



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 528 253 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2005 Patentblatt 2005/18

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

(21) Anmeldenummer: **04023485.8**

(22) Anmeldetag: **01.10.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

- **Schmitz, Heinz-Georg**
71672 Marbach/Neckar (DE)
- **Bleil, Andreas**
71636 Ludwigsburg (DE)
- **Stöckle, Jörg**
71642 Ludwigsburg (DE)
- **Houben, Hans**
52146 Würselen (DE)

(30) Priorität: **17.10.2003 DE 10348391**

(71) Anmelder: **Beru AG**
71636 Ludwigsburg (DE)

(74) Vertreter: **Pohlmann, Eckart, Dipl.-Phys.**
WILHELMS, KILIAN & PARTNER,
Patentanwälte,
Eduard-Schmid-Strasse 2
81541 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Toedter, Olaf**
75045 Wössingen (DE)

(54) **Verfahren zum Glühen einer Glühkerze für einen Dieselmotor**

(57) Verfahren zum Glühen einer Glühkerze für einen Dieselmotor auf ihre Solltemperatur, indem die Glühkerze gesteuert bestromt wird. Während einer bestimmten Zeitspanne nach Abschluss eines vorhergehenden Glühvorgangs wird zur Ermittlung der Werte für die Bestromung der Glühkerze ein mathematisches Mo-

dell der Glühkerze herangezogen, in das die Werte des aktuellen thermischen Zustandes der Glühkerze, die seit dem Abschluss des vorhergehenden Glühvorgangs vergangene Zeit und die für einen Glühvorgang relevanten Parameter des Dieselmotors eingehen.

EP 1 528 253 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Glühen einer Glühkerze für einen Dieselmotor auf ihre Solltemperatur, indem die Glühkerze gesteuert bestromt wird.

[0002] Ein derartiges Verfahren dient dazu, eine Glühkerze eines Dieselmotors auf die Solltemperatur zu bringen, bei der der Motor gestartet werden kann.

[0003] Aus MTZ 10/2000 "Das elektronisch gesteuerte Glühsystem ISS für Dieselmotoren" ist ein Verfahren zum Steuern der Aufheizung einer Glühkerze für einen Dieselmotor bekannt, bei dem der Glühbefehl oder die Glühforderung nach abgeschlossener Initialisierung der Motorsteuerung, nach erfolgter Bestimmung der Temperatur der Motorelemente über die Motorsteuerung und anschließendem erfolgreichen Aufbau einer Kommunikation zwischen der Motorsteuerung und dem Glühsteuergerät gegeben wird.

[0004] Zur Steuerung der Aufheizung einer Glühkerze eines Dieselmotors ist es wichtig, den thermischen Zustand der Glühkerze insbesondere bei einer Schnellstartglühkerze, beispielsweise die Resttemperatur der Glühkerze nach einem vorherigen Glühvorgang beim Wiederholstart zu kennen und in die folgende Steuerung einzubeziehen.

[0005] Eine Schnellstartglühkerze, die zur Erreichung einer kurzen Aufheizzeit so ausgelegt ist, dass ihre Nominale Spannung weit unter der zur Verfügung stehenden Netzspannung liegt, und die beispielsweise auf eine Spannung von 5 V zur Erreichung einer Beharrungstemperatur von 1000°C bei einer Netzspannung von 12 V ausgelegt ist, wird bisher so betrieben, dass eine Überprüfung des Widerstandes der Glühkerze vor dem Einleiten der Schnellglühphase vorgenommen wird, um einen eventuell vorausgegangenen Glühvorgang festzustellen. Wird eine bereits heiße Glühkerze geglüht, kann sie nämlich durch eine Übertemperatur beschädigt werden. Daher wird aus Sicherheitsgründen bei Erkennung einer heißen Glühkerze, beispielsweise bei einem Wiederholstart, diese nur mit einer niedrigen Spannung, z. B. der Nominale Spannung beaufschlagt, um eine Überhitzung zu vermeiden. Das hat allerdings den Nachteil, dass dieser folgende Glühvorgang sehr langsam erfolgt, so dass die Glühkerze eine sehr lange Zeit benötigt, um die Solltemperatur zu erreichen. Wenn beispielsweise der Zündschlüssel kurz hintereinander zweimal betätigt wird, benötigt die Vorglühphase des zweiten Vorglühvorgangs etwa 10 Sekunden verglichen mit einem Wert von 2 Sekunden beim ersten Glühversuch, um auf die gleiche Temperatur zu kommen.

