

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 672 280 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2006 Patentblatt 2006/25

(51) Int Cl.:
F23N 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05024386.4**

(22) Anmeldetag: **09.11.2005**

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

(30) Priorität: **01.12.2004 DE 102004058087**

(71) Anmelder: **G. Kromschröder Aktiengesellschaft
D-49074 Osnabrück (DE)**

(72) Erfinder:
• **Deptolla, Uwe
49088 Osnabrück (DE)**
• **Kutschbach, Frank
49492 Westerkappeln (DE)**

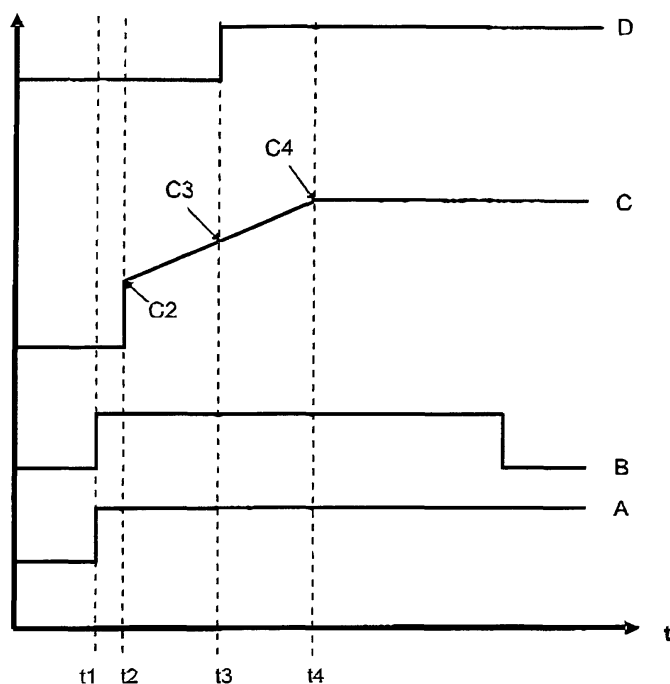
(74) Vertreter: **Schmidt, Frank-Michael et al
Patentanwälte
Zenz, Helber, Hosbach & Partner GbR
Huyssenallee 58-64
45128 Essen (DE)**

(54) Verfahren zum Brennerstart eines Gasheizgeräts

(57) In Abhängigkeit von einer Wärmeanforderung wird eine Brenner-Zündeinrichtung aktiviert, und der Brenner wird unter Zufuhr eines Gas-Luft-Gemisches am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung gezündet. Die dem Brenner zugeführte Gasmenge wird zunächst auf einen Anfangswert (C2) unterhalb einer vorgegebenen Minimallast-Gasmenge eingestellt, bei der der Anfangs-

wert so gering ist, daß das Gas-Luft-Gemisch noch nicht zünden kann. Danach wird die zugeführte Gasmenge solange über die der Minimallast entsprechende Gasmenge hinaus gesteigert, bis eine vorgegebene Ziel-Gasmenge (C4) erreicht ist. Die Steigerungsrate während der Steigerung wird so gewählt, daß jederzeit eine ausreichende Durchmischung des Gas-Luft-Gemisches gewährleistet ist.

Fig. 1

**EP 1 672 280 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Brennerstart eines Gasheizgeräts, wobei in Abhängigkeit von einer Wärmeanforderung eine Brenner-Zündeinrichtung aktiviert und der Brenner durch anschließende Zufuhr von Gas und Erzeugen eines Gas-Luft-Gemisches am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung gezündet wird.

[0002] Bei bekannten Verfahren dieser Art wird bereits herstellerseitig eine Startleistung fest vorgegeben. Dies bedeutet, daß das Gasventil des Brenners zum Brennerstartvorgang sprunghaft auf einen vorgegebenen Wert geöffnet wird und eine vorgegebene Gasmenge (Gasvolumenstromstärke) nahezu schlagartig in einen Verbrennungsraum einströmt, die mit einer zuströmenden Luftmenge ein zündfähiges Gemisch ergibt, so daß eine Zündung erfolgen kann. Im Lastbetrieb wird die Gasmenge zwischen einem oberen Grenzwert maximaler Heizleistung (Maximallast; Gasmenge 100%) und einem unteren Grenzwert minimaler Heizleistung (Minimallast; typ. Gasmenge 35-50%) variiert. Der beim Start des Brenners sprunghaft vorgegebene Wert liegt oberhalb der Minimallast, d.h. oberhalb des für den Betrieb vorgesehenen unteren Grenzwerts der Gasmenge, so daß die Zündung einen Sprung in den Lastbetrieb hinein darstellt. Dies führt zu unerwünschten Druckstößen im Brennraum und damit verbundenen lauten Geräuschen.

