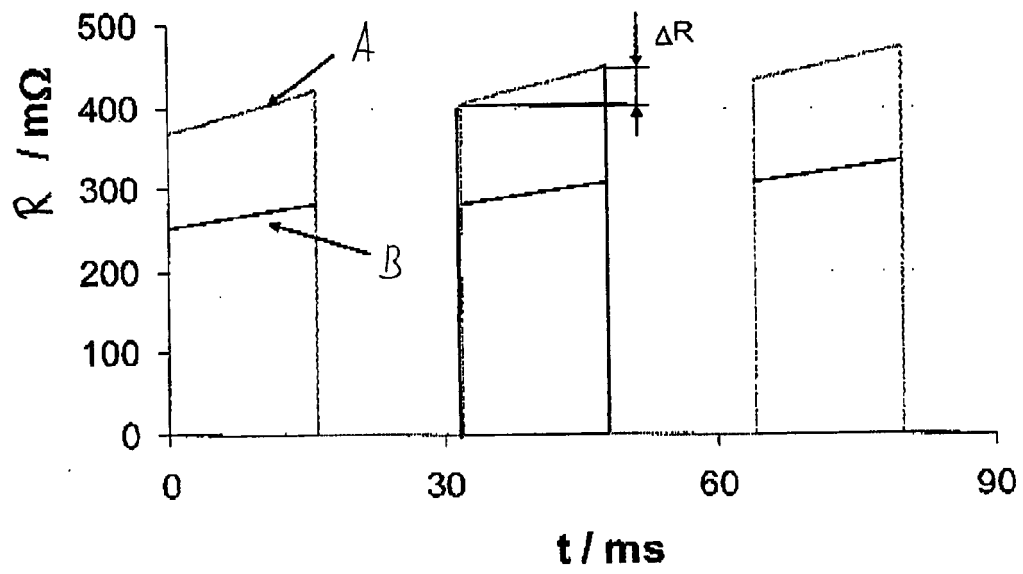


Fig. 1

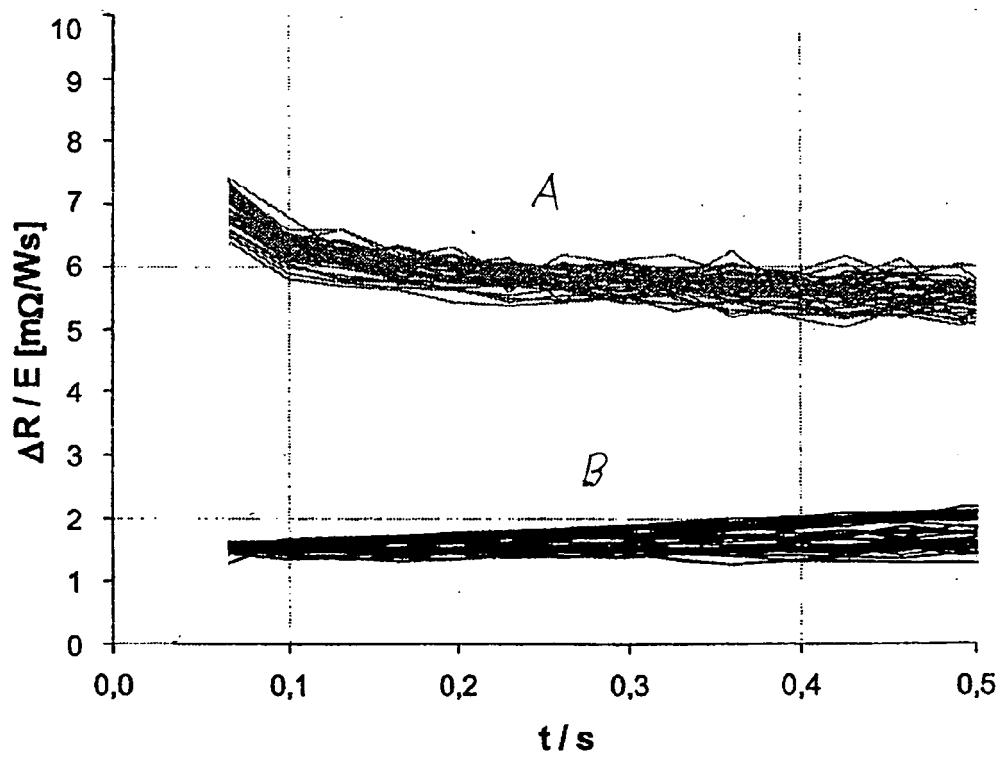


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102006010194 A1 [0001] [0004] [0008]