



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.04.2004 Patentblatt 2004/17**

(51) Int Cl.7: **D06F 39/08, A47L 15/42**

(21) Anmeldenummer: **03017024.5**

(22) Anmeldetag: **26.07.2003**

(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**

- Kohles, Karlheinz  
90461 Nürnberg (DE)
- Stahlmann, Rolf  
91639 Wolframs-Eschenbach (DE)
- Füglein, Stefan  
90461 Nürnberg (DE)
- Forst, Klaus-Martin  
90513 Zirndorf (DE)

(30) Priorität: **16.10.2002 DE 10248268**

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

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

(72) Erfinder:  
• **Steiner, Winfried  
90491 Nürnberg (DE)**

(54) **Verfahren zum Füllen des Arbeitsraumes einer Haushaltsmaschine und Haushaltsmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Füllen des Arbeitsraumes (1) einer Haushaltsmaschine (2), insbesondere einer Geschirrspülmaschine oder einer Waschmaschine, mit Wasser, bei dem das Wasser mittels einer Pumpe (3) in den Arbeitsraum (1) der Haushaltsmaschine (2) gefördert wird. Zur Vermeidung uner-

wünschter Geräusche ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Drehgeschwindigkeit  $n(t)$  der Pumpe (3) der Zulaufgeschwindigkeit  $Q$  des Wassers in den der Pumpe (3) vorgelagerten Bereich (4) angepasst wird. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Haushaltsmaschine.

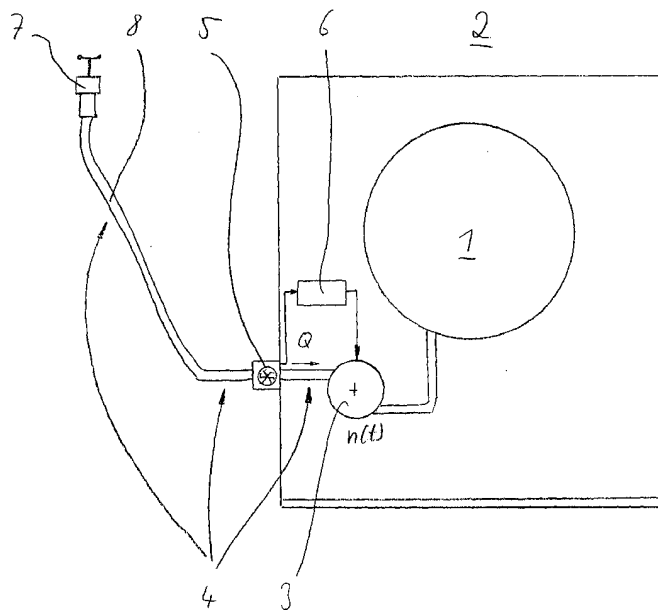


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Füllen des Arbeitsraumes einer Haushaltsmaschine, insbesondere einer Geschirrspülmaschine oder einer Waschmaschine, mit Wasser, bei dem das Wasser mittels einer Pumpe in den Arbeitsraum der Haushaltsmaschine gefördert wird. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Haushaltsmaschine.

**[0002]** Haushaltsmaschinen, wie Geschirrspülmaschinen oder Waschmaschinen, benötigen für ihren Betrieb Wasser, das mittels einer Pumpe dem Arbeitsraum der Haushaltsmaschine zugeführt wird. Um einer solchen Maschine ausreichend Wasser zur Verfügung zu stellen, sind im Stand der Technik im wesentlichen zwei verschiedene Füllstrategien bekannt:

**[0003]** Ein exaktes Füllvolumen des Arbeitsraumes der Haushaltsmaschine kann dadurch erreicht werden, dass man in einem statischen Zustand ein bestimmtes Wasservolumen, das in der Maschine in entsprechenden Tanks bevorratet wird, in die Maschine einlaufen lässt (statisches Füllen). Dabei kann allerdings nur ein Vielfaches des Tankvolumens eingefüllt werden.