[0003] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß der Zündpunkt und der Brennerstartvorgang wesentlich von den Umgebungsbedingungen abhängig sind. Zu den für den Brennerstartvorgang maßgeblichen Umgebungsbedingungen gehören insbesondere der Gegendruck im Abgassystem (z.B. auch auf das Abgasrohr wirkende Windeinflüsse, die einen Gegendruck oder eine Saugwirkung hervorrufen können) und die Temperatur der zugeführten Luft.

[0004] Eine vorgegebene Startleistung, wie sie der Stand der Technik vorsieht, stellt immer nur eine Kompromißlösung dar, da sich die Umgebungsbedingungen sowohl zwischen den Brenner-Einsatzorten als auch durch äußerer Einflüsse (Wind) stark ändern können.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren so zu verbessern, daß eine einfache Anpassung der Startleistung an die jeweiligen Umgebungsbedingungen möglich wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren wird die dem Brenner zugeführte Gasmenge (Gasvolumenstromstärke) zunächst auf einen Anfangswert unterhalb einer Gasmenge, die einer vorgegebenen Minimallast entspricht, eingestellt, wobei der Anfangswert so gering gewählt wird, daß das Gas-Luft-Gemisch noch nicht zünden kann. Anschließend wird die Gasmenge solange über die der Minimallast entsprechende Gasmenge hinaus gesteigert, bis eine vorgegebene Ziel-Gasmenge, die größer als die der Minimallast entsprechende Gasmenge ist, erreicht

ist, wobei die Steigerungsrate während der Steigerung so gewählt wird, daß jederzeit eine ausreichende Durchmischung des Gas-Luft-Gemisches gewährleistet ist.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Gasmenge zunächst auf einen Anfangswert eingestellt, vorzugsweise sprunghaft auf diesen angehoben. In diesem Zustand liegt ein Luftüberschuß vor. Der Anfangswert der Gasmenge wird so gewählt, daß das Gas-Luft-Gemisch am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung (beispielsweise am Ort eines Zündfunken) noch nicht in einem zündfähigen Mischungsverhältnis vorliegt, die Gaskonzentration also zu gering für eine Zündung ist. Ausgehend von diesem Anfangswert wird die Gasmenge solange erhöht, bis ein zündfähiges Gas-Luft-Gemisch am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung vorliegt. Die Erhöhung der Gasmenge pro Zeit wird dabei derart gewählt, daß jederzeit eine ausreichende Durchmischung von Gas und Luft im Brennraum vorliegt. Sobald ein zündfähiges Gemisch vorliegt, wird dieses mit Hilfe der Zündeinrichtung, beispielsweise einer generierten Zündfunkenfolge, gezündet, wobei es zu einem weichen bzw. sanften Zünden ohne übermäßigen Druckstoß kommt. Anschließend wird die Gasmenge bis zum Zielwert langsam weiter gesteigert. Einerseits ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine dynamische Anpassung der Startleistung an die jeweiligen Umgebungsbedingungen möglich und andererseits können die bisher als unvermeidbar erscheinenden Druckstöße im Brennraum und somit ein lautes Zünden des Brenners ausgeschlossen werden. Ein Zünden des Gasheizgerätes kann mit Hilfe einer geeigneten Erfassungseinrichtung erkannt werden (z.B. Ionisations-Sensor oder Temperatur-Sensor).

[0008] Vorzugsweise wird die dem Brenner zugeführte Gasmenge zunächst sprunghaft auf den Anfangswert eingestellt, bevor sie, einer Rampenfunktion folgend, langsam gesteigert wird. Der Zündvorgang findet innerhalb der Änderung der Gasmenge entlang der Rampenfunktion statt. Die anfängliche sprunghafte Erhöhung der Gasmenge findet mit der maximal möglichen Stellgeschwindigkeit eines verwendeten Ventils einer Armatur statt. Üblicherweise öffnet das Ventil in einer Zeit von etwa 100ms bis zum vorgegebenen Anfangswert. In der zweiten Phase wird die Gasmenge gesteigert, wobei eine vorgegebene Gasmengenerhöhung pro Zeit eingehalten wird. Bezogen auf eine maximale Öffnung des Ventils im Brennerbetrieb mit 100% Gasmenge (Maximallast) wird die Gasmenge in dieser Phase (Rampe) z.B. um 5% pro Sekunde gesteigert.

