



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer : 90710036.6

⑤① Int. Cl.⁵ : **F24H 9/20**

㉑ Anmeldetag : 12.12.90

③① Priorität : 12.12.89 AT 2809/89

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
19.06.91 Patentblatt 91/25

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Anmelder : **Joh. Vaillant GmbH u. Co.**
Berghauser Strasse 40 Postfach 10 10 61
W-5630 Remscheid (DE)

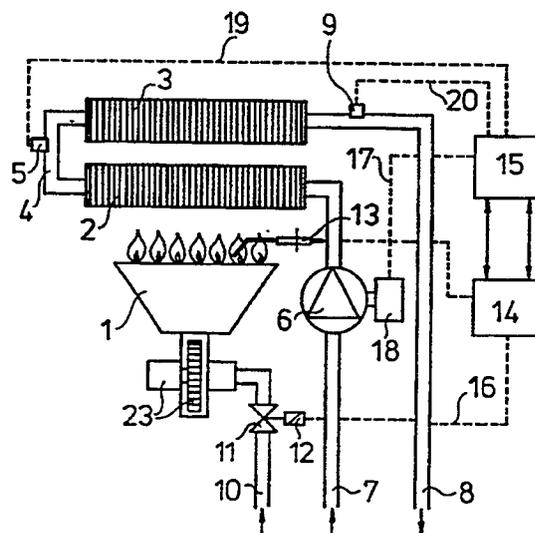
⑦② Erfinder : **Berg, Joachim**
Strucker Strasse 54
W-5630 Remscheid (DE)
Erfinder : **Kupka, Thomas**
Dresdner Strasse 27
W-4620 Castrop-Rauxel (DE)

⑦④ Vertreter : **Heim, Johann-Ludwig, Dipl.-Ing.**
c/o Joh. Vaillant GmbH u. Co Berghauser
Strasse 40 Postfach 10 10 20
W-5630 Remscheid 1 (DE)

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum Überwachen des Heizwasserumlaufs bei einem Gaswasserheizer.**

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Überwachung des Heizwasserumlaufes bei einem Gaswasserheizer, bestehend aus mindestens einem von einem Brenner (1) beheizten Wärmetauscher (2, 3), an den eine Heizwasser-Vorlaufleitung (8) mit einem Temperaturfühler (9) für die Vorlauftemperaturregelung sowie eine Heizwasser-Rücklaufleitung (7), in der sich eine Heizwasser-Umwälzpumpe (6) befindet, angeschlossen ist, wobei die Vorlauftemperatur T_2 laufend überwacht, mit einer in einer Regeleinrichtung (15), welche mit einem Feuerungsautomaten (14) leitungsmäßig verbunden ist, gespeicherten maximalen Vorlauftemperatur T_{max} verglichen und bei Überschreiten dieser Temperatur der Brenner (1) abgeschaltet wird.

Um ein sicheres Abschalten bei Wassermangel zu gewährleisten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Heizwassertemperatur an einer weiteren Stelle ungefähr in der Mitte zwischen Vor- und Rücklaufleitung (7, 8) gemessen und die Temperaturdifferenz ΔT zwischen der Vorlauftemperatur T_2 und dieser Heizwassertemperatur T_1 ermittelt wird. Diese Temperaturdifferenz ΔT wird mit einer in der Regeleinrichtung (15) gespeicherten Maximaltemperaturdifferenz ΔT_{max} und einer Mindesttemperaturdifferenz ΔT_{min} verglichen und neben dem ersten Abschaltkriterium $T_2 - T_1 > \Delta T_{max}$ wird diese Temperaturdifferenz ΔT als zweites Abschaltkriterium $\Delta T < \Delta T_{min}$ verwendet.



VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ÜBERWACHEN DES HEIZWASSERUMLAUFES BEI EINEM GASWASSERHEIZER

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Überwachung des Heizwasserumlaufes bei einem Gaswasserheizer, mit einem in der Heizwasser-Vorlaufleitung angeordneten Temperaturfühler für die Vorlauftemperaturregelung, wobei die Vorlauftemperatur laufend überwacht, mit einer in einer Regeleinrichtung, welche mit einem Feuerungsautomaten leitungsmäßig verbunden ist, gespeicherten maximalen Vorlauftemperatur verglichen und bei Überschreiten dieser Temperatur der Brenner abgeschaltet wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Bei Kombi-Gaswasserheizern sowie Durchlauf-Gaswasserheizern sind Wassermangelsicherungen bekannt. Solche Wassermangelsicherungen weisen eine in der Kaltwasserleitung zum Brauchwasser-Wärmetauscher liegende Venturidüse auf, von deren Engstelle eine Druckmeßleitung zu einem Membranschalter führt, dessen andere Druckmeßkammer gleichfalls über eine Rohrleitung mit der Wasserleitung vor der Venturidüse verbunden ist. Durch die an der Membran abfallende Druckdifferenz kann auf den Durchsatz von Wasser zum Wärmetauscher geschlossen werden, so daß nach Überschreiten eines Mindestdurchsatzes die Gaszuführung zum Brenner freigegeben wird.

