



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2012 Patentblatt 2012/26

(51) Int Cl.:
F23N 5/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11194903.8**

(22) Anmeldetag: **21.12.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **24.12.2010 DE 102010056275**

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Westra, Jan**
8181 MG Heerde (NL)
• **Koellmann, Gordy**
7415 KH Deventer (NL)
• **Schaefer, Albrecht**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)
• **Park, Sungbae**
6851 CS Huissen (NL)

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners für ein Heizgerät**

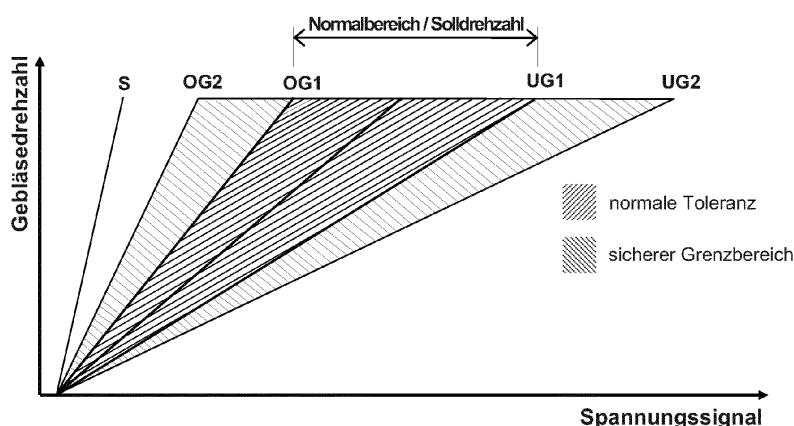
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners für ein Heizgerät, zur Verwendung in Brennkammern von Heizgeräten mit einem Brennergehäuse, mit einer Gaszuführung und mindestens einem Gasventil, einem Verbrennungsluftkanal, einem durch ein von einer Regeleinrichtung generiertes Spannungssignal angesteuertes und überwachtes Verbrennungsluftgebläse, einer Brenneroberfläche, einer Zündvorrichtung, einer Flammenüberwachungsvorrichtung auf Basis einer Ionisationsstrommessung mit einer Ionisationselektrode im Flammenbereich sowie einem Feuerungsautomaten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gasbrenner mit einer sicheren und robusten Gas-/Luft-

Gemischbildung zu schaffen und mögliche Fehlerquellen im Zusammenhang mit verschlossenen oder eingeschränkten verbrennungsluft- oder heizgasseitigen Strömungswegen auszuschließen.

Das Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners ist dadurch gekennzeichnet, dass verschlossene oder eingeschränkte verbrennungsluft- oder heizgasseitige Strömungswege erkannt werden, indem die aktuelle Gebläsedrehzahl über das aktuelle Spannungssignal überwacht und mit einer vorgebbaren Soll-Gebläsedrehzahl bzw. einem Soll- Spannungssignal-Signal verglichen wird, und dass bei einem gegenüber dem Soll-Spannungssignal veränderten aktuellen Spannungssignal eine Störung varliert.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners für ein Heizgerät nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Gattungsgemäße Gasbrenner umfassen ein Brennergehäuse, eine Gaszuführung, ein Gasventil, ein Verbrennungsluftkanal, ein Verbrennungsluftgebläse, eine Brenneroberfläche, eine Zündvorrichtung, eine Flammenüberwachungsvorrichtung auf Basis einer Ionisationsstrommessung mit einer Ionisationselektrode im Flammenbereich sowie einen Feuerungsautomaten.

[0003] Heizgeräte mit Gasbrennern und einer Verbrennungsregelung nach einem Ionisationssignal setzen sich bei Feuerungsanlagen mit kleinem Leistungsbereich, beispielsweise für normale Wohngebäude, immer weiter durch. Sie dienen dem kontrollierten Verbrennen eines Gas-/Luft-Gemischs zur Wärmeerzeugung, garantieren eine optimale Verbrennungsqualität unter Berücksichtigung möglicher Gasqualitätsschwankungen, von Ventilalterung oder möglicherweise auch einer Blockade des Ansaugrohrs für die Verbrennungsluft. Mit der Ionisationselektrode wird der aktuelle Verbrennungsablauf im Flammenbereich detektiert und mit einem Regelalgorithmus in einem Feuerungsautomaten verarbeitet, so dass ein elektronisches Gasventil angesteuert werden kann, um das aktuell benötigte Gas-/Luft-Verhältnis über die entsprechend dosierte Gaszufuhr einzustellen.