[0009] Die Steigung der Rampenfunktion wird vorzugsweise so eingestellt, daß das Gas-Luft-Gemisch unter Berücksichtigung von Umgebungsbedingungen des Brennereinsatzorts innerhalb einer vorgegebenen Sicherheitszeit zum Zünden gebracht wird. Durch diese Maßnahmen wird sichergestellt, daß ein Zünden des Brenners stattfindet, bevor eine unerwünscht große Gasmenge in den Brennraum eingeströmt ist. Beträgt z.B. der Anfangswert 35% und wird das Ventil mit einer Stei-

gerungsrate von 5% pro Sekunde verstellt, so beträgt die Gasmenge nach zwei Sekunden 45% und nach einer Sicherheitszeit von 5 Sekunden 60%.

[0010] Zum Zwecke der zeitlichen Änderung des Zündpunkts innerhalb der Sicherheitszeit kann sowohl der Grenzwert als auch die Steigung der Rampenfunktion oder beide variiert werden.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Temperatur der dem Brenner zugeführten Luft erfaßt und als Einflußgröße zur Variation des Grenzwerts und/oder der Steigung der Rampenfunktion verwendet wird. Die Lufttemperatur kann so als Einflußgröße regelungstechnisch in das Verfahren zum Brennerstart eines Gasheizgeräts eingebunden werden. Die anderen Umgebungsbedingungen, insbesondere der Abgasdruck, können beispielsweise im Verlauf eines Probestarts des Brenners durch nachfolgende Korrektur der Steigung der Rampenfunktion berücksichtigt werden.

[0012] Eine besonders einfache Verfahrensführung läßt sich in Weiterbildung der Erfindung dadurch erreichen, daß eine im wesentlichen lineare Rampenfunktion eingestellt wird.

[0013] Geht man beispielsweise davon aus, daß bei Maximallast des Brenners eine Gasmenge von 100% und bei Minimallast eine Gasmenge von 35%-50% zugeführt wird, so wird beispielsweise als Anfangswert eine Gasmenge eingestellt, die 3%-15%, vorzugsweise 5%, unterhalb der der Minimallast entsprechenden Gasmenge liegt, wobei die Gasmenge anschließend um 2%-20% pro Sekunde, vorzugsweise 5% pro Sekunde, gesteigert wird und wobei die Steigerung der Gasmenge beim Brennerstart auf eine Ziel-Gasmenge von 5%-20%, vorzugsweise 10%, über der der Minimallast entsprechenden Gasmenge begrenzt wird.

[0014] Die Zündeinrichtung kann beispielsweise aktiviert werden, indem eine Zündflamme gezündet oder ein Glühdraht zum Glühen gebracht wird. Die Zündflamme kann nach dem Zünden auch dauerhaft weiterbrennen. Vorzugsweise wird jedoch die Zündeinrichtung aktiviert, indem eine Zündfunkenfolge gestartet wird, wobei das Gas-Luft-Gemisch am Ort der Zündfunken zündet. Die Zündfunkenfolge kann danach bei Erfassen des Zündens beendet werden.

[0015] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in Figur 1 dargestellten Kurvendigramms näher erläutert.

[0016] In Fig. 1 sind über einer Zeitachse t schematisch vier Kurven dargestellt, von denen die Kurve A eine wärmeanforderung, die Kurve B die beim Brennerstart erzeugte Zündfunkenfolge, die Kurve C die Modulator-Ansteuerung, d.h. die dem Brenner zugeführte Gasmenge und die Kurve D das eine Flamme anzeigende Ionisationssignal eines Ionisations-Sensors darstellt.

[0017] Aus dem Diagramm gemäß Fig. 1 ist zu sehen, daß bei Erkennen einer Wärmeanforderung (Kurve A) zum Zeitpunkt t1 sofort die zündfunkenfolge (Kurve B) generiert wird. Zu einem gegenüber t1 zeitverschobenen Punkt t2 wird die Gasmenge sprunghaft auf einen An-

fangswert C2 erhöht, der unterhalb der Minimallast liegt. Danach wird das Gasventil relativ langsam entsprechend einer Rampenfunktion weiter geöffnet. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Verfahrensbeispiel findet die Zündung zum Zeitpunkt t3 bei der Gasmenge C3 statt, was sich durch eine sprunghafte Änderung des Ionisationssignals (Kurve D) erkennen läßt. Hinter dem Zündpunkt C3 wird das Gasventil weiter entlang der Rampenfunktion geöffnet, bis C4 oberhalb der Minimallast erreicht ist.

