



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 898 008 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.02.1999 Patentblatt 1999/08

(51) Int. Cl.⁶: **D06F 58/28**

(21) Anmeldenummer: **98114947.9**

(22) Anmeldetag: **07.08.1998**

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

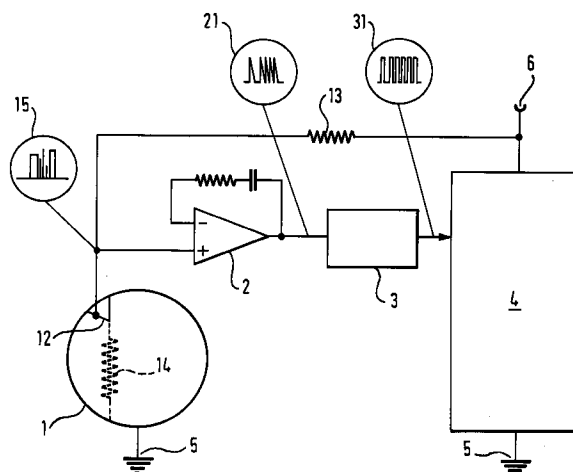
(71) Anmelder:
**BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH
81669 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Meerpohl, Hansjörg, Dipl.-Ing.
10555 Berlin (DE)**
• **Pech, Dietmar, Dipl.-Ing.
12105 Berlin (DE)**

(30) Priorität: **21.08.1997 DE 19736422**

(54) **Verfahren zur Bestimmung der Beladungsmenge eines Wäschetrockners**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Beladungsmenge eines Wäschetrockners, bei dem die Wäsche in einer Trommel 1 bewegt wird, der elektrische Leitwert der Wäsche mittels Elektroden 1 und 12 bestimmt wird, die die Wäsche zumindest zeitweise berühren, und das Meßsignal 15 des elektrischen Leitwertes aufgrund der Veränderungen des bestimmten Wäscheleitwertes, die sich bei der Bewegung der Wäsche in der Trommel 1 einstellen, Impulse aufweist. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß die Frequenz der Impulse des Meßsignals des Leitwertes bestimmt wird und als Maß für die Beladungsmenge dient. Dadurch wird das Maß für die Beladungsmenge mit einer hohen Genauigkeit und in digitaler Form zur besonders vorteilhaften Weiterverarbeitung in digitalen Komponenten zur Verfügung stellt. Das Verfahren eignet sich insbesondere zur Ausführung mit einem Mikrocontroller 4.



EP 0 898 008 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Beladungsmenge eines Wäschetrockners nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Beim Trocknungsvorgang spielt neben der Feuchte und der Art der Wäsche, die üblicherweise in einer Trommel getrocknet wird, unter anderem auch die Beladungsmenge des Wäschetrockners eine große Rolle. Daher ist es aus verschiedenen Gründen, etwa zur genauen Restzeitvorhersage, zur optimalen Steuerung des Trocknungsprozesses oder zur bedarfsangepaßten Heizleistungsabgabe, von Vorteil, die Beladungsmenge des Wäschetrockners zu bestimmen.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Verfahren zur Bestimmung der Beladungsmenge von Wäschetrocknern bekannt, die auf der Auswertung von Temperatur- bzw. Temperaturgradientenmessungen, auf der Stromaufnahme des Motors zum Bewegen der Wäschetrommel oder auf einer Messung der elektrischen Kapazität der Trommel beruhen.

[0004] Ferner ist aus der DE 29 45 696 A1 ein Verfahren zur Bestimmung der Beladungsmenge von Wäschetrocknern bekannt, bei dem der elektrische Leitwert der Wäsche herangezogen wird. Gemäß dieser Druckschrift sind in der Trommel zwei Elektroden angebracht, die bei einer Drehung der Trommel die Wäsche zeitweise berühren und mittels derer der elektrische Wäscheleitwert bestimmt wird. Dieses Leitwertsignal, das mit der Bewegung der Wäsche in der Trommel variiert und Impulse aufweist, ist an eine Schwellenwertschaltung angeschlossen, die das Anliegen eines Wäschestückes, selbst in trockenem Zustand, an den Elektroden anzeigt, indem es ein Treffersignal konstanter Höhe abgibt, das anschließend integriert wird. Je häufiger und je länger ein Wäschestück an den Elektroden anliegt, desto häufiger und länger sind die Treffersignale und desto höher ist der Wert der Integration dieser Treffersignale. Somit stellt die Integration dieser Treffersignale ein Maß für die Beladungsmenge des Wäschetrockners dar, das zur Steuerung des Trocknungsprozesses verwendet werden kann.

