

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Juli 2010 (08.07.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/076087 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A47L 15/42 (2006.01) D06F 39/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/065651

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2009 (23.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 054 834.0
17. Dezember 2008 (17.12.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄ-
TE GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 Mün-
chen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EGLMEIER, Hans
[DE/DE]; Charlottenburger Ufer 16, 10587 Berlin (DE).
HANAU, Andreas [DE/DE]; Möwenweg 21/23, 12359
Berlin (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: BSH BOSCH UND SIE-
MENS HAUSGERÄTE GMBH; 83 01 01, 81701 Mün-
chen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR HEAT RECOVERY

(54) Bezeichnung : WÄRMEGEWINNUNGSEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR WÄRMEGEWINNUNG

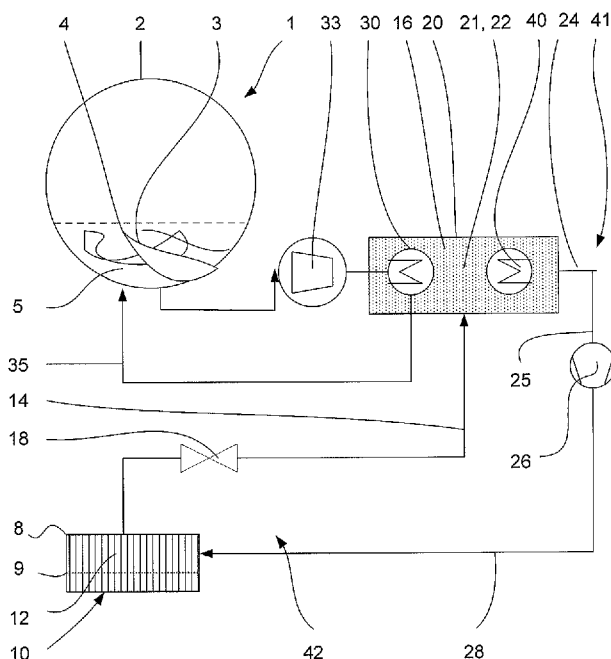


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a heat recovery de-
vice, having at least one thermal energy accumulator, and
to a method for heat recovery for process water for a dome-
stic appliance which, with comparatively little expenditure,
enables long-term energy storage and, when required, pro-
vides a large amount of thermal energy for the process wa-
ter in the short term. To this end, provision is made for a
fluid (9) to reach a heat accumulator (16) by way of a con-
trollable connecting line (14) as required, the heat-storing
medium (22) present in the heat accumulator (16) giving
off heat stored during the sorption of the fluid (9), wherein
the heat given off heats the process water (5), and wherein
a reversing device (41) at least partly withdraws the fluid
(9) taken up again from the heat-storing medium (22). The
method according to the invention for heat recovery for the
process water of a domestic appliance (1) provides for a
fluid (9) to be fed to a heat-storing medium (22) as requi-
red, for stored heat to be given off by the heat-storing me-
dium (22) by sorption of the fluid (9), for the heat given off
to be supplied to the process water (5), and for the fluid (9)
taken up to be at least partly withdrawn from the heat-stor-
ing medium (22) again.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/076087 A1



SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Wärmegewinnungseinrichtung mit mindestens einem Wärmeenergiespeicher und ein Verfahren zur Wärmegewinnung für Prozesswasser eines Hausgeräts, die bzw. das bei vergleichsweise geringem Aufwand eine langfristige Energiespeicherung ermöglicht und bei Bedarf kurzfristig eine große Wärmeenergiemenge für das Prozesswasser bereitstellt. Dazu ist vorgesehen, dass über eine steuerbare Verbindungsleitung (14), bedarfsweise ein Fluid (9) zu einem Wärmespeicher (16) gelangt, wobei ein in dem Wärmespeicher (16) befindliches wärmespeicherndes Medium (22), bei Sorption des Fluids (9) gespeicherte Wärme abgibt, wobei die abgegebene Wärme das Prozesswasser (5) erwärmt, und wobei eine Reversionseinrichtung (41) dem wärmespeichernden Medium (22) das aufgenommene Fluid (9) zumindest teilweise wieder entzieht. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Wärmegewinnung für Prozesswasser eines Hausgeräts (1) sieht vor, dass ein Fluid (9) bedarfsweise einem wärmespeichernden Medium (22) zugeführt wird, durch Sorption des Fluids (9) von dem wärmespeichernden Medium (22) gespeicherte Wärme abgegeben wird, die abgegebene Wärme dem Prozesswasser (5) zugeführt wird und dem wärmespeichernden Medium (22) das aufgenommene Fluid (9) zumindest teilweise wieder entzogen wird.