[0018] Diese Verfahrensführung ermöglicht einerseits eine Berücksichtigung der Umgebungseinflüsse und andererseits einen sehr leisen Startvorgang ohne Druckstöße.

[0019] Zum Zweck der Anpassung der Startleistung an die Umgebungsbedingungen können sowohl die Amplitude des Gasmengenanfangswerts C2 als auch die Steigung der Rampenfunktion, d.h. die Dauer der relativ langsamen Gasmengenzunahme, geändert werden. Im Extremfall kann die Amplitude der sprunghaften Öffnung des Gasventils in der ersten Startphase, d.h. die Gasmenge C2, auf Null oder nahe Null eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Brennerstart eines Gasheizgeräts, wobei in Abhängigkeit von einer Wärmeanforderung eine Brenner-Zündeinrichtung aktiviert und der Brenner durch anschließende Zufuhr von Gas und Erzeugen eines Gas-Luft-Gemisches am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung gezündet wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Brenner dabei zugeführte Gasmenge zunächst auf einen Anfangswert (C2) unterhalb einer Gasmenge, die einer vorgegebenen Minimallast entspricht, eingestellt wird, wobei der Anfangswert (C2) so gering gewählt wird, daß das Gas-Luft-Gemisch noch nicht zünden kann, und anschließend solange über die der Minimallast entsprechende Gasmenge hinaus gesteigert wird, bis eine vorgegebene Ziel-Gasmenge (C4), die größer als die der Minimallast entsprechenden Gasmenge ist, erreicht ist, wobei die Steigerungsrate während der Steigerung so gewählt wird, daß jederzeit eine ausreichende Durchmischung des Gas-Luft-Gemisches gewährleistet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Brenner zugeführte Gasmenge zunächst sprunghaft auf den Anfangswert (C2) eingestellt wird, bevor sie, einer Rampenfunktion folgend, langsam gesteigert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rampenfunktion so gewählt wird, daß das Gas-Luft-Gemisch unter Berücksichtigung von Umgebungsbedingungen des BrennerEinsatzorts innerhalb einer vorgegebenen Sicherheitszeit

zum Zünden gebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur zeitlichen Änderung des Zündpunkts innerhalb der Sicherheitszeit der Anfangswert (C2) und/oder die Steigung der Rampenfunktion variiert werden. 5

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Temperatur der dem Brenner zugeführten Luft erfaßt und als Einflußgröße zur Variation des Grenzwerts und/oder der Steigung der Rampenfunktion verwendet wird. 10

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine lineare Rampenfunktion eingestellt wird. 15

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die einer Maximallast des Brenners entsprechende Gasmenge 100% und die der Minimallast entsprechende Gasmenge 35%-50% entspricht, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Anfangswert (C2) eine Gasmenge eingestellt wird, die 3%-15%, vorzugsweise 5%, unterhalb der der Minimallast entsprechenden Gasmenge liegt, 25
 daß die Gasmenge anschließend um 1%-20% pro Sekunde, vorzugsweise 5% pro Sekunde, gesteigert wird, und
 daß die vorgegebene Ziel-Gasmenge 5%-20%, vorzugsweise 10%, über der der Minimallast entsprechenden Gasmenge liegt. 30

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zündeinrichtung aktiviert wird, indem eine Zündfunkenfolge gestartet wird, wobei das Gas-Luft-Gemisch am Ort der Zündfunken gezündet wird. 35