[0006] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht daher darin, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, dass bei einem Wiederholstart eine Überhitzung der Glühkerze vermeidet und dennoch die Glühkerze in kürzester Zeit auf die Solltemperatur bringt.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung

durch das Verfahren gelöst, das im Anspruch 1 angegeben ist.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist ein verbesserter Wiederholstartschutz z. B. bei einer Schnellstartglühkerze oder einer Niedervoltglühkerze gegeben, besteht die Möglichkeit des Einsatzes als preemptive Regelung und ist ein schnellstmögliches Aufheizen der Glühkerze auch bei Wiederholstarts unter Berücksichtigung der in ihr noch enthaltenen Energie möglich.

[0009] Dazu wird die aktuelle thermische Situation der Glühkerze dadurch berücksichtigt, dass sie in das mathematische Modell eingeht, und wird mittels des mathematischen Modells in Abhängigkeit der Vorgeschichte, d. h. eines oder mehrerer vorausgegangener Glühvorgänge und der dazwischen liegenden Pausenzeiten bestimmt, welche Bestromung der Glühkerze notwendig und erlaubt ist, um die Glühkerze schnellstmöglich auf die Solltemperatur zu bringen, ohne eine Überhitzung zu riskieren.

[0010] Nach Abschluss eines Glühvorganges wird somit die Glühsteuerung nicht abgeschaltet, sondern über eine bestimmte Zeit durch beispielsweise eine externe oder interne Spannungserhaltung weiter betrieben. Diese Zeit ist beispielsweise die Zeitspanne, die verstreichen muss, bevor eine vorher bereits geglühte Glühkerze wieder gefahrenlos mit dem vollen Energieeintrag bestromt werden kann.

[0011] Jeder Glühvorgang wird erfasst und mit seinen relevanten Eingangsgrößen für das mathematische Modell gespeichert. Diese Größen werden dem Modell eingegeben und zur Verfügung gestellt. In das Modell gehen weiterhin die verstrichene Pausenzeit, d. h. die Zeit seit dem letzten Glühvorgang ohne Bestromung der Glühkerzen, sowie die für einen Glühvorgang relevanten Parameter, beispielsweise der Zustand des Dieselmotors wie die Drehzahl, die Temperatur, die Einspritzmenge usw. ein, die erfasst oder entweder analog gespeichert oder direkt dem Modell zur Verfügung gestellt werden. Das Modell errechnet dann anhand dieser Parameter den zulässigen und notwendigen Energieeintrag, um die Glühkerze in der kürzest möglichen oder für die Glühkerze optimalen Zeit wieder auf die Solltemperatur zu bringen, ohne dass eine Überhitzung zu befürchten ist.

[0012] Besonders bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Ansprüche 2 und 3.

[0013] Im Folgenden wird anhand der zugehörigen Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben.

[0014] Die einzige Figur zeigt in einem schematischen Schaltbild eine Steuervorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0015] Die in der Zeichnung dargestellte Steuervorrichtung umfasst ein Motorsteuergerät 1 und ein Glühsteuergerät 2, an dem eine Glühforderung vom Motorsteuergerät 1 über eine geeignete Schnittstelle liegt.

Das Glühsteuergerät 2 interpretiert die Glüh Anforderung und bestromt die Glühkerzen 3 dementsprechend.

[0016] Es ist ein physikalisches Modell 4 der Glühkerze im Glühsteuergerät 2 vorgesehen, das parallel zu den Glühkerzen 3 so angesteuert wird, dass der thermische Zustand der Glühkerzen 3 durch dieses physikalische Modell 4 abgebildet wird. Das physikalische Modell 4 ist so ausgelegt, dass es zumindest bei stehendem Motor, d. h. ohne Gaswechsel oder Befuerung die Temperatur der Heizstabspitze einer üblichen Glühkerze gut abbildet. Das gilt sowohl für die Aufheizung als auch für die Abkühlung der Glühkerze.