Bei Umlauf-Gaswasserheizern für Etagenheizungen werden für den Heizwasserkreislauf ähnliche Wassermangelsicherungen angewendet. Bei Unterschreitung der am Thermostaten oder am witterungsgeführten Regler eingestellten Temperatur läuft die Umwälzpumpe an. Durch den Differenzdruck der Umwälzpumpe wird über den Strömungsschalter — einem Membranschalter, dessen Druckmeßkammern mit Leitungen zur Pumpensaug- und -druckseite verbunden sind — das Wassermangelventil im Gaseingang zum Brenner geöffnet und der Brennerstart freigegeben.

Diese Wassermangelsicherungen auf der Basis von Membranschaltern sind zum Teil sehr kompliziert aufgebaut und sehr aufwendig bei der Installation.

Weiter sind für den Heizwasserkreislauf noch Durchsatzmesser für das Wasser, sogenannte "Paddelschalter", bekannt. Diese erwiesen sich jedoch als relativ störungsanfällig, so daß es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine einfache und sichere Überwachung der Wasserströmung beziehungsweise eine Wassermangelsicherung, vorzugsweise für den Heizwasserkreislauf, zu entwickeln.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einem Verfahren gemäß dem einleitenden Teil durch die Schritte, daß die Heizwassertemperatur an einer weiteren Stelle an oder im Wärmetauscher ungefähr in der Mitte zwischen Vor- und Rücklaufleitung gemessen

wird, daß die Temperaturdifferenz ΔT zwischen der Vorlauftemperatur T_2 und dieser Heizwassertemperatur T_1 ermittelt wird, daß diese Temperaturdifferenz ΔT mit einer in der Regeleinrichtung gespeicherten Maximaltemperaturdifferenz ΔT_{max} und einer Mindesttemperaturdifferenz ΔT_{min} verglichen wird und daß neben dem ersten Abschaltkriterium $T_2 - T_1 > \Delta T_{max}$ diese Temperaturdifferenz ΔT als zweites Abschaltkriterium $\Delta T < \Delta T_{min}$ verwendet wird.

Durch die Messung der Heizwassertemperatur ungefähr in der Mitte zwischen Vor- und Rücklaufleitung, durch die Bildung der Temperaturdifferenz ΔT und den anschließenden Vergleich mit den vorgegebenen Temperaturdifferenzen ist es möglich festzustellen, ob noch eine ausreichende Wasserströmung vorhanden ist. Selbstverständlich sollen beide Abschaltkriterien nur wirksam werden, wenn der Brenner in Betrieb ist.

Da nach Stillstandszeiten des Brenners durch Abkühlvorgänge im Gerät die Anfangswerte der Temperaturen nicht definiert sind, wird nach einer weiteren Maßnahme der Erfindung das Abschaltkriterium $\Delta T < \Delta T_{min}$ während der Anlaufphase nach dem Brennerstart für kurze Zeit unterdrückt.

Da die Abschaltkriterien aus verschiedenen Gründen eintreten können und daher auch unterschiedliche Maßnahmen erfordern, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß bei Eintreten des Abschaltkriteriums $T_2 - T_1 > \Delta T_{max}$ der Brenner durch die Regeleinrichtung für eine Sperrdauer von beispielsweise 5 Minuten abgeschaltet wird, während der bei Wärmeanforderung ein erneuter Brennerstart verhindert wird.

Ein derartiger Abschaltfall könnte beispielsweise auftreten, wenn aufgrund von Thermostatventilen an den Heizkörpern der Heizwasserumlauf schwächer wird.

Nach einer weiteren Maßnahme der Erfindung wird jedoch bei Eintreten des zweiten Abschaltkriteriums $\Delta T < \Delta T_{min}$ der Brenner durch die Regeleinrichtung verriegelnd abgeschaltet und eine optische Wassermangelwarnung, beispielsweise über Display, eingeschaltet.

