



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(51) Int Cl.7: **D06F 58/28**

(21) Anmeldenummer: **04001913.5**

(22) Anmeldetag: **29.01.2004**

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

(72) Erfinder: **Lampe, Hansjörg**
90491 Nürnberg (DE)

(74) Vertreter: **Baumgartl, Gerhard Willi et al**
AEG Hausgeräte GmbH,
Patente, Marken & Lizenzen
90327 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **27.03.2003 DE 10313763**

(71) Anmelder: **Electrolux Home Products**
Corporation N.V.
1930 Zaventem (BE)

(54) **Wäschetrockner und Verfahren zur Steuerung eines Wäschetrockners**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Wäschetrockner (1) mit einer Steueranordnung (12) zur Steuerung des Trockenvorgangs und einer Meßanordnung (10) zum Ermitteln des Trockengrades der Wäsche

während eines Haupttrockenvorgangs.

Um eine optimale Nachheizzeit zu gewährleisten, steuert die Steueranordnung (12) die Nachheizzeit des Nachtrockenvorgangs in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs des Haupttrockenvorgangs.

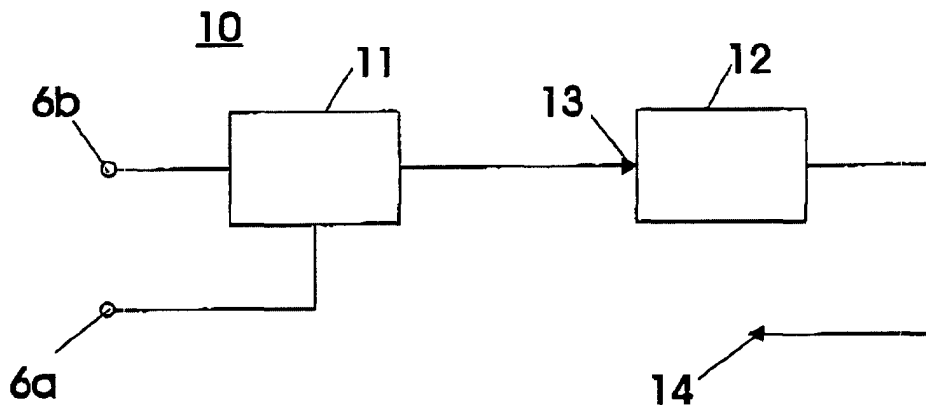


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Wäschetrockner mit einer Steueranordnung zur Steuerung des Trockenvorgangs und einer Meßanordnung zum Ermitteln des Trockengrades der Wäsche während eines Haupttrockenvorgangs. Die Erfindung betrifft außerdem ein entsprechendes Verfahren zur Steuerung eines Wäschetrockners.

[0002] Ein derartiger Wäschetrockner ist z.B. aus der DE 3642459 A1 bekannt. Dieser bekannte Wäschetrockner weist eine Meßanordnung auf, mittels derer der Trockengrad der zu trocknenden Wäsche ermittelt werden kann. Diese Ermittlung wird üblicherweise in mehreren Stufen (Feuchtestufen) durchgeführt. Bei dem aus der DE3642459A1 bekannten Wäschetrockner wird der Trockengrad mittels Messung der Leitfähigkeit der sich in der Trommel befindlichen Wäsche bestimmt. Es sind aber auch andere Verfahren, wie z.B. die Messung der Trommelaustrittstemperatur bekannt.

[0003] Mittels der bekannten Verfahren kann der Trockengrad der Wäsche nur bis zu einer Restfeuchte von ca. 2% ermittelt werden.

[0004] Wenn die Wäsche bis zu einem höheren Trockengrad getrocknet werden soll, erfolgt eine Nachheizung mit fester Nachheizzeit.

[0005] Dies hat jedoch den Nachteil, daß Beladungen von verschiedener Art und insbesondere von verschiedener Menge gleich lange nachgetrocknet werden, so daß am Ende des Nachtrockenvorganges unterschiedliche Beladungen verschieden stark getrocknet sind.

[0006] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Wäschetrockner der eingangs genannten Art aufzuzeigen, welcher einen verbesserten Nachtrockenvorgang aufweist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein entsprechendes Verfahren zur Steuerung eines Wäschetrockners aufzuzeigen.