[0004] Bei herkömmlichen Gasbrennern, welche einen sogenannten pneumatischen Gas-/Luft-Verbund aufweisen, wird der Gasdurchsatz über ein negatives Drucksignal geregelt, welches durch den Gebläsebetrieb entsteht. Es liegt dabei nur ein Signal vor, wenn tatsächlich ein Luftdurchsatz durch ein Venturirohr vorherrscht. Der pneumatische Gas-/Luft-Verbund ist daher eigensicher, weil keinerlei Drucksignal generiert werden kann, falls der Abgasweg vollständig blockiert ist.

[0005] Gattungsgemäße Gasbrenner besitzen eine Verbrennungsregelung, bei welcher der Gasdurchsatz über ein elektronisches Signal, und nicht über ein Drucksignal, überwacht wird. Für den Fall, dass wirklich ein gesamter Strömungsweg, also das Abgasrohr, das Ansaugrohr für die Verbrennungsluft oder der Wärmetauscher im Heizgerät verschlossen bzw. stark blockiert ist, rotiert das Verbrennungsluftgebläse weiter; allerdings ohne Durchsatz. Wenn dann vom Feuerungsautomaten der Betrieb des Verbrennungsluftgebläses detektiert und ein entsprechender Luftdurchsatz angenommen wird, könnte bei der Durchführung von mehreren aufeinanderfolgenden Zündversuchen Brennstoff in den Gasbrenner gelangen. Irgendwann wäre die Gaskonzentration vielleicht so hoch, dass möglicherweise ein explosives, zündfähiges Gemisch entsteht.

[0006] Bekannt sind außerdem Verbrennungsluftgebläse, welche vom zugeordneten Feuerungsautomaten über ein Pulsweitenmodulations-Signal, ein sogenanntes PWM-Signal, angesteuert und überwacht werden. Dabei steht die Drehzahl in Abhängigkeit zum PWM-Si-

gnal. Es handelt sich somit dabei um ein von einer Regeleinrichtung generiertes Spannungssignal.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Gasbrenner mit einer sicheren und robusten Gas-/Luft-Gemischbildung zu schaffen und mögliche Fehlerquellen im Zusammenhang mit verschlossenen oder eingeschränkten verbrennungsluft- oder heizgasseitigen Strömungswegen auszuschließen.

[0008] Erfindungsgemäß wird dies mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0009] Das Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners ist dadurch gekennzeichnet, dass verschlossene oder eingeschränkte verbrennungsluft- oder heizgasseitige Strömungswege erkannt werden, indem die aktuelle Gebläsedrehzahl über das aktuelle Spannungssignal überwacht und mit einer vorgebbaren Soll-Gebläsedrehzahl bzw. einem Soll-Spannungssignal verglichen wird. Es liegt dabei eine Störung vor, wenn gegenüber dem Soll-Spannungssignal ein verändertes aktuelles Spannungssignal bei unveränderter Gebläsedrehzahl detektiert wird.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Kennfeld vorgebbbar, welches für den Normalbetrieb in Abhängigkeit eines Soll-Spannungssignals eine Soll-Gebläsedrehzahl definiert. Dabei sind jeweils ein erster oberer und unterer Grenzwert als zulässiges Werteband um die Soll-Gebläsedrehzahl vorgesehen.

[0011] Vorteilhafterweise wird erfindungsgemäß jeweils außerhalb des ersten oberen und unteren Grenzwertes als zulässiges Werteband um die Soll-Gebläsedrehzahl ein weiteres, zweites Werteband gelegt, welches mit einem zweiten oberen und unteren Grenzwert einen Bereich für eine noch sichere Soll-Gebläsedrehzahl vorgibt, in dem aber ein Wartungssignal ausgegeben wird. Eine sofortige Störabschaltung des Gasbrenners und/oder des Heizgerätes wird allerdings eingeleitet, wenn das aktuelle Spannungssignal bei gleicher Gebläsedrehzahl oder wenn die aktuelle Gebläsedrehzahl jeweils außerhalb dieses zweiten Wertebandes liegt. Dann ist ein sicherer Betrieb nicht mehr gewährleistet, weil zum Beispiel eine erhebliche Blockade der verbrennungsluft- oder heizgasseitigen Strömungswege vorliegt.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind im vorgebbaren Kennfeld die Wertebänder linear oder auch annähernd linear und gehen von einem gemeinsamen Ursprung auf der dem Spannungssignal zugeordneten Achse aus. Damit ist die Bandbreite zwischen den Grenzwerten bzw. um den jeweiligen Soll-Signalwert bei geringen Spannungssignalwerten am kleinsten. Die aktuellen Gebläsedrehzahlen müssen daher enger an der Soll-Gebläsedrehzahl liegen als bei größeren Spannungssignalwerten oder umgekehrt ist die Variationsbreite für das Spannungssignal dort am geringsten.