Sinkt die Temperaturdifferenz ΔT unter die Mindestdifferenz ΔT_{min} , so heißt dies, daß ein Heizwasserumlauf praktisch nicht mehr vorhanden ist. Das im Wärmetauscher erwärmte Wasser wird nicht mehr abgeführt, und das Gerät muß wegen Überhitzungsgefahr verriegelnd abgeschaltet werden.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Überwachen des Heizwasserumlaufes bei einem Gaswasserheizer, bestehend aus mindestens einem von einem Brenner beheizten Wärmetauscher,

an den eine Heizwasser-Vorlaufleitung mit einem Temperaturfühler für die Vorlauftemperaturregelung sowie eine Heizwasser-Rücklaufleitung, in der sich eine Heizwasser-Umwälzpumpe befindet, angeschlossen ist, mit einer Regeleinrichtung, in die Soll-Werte, wie beispielsweise die maximale Vorlauf-
 5 Vorlauf-temperatur oder dergleichen, eingebbar und speicherbar sind und welche mit einem Feuerungsautomaten leitungs-
 10 mäßig verbunden ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß ungefähr in der Mitte zwischen Vor- und Rücklaufleitung ein an sich bekannter Temperaturfühler, insbesondere ein NTC-Fühler mit kleiner Zeitkonstante, vorgesehen ist, daß ein in der Regeleinrichtung angeordnetes Subtrahierglied die Temperaturdifferenz zwischen dem Vorlauf-
 15 Temperaturfühler und diesem Heizwasser-Temperaturfühler ermittelt und daß in der Regeleinrichtung eine an sich bekannte Komparatorschaltung vorgesehen ist, durch welche das Eintreten beider Abschaltkriterien $\Delta T > \Delta T_{max}$ und $\Delta T < \Delta T_{min}$ erfaßbar ist und ein Abschalten des Brenners durch den Feuerungsautomaten über die Stelleitung durchführbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung ist eine einfache und sichere Überwachung der Wasserzirkulation in der Heizwasserleitung möglich. Die Installation eines zweiten Temperaturfühlers sowie das Vorsehen der elektronischen Bauteile in der Regeleinrichtung erfordern keinen besonderen Aufwand.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt schematisch einen teilweise dargestellten Umlauf-Gaswasserheizer.

Der in der Figur teilweise gezeichnete Umlaufwasserheizer weist einen von einem Brenner 1 beheizten zweigeteilten Heizwasser-Wärmetauscher 2, 3 auf. Zwischen dem Wärmetauscherteil 2 und dem Wärmetauscherteil 3 ist in einer Verbindungsleitung 4, die auch eine Wasserkappe oder sonstige Verbindung eines beziehungsweise innerhalb eines einteiligen Wärmetauschers sein kann, ein Temperaturfühler 5 zur Erfassung der Temperatur T_1 , zum Beispiel ein NTC-Fühler, installiert. Bei einem aus mehreren Rohrbündeln gebildeten, sich über wenigstens zwei Etagen erstreckenden Wärmetauscher kommt als Anordnungsstelle für den Temperaturfühler 5 jede Etagenverbindung in Frage. An den Wärmetauscherteil 2 ist eine mit einer Umwälzpumpe 6 versehene Heizwasser-Rücklaufleitung 7, an den
 40 Wärmetauscherteil 3 eine Heizwasser-Vorlaufleitung 8 angeschlossen. In der Heizwasser-Vorlaufleitung 8 ist in einem gewissen Abstand vom Wärmetauscher 3 ein zweiter Temperaturfühler 9 angeordnet, der ebenfalls ein NTC-Fühler sein kann und der die Vorlauf-
 45 temperatur T_2 überwacht.

Der Brenner 1 wird über eine Gasleitung 10, in der ein Gasventil 11, welches durch einen Magnet-

schalter 12 gesteuert wird, mit Gas versorgt. Weiter sind eine Zündeinrichtung 13 und eine Flammenmeldeeinrichtung dem Brenner 1 zugeordnet und über Leitungen mit einem Feuerungsautomaten 14 verbunden. Der Magnetschalter 12 für das Gasventil 11 ist ebenfalls über eine Stelleitung 16 mit dem Feuerungsautomaten 14 verbunden, der wiederum über Steuerleitungen 21 und Rückmeldeleitungen 22 mit einer Regeleinrichtung 15 in Verbindung steht.