[0007] Diese Aufgabe wird für den Wäschetrockner erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Steueranordnung die Nachheizzeit des Nachtrockenvorgangs in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs des Haupttrockenvorgangs steuert.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Wäschetrockner ist die Nachheizzeit somit nicht fest, sondern kann in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs des Haupttrockenvorgangs variabel gesteuert. Dadurch ist eine individuelle Anpassung der Nachheizzeit an die sich jeweils in der Trommel befindliche Wäscheart und Wäschemenge möglich. Der zeitliche Verlauf des Haupttrockenvorgangs wird mittels der Meßanordnung gemessen und von der Steueranordnung bei der Festlegung der jeweiligen Nachheizzeit berücksichtigt. Die Messung des Trockengrades der Wäsche kann sowohl kontinuierlich als auch stufenweise erfolgen.

[0009] Bei der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 steuert die Steueranordnung die Nachheizzeit in Abhängigkeit der Trocknungsdauer zwischen wenigstens zwei vorgebbaren Feuchtestufen.

Vorzugsweise sind dies die zwei während des Trocknensprozesses zuletzt erfassten Feuchtestufen, z.B. die Feuchtestufe 2% Restfeuchte und die Feuchtestufe 10% Restfeuchte.

[0010] Bei der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 3 wird die Nachheizzeit von der Steueranordnung aus der Trocknungsdauer zwischen wenigstens zwei Feuchtestufen berechnet. Diese Berechnung geht vorzugsweise von einer normierten Nachheizzeit für die einzelnen Trockenprogramme, z. B. "Schrankschranktrocknen" und "Bügelfeucht" aus. Die normierte Nachheizzeit ist die Nachheizzeit, welche bei einer Normbeladung zu dem gewünschten Trockengrad des jeweiligen Trockenprogramms führt. Gleichzeitig weist eine derartige Normbeladung auch eine normierte Trocknungsdauer zwischen den einzelnen Feuchtestufen auf. Die Steueranordnung überprüft nun, ob bei dem jeweiligen Trockenvorgang eine Abweichung von der normierten Trocknungsdauer auftritt und berechnet, falls dies der Fall ist, einen Korrekturfaktor. Mittels dieses Korrekturfaktors wird dann eine zu der jeweiligen Beladung passende korrigierte Nachheizzeit berechnet.

[0011] Bei der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 4 weist die Steueranordnung einen Speicher auf, in dem in Form einer Tabelle zu wenigstens zwei Trocknungsdauern zwischen zwei Feuchtestufen jeweils eine Nachheizzeit gespeichert ist. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung ist zur Bestimmung der individuellen Nachheizzeit keine Berechnung erforderlich. Vielmehr entnimmt die Steueranordnung die jeweilige Nachheizzeit aus der gespeicherten Tabelle.

[0012] Gemäß der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 5 steuert die Steueranordnung die Nachheizzeit so, dass ein vorgebbarer Minimalwert nicht unterschritten wird und gemäß der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 6 so, dass ein vorgebbarer Maximalwert nicht überschritten wird.

[0013] Dadurch wird eine erhöhte Sicherheit des Trockenvorgangs erzielt. Es wird gewährleistet, daß z. B. bei fehlerhaften Meßwerten der Meßanordnung trotzdem eine hinreichende Genauigkeit des eingestellten Trockengrades erreicht wird.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung wird für das Verfahren dadurch gelöst, dass die Steueranordnung die Nachheizzeit des Nachtrockenvorgangs in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs des Haupttrockenvorgangs steuert.

[0015] Ein schematisch dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung in den Figuren 1 und 2 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Ansicht eines Wäschetrockners

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Meß- und Steueranordnung des Wäschetrockners

[0016] Fig 1 zeigt schematisch einen elektrischen Wäschetrockner 1, der nach dem Trommelprinzip arbeitet. Der Wäschetrockner 1 weist ein Gehäuse 2 auf, in dem eine zur Aufnahme der Wäsche vorgesehene drehbare Trommel 3 angeordnet ist. Die Trocknungsluft wird über ein nicht dargestelltes Gebläse mit Hilfe einer ebenfalls nicht dargestellten Heizvorrichtung erwärmt und in die Trommel 3 eingeleitet. Die Trocknungsluft erwärmt und trocknet innerhalb der Trommel 3 die Wäsche und wird wieder aus der Trommel 3 ausgeblasen. An der Vorderseite 4 des Gehäuses 2 befindet sich eine Beladungstür 5, welche zur Beladung geöffnet und zum Trocknen geschlossen werden kann. An dem inneren Umfang der Trommel 3 sind verteilt drei Wäschemitnahmerippen 6a, 6b und 6c angeordnet. Die drei Wäschemitnahmerippen 6a, 6b und 6c dienen zum Transport und zur Umwälzung der Wäsche während des Trockenvorgangs. Gleichzeitig sind die Wäschemitnahmerippen 6a und 6b als Meßelektroden für eine in Fig. 2 näher dargestellte Meßanordnung 10 vorgesehen. Der Wäschetrockner 1 weist im oberen Teil Bedienelemente 7 sowie eine Anzeigevorrichtung 8 auf.