**[0004]** Ein anderes Verfahren bedient sich des dynamischen Wasserfüllens mit vorgegebener Pumpendrehzahl, bei dem der Füllvorgang durch einen Druckwächter oder Drucksensor überwacht wird. Mit Hilfe eines Flügelradzählers kann die Zulaufgeschwindigkeit des Wassers aus einer Leitung gemessen und damit die Zeitdauer des Füllens ermittelt werden (dynamisches Füllen).

**[0005]** Bekannt ist auch, die beiden vorgenannten Füllstrategien miteinander zu kombinieren.

**[0006]** Nachteilig ist beim rein statischen Füllen, dass dieses sehr stark von der Durchflussrate des Wassers abhängig ist, was ein genaues bedarfsabhängiges Füllen sehr stark beeinflusst. Befindet sich zuwenig Wasser in der Maschine, zieht die Umwälzpumpe Luft und fährt in einen lauten "schnorchelnden" Betrieb. Füllt man mehr Wasser ein, um dieses Geräusch zu unterbinden, beeinflusst man dadurch andere Betriebsparameter - insbesondere die Verbrauchswerte für Energie und Wasser - in negativer Weise. Ein optimales Füllen ist damit nur selten möglich.

**[0007]** Beim dynamischen Füllen benutzt man einen Druckwächter oder Drucksensor, um ein bestimmtes Wasserniveau zu erreichen. Solange der Schaltpunkt einer bestimmten Fülldrehzahl nicht erreicht wurde, bleibt das Wasserventil der Maschine geöffnet. Damit ist die benötigte Wassermenge sehr genau einstellbar.

**[0008]** Allerdings hat diese Füllstrategie folgenden Nachteil:

Bekanntes Pumpen werden stets nur im Ein/Aus-Betrieb gefahren, d. h. die Pumpe wird immer so angesteuert, dass sie im aktivierten Zustand stets mit ihrer vorgegebenen Maximaldrehzahl arbeitet. Dabei ergibt sich, dass die Pumpe beim Einschalten

schneller auf die gewünschte Maximaldrehzahl hoch beschleunigt, als es der Wasserstand für einen nicht "schnorchelnden" Betrieb zulassen würde.

**[0009]** Dabei entsteht ein unerwünschtes Geräusch, das als sehr störend empfunden wird.

**[0010]** Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zum Füllen des Arbeitsraums einer gattungsgemäßen Haushaltsmaschine sowie eine Haushaltsmaschine vorzuschlagen, mit dem bzw. mit der es möglich ist, ein verbessertes Laufverhalten der Pumpe sicherzustellen; insbesondere soll verhindert werden, dass unerwünschte Geräusche beim Betrieb der Pumpe entstehen.

**[0011]** Die **Lösung** dieser Aufgabe durch die Erfindung ist verfahrensgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Drehgeschwindigkeit bzw. Drehzahl der Pumpe der Zulaufgeschwindigkeit, also dem Volumenstrom pro Zeit, des Wassers in den der Pumpe vorgelagerten Bereich angepasst wird.

**[0012]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Drehgeschwindigkeit der Pumpe beim Füllen des Arbeitsraumes von Null bis zu einer maximalen Drehgeschwindigkeit im wesentlichen linear gesteigert wird. Dabei kann dann insbesondere der Verlauf der sich ergebenden Rampenfunktion der Drehgeschwindigkeit der Pumpe so gewählt werden, dass der Pumpe ein ausreichendes Wasserangebot für einen Betrieb nahezu ohne Luftblasen zur Verfügung steht.

**[0013]** Mit Vorteil erfolgt die Festlegung des Funktionsverlaufs der Drehgeschwindigkeit der Pumpe unter Zugrundelegung der einmalig gemessenen Zulaufgeschwindigkeit des Wassers in den der Pumpe vorgelagerten Bereich.