[0017] Als Maß für den thermischen Zustand der Glühkerze kann z. B. der Widerstand eines entsprechend dimensionierten PTC- oder NTC-Elementes innerhalb des physikalischen Modells 4 dienen. Stattdessen kann auch ein elektrischer Speicher verwandt werden, dessen Ladezustand mit dem thermischen Zustand korreliert. Der thermische Zustand des physikalischen Modells 4 wird ausgewertet und liegt als Eingangsgröße 5 an der Glühkerzensteuerung 12.

[0018] Mit Hilfe des physikalischen Modells 4, das in das Glühsteuergerät 2 implementiert ist, wird die Dynamik der Glühkerzen 3 genau erfasst, so dass eine genaue Information über die tatsächlich an den Glühkerzen 3 vorliegende Temperatur gegeben ist.

[0019] Die Genauigkeit kann weiter dadurch gesteigert werden, dass die Temperatur des physikalischen Modells 4 mit einer weiteren Temperatur verglichen wird, die an einer Stelle erfasst wird, die die Umgebungstemperatur widerspiegelt. Hierbei kann es sich beispielsweise um eine Messstelle am Metallstanzgitter handeln, das keinen großen Strom führt (Schnittstelle / Kommunikation 11). Bei dem physikalischen Modell 4, das in das Glühsteuergerät 2 implementiert ist, kann während der Fertigung problemlos ein Abgleich des Modells bzw. der integrierten elektronischen Bauelemente erfolgen, wodurch die Genauigkeit weiter gesteigert wird.

[0020] Die Auswertung des Widerstandes der Glühkerzen 3 über die Messung des Stromes ist zwar ungenügend, um die Temperatur insbesondere in dynamischen Phasen zu messen, in hinreichend stationären Phasen kann aber der Widerstand der Glühkerzen 3 mit den Werten des physikalischen Modells 4 verglichen und dadurch die Genauigkeit erhöht bzw. die Plausibilität überprüft werden. Eine entsprechende Funktionalität im Glühsteuergerät 2 zum gezielten Abgleich zwischen dem Glühkerzenwiderstand und dem Ausgang des physikalischen Modell 4 kann im Glühsteuergerät 2 einfach durch entsprechende Software und Speicher in der elektronischen Glühsteuerung 12 implementiert werden.

[0021] Der Zustand des physikalischen Modells 4 wird durch eine geeignete Elektronik ausgewertet und steht als Signal zur Weiterverarbeitung für die Glühsteuerung 12 zur Verfügung.

[0022] Das physikalische Modell 4 wird somit parallel

zu den Glühkerzen 3 betrieben, so dass es einen äquivalenten bzw. proportionalen Energieeintrag erfährt und das Aufheizverhalten der Glühkerzen 3 nachbildet. Die Nachbildung ist so abgestimmt, dass das Aufheiz- und Abkühlverhalten bei stehendem Motor nachgebildet wird.

[0023] Das physikalische Modell 4 im Glühsteuergerät 2 erfährt aber nicht den Energiezufluss bzw. Energieabfluss der an einer Glühkerze im Brennraum durch die Verbrennungsenergie bzw. die zusätzliche Abkühlung wie beispielsweise im Schubtrieb auftritt. Damit das physikalische Modell 4 seinen Zweck erfüllt und die Temperatur der Glühkerzen 3 so gut wie möglich nachbildet, wird daher neben der Parallelansteuerung des physikalischen Modells 4 gleichzeitig der zusätzliche positive oder negative Energieeintrag durch äußere Einflüsse, die vom Standardfall abweichen, mathematisch berücksichtigt. Hierzu ist beispielsweise ein Korrekturmodul 13 vorgesehen, das den aktuellen Motorzustand, beispielsweise seine Drehzahl, sein Drehmoment, die Einspritzmenge und Temperatur usw. berücksichtigt und die Ansteuerung des physikalischen Modells 4 entsprechend so modifiziert, dass die vom physikalischen Modell 4 ausgegebene Glühkerzentemperatur mit der tatsächlichen aktuellen Temperatur der Glühkerzen gut übereinstimmt.