[0017] Die in Fig. 2 dargestellte Meßanordnung 10 ist zur elektronischen Messung der Feuchtigkeit bzw. des Trockengrades der sich in der Trommel 3 befindlichen Wäsche vorgesehen. Hierzu wird mittels der Meßanordnung 10 der Widerstand der Wäsche während des Trockenvorgangs gemessen. Da feuchte Wäsche einen geringeren elektrischen Widerstand als trockene Wäsche hat, kann aus der Widerstandsmessung der Trockengrad der Wäsche ermittelt werden.

[0018] In dem Ausführungsbeispiel sind die Wäschemitnahmerippen 6a und 6b als Meßelektroden ausgebildet und elektrisch mit einer Widerstandsmeßschaltung 11 gekoppelt. Die Widerstandsmeßschaltung 11 mißt den elektrischen Widerstand zwischen den beiden Wäschemitnahmerippen 6a und 6b, der durch den Trockengrad der sich zwischen den Wäschemitnahmerippen 6a und 6b befindlichen Wäsche bestimmt wird. Als Steueranordnung ist eine Steuerschaltung 12 vorgesehen. Die Widerstandsmeßschaltung 11 ist mit der Steuerschaltung 12 gekoppelt und liefert an die Steuerschaltung 12 als Meßsignal 13 den gemessenen Widerstandswert. Die Steuerschaltung 12 wertet das Meßsignal 13 kontinuierlich oder in vorgebbaren Zeitabständen aus und liefert Steuersignale 14 zur Ablaufsteuerung des weiteren Trockenvorgangs an verschiedene andere Komponenten des Wäschetrockners 1, insbesondere an das nicht dargestellte Gebläse und die nicht dargestellte Heizvorrichtung. Die Steuerschaltung 12 berechnet auch die für den jeweiligen Trockenvorgang optimale Nachheizzeit. Mittels der Meßanordnung 10 kann der Feuchte- bzw Trockengrad der Wäsche nur bis zu einer Restfeuchte von 2% bestimmt werden. Danach wird der Trockenvorgang noch während der von der Steuerschaltung 12 berechneten Nachheizzeit weiterbetrieben. Für die Berechnung der Nachheizzeit berücksichtigt die Steuerschaltung 12 den zeitlichen Ver-

lauf des Haupttrockenvorgangs. Als Haupttrockenvorgang wird die Zeit bezeichnet, während derer die Meßanordnung 10 den Feuchtegrad der Wäsche bestimmen kann.

Die Berechnung der Nachheizzeit kann z.B. dadurch erfolgen, daß die Steuerschaltung 12 die tatsächliche Trockendauer zwischen zwei vorgebbaren Feuchtestufen ermittelt. Dies sind vorzugsweise die beiden letzten Feuchtestufen, z.B. die Feuchtestufen 2% Restfeuchte und 10% Restfeuchte. Die tatsächliche Trockendauer wird mit einer Normdauer verglichen und daraus ein Korrekturfaktor berechnet. Die Normdauer ist diejenige Zeitdauer, welche eine Normbeladung bei dem jeweils eingestellten Trockenprogramm als Trockenzeit zwischen den beiden obigen Feuchtestufen benötigt. Mit diesem Korrekturfaktor wird dann die für das jeweilige Trockenprogramm vorgesehene normierte Nachheizzeit so umgerechnet, daß man eine zu der jeweiligen Beladung passende korrigierte Nachheizzeit erhält. Dabei ist die normierte Nachheizzeit die Nachheizzeit, welche bei der Normbeladung den für das jeweilige Trockenprogramm gewünschten Trockengrad liefert. Diese Berechnung wird nachfolgend anhand eines Beispiels erläutert:

[0019] Für ein Trockenprogramm "schranktrocken" haben die Meßanordnung 10 und die Steuerschaltung 12 für eine 5kg Beladung nach Norm eine Normdauer zwischen den beiden letzten Feuchtestufen von 10 min ermittelt. Als normierte Nachheizzeit für diese Normbeladung wurde ein Wert von 20 Minuten festgelegt.

[0020] Im Betrieb wird nun für eine Beladung von z. B. 2.5 kg eine tatsächliche Dauer von 5 Minuten zwischen den beiden letzten Feuchtestufen gemessen. In diesem Fall würde bei einer linearen Korrektur der Korrekturfaktor 0.5 betragen und dementsprechend die tatsächliche Nachheizzeit auf 10 Minuten reduziert. Es sind jedoch auch nichtlineare Korrekturverfahren möglich.