**[0014]** Weiterhin hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, dass die Drehgeschwindigkeit der Pumpe in Abhängigkeit der Zulaufgeschwindigkeit des Wassers angepasst wird, die von einem im der Pumpe vorgelagerten Bereich angeordneten Zulaufgeschwindigkeitsmeselement, insbesondere einem Flügelradzähler, ermittelt wird.

**[0015]** Die Haushaltsmaschine, in der der Arbeitsraum mittels der Pumpe befüllt werden kann, zeichnet sich dadurch aus, dass die Pumpe als eine in ihrer Drehgeschwindigkeit gemäß einem vorgebbaren Funktionsverlauf regelbare Pumpe ausgebildet ist.

**[0016]** Dabei kann im der Pumpe vorgelagerten Bereich ein Zulaufgeschwindigkeitsmeselement angeordnet sein, das zur Bestimmung der Zulaufgeschwindigkeit des Wassers in die Pumpe geeignet ist; als Zulaufgeschwindigkeitsmeselement kommt bevorzugt ein Flügelradzähler zum Einsatz.

**[0017]** Ferner können Steuerungs- oder Regelungsmittel vorgesehen sein, die zur Ansteuerung der Drehgeschwindigkeit der Pumpe geeignet sind und als Eingangssignal die vom Zulaufgeschwindigkeitsmeselement ermittelte Zulaufgeschwindigkeit erhalten.

**[0018]** In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine Waschmaschine in der Vorderansicht,  
 Fig. 2 eine zu Fig. 1 alternative Ausgestaltung und  
 Fig. 3 beispielhaft den Verlauf der Drehgeschwindigkeit  $n$  der Pumpe über der Zeit  $t$ .

**[0019]** In Fig. 1 ist eine Haushaltsmaschine 2 in Form einer Waschmaschine skizziert, die einen Arbeitsraum 1 aufweist, der zum Waschen mit Wasser gefüllt werden muss. Das Wasser wird von einem Wasserhahn 7 über einen Schlauch 8 der Waschmaschine 2 zugeführt. Am Ende des Schlauchs 8 wird das Wasser über ein nicht bezeichnetes Rohrstück einer Pumpe 3 zugeleitet, die elektrisch betrieben ist. Sie fördert mit einer vorgebbaren Drehgeschwindigkeit bzw. Drehzahl  $n$  das Wasser in den Arbeitsraum 1.

**[0020]** Zur Vermeidung unerwünschter Geräusche beim Fördern von Wasser durch die Pumpe 3 wird wie folgt vorgegangen:

**[0021]** Zunächst lässt man statisch Wasser bis zum Schaltpunkt eines nicht dargestellten Druckwächters bzw. Drucksensors zulaufen und misst die Zeit bis zum Erreichen desselben. Dadurch ermittelt man eine durch die Festlegung des Schaltpunktes relativ genaue Wassermenge und die zum Füllen dieser Menge benötigte Zeit. Hieraus lässt sich wiederum die Zulaufgeschwindigkeit  $Q$  (Volumen pro Zeit) des Wassers errechnen.

**[0022]** Die Pumpe 3 ist als regelbare Pumpe ausgebildet, d. h. der Verlauf der Drehgeschwindigkeit  $n$  als Funktion der Zeit  $t$  kann der Pumpe 3 gezielt vorgegeben werden. Damit ist es möglich, die Pumpe mit einem Drehgeschwindigkeits-Zeit-Profil zu beaufschlagen, wie es beispielhaft in Fig. 3 skizziert ist. Wie hier zu erkennen ist, wird die Drehgeschwindigkeit  $n$  der Pumpe 3 zum Zeitpunkt Null beginnend linear hochgefahren, bis eine maximale Drehgeschwindigkeit  $n_{\max}$  erreicht ist; es ergibt sich eine "Rampenfunktion". Beim Anlauf der Pumpe 3 kann also ein gewünschtes Anlaufverhalten, d. h. eine gewünschte "Rampenfunktion", vorgegeben werden, bis die Zieldrehzahl  $n_{\max}$  erreicht ist. Dies erfolgt erfindungsgemäß in Abhängigkeit der Zulaufgeschwindigkeit  $Q$  des Wassers in den der Pumpe 3 - in Fließrichtung des Wassers gesehen - vorgelagerten Bereich 4.