[0024] Im einfachsten Fall wird die Ansteuerung mit einem Festwert begrenzt. Es ist z. B. bekannt, dass Glühkerzen während des Motorbetriebs zumindest in direkt einspritzenden Dieselmotoren außer im Randbereich niedriger Drehzahl und bei sehr hoher Last ein gegenüber dem stehenden Motor höheren Energiebedarf haben, um die Solltemperatur zu halten. Üblicherweise wird die Glühsteuerung 12 die Energiezufuhr zu den Glühkerzen 3 so regeln, dass die Glühkerzentemperatur unabhängig von den Motorbetriebsbedingungen konstant gehalten wird. Damit kann bei laufendem Motor und damit in der Regel höherem Energiefluss an die Glühkerzen 3 als bei stehendem Motor davon ausgegangen werden, dass die Glühkerzen 3 genau die Solltemperatur haben. Das physikalische Modell 4 kann somit durch das Korrekturmodul 13 für diese einfach zu erfassenden Fälle auf den der Solltemperatur entsprechenden Zustand gezwungen werden.

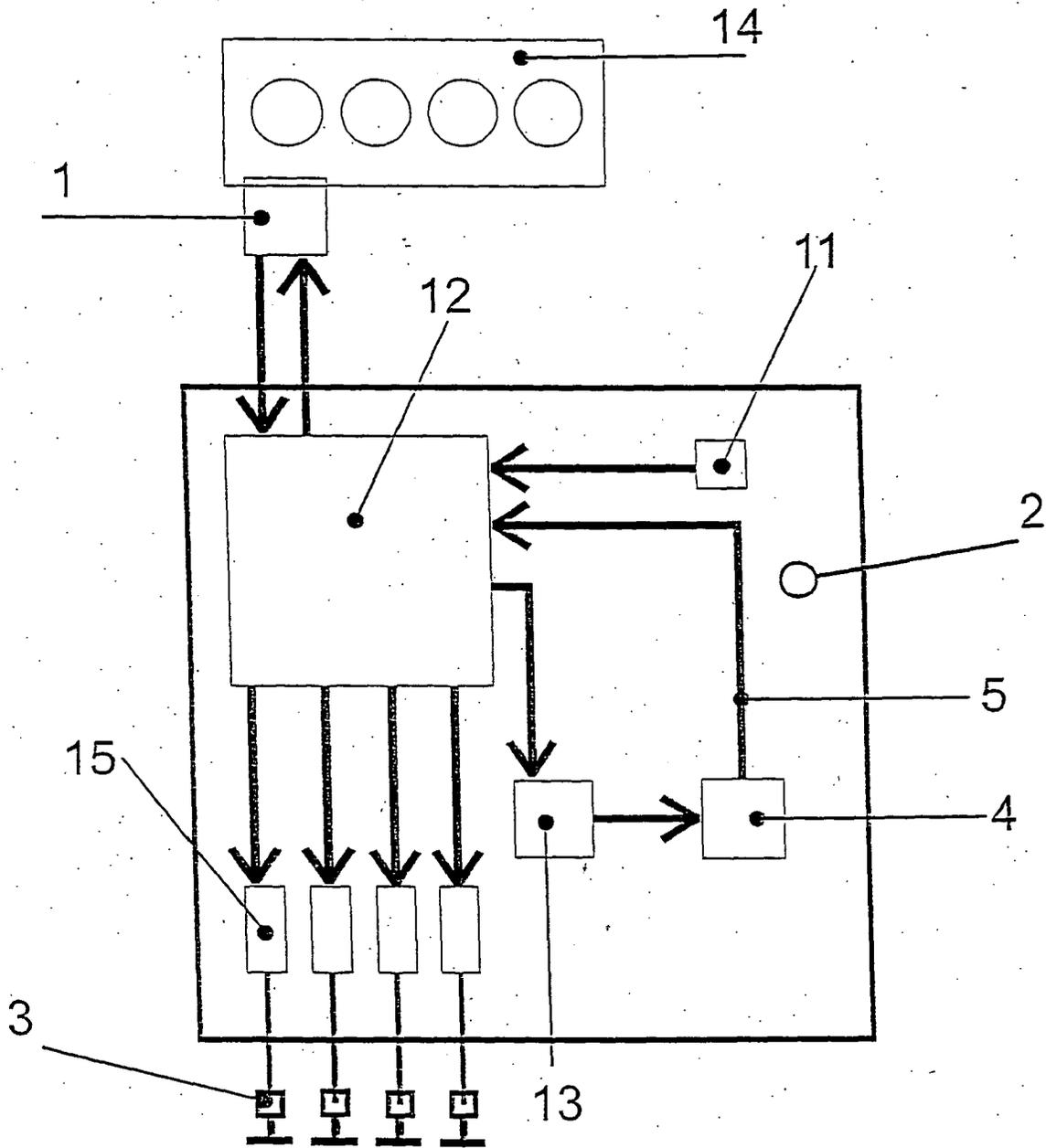
[0025] Wenn eine genauere Abbildung der tatsächlichen Glühkerzentemperatur bzw. des Energieinhaltes durch das physikalische Modell 4 erforderlich ist oder beispielsweise bei indirekt einspritzenden Motoren oder anderen Motoren, bei denen die oben erwähnte einfache Begrenzung des Modells durch einen Festwert nicht ausreicht, wird der zusätzliche positive oder negative Energieeintrag messtechnisch erfasst und in Korrelation zu dem im Motorsteuergerät 1 oder im Glühsteuergerät 2 verfügbaren Parametern wie beispielsweise der Einspritzmenge, der Drehzahl, dem inneren Drehmoment, der Luft-, Motor-, Wasser- oder Öltemperatur gesetzt. Aufgrund der erhaltenen Daten wird ein Algorithmus erstellt und in das Korrekturmodul 13 integriert,