[0021] Alternativ könnte die Steuerschaltung 12 auch einen Speicher aufweisen, in dem eine Tabelle abgelegt ist, deren Parameter die Dauer zwischen den beiden letzten Feuchtestufen und die Dauer der Nachheizzeit sind.

[0022] Zusätzlich ist es vorteilhaft, daß die Steuerschaltung 12 für die Nachheizzeit je einen minimalen und/oder einen maximalen Wert berücksichtigt, der unabhängig von der berechneten Nachheizzeit nicht unter- bzw. überschritten werden darf. Derartige Maximal- und Minimalwerte können ebenfalls in einem Speicher der Steuerschaltung 12 abgelegt werden.

Patentansprüche

1. Wäschetrockner (1), aufweisend eine Steueranordnung (12) zur Steuerung des Trockenvorgangs und eine Meßanordnung (10) zum Ermitteln des Trok-

kengrades der Wäsche während eines Haupttrok-
kenvorgangs,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steueranordnung (12) die Nachheizzeit eines
Nachtrockenvorgangs in Abhängigkeit des zeitli- 5
chen Verlaufs des Haupttrockenvorgangs steuert.

2. Wäschetrockner nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Steueranordnung (12) die 10
Nachheizzeit in Abhängigkeit der Trocknungsdauer
zwischen wenigstens zwei vorgebbaren Feuchte-
stufen steuert.
3. Wäschetrockner nach Anspruch 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Steueranordnung (12) die 15
Nachheizzeit aus der Trocknungsdauer zwischen
wenigstens zwei Feuchtestufen berechnet.
4. Wäschetrockner nach Anspruch 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Steueranordnung (12) ei- 20
nen Speicher aufweist, in dem in Form einer Tabelle
zu wenigstens zwei Trocknungsdauern zwischen
zwei Feuchtestufen jeweils eine Nachheizzeit ge-
speichert ist und dass die Steueranordnung (12) die 25
Nachheizzeit mittels dieser gespeicherten Tabelle
steuert.
5. Wäschetrockner nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Steueranordnung (12) die 30
Nachheizzeit so steuert, dass ein vorgebbarer Mi-
nimalwert nicht unterschritten wird.
6. Wäschetrockner nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Steueranordnung (12) die 35
Nachheizzeit so steuert, dass ein vorgebbarer Ma-
ximalwert nicht überschritten wird.
7. Verfahren zur Steuerung des Trockenvorgangs ei-
nes Wäschetrockners (1) mittels einer Steueran-
ordnung (12), wobei eine Meßanordnung (10) den 40
Trockengrad der Wäsche während eines Haupt-
trockenvorgangs ermittelt,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steueranord-
nung (12) die Nachheizzeit eines Nachtrockenvor-
gangs in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs des 45
Haupttrockenvorgangs steuert.