5 **Wärmegewinnungseinrichtung und Verfahren zur** **Wärmegewinnung**

Die Erfindung befasst sich mit der Optimierung der Energiebilanz von Hausgeräten, die zur Ausführung ihrer Arbeitsgänge oder Arbeitszyklen zumindest phasenweise für den jeweiligen Arbeitsprozess notwendiges erwärmtes Wasser – nachfolgend auch als
10 Prozesswasser bezeichnet – benötigen, und betrifft eine Wärmegewinnungseinrichtung und ein Verfahren zur Wärmegewinnung für Prozesswasser eines Hausgeräts.

In Haushalten haben vor allem Waschmaschinen, Wäschetrockner und Geschirrspüler einen erheblichen Energiebedarf. Bei diesen Geräten entfällt ein erheblicher Anteil des Energiebedarfs auf die Erwärmung des Prozesswassers, während die sonstigen
15 Komponenten dieser Geräte, wie beispielsweise Antriebsmotoren und Anzeigen vom Energiebedarf her eine untergeordnete Rolle spielen.

Vor diesem Hintergrund sind bereits verschiedene Ansätze bekannt geworden, um die Energiebilanz derartiger Hausgeräte dadurch zu verbessern, dass Abwärme der Geräte bzw. die Wärme insbesondere des Prozesswassers für nachfolgende Arbeitsprozesse
20 des Hausgerätes zuvor zurück gewonnen oder wieder gewonnen wird. Daneben sind Ansätze bekannt, mittels Wärmepumpen aus der Umgebung der Hausgeräte Wärme zu gewinnen.

So beschreibt die Deutsche Offenlegungsschrift DE 100 45 074 A1 ein Hausgerätesystem mit einem oder mehreren Hausgeräten und einem Latentwärmespeicher, in dem gespeicherte Wärmeenergie über Wärmetauscher als Nutzenergie einem oder mehreren
25 Hausgeräten zugeführt wird. Der Wärmespeicher kann dabei mit Energie aus einer Solaranlage, einer Erdwärmeanlage und ebenso mit Wärmeenergie beladen werden, die aus dem Nutzwasser bzw. Prozesswasser beispielsweise einer Geschirrspülvorrichtung wieder gewonnen ist.

Auch die Deutsche Offenlegungsschrift DE 10 2004 023 126 A1 offenbart eine Waschmaschine mit Wärmerückgewinnung, die mit Hilfe wenigstens eines zusätzlichen Laugenbehälters und eines Wärmetauschers Abwärme der Waschlauge eines Waschprogramms bzw. Waschganges für folgende Waschgänge wieder verwendet. Hierbei wird Frischwasser in dem zusätzlichen Laugenbehälter durch Wärmeaufnahme

- 5 aus der Abwasserlauge vorgewärmt, wobei eine besonders positive Energiebilanz durch Einsatz einer Wärmepumpe erreicht werden kann, durch die eine höhere Temperatur des Frischwassers erzielt wird.

Aus dem Deutschen Gebrauchsmuster DE 94 18 656 U1 ist ein Wärmeenergiespeicher für Brauchwasser bekannt, der einen Langzeit-Latentwärmespeicher umfasst. Dieser
10 enthält Speicherelemente, die mit einem Salzhydrat als Speichermedium gefüllt sind. Aufgrund der bei einer bestimmten Temperatur eintretenden Phasenänderung des Speichermediums kann die Temperatur des Latentwärmespeichers bei großer Wärmekapazität über lange Zeit stabil gehalten werden.

Die Deutsche Offenlegungsschrift DE 44 03 737 A1 beschreibt schließlich eine Wasch- oder Geschirrspülmaschine mit einem Wärmetauscher mit einem Hohlraum, in dem sich
15 ein Medium zum latenten Speichern von Wärmeenergie befindet. Der Wärmetauscher steht mit den Primär- und Sekundärkreisen derart in Wärmekontakt, dass ohne Vermischung aller teilnehmenden Medien ein maximal möglicher Wärmeenergie-Austausch stattfinden kann.