[0005] Bei Anwendung dieses Verfahrens zur Bestimmung der Beladungsmenge von Wäschetrocknern ergeben sich im wesentlichen folgende Nachteile.

[0006] Die Integration eines an sich digitalen Treffersignales hat den Rückfall zu einem analogen Signal zur Folge, das mit digitalen Komponenten nicht weiterverarbeitet werden kann. In modernen Wäschetrocknern werden aber vorzugsweise digitale Bausteine, insbesondere Mikrocontroller, zur Steuerung eingesetzt, so daß ein zu verarbeitendes Analogsignal nachteiligerweise einen erhöhten Aufwand erfordert. So fällt bei Verarbeitung eines Analogsignales durch einen digitalen Baustein ein zusätzlicher Schaltungsaufwand zur Analog/Digital-Wandlung an.

[0007] Ferner kann es bei sehr trockener und sehr

wenig leitfähiger Wäsche durch den Einsatz einer einfachen Schwellenwertschaltung dazu kommen, daß durch den geringen Leitwertunterschied zwischen Anliegen und Nichtanliegen dieses Wäschestückes an den Elektroden ein Erfassen der Wäscheberührung nicht möglich ist.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Bestimmung der Beladungsmenge von Wäschetrocknern der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß das Maß für die Wäschebeladung mit Digitalbausteinen einfach weiterzuverarbeiten ist, und eine sicherere Bestimmung der Beladungsmenge auch bei sehr wenig leitfähigen Wäschestücken ermöglicht wird.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß wird zu diesem Zweck die Frequenz der Impulse des Meßsignals des elektrischen Leitwertes der Wäsche bestimmt und als Maß für die Beladungsmenge verwendet. Je höher die Frequenz, desto häufiger berührt ein Wäschestück die Elektroden und desto größer ist die Wäschebeladung des Trockners. Dadurch wird erreicht, daß das Maß für die Beladungsmenge in digitaler Form vorliegt, was eine Weiterverarbeitung durch digitale Bausteine, insbesondere Mikrocontroller, und die Berücksichtigung bei der Steuerung des Trocknungsprozesses wesentlich vereinfacht.

[0011] Vorteilhafterweise werden die Flanken des Leitwertmeßsignals erfaßt, insbesondere durch Bildung einer zeitlichen Ableitung (Differenzierung), und durch Bestimmung deren Frequenz die Frequenz der Impulse des Leitwertmeßsignals bestimmt. Durch die Erfassung der Flanken des Leitwertmeßsignals wird eine Unabhängigkeit von dessen absoluter Höhe und damit von der Leitfähigkeit der Wäsche erreicht. Somit ist auch bei sehr wenig leitfähiger Wäsche eine zuverlässige Bestimmung der Beladungsmenge möglich.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführung werden die Impulse des Leitwertmeßsignals mit einem Schwellenwert verglichen und durch Zählung der Impulse ab einer gewissen Schwelle pro Zeiteinheit wird die Frequenz der Impulse bestimmt, die den Schwellenwert über- oder unterschreiten. Da sich der Vergleich mit einem Schwellenwert durch Einsatz eines Komparators oder eines Schmidt-Triggers besonders einfach schaltungstechnisch verwirklichen läßt, kann auf diese Weise die Erfindung besonders einfach und kostengünstig eingesetzt werden.

[0013] Vorteilhafterweise lösen entweder die erfaßten Flanken des Leitwertmeßsignals oder gegebenenfalls das Über- oder Unterschreiten eines Schwellenwertes durch das Leitwertmeßsignal jeweils einen Impuls konstanter Dauer aus, wobei dann die Frequenz dieser Impulse bestimmt und als Maß für die Beladungsmenge verwendet wird. Durch die Auslösung von Impulsen konstanter Dauer wird das Auftreten extrem kurzer oder extrem langer Impulse vermieden, die bei einem

begrenzten zeitlichen Reaktionsvermögen der nachfolgenden Komponenten die zuverlässige Bestimmung der Beladungsmenge erschweren.

[0014] Auf besonders vorteilhafter Weise wird die Bestimmung der Frequenz der Impulse des Leitwertmeßsignals mittels eines Mikrocontrollers durchgeführt, der die Frequenzbestimmung mit einem geringen Bauteileaufwand ermöglicht und als in der Regel zentrale Steuereinrichtung des Wäschetrockners direkt über die notwendige Information zur Beladungsmenge verfügen kann.