50

55

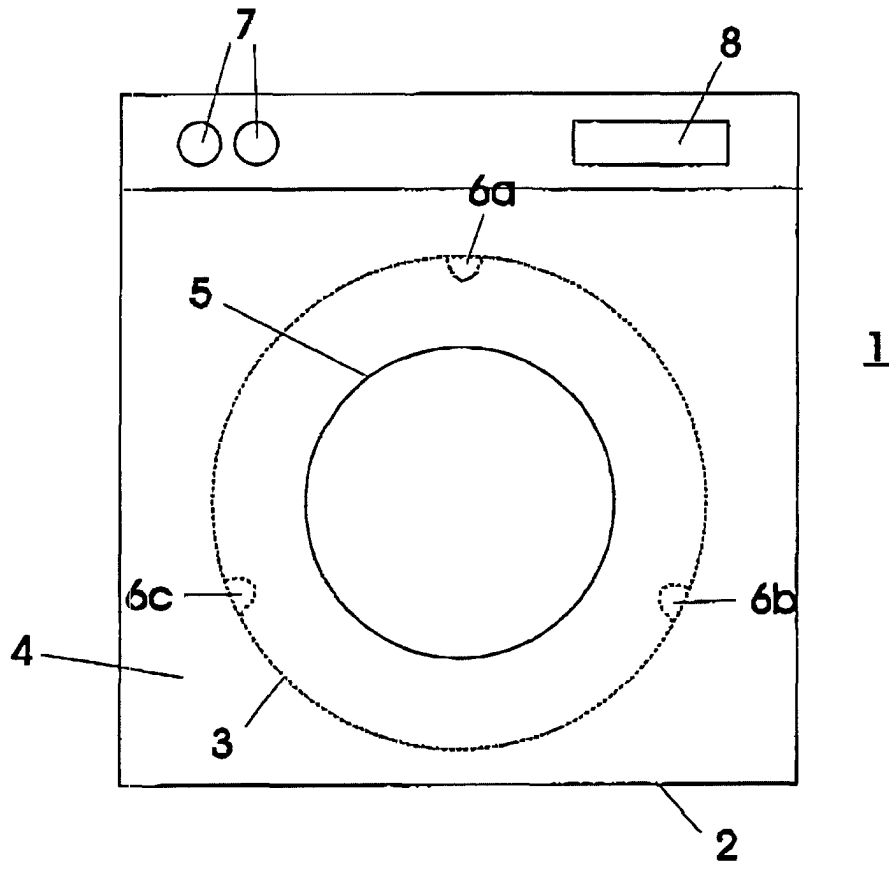


Fig. 1

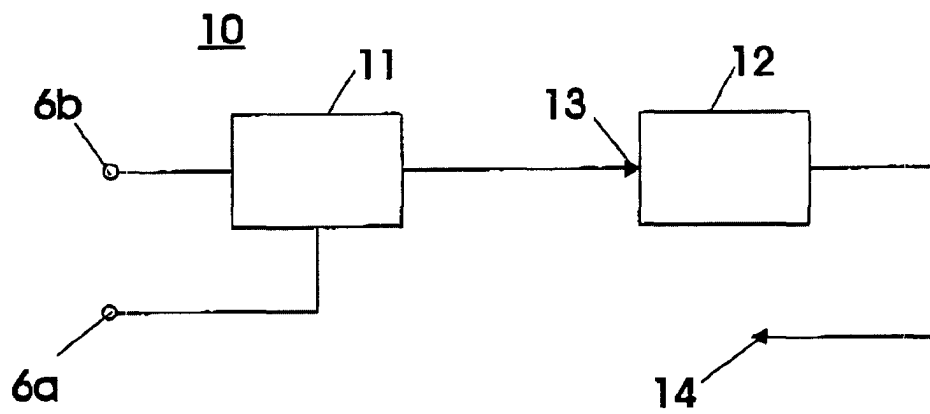


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 1913

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 733 479 A (KAJI SHINICHI ET AL) 29. März 1988 (1988-03-29)	1-3,7	D06F58/28
A	* Spalte 2, Zeilen 4-34 * * Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 19 * * Spalte 6, Zeile 47 - Spalte 8, Zeile 8; Abbildungen 1,2,4 *	4-6	
X	GB 2 090 435 A (CARPANO & PONS) 7. Juli 1982 (1982-07-07)	1-3,7	
A	* Zusammenfassung * * Seite 3, Zeile 99 - Seite 4, Zeile 15; Abbildungen 4,5 *	4-6	
X	DE 37 03 671 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) 18. August 1988 (1988-08-18)	1-3,7	
A	* das ganze Dokument *	4-6	
X	US 3 769 716 A (JANKE ET AL) 6. November 1973 (1973-11-06)	1,7	
A	* Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 44 * * Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 4, Zeile 32 * * Spalte 5, Zeilen 1-11; Abbildungen 1-4 *	2-6	
X	US 3 762 064 A (OFFUTT C) 2. Oktober 1973 (1973-10-02)	1,7	
A	* Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 9 * * Spalte 6, Zeile 6 - Spalte 8, Zeile 2; Abbildungen 1-4 *	2-6	
A	US 2002/184789 A1 (GARDNER DOUGLAS W ET AL) 12. Dezember 2002 (2002-12-12) * das ganze Dokument *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Juli 2004	Prüfer Falkentoft, 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 00 1913

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

13-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4733479 A	29-03-1988	JP 1702549 C	14-10-1992
		JP 3061474 B	19-09-1991
		JP 62097600 A	07-05-1987
		AU 569434 B2	28-01-1988
		AU 6422286 A	30-04-1987
		CA 1262948 A1	14-11-1989
		KR 9102190 B1	06-04-1991
GB 2090435 A	07-07-1982	FR 2497243 A1	02-07-1982
		DE 3150617 A1	08-07-1982
DE 3703671 A	18-08-1988	DE 3703671 A1	18-08-1988
US 3769716 A	06-11-1973	AU 462478 B2	26-06-1975
		AU 4529572 A	07-02-1974
		CA 950072 A1	25-06-1974
US 3762064 A	02-10-1973	AU 471987 B2	13-05-1976
		AU 4574472 A	21-02-1974
		CA 958795 A1	03-12-1974
US 2002184789 A1	12-12-2002	CA 2373976 A1	25-11-2002

EPO FORM P0461

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