Von der Regeleinrichtung 15 führt eine Stelleitung 17 zum Elektromotor 18 der Heizwasser-Umwälzpumpe 6. Weiter ist die Regeleinrichtung 15 über eine Leitung 19 mit dem Heizwasser-Temperaturfühler 5 und über eine Leitung 20 mit dem Vorlauf-Temperaturfühler 9 verbunden. Die Regeleinrichtung 15, welche eine Schaltung mit einem Subtrahierglied zur Bestimmung der Temperaturdifferenz $\Delta T = T_2 - T_1$ sowie eine Komparatorschaltung zum Vergleichen dieser Temperaturdifferenz mit einer Mindesttemperaturdifferenz ΔT_{min} und einer Maximaltemperaturdifferenz ΔT_{max} aufweist, ist auch mit einem Display zur Meldung von besonderen Betriebszuständen ausgestattet.

Das vorliegende Verfahren beziehungsweise die Vorrichtung ist hier an einem Umlauf-Gaswasserheizer mit geteiltem Wärmetauscher dargelegt worden. Wird ein einteiliger Wärmetauscher verwendet, so müßte der Heizwasser-Temperaturfühler 5 gemäß der Erfindung ungefähr in der Mitte zwischen Vor- und Rücklaufleitung, also ungefähr in der Mitte des Wärmetauschers angeordnet sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren funktioniert an einem Umlaufwasserheizer, wie er oben beschrieben worden ist, wie folgt:

Es wird davon ausgegangen, daß sich der Umlauf-Gaswasserheizer in kaltem Zustand befindet, daß heißt, die Heizwassertemperatur T_1 beim Heizwasser-Temperaturfühler 5 und die Vorlauf-temperatur T_2 beim Vorlauf-Temperaturfühler 9 sind annähernd gleich. Es könnte also der Zustand für das zweite Abschaltkriterium $\Delta T < \Delta T_{min}$ gegeben sein. Da jedoch erfindungsgemäß das zweite Abschaltkriterium während der Anlaufphase nach einem Brennerstart durch ein Zeitglied unterdrückt wird, läuft der Heizbetrieb an. Bei vorhandenem Heizwasserumlauf durch die Heizwasser-Umwälzpumpe 6 wird der Vorlauf-Temperaturfühler 9 nach einigen Sekunden eine höhere Temperatur als der Heizwasserfühler 5 anzeigen, so daß sich eine positive Temperaturdifferenz $\Delta T = T_2 - T_1$ ergibt. Die erforderliche Maximaltemperaturdifferenz ΔT_{max} ist je nach Art und Größe der Anlage verschieden. Bei ungestörtem Betrieb wird nach Erreichen einer gewünschten Vorlauf-temperatur T_2 der Brenner 1 über die Regeleinrichtung 15 und den Feuerungsautomat 14 abgeschaltet. Da die Pumpe 6 noch kurze Zeit weiterläuft, wird auch die Restwärme abgeführt.

Tritt jedoch der Fall ein, daß sich bei laufender

Pumpe der Umlauf nach und nach verringert, so wird die Temperaturdifferenz zwischen der Vorlauftemperatur T_2 und der Heizwassertemperatur T_1 immer größer, bis bei einer gegen Null gehenden Wasserumlaufgeschwindigkeit die durch den Brenner 1 erzeugte Wärmemenge zu einer Temperaturdifferenz $> \Delta T_{\max}$ führt. Das Eintreten dieses unzulässigen Zustandes wird jedoch durch die vorliegende Erfindung verhindert.

Reicht der sich verringern Umlauf nicht mehr aus, um die Wärme abführen zu können, so wird das erste Abschaltkriterium, nämlich $T_2 - T_1 > \Delta T_{\max}$ zum Tragen kommen, und der Brenner 1 wird abgeschaltet. In der Folge kann durch den zuvor geringen Umlauf und die Brennerrestwärme auch das zweite Abschaltkriterium noch erreicht werden, welches aber bei der bereits durch das erste Abschaltkriterium stillgelegten Anlage nicht mehr wirksam wird. Das Gerät wird bei einer solchen Abschaltfolge durch die Regeleinrichtung für die Dauer von beispielsweise 5 Minuten gesperrt, während der bei Wärmeanforderung ein Brennerstart verhindert wird.

Nimmt hingegen der Wasserumlauf so schnell ab, daß das erste Abschaltkriterium nicht mehr erreicht wird, oder besteht bei Brennerstart gar kein Wasserumlauf, so erfolgt bei Unterschreiten der Mindesttemperaturdifferenz ein verriegelndes Abschalten des Brenners durch die Regeleinrichtung 15. Gleichzeitig wird eine optische Wassermangelwarnung, beispielsweise über Display, ausgegeben.