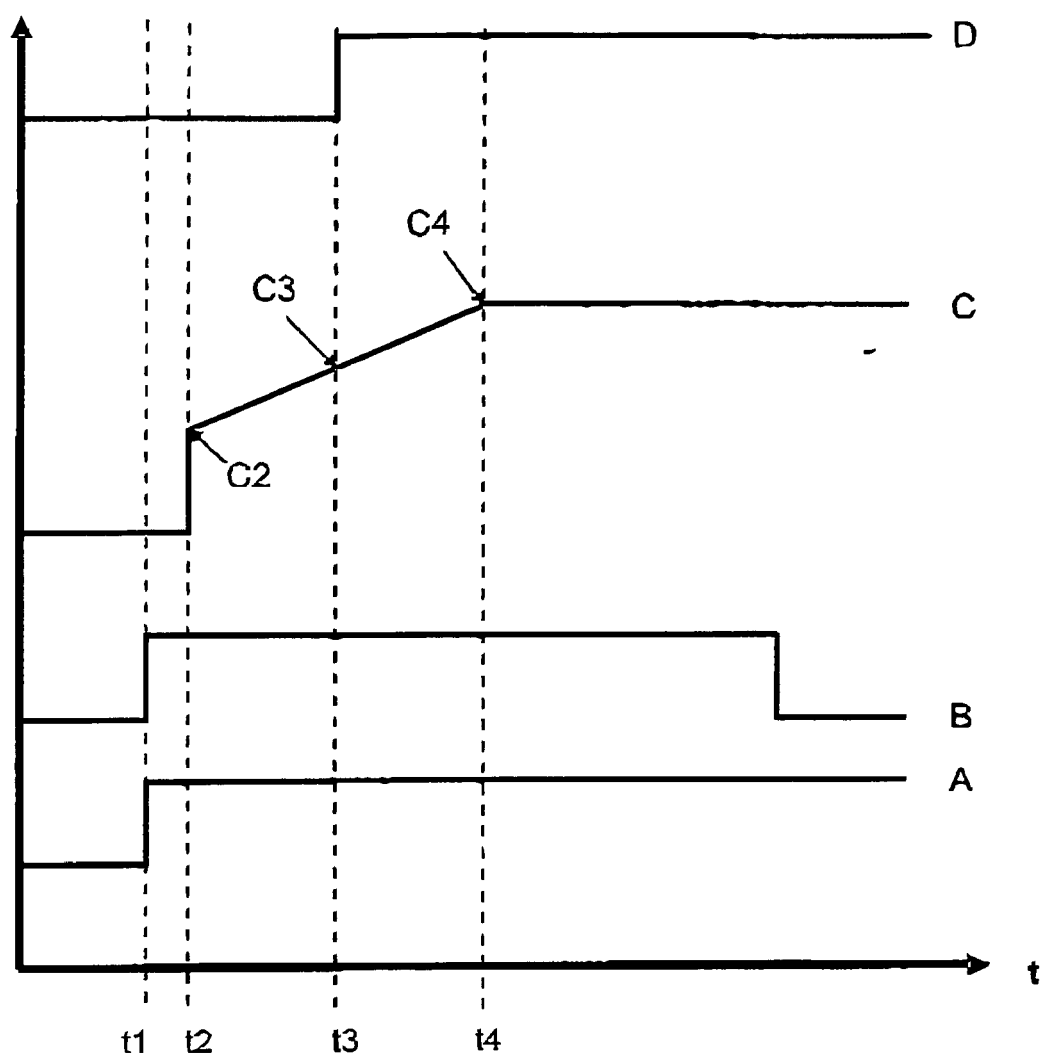
40

45

50

55

Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 4386

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 199 41 978 A1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO. KG) 15. März 2001 (2001-03-15) * Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 3, Zeile 33; Abbildung 2 *	1	F23N1/00
A	DE 43 08 484 A1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG, 37603 HOLZMINDEN, DE) 22. September 1994 (1994-09-22) * Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 51; Abbildung 2 *	1	
A	DE 15 01 894 A1 (RHEINSTAHL FEUERUNGSTECHNIK GMBH) 9. Oktober 1969 (1969-10-09) * Seite 3, Absatz 5 - Seite 5, Absatz 1; Abbildungen 1,2 *	1	
A	DE 198 20 192 A1 (JOH. VAILLANT GMBH U. CO, 42859 REMSCHEID, DE; VAILLANT GMBH) 26. November 1998 (1998-11-26) * Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 36; Abbildungen 2a,2b *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. März 2006	Prüfer Theis, G
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	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

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

EP 05 02 4386

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.

01-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19941978 A1	15-03-2001	KEINE	
DE 4308484 A1	22-09-1994	KEINE	
DE 1501894 A1	09-10-1969	BE 690067 A	02-05-1967
		FR 1501556 A	31-01-1968
		NL 6615800 A	26-05-1967
DE 19820192 A1	26-11-1998	AT 406514 B	26-06-2000
		AT 72397 A	15-10-1999

EPO FORM P0461

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