**[0023]** Dabei wird die Steigung der in Fig. 3 skizzierten "Anlauframpe" so festgelegt, dass ein kritisches Wasserniveau, bei dem die Pumpe 3 Luft ziehen und fördern würde - was die unerwünschten Geräusche verursacht -, vermieden wird.

**[0024]** Somit wird der Anstieg der Pumpen-Drehgeschwindigkeit  $n$  geräuschoptimiert an die Wasserzulaufgeschwindigkeit  $Q$  angepasst.

**[0025]** In Fig. 3 ist ein kritischer Bereich 9 skizziert,

der andeuten soll, dass die Pumpe 3 dann, wenn die Drehgeschwindigkeit  $n$  zu schnell hochgefahren wird, in den "schnorchelnden" Betrieb geraten würde, was es erfindungsgemäß zu vermeiden gilt.

**[0026]** In Fig. 2 ist eine weitergehende Ausgestaltung der Erfindung skizziert. Am Ende des Schlauchs 8 ist ein Zulaufgeschwindigkeitsmesselement 5 in Form eines Flügelradzählers angeordnet. Mit diesem kann die Zulaufgeschwindigkeit  $Q$  des Wassers in die Waschmaschine 2 direkt gemessen werden. Das vom Flügelradzähler 5 gemessene Signal für die Zulaufgeschwindigkeit  $Q$  wird einem Steuerungs- oder Regelungsmittel 6 zugeleitet. In diesem ist der zulässige Funktionsverlauf der Drehgeschwindigkeit  $n$  als Funktion der Zeit  $t$  in Abhängigkeit der Zulaufgeschwindigkeit  $Q$  hinterlegt, d. h. abgespeichert.

**[0027]** Das Steuerungs- oder Regelungsmittel 6 ist daher in der Lage, die Pumpe 3 so anzusteuern, dass der zulässige Betriebsbereich nicht verlassen wird, d. h. dass insbesondere der in Fig. 3 skizzierte kritische Bereich 9 nicht erreicht wird.

**[0028]** Bei der Ausgestaltung der Drehgeschwindigkeit-Zeit-Funktion gemäß Fig. 3 kann also die Zulaufgeschwindigkeit  $Q$  direkt zur Bestimmung der Anlaufgeschwindigkeit bzw. der Drehbeschleunigung der Pumpe 3 verwendet werden.

#### Bezugszeichenliste

**[0029]**

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Arbeitsraum   |
| 2 | Haushaltsmaschine (Geschirrspülmaschine, Waschmaschine) |
| 3 | Pumpe   |
| 4 | der Pumpe vorgelagerter Bereich                         |
| 5 | Flügelradzähler (Zulaufgeschwindigkeitsmesselement)     |
| 6 | Steuerungs- oder Regelungsmittel                        |
| 7 | Wasserhahn  |
| 8 | Schlauch  |
| 9 | kritischer Bereich                                      |

- |            |                                       |
|------------|---------------------------------------|
| $n(t)$     | Drehgeschwindigkeit/Drehzahl          |
| $t$        | Zeit                                  |
| $Q$        | Zulaufgeschwindigkeit (Volumenstrom)  |
| $n_{\max}$ | maximale Drehgeschwindigkeit/Drehzahl |