welches das Ansteuersignal für das physikalische Modell 4 parallel zur Glühkerzenbestromung derart modifiziert, dass das physikalische Modell 4 der tatsächlichen Temperatur der Glühkerze bestmöglich folgt. In dieser Weise kann die Temperatur der Glühkerze geregelt werden, indem durch die Erfassung der Temperatur des physikalischen Modells 4 ein geschlossener Regelkreis entsteht. Damit lassen sich Überbeanspruchungen, Fehlansteuerungen usw. vermeiden. Eine beispielsweise vom Motorsteuergerät 1 an das Glühsteuergerät 2 gesendete Solltemperatur kann dann relativ einfach umgesetzt und überwacht werden, wobei die Erreichung dieser Temperatur wieder an das Motorsteuergerät 1 rückgesandt werden kann.

[0026] Durch diese Regelung besteht weiterhin die Möglichkeit, die Glühkerzen 3 schneller auf eine Solltemperatur zu bringen, da der dazu notwendige Energieeintrag auf der Grundlage des physikalischen Modells 4 der Glühkerze bzw. dessen Softwareimplementierung genau bekannt ist. Damit muss nicht wegen der fehlenden Rückkopplung der resultierenden Temperatur an der Glühkerze 3 nur eine langsamere Aufheizgeschwindigkeit zugelassen werden, wie es bisher üblich ist, so dass an Sicherheit gewonnen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Glühen einer Glühkerze für einen Dieselmotor auf ihre Solltemperatur, indem die Glühkerze gesteuert bestromt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** während einer bestimmten Zeitspanne nach Abschluss eines Glühvorgangs zur Ermittlung der Werte für die Bestromung der Glühkerze ein mathematisches Modell der Glühkerze herangezogen wird, in das die Werte des aktuellen thermischen Zustandes der Glühkerze, die seit dem Abschluss des Glühkerzenvorgangs vergangene Zeit und die für einen Glühvorgang relevanten Parameter des Dieselmotors eingehen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bestimmte Zeitspanne die Zeit ist, die nach dem Abschluss eines vorhergehenden Glühvorganges vergehen muss, bevor die Glühkerze voll bestromt werden kann, ohne dass die Gefahr einer Überhitzung besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aktuelle thermische Zustand der Glühkerze anhand eines physikalischen Modells der Glühkerze ermittelt wird, das parallel zur Glühkerze bestromt wird.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
P,X	EP 1 408 233 A (BERU AG) 14. April 2004 (2004-04-14) * Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 9 * * Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 25 * * Spalte 3, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 20 * * Spalte 5, Zeile 53 - Spalte 6, Zeile 21 * * Spalte 6, Zeile 41 - Zeile 58 * * Abbildung 3 *	1-3	F02P19/02 F02P17/12 F23Q7/00
X	US 4 566 410 A (DEMIZU AKIRA) 28. Januar 1986 (1986-01-28) * Spalte 4, Zeile 17 - Spalte 5, Zeile 43; Abbildungen 5I,5II *	1,2	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02P F23Q
X	US 6 148 258 A (RIGLING TIMOTHY J ET AL) 14. November 2000 (2000-11-14) * Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 15 * * Spalte 10, Zeile 34 - Zeile 42 * * Spalte 11, Zeile 6 - Zeile 37 * * Spalte 22, Zeile 52 - Zeile 58 * * Abbildung 2 *	1,2	