[0015] Ferner kann vorteilhafterweise jeder der vorgeannten Schritte im Verlauf der Verarbeitung des Leitwertmeßsignals zur Bestimmung der Frequenz deren Impulse auch in einem digitalen Elektronikrechenwerk bzw. einem Mikrocontroller implementiert werden. Dadurch, daß eine Funktion in einem ohnehin vorhandenen Mikrocontroller ausgeführt wird, ergibt sich auf jeden Fall immer eine Einsparung der sonst zur Durchführung dieser Funktion nötigen Vorrichtung und somit ein geringerer Bauteile- und Schaltungsaufwand, was auch zu einer geringeren Ausfallwahrscheinlichkeit des Wäschetrockners führt.

[0016] So kann wie bereits erwähnt die Bestimmung der Frequenz der Impulse des Leitwertmeßsignals, aber auch die Bestimmung aller anderen als Maß für die Beladungsmenge dienenden Frequenzen besonders vorteilhaft mit einem Mikrocontroller durchgeführt werden. Die Frequenzmessung, welcher Impulse oder Ereignisse auch immer, läßt sich mit einem Mikrocontroller mit sehr geringem Schaltungsaufwand und sehr hoher Genauigkeit durchführen, da dieser im Gegensatz zu Analogschaltungen gerade digitale Signale besonders vorteilhaft verarbeiten kann.

[0017] Besonders vorteilhaft läßt sich der Vergleich des Leitwertmeßsignals mit einer vorbestimmten Schwelle mit einem Mikrocontroller durchführen. Dazu kann ein dem Mikrocontroller zugeordneter oder in ihm implementierter Analog/Digital-Wandler verwendet werden oder auch ein besonderer Eingang des Mikrocontrollers, wie ein Eingang mit Schmidt-Trigger oder Komparator, der diese Vergleichsfunktion ausführen kann.

[0018] Bei manchen Ausführungsformen muß beim Einsatz eines Mikrocontrollers dieser analoge Signale verarbeiten, was nur mit einem zwischengeschalteten Analog/Digital-Wandler möglich ist. Letzterer kann extern dem Mikrocontroller zugeordnet oder aber auch in diesen integriert sein. Bei Verwendung eines Mikrocontrollers mit zugeordnetem Analog/Digital-Wandler können durch die Verarbeitungsmöglichkeit von sowohl analogen als auch digitalen Signalen alle bisher genannten Verfahren ausgeführt werden, so daß in einem Wäschetrockner auch mehrere der vorgenannten Verfahren zur Anwendung kommen können.

[0019] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform unter

Bezugnahme auf die Zeichnung. Darin zeigt die einzige Figur einen schematischen Schaltungsaufbau zum Durchführen einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0020] Wie aus der Zeichnung ersichtlich, weist die Trommel 1 eine Elektrode 12 auf, wobei als zweite Elektrode die Trommel 1 selbst dient. Zur Gewinnung des Wäscheleitwertes ist die Trommel 1 mit der Masse 5 des Wäschetrockners verbunden und die Elektrode 12 über einen Vorwiderstand 13 an eine Konstanzspannung 6 angeschlossen. Die Wäsche in der Trommel 1 weist einen Wäschewiderstand 14 auf, der einerseits über die Trommel 1 mit der Masse 5 des Wäschetrockners und andererseits über die Elektrode 12 mit dem Widerstand 13 verbunden ist und somit mit diesem einen Spannungsteiler bildet. An dem Verbindungspunkt zwischen dem Wäschewiderstand 14 und dem Widerstand 13 wird ein Meßsignal 15 gewonnen, das als Maß für den Wäscheleitwert dient. Dieses Leitwertmeßsignal ist mit dem Eingang eines Differenziergliedes 2 verbunden, das ein Ausgangssignal 21 erzeugt. Dieses Ausgangssignal 21 des Differenziergliedes 2 ist wiederum mit dem Eingang eines monostabilen Multivibrators 3 verbunden, dessen Ausgangssignal 31 schließlich mit einem Eingang eines Mikrocontrollers 4 verbunden ist.