[0013] Vorzugsweise wird der erfindungsgemäße Vergleich der aktuellen Gebläsedrehzahl über das aktuelle

PWM-Signal mit einer vorgebbaren Soll-Gebläsedrehzahl bzw. einem Soll-PWM-Signal in einen Startablauf integriert, um diesen mindestens in der Vorbelüftungszeit, also bevor das Gasventil vor dem Zünden öffnet, durchzuführen. Alternativ oder ergänzend dazu kann auch im normalen stationären Gasbrennerbetrieb, vorzugsweise in regelmäßigen, vorgebbaren Zeitabständen und/oder nach speziellen, vorgebbaren Einstell- oder Regelschritten des Feuerungsautomaten, der Vergleich der aktuellen Gebläsedrehzahl über das aktuelle PWM-Signal mit einer vorgebbaren Soll-Gebläsedrehzahl bzw. einem Soll-PWM-Signal durchgeführt werden.

[0014] Generell ist für verschlossene oder eingeschränkte verbrennungsluft- oder heizgasseitige Strömungswege ein gegenüber dem Soll-Spannungssignal verändertes aktuelles Spannungssignal bei gleichbleibender Gebläsedrehzahl charakteristisch, weil der Strömungswiderstand des System außerhalb der normalen Bandbreite liegt. So lassen sich aus den erfindungsgemäßen Verfahrensschritten auch Auswertungen ableiten, welche den Grad der Widerstandsveränderung beispielsweise anzeigen. Es wird also die Erkennung des Effektes genutzt, dass ein Gebläse bei mangelndem Fluid-Durchsatz zwar gleichschnell läuft, aber die erforderliche Antriebsleistung abnimmt.

[0015] So kann daraus geschlossen werden, dass bei einem gegenüber dem Soll-Spannungssignal niedrigeren aktuellen Spannungssignal und einer gleichbleibenden aktuellen Gebläsedrehzahl eine Störung durch verschlossene oder eingeschränkte verbrennungsluft- oder heizgasseitige Strömungswege vorliegt. Liegen die Werte außerhalb der Vorgaben, wird das Gasventil sofort gesperrt. Dies entspricht einer Störabschaltung des Gasbrenners und/oder des Heizgerätes.

[0016] Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen wird ein Gasbrenner mit einer sicheren und robusten Gas-/Luft-Gemischbildung geschaffen, und es werden mögliche Fehlerquellen im Zusammenhang mit verschlossenen oder eingeschränkten verbrennungsluft- oder heizgasseitigen Strömungswegen ausgeschlossen. Dies betrifft insbesondere Gasbrenner mit einer Verbrennungsregelung, bei welcher der Gasdurchsatz über eine elektronisches Signal überwacht wird.

[0017] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar und zeigt in einer einzigen Figur ein schematisches Kennfeld zum Betreiben eines erfindungsgemäßen Gasbrenners. Auf der X-Achse ist das Spannungssignal zur Ansteuerung des Verbrennungsluftgebläses aufgetragen und darüber die Gebläsedrehzahl.

[0018] Im Kennfeld ist eine Soll-Gebläsedrehzahl in Abhängigkeit eines Soll-Spannungssignals für den Normalbetrieb definiert. Dabei bedeutet bei gleicher Gebläsedrehzahl ein niedrigeres Spannungssignal eine geringere erforderliche Antriebsleistung. Die Erfindung kann aber auch alternativ zum nachfolgenden Ausführungsbeispiel mit einem umgekehrt arbeitenden Steuerverfahren angewendet werden, so dass ein kleines Spannungs-

signal eine hohe Antriebsleistung vorgibt.

[0019] Es sind jeweils ein erster oberer und unterer Grenzwert OG1, UG1 als zulässiges Werteband um die Soll-Gebläsedrehzahl als normales Toleranzfeld vorge-

sehen.
[0020] Außerhalb des ersten oberen und unteren Grenzwertes OG1, UG1 als zulässiges Werteband um die Soll-Gebläsedrehzahl wird ein weiteres, zweites Werteband gelegt, welches mit einem zweiten oberen und unteren Grenzwert OG2, UG2 einen noch sicheren Grenzbereich für die Soll-Gebläsedrehzahl darstellt. Der Gasbrenner arbeitet in diesem Bereich normal, aber es wird ein Wartungssignal ausgegeben, um auf die Unregelmäßigkeiten bzw. Abweichungen hinzuweisen. Insbesondere soll mit diesem zweiten Werteband eine Störabschaltung, welche meistens mit Komforteinbußen bei Heizgeräte-Nutzern und/oder einem spontanen Wartungseinsatz führt, vermieden werden.