D,A	HOUBEN H ET AL: "DAS ELEKTRONISCH GESTEUERTE GLUEHSYSTEM ISS FUER DIESELMOTOREN" MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, ABTEILUNG TECHNIK. STUTTGART, DE, Bd. 61, Nr. 10, Oktober 2000 (2000-10), Seiten 668-670,672, XP000965961 ISSN: 0024-8525 * das ganze Dokument *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Dezember 2004	Prüfer Gavrilu, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 2003/029405 A1 (SCHMITZ HEINZ-GEORG ET AL) 13. Februar 2003 (2003-02-13) * Seite 1, Absatz 18 - Seite 2, Absatz 22; Abbildungen 2,3 *	1-3	
A	DE 100 25 953 A (WEBASTO THERMOSYSTEME GMBH) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 41; Ansprüche 1,5; Abbildungen 1-6 *	1,2	
A	US 4 658 772 A (AUTH WERNER ET AL) 21. April 1987 (1987-04-21) * Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 8 * * Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 37 * * Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 10; Abbildung 1 *	1,2	
A	EP 1 298 321 A (BERU AG) 2. April 2003 (2003-04-02) * Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 17; Abbildungen 1,2 *	1	
A	US 5 469 819 A (BERGER JOHN G ET AL) 28. November 1995 (1995-11-28) * Spalte 1, Zeile 11 - Zeile 18 * * Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 59 * * Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 38; Abbildungen 1,2 *	1	
A	US 2002/033155 A1 (JUNG JAE-YOON) 21. März 2002 (2002-03-21) * Seite 2, Absatz 26 * * Seite 2, Absatz 36 - Seite 3, Absatz 55; Abbildungen 1,3 *	1	
A	DE 100 34 529 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 24. Januar 2002 (2002-01-24) * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 4; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Dezember 2004	Prüfer Gavriliu, C
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 02 3485

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-12-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1408233 A	14-04-2004	DE 10247042 B3	06-05-2004
		EP 1408233 A2	14-04-2004
		JP 2004278513 A	07-10-2004
		US 2004118828 A1	24-06-2004

US 4566410 A	28-01-1986	JP 60026178 A	09-02-1985
		DE 3482203 D1	13-06-1990
		EP 0132758 A2	13-02-1985

US 6148258 A	14-11-2000	US 6009369 A	28-12-1999
		US 5729456 A	17-03-1998
		US 5570666 A	05-11-1996
		WO 9309346 A1	13-05-1993
		US 5327870 A	12-07-1994
		US 5507255 A	16-04-1996

US 2003029405 A1	13-02-2003	DE 10135880 A1	13-02-2003
		EP 1279829 A2	29-01-2003
		JP 2003097405 A	03-04-2003

DE 10025953 A	06-12-2001	DE 10025953 A1	06-12-2001

US 4658772 A	21-04-1987	DE 3502966 A1	05-12-1985
		GB 2159578 A ,B	04-12-1985
		JP 60256568 A	18-12-1985

EP 1298321 A	02-04-2003	DE 10147675 A1	30-04-2003
		EP 1298321 A2	02-04-2003
		JP 2003120932 A	23-04-2003
		US 2003127450 A1	10-07-2003

US 5469819 A	28-11-1995	KEINE	

US 2002033155 A1	21-03-2002	KR 2002022359 A	27-03-2002
		JP 2002138936 A	17-05-2002

DE 10034529 A	24-01-2002	DE 10034529 A1	24-01-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82