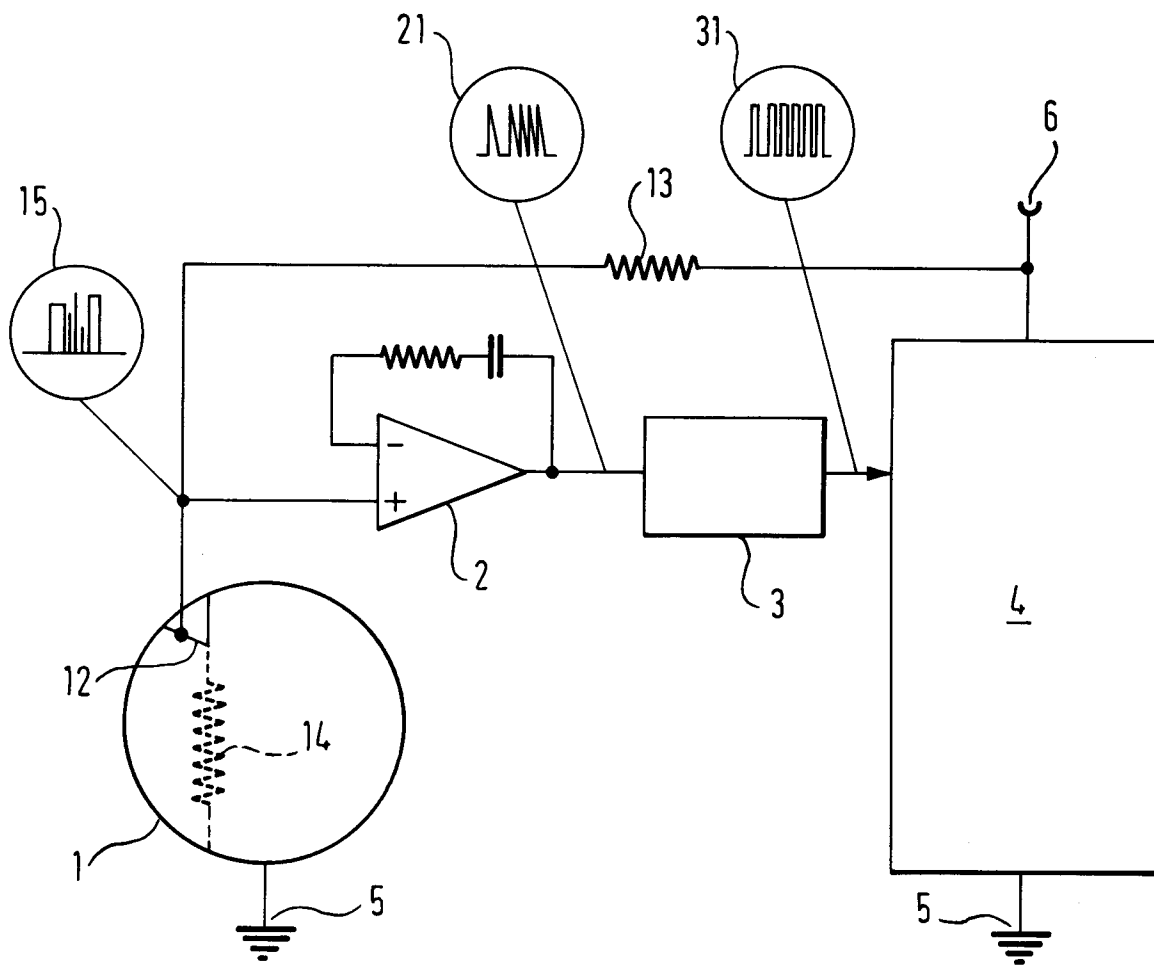
[0021] Die Bestimmung der Beladungsmenge des Wäschetrockners geschieht bei Bewegung der Wäsche in der Trommel 1 durch deren Drehung. Dabei gerät die Wäsche zumindest zeitweise in Berührung mit der Elektrode 12, was ein zeitlich veränderliches Leitwertmeßsignal 15 zur Folge hat. Bei jeder Berührung der Elektrode 12 durch ein Wäschestück oder bei jeder Veränderung des zwischen der Elektrode 12 und der Trommel 1 gemessenen Wäschewiderstandes 14 wird das Leitwertmeßsignal 15 einen Sprung bzw. einen Impuls aufweisen. Somit ist die Anzahl dieser Impulse pro Zeiteinheit ein Maß für die Beladungsmenge des Wäschetrockners. Da das Leitwertmeßsignal sehr unregelmäßig und die Bestimmung der Frequenz der Impulse schwierig ist, muß dieses Signal geeignet aufbereitet werden. Dazu wird mit einem Differenzierglied 2 die Steigung der Impulse des Leitwertmeßsignals 15 bestimmt und somit von deren Flanken erfaßt. Jede der erfaßten Flanken, die im Ausgangssignal 21 des Differenziergliedes 2 enthalten sind, löst mittels eines monostabilen Multivibrators 3 einen Impuls konstanter Dauer aus. Das Ausgangssignal 31 des monostabilen Multivibrators 3, das die Impulse konstanter Dauer aufweist, ist an einen Digitaleingang eines Mikrocontrollers 4 angeschlossen. Der Mikrocontroller 4 zählt die pro Zeiteinheit empfangenen Impulse des Signals 31 und bestimmt so deren Frequenz, die ein direktes Maß für die Beladungsmenge ist.