#### Patentansprüche

- Verfahren zum Füllen des Arbeitsraumes (1) einer Haushaltsmaschine (2), insbesondere einer Geschirrspülmaschine oder einer Waschmaschine, mit Wasser, bei dem das Wasser mittels einer Pumpe (3) in den Arbeitsraum (1) der Haushaltsmaschine (2) gefördert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehgeschwindigkeit ( $n(t)$ ) der Pumpe (3)

der Zulaufgeschwindigkeit (Q) des Wassers in den der Pumpe (3) vorgelagerten Bereich (4) angepasst wird.

digkeitsmesselement (5) ermittelte Zulaufgeschwindigkeit (Q) des Wassers erhalten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehgeschwindigkeit (n(t)) der Pumpe (3) beim Füllen des Arbeitsraumes (1) von Null bis zu einer maximalen Drehgeschwindigkeit ( $n_{\max}$ ) im wesentlichen linear gesteigert wird. 5  
10
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlauf der sich ergebenden Rampenfunktion der Drehgeschwindigkeit (n(t)) der Pumpe (3) so gewählt wird, dass der Pumpe (3) ein ausreichendes Wasserangebot für einen kavitationsfreien Betrieb zur Verfügung steht. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festlegung des Funktionsverlaufs der Drehgeschwindigkeit (n(t)) der Pumpe (3) unter Zugrundelegung der einmalig gemessenen Zulaufgeschwindigkeit (Q) des Wassers in den der Pumpe (3) vorgelagerten Bereich (4) erfolgt. 20  
25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehgeschwindigkeit (n(t)) der Pumpe (3) in Abhängigkeit der Zulaufgeschwindigkeit (Q) des Wassers angepasst wird, die von einem im der Pumpe (3) vorgelagerten Bereich (4) angeordneten Zulaufgeschwindigkeitsmesselement (5), insbesondere einem Flügelradzähler, ermittelt wird. 30
6. Haushaltsmaschine (2), insbesondere Geschirrspülmaschine oder Waschmaschine, in der ein Arbeitsraum (1) mittels einer Pumpe (3) befüllt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe (3) als eine in ihrer Drehgeschwindigkeit (n(t)) gemäß einem vorgebbaren Funktionsverlauf regelbare Pumpe ausgebildet ist. 35  
40
7. Haushaltsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im der Pumpe (3) vorgelagerten Bereich (4) ein Zulaufgeschwindigkeitsmesselement (5) angeordnet ist, das zur Bestimmung der Zulaufgeschwindigkeit (Q) des Wassers in die Pumpe (3) geeignet ist. 45
8. Haushaltsmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zulaufgeschwindigkeitsmesselement (5) ein Flügelradzähler ist. 50
9. Haushaltsmaschine nach Anspruch 7 oder 8, **gekennzeichnet durch** Steuerungs- oder Regelungsmittel (6), die zur Ansteuerung der Drehgeschwindigkeit (n(t)) der Pumpe (3) geeignet sind und als Eingangssignal die vom Zulaufgeschwin-