20 Vor diesem Hintergrund ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Wärmegewinnungseinrichtung mit mindestens einem Wärmeenergiespeicher und ein Verfahren zur Wärmegewinnung für Prozesswasser eines Hausgeräts anzugeben, die bzw. das bei vergleichsweise geringem Aufwand eine langfristige Energiespeicherung ermöglicht und bei Bedarf kurzfristig eine große Wärmeenergiemenge für das
25 Prozesswasser bereitstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Wärmegewinnungseinrichtung und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des jeweiligen unabhängigen Patentanspruchs. Bevorzugte Weiterbildungen der Wärmegewinnungseinrichtung und des Verfahrens sind Gegenstände entsprechender abhängiger Patentansprüche sowie der
30 nachfolgenden Beschreibung, wobei bevorzugten Weiterbildungen der Wärmegewinnungseinrichtung bevorzugte Weiterbildungen des Verfahrens entsprechen und umgekehrt, und dies auch dann, wenn darauf hierin nicht explizit hingewiesen ist.

Demgemäß umfasst die Wärmegewinnungseinrichtung ein Fluid, das über eine steuerbare – d.h. beispielsweise mittels eines Ventils zu öffnende bzw. zu schließende –
35 Verbindungsleitung zu einem Wärmespeicher gelangt. In dem Wärmespeicher befindet

- 5 sich ein wärmespeicherndes Medium, dass bei Sorption des Fluids gespeicherte Wärme abgibt. Von dem Begriff der Sorption ist sowohl eine Adsorption, die eine Aufnahme des Fluids insbesondere auf inneren Oberflächen eines Mediums bezeichnet, als auch eine Absorption umfasst, von der üblicherweise im Zusammenhang mit der Anlagerung des Fluids auf äußeren Oberflächen eines Mediums gesprochen wird.
- 10 Die von dem wärmespeichernden Medium abgegebene Wärme wird erfindungsgemäß zum Aufheizen des Prozesswassers genutzt. Dazu ist der Wärmespeicher thermisch über einen Wärmeübertragungsmechanismus – beispielsweise durch direkten wärmeleitenden Kontakt, einen mittelbaren Wärmeleiter oder eine sogenannte „Heatpipe“, auch Wärmerohr genannt – mit dem Zielmedium, also dem Prozesswasser (beispielsweise
- 15 einer Waschlauge), der Wärmelieferung verbunden.

Um eine mehrmalige Nutzung dieser Wärmegewinnungseinrichtung in vergleichsweise kurzen Zeitabständen sicherzustellen, ist eine Reversionseinrichtung vorgesehen, die dem wärmespeichernden Medium z.B. unter Wärmezuführung oder Evakuierung das aufgenommene Fluid zumindest teilweise wieder entzieht.

- 20 Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht damit darin, dass auf ein Wärmeenergieservoir in der Umgebung oder innerhalb des jeweiligen Hausgeräts zurückgegriffen werden kann. Damit entfällt ein in der praktischen Realisierung außerordentlich aufwändiger Anschluss des Hausgeräts an bei beispielsweise Hauswärmepumpen übliche Reservoirs, wie Erdreich oder Gewässer.
- 25 Der Wärmebereitstellungsvorgang kann beliebig durch Unterbinden der Fluidzufuhr zum Wärmespeicher, also z.B. durch Schließen der Verbindungsleitung, unterbrochen oder beendet werden.

- Damit besteht ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung darin, dass bis zur thermischen Erschöpfung eines der beiden Reservoirs Wärmeenergie auch mit zeitweisen
- 30 Unterbrechungen abgerufen bzw. zur Verfügung gestellt werden kann.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und der Zeichnung bzw. deren jeweiliger Beschreibung.

- 5 Als wärmespeichernde Medien sind grundsätzlich verschiedene Stoffe geeignet, die bei Aufnahme eines Fluids Wärme abgeben, wie beispielsweise auch Aktivkohlen oder poröse Oxyde oder Silicagele.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das wärmespeichernde Medium Zeolithe umfasst. Bei Zeolithen ist eine besonders hohe
10 Aufnahmefähigkeit von flüssigem bzw. dampfförmigen Wasser deshalb gegeben, weil die innere Oberfläche der Zeolithe mit 100 bis zu 1.000 m²/g besonders groß ist. Zeolithe verfügen im Gegensatz zu beispielsweise porösen Oxyden über kristallografisch definierte Poren und sind so für die genannten Zwecke besonders geeignet.