[0022] Somit wird durch die erfindungsgemäße Lösung ein Verfahren zur Bestimmung der Beladungsmenge eines Wäschetrockners geschaffen, mit dem das Maß für die Beladungsmenge in digitaler Form vor-

liegt. Dadurch ist eine einfachere Verarbeitung durch digitale Bausteine, insbesondere durch einen Mikrocontroller, und eine genauere Bestimmung der Beladungsmenge möglich. Bei Verwendung eines Mikrocontrollers zur Steuerung des Trocknungsvorganges ist es auf diese Weise möglich, daß im Mikrocontroller direkt die notwendige Information zur Beladungsmenge zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Beladungsmenge eines Wäschetrockners, bei dem die Wäsche in einer Trommel bewegt wird, der elektrische Leitwert der Wäsche mittels Elektroden bestimmt wird, die die Wäsche zumindest zeitweise berühren, und das Meßsignal des elektrischen Leitwertes Impulse aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Frequenz der Impulse des Meßsignals (15) des elektrischen Leitwertes bestimmt wird und als Maß für die Beladungsmenge dient.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Erfassung der Flanken des Leitwertmeßsignals, insbesondere durch Bildung einer zeitlichen Ableitung (Differenzierung), durchgeführt wird und deren Frequenz als Maß für die Beladungsmenge dient.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulse des Leitwertmeßsignal mit einem Schwellenwert verglichen werden, und die Frequenz der Impulse bestimmt wird, die den Schwellenwert über- oder unterschreiten.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erfaßten Flanken jeweils einen Impuls konstanter Dauer auslösen, und die Frequenz dieser Impulse als Maß für die Beladungsmenge dient.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei Über- oder Unterschreiten der vorbestimmten Schwelle jeweils ein Impuls konstanter Dauer ausgelöst wird, und die Frequenz dieser Impulse als Maß für die Beladungsmenge dient.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung der Frequenz mittels eines Mikrocontrollers (4) durchgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung der Flanken des Leitwertmeßsignals und/oder die Bestimmung der Frequenz der erfaßten Flanken mittels eines Mikrocontrollers (4) durchgeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleich der Impulse des Leitwertmeßsignals mit einem Schwellenwert und/oder die Bestimmung der Frequenz der Impulse, die den Schwellenwert über- oder unterschreiten, mittels eines Mikrocontrollers (4) durchgeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung der Flanken des Leitwertmeßsignals und/oder das Auslösen von jeweils einem Impuls konstanter Dauer und/oder die Bestimmung der Frequenz der Impulse konstanter Dauer mittels eines Mikrocontrollers (4) durchgeführt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleich des Leitwertmeßsignals mit einem Schwellenwert und/oder das Auslösen eines Impulses konstanter Dauer bei Über- oder Unterschreitung und/oder die Bestimmung der Frequenz der Impulse konstanter Dauer mittels eines Mikrocontrollers (4) durchgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Mikrocontroller (4) ein Analog/Digital-Wandler zugeordnet ist, der in dem Verfahren auftretende analoge Signale verarbeitet.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 4947

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 226 209 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 24. Juni 1987 * das ganze Dokument *	1-11	D06F58/28
X	EP 0 067 896 A (VERZINKEREI ZUG A.G.) 29. Dezember 1982	1	
A	* Seite 11, Zeile 7 - Zeile 24; Abbildungen *	2-11	
A,D	DE 29 45 696 A (AKO-WERKE GMBH & CO.) 21. Mai 1981 * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D06F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		2. Dezember 1998	Courrier, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>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</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 98 11 4947

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.

02-12-1998

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 226209 A	24-06-1987	JP 1950024 C	10-07-1995
		JP 6071520 B	14-09-1994
		JP 62231699 A	12-10-1987
		JP 63092397 A	22-04-1987
		US 4738034 A	19-04-1988
EP 67896 A	29-12-1982	AT 14902 T	15-08-1985
DE 2945696 A	21-05-1981	KEINE	

EPO FORM P0461

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