Durch das vorliegende Verfahren beziehungsweise die Vorrichtung kann ein Überhitzen des Gerätes wirksam verhindert werden. Zur Restwärmeabführung laufen nach dem Schließen des Magnetventiles 11 die Pumpe 6 und ein gegebenenfalls vorhandener Lüfter so lange weiter, wie die Bedingungen $T_1 < T_{\max}$ und $T_2 < T_{\max}$ nicht erfüllt sind, wobei T_{\max} etwa um 100°C gewählt wird.

Ansprüche

1. Verfahren zur Überwachung des Heizwasserumlaufes bei einem Gaswasserheizer, mit einem in der Heizwasser-Vorlaufleitung angeordneten Temperaturfühler für die Vorlauftemperaturregelung, wobei die Vorlauftemperatur laufend überwacht, mit einer in einer Regeleinrichtung, welche mit einem Feuerungsautomaten leitungs-mäßig verbunden ist, gespeicherten maximalen Vorlauftemperatur verglichen und bei Überschreiten dieser Temperatur der Brenner abgeschaltet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwassertemperatur an einer weiteren Stelle am oder im Wärmetauscher ungefähr in der Mitte zwischen Vor- und Rücklaufleitung gemessen wird, daß die Temperaturdifferenz ΔT zwischen der Vorlauftemperatur T_2 und dieser Heizwasser-

temperatur T_1 ermittelt wird, daß diese Temperaturdifferenz ΔT mit einer in der Regeleinrichtung gespeicherten Maximaltemperaturdifferenz ΔT_{\max} und einer Mindesttemperaturdifferenz ΔT_{\min} verglichen wird und daß neben dem ersten Abschaltkriterium $T_2 - T_1 > \Delta T_{\max}$ diese Temperaturdifferenz ΔT als zweites Abschaltkriterium $\Delta T < \Delta T_{\min}$ verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Abschaltkriterium während der Anlaufphase nach dem Brennerstart unterdrückt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Eintreten des ersten Abschaltkriteriums $T_2 - T_1 > \Delta T_{\max}$ der Brenner durch die Regeleinrichtung für eine Sperrdauer von beispielsweise 5 Minuten abgeschaltet wird, während der bei Wärmeanforderung ein erneuter Brennerstart verhindert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Eintreten des zweiten Abschaltkriteriums $\Delta T < \Delta T_{\min}$ der Brenner durch die Regeleinrichtung verriegelnd abgeschaltet und eine optische Wassermangelwarnung, beispielsweise über Display, eingeschaltet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen beider Abschaltkriterien die Regeleinrichtung für eine Sperrzeit gesperrt wird und daß ein Brennerstart verhindert wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei einem Gaswasserheizer, bestehend aus mindestens einem von einem Brenner beheizten Wärmetauscher, an den eine Heizwasser-Vorlaufleitung mit einem Temperaturfühler für die Vorlauftemperaturregelung sowie eine Heizwasser-Rücklaufleitung, in der sich eine Heizwasser-Umwälzpumpe befindet, angeschlossen ist, mit einer Regeleinrichtung, in die Soll-Werte, wie beispielsweise die maximale Vorlauftemperatur oder dergleichen, eingebbar und speicherbar sind und welche mit einem Feuerungsautomaten leitungs-mäßig verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß ungefähr in der Mitte zwischen Vor- und Rücklaufleitung (7, 8) ein an sich bekannter Temperaturfühler (5), insbesondere ein NTC-Fühler mit kleiner Zeitkonstante, vorgesehen ist, daß ein in der Regeleinrichtung (15) angeordnetes Subtrahierglied die Temperaturdifferenz zwischen dem Vorlauf-Temperaturfühler (9) und diesem Heizwasser-Temperaturfühler (5) ermittelt und

daß in der Regeleinrichtung (15) eine an sich bekannte Komperatorschaltung vorgesehen ist, durch welche das Eintreten der Abschaltkriterien $\Delta T < \Delta T_{\min}$ und $\Delta T > \Delta T_{\max}$ erfaßbar und ein Abschalten des Brenners (1) durch den Feuerungsautomaten (14) über die Stelleitung (16) durchführbar ist.

5

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Abschaltkriterium $\Delta T < \Delta T_{\min}$ während der Anlaufphase nach dem Brennerstart durch ein in der Steuerungseinrichtung vorgesehenes Zeitglied unterdrückbar ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 71 0036

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	NL-A-7 801 456 (HONEYWELL B.V.) * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1	F24H9/20
A	CH-A-376 630 (RADIATION LIMITED) * Anspruch 1; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F24H F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	21 MAERZ 1991	VAN GESTEL H.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:		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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)