[0021] Eine sofortige Störabschaltung des Gasbrenners und/oder des Heizgerätes wird allerdings eingeleitet, wenn das aktuelle Spannungssignal und/oder die aktuelle Gebläsedrehzahl jeweils außerhalb der zweiten oberen und unteren Grenzwerte OG2, UG2 liegen. Ein Beispiel für eine eine Störung auslösende Situation zeigt das Werteband S. In diesem Fall ist ein sicherer Betrieb nicht mehr gewährleistet, weil zum Beispiel eine erhebliche Blockade der verbrennungsluft- oder heizgasseitigen Strömungswege vorliegt.

[0022] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind im vorgebbaren Kennfeld die Wertebänder OG1, OG2, UG1, UG2 schematisch linear dargestellt und gehen von einem gemeinsamen Ursprung auf der dem Spannungssignal zugeordneten X-Achse aus. Somit ist die Bandbreite zwischen den Grenzwerten bzw. um den jeweiligen Soll-Signalwert bei geringen Spannungssignalwerten am kleinsten. Die aktuellen Gebläsedrehzahlen müssen daher in diesem Bereich enger an der Soll-Gebläsedrehzahl liegen als bei größeren Spannungssignalwerten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners für ein Heizgerät, zur Verwendung in Brennkammern von Heizgeräten mit einem Brennergehäuse, mit einer Gaszuführung und mindestens einem Gasventil, einem Verbrennungsluftkanal, einem durch ein von einer Regeleinrichtung generiertes Spannungssignal angesteuertes und überwachtes Verbrennungsluftgebläse, einer Brennoberfläche, einer Zündvorrichtung, einer Flammenüberwachungsvorrichtung auf Basis einer Ionisationsstrommessung mit einer Ionisationselektrode im Flammenbereich sowie einem Feuerungsautomaten,
dadurch gekennzeichnet, dass verschlossene oder eingeschränkte verbrennungsluft- oder heizgasseitige Strömungswege erkannt werden, indem