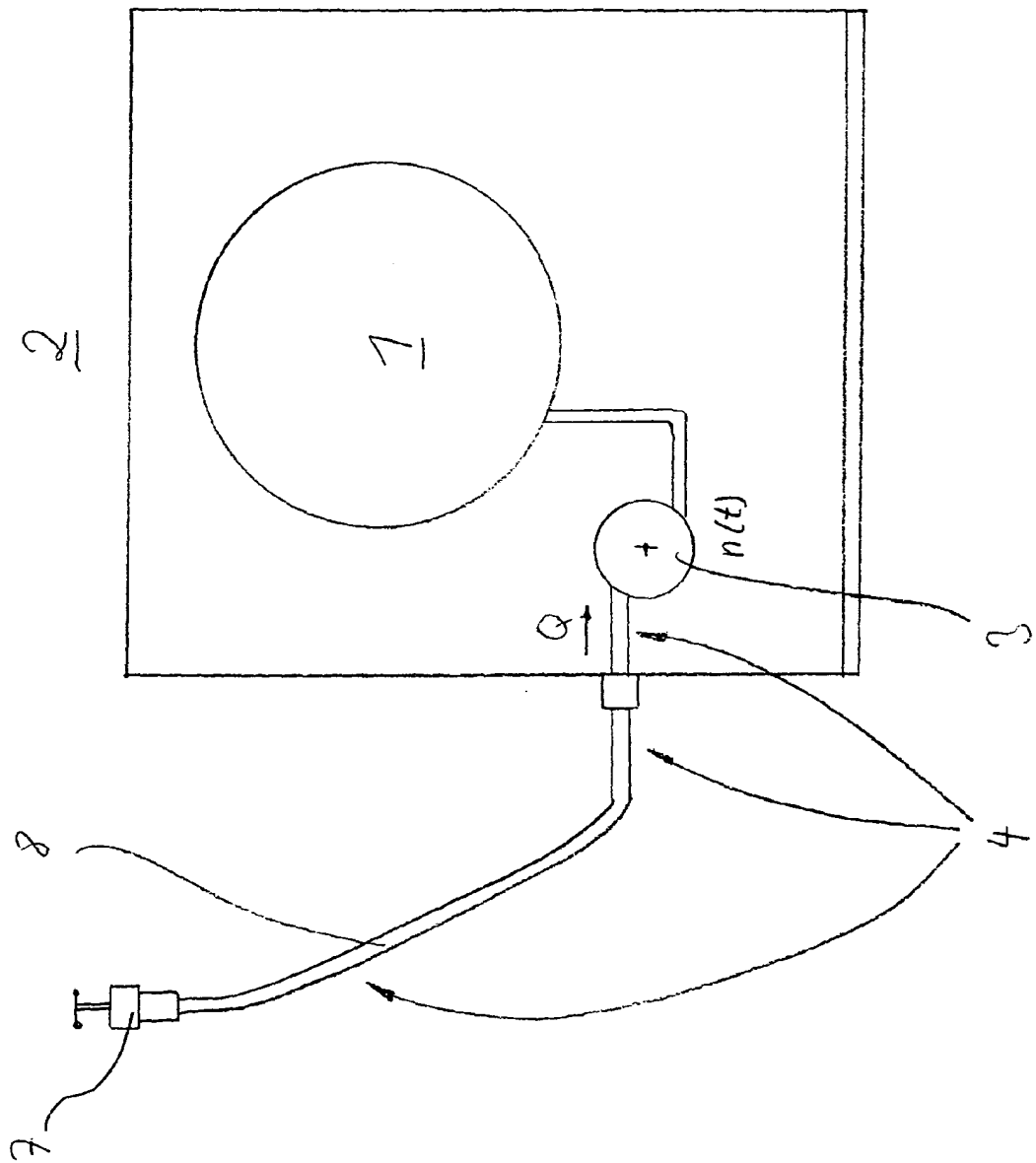


Fig. 7

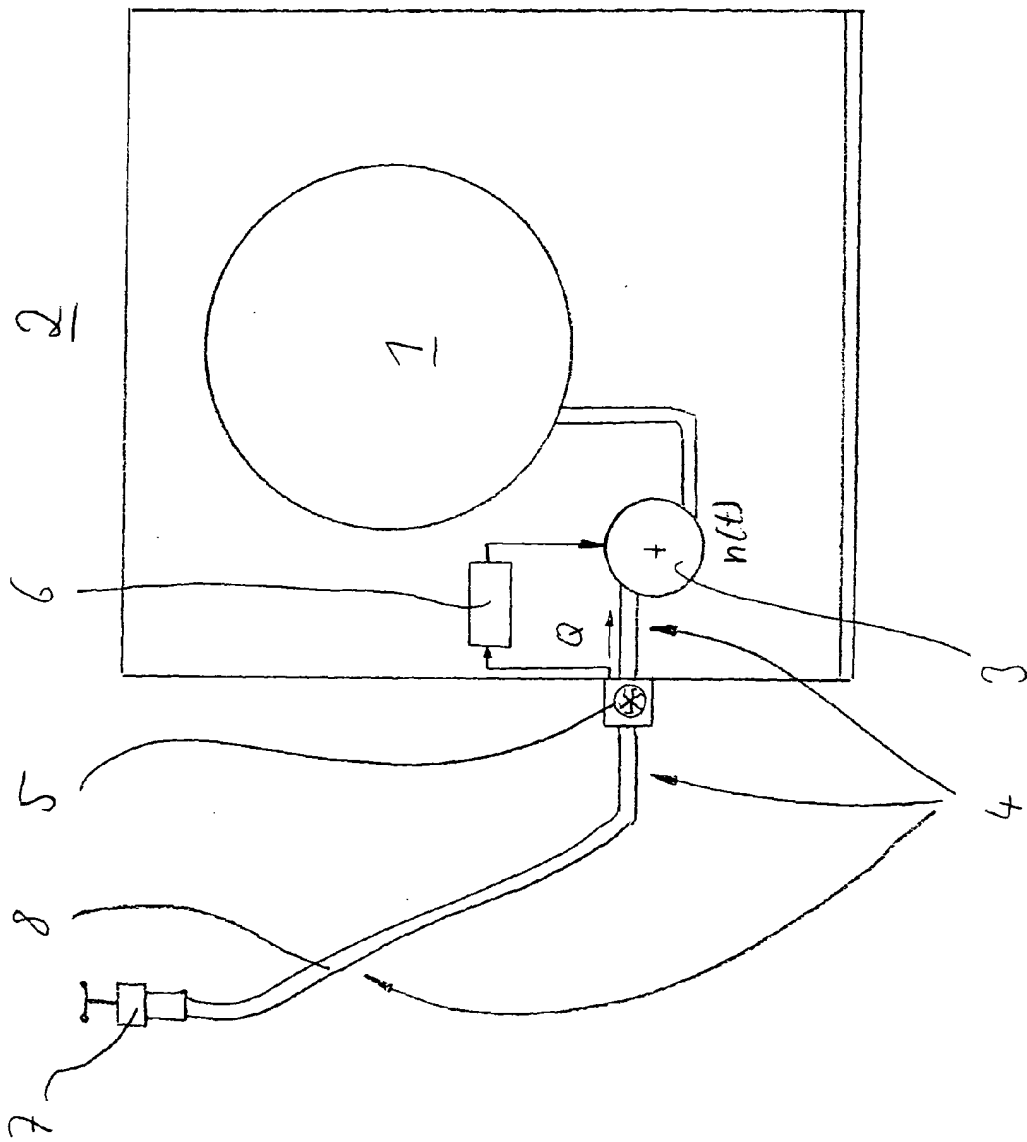


Fig. 2

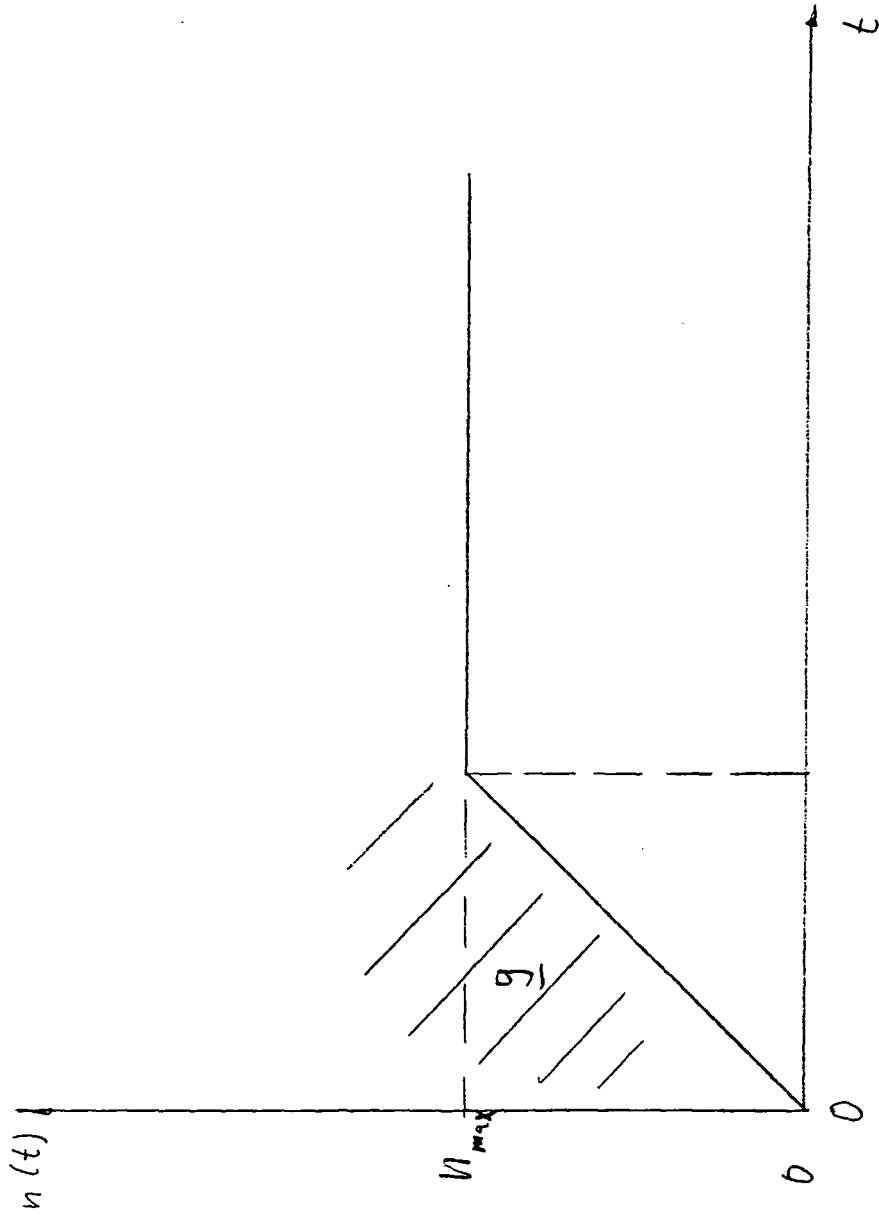


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 01 7024

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 198 28 768 A (AEG HAUSGERÄTE GMBH) 5. Januar 2000 (2000-01-05)	1,2,6,7,9	D06F39/08 A47L15/42
Y	* Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 31 * ---	5,8	
Y	DE 100 08 318 A (AEG HAUSGERÄTE GMBH) 30. August 2001 (2001-08-30)	5,8	
	* Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 15 * ---		
A	US 3 024 914 A (ROBSON FREDERICK W) 13. März 1962 (1962-03-13) ---		
A	US 6 378 341 B1 (BOLDUAN EDWIN ET AL) 30. April 2002 (2002-04-30) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)  A47L D06F
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	24. September 2003	Desittere, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03 02 (P04C03)

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

EP 03 01 7024

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.

24-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19828768 A	05-01-2000	DE 19828768 A1	05-01-2000
DE 10008318 A	30-08-2001	DE 10008318 A1	30-08-2001
US 3024914 A	13-03-1962	KEINE	
US 6378341 B1	30-04-2002	DE 19748706 A1	06-05-1999
		AT 214440 T	15-03-2002
		DE 59803380 D1	18-04-2002
		WO 9923292 A2	14-05-1999
		EP 1036231 A2	20-09-2000
		ES 2174525 T3	01-11-2002
		TR 200001158 T2	21-11-2000

EPO FORM P0461

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