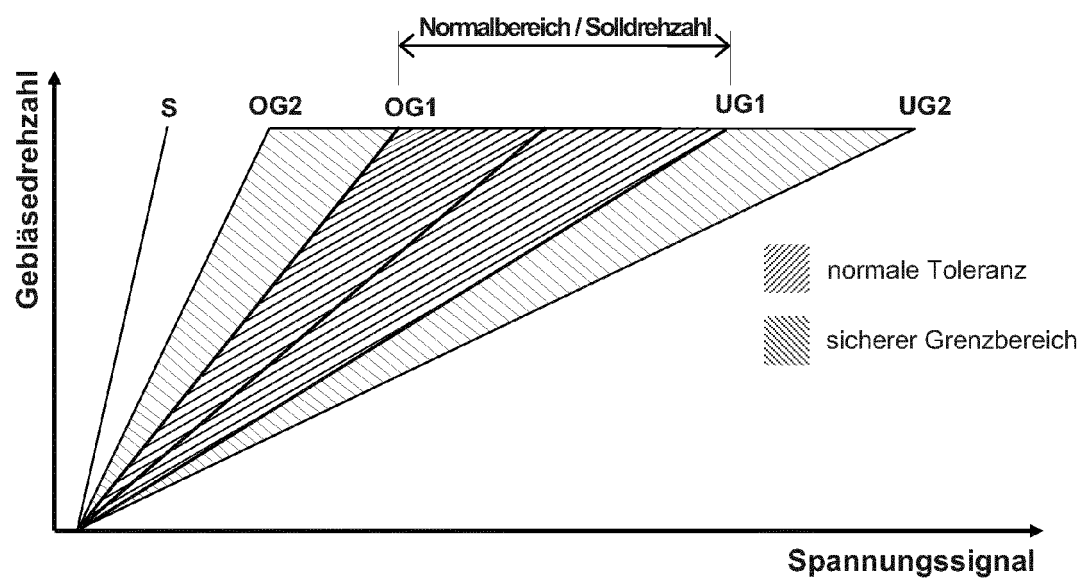
die aktuelle Gebläsedrehzahl über das aktuelle Spannungssignal überwacht und mit einer vorgebbaren Soll-Gebläsedrehzahl bzw. einem Soll-Spannungssignal-Signal verglichen wird, und dass bei einem gegenüber dem Soll-Spannungssignal veränderten aktuellen Spannungssignal eine Störung vorliegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Kennfeld vorgebbbar ist, welches für den Normalbetrieb in Abhängigkeit eines Soll-Spannungssignals eine Soll-Gebläsedrehzahl definiert, und dass jeweils ein erster oberer und unterer Grenzwert OG1, UG1 als zulässiges Werteband um die Soll-Gebläsedrehzahl vorgesehen sind. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass jeweils außerhalb des ersten oberen und unteren Grenzwertes OG1, UG1 als zulässiges Werteband um die Soll-Gebläsedrehzahl ein weiteres, zweites Werteband vorgesehen ist, welches mit einem zweiten oberen und unteren Grenzwert OG2, UG2 einen Bereich für eine noch sichere Soll-Gebläsedrehzahl vorgibt, in dem aber ein Wartungssignal ausgegeben wird. 20 25
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass eine sofortige Störabschaltung des Gasbrenners und/oder des Heizgerätes eingeleitet wird, wenn die aktuelle Gebläsedrehzahl jeweils außerhalb des zweiten Wertebandes liegt, welches mit einem zweiten oberen und unteren Grenzwert OG2, UG2 einen Bereich für eine noch sichere Soll-Gebläsedrehzahl vorgibt, in dem aber ein Wartungssignal ausgegeben wird. 30 35
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass im vorgebbaren Kennfeld die Wertebänder OG1, OG2, UG1, UG2 linear oder nichtlinear sind und von einem gemeinsamen Ursprung auf der dem Spannungssignal zugeordneten Achse ausgehen, so dass diese bei geringen Spannungssignalwerten enger an der Soll-Gebläsedrehzahl liegen als bei größeren Spannungssignalwerten. 40 45
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass in einem Startablauf der Vergleich der aktuellen Gebläsedrehzahl über das aktuelle Spannungssignal mit einer vorgebbaren Soll-Gebläsedrehzahl bzw. einem Soll-Spannungssignal mindestens in der Vorbelüftungszeit, also bevor das Gasventil vor dem Zünden öffnet, durchgeführt wird. 50 55
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass im normalen sta-

tionären Gasbrennerbetrieb, vorzugsweise in regelmäßigen, vorgebbaren Zeitabständen und/oder nach vorgebbaren Einstell- oder Regelschritten des Feuerungsautomaten, der Vergleich der aktuellen Gebläsedrehzahl über das aktuelle Spannungssignal mit einer vorgebbaren Soll-Gebläsedrehzahl bzw. einem Soll-Spannungssignal durchgeführt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass verschlossene oder eingeschränkte verbrennungsluft- oder heizgasseitige Strömungswege charakterisiert sind durch ein gegenüber dem Soll-Spannungssignal verändertes aktuelles Spannungssignal für die gleiche Gebläsedrehzahl. 10 15
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass bei einem gegenüber dem Soll-Spannungssignal veränderten aktuellen Spannungssignal, aber gleicher aktuellen Gebläsedrehzahl, eine Störung durch verschlossene oder eingeschränkte verbrennungsluft- oder heizgasseitige Strömungswege vorliegt, und dass dann das Gasventil sofort gesperrt wird. 20 25

Fig. 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 19 4903

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 519 113 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 30. März 2005 (2005-03-30) * Absatz [0015] - Absatz [0027]; Abbildungen 1-5 *	1,2,6-9	INV. F23N5/24
A	EP 0 567 060 A1 (VAILLANT JOH GMBH & CO [DE]) 27. Oktober 1993 (1993-10-27) * Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 6, Zeile 11; Abbildungen 1-7 *	1	
A	DE 197 52 839 A1 (WEBASTO THERMOSYSTEME GMBH [DE]) 24. Juni 1999 (1999-06-24) * Spalte 1, Zeile 24 - Spalte 2, Zeile 57; Abbildung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. März 2012	Prüfer Theis, Gilbert
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 Patentedokument, 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	

2
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 11 19 4903

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.

08-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1519113 A2	30-03-2005	AT 412902 B	25-08-2005
		DE 102004045954 A1	14-04-2005
		EP 1519113 A2	30-03-2005
EP 0567060 A1	27-10-1993	DE 4312801 A1	28-10-1993
		EP 0567060 A1	27-10-1993
DE 19752839 A1	24-06-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

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