Nach einer bevorzugten Fortbildung der Erfindung ist das Fluid Wasser, das das
15 wärmespeichernde Medium in dampfförmigem Zustand beaufschlagt. Das Wasser kann dabei unter Wärmeaufnahme in den dampfförmigen Zustand übergehen, so dass sich dieses auf der Kaltseite befindliche Wasserreservoir abkühlt und so einen Teil der zu gewinnenden Wärmeenergie bereitstellt.

Besonders bevorzugt kann das Wasser Prozesswasser des Hausgeräts sein.

- 20 Sofern als Fluid Prozesswasser des Hausgeräts verwendet wird, lässt sich die erfindungsgemäße Wärmegewinnungseinrichtung besonders einfach mit im Prinzip nur einem definierten Wärmereservoir auf der Warmseite realisieren. Das Fluid kann beispielsweise von der Restfeuchte der Wäsche bei einer Waschmaschine oder dem Restwasser auf Oberflächen von Geschirr bei einer Geschirrspülmaschine bereitgestellt
25 sein.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass ein Vorratsbehälter für das Fluid und der Wärmespeicher Elemente eines nach außen gasdicht geschlossenen Systems sind. Bei dieser Ausgestaltung sind also zwei Wärmereservoirs vorgesehen, nämlich auf der Kaltseite bevorzugt ein Wasservorrat (Fluid), der durch Abkühlen bzw.
30 Gefrieren einen ersten Wärmelieferungsbeitrag leistet. Auf der Warmseite ist ein zweites Wärmereservoir vorgesehen, nämlich bevorzugt ein mit einer Zeolith-Schüttung versehener Wärmespeicher, in dem wie zuvor beschrieben besonders bevorzugt durch Adsorption von Wasser eine Wärmeabgabe erfolgt. Die beiden Wärmereservoirs können über die genannte steuerbare Verbindungsleitung und ein darin befindliches Ventil
35 bedarfsweise miteinander verbunden, ansonsten gasdicht voneinander getrennt sein.

5 Zum Zeitpunkt der gewünschten Wärmebereitstellung sind die beiden Reservoirs miteinander verbunden, so dass ein Zutritt von dampfförmigem Wasser (Fluid) zu den Zeolithen ermöglicht und durch Adsorption des Wasserdampfes die gewünschte Wärmeabgabe initiiert ist. Die dabei freiwerdende Adsorptionswärme kann über direkten Kontakt oder einen Wärmeleiter an den Zielort übertragen werden. Beispielsweise kann
10 das Prozesswasser durch eine den Wärmespeicher durchziehende Wärmetauschereinrichtung oder eine Rohrschlange gefördert sein.

Sofern ein erstes, beispielsweise Wasser enthaltendes Wärmereservoir vorgesehen ist, regeneriert sich dieses Reservoir in der praktischen Anwendung üblicherweise aus Abwärme der Umgebung des Hausgeräts. Dies kann bedarfsweise durch zusätzliche
15 Maßnahmen, wie beispielsweise eine Zusatzheizung oder zusätzliche Wärmetauscher unterstützt werden.

Bei der Verwendung von Zeolithen als Speichermedium muss dieses allerdings aktiv regeneriert werden. Das Regenerieren erfolgt mit der Reversionseinrichtung, die vorteilhafterweise eine Pumpe umfasst, die saugseitig mit dem Wärmespeicher
20 verbunden ist. So wird aus dem Wärmespeicher zur Regenerierung des wärmespeichernden Mediums das Fluid (z.B. in Form von Wasserdampf) wieder abgesaugt.

Der Regenerationsvorgang kann nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dadurch beschleunigt und unterstützt werden, dass die Reversionseinrichtung eine in dem
25 Wärmespeicher angeordnete und damit auf das wärmespeichernde Medium einwirkende Heizeinrichtung umfasst. Bevorzugt kann der erwärmte und abgesaugte Wasserdampf im ersten Wärmereservoir (Wasserreservoir auf der Kaltseite) kondensieren und damit zumindest einen Teil der vorher von diesem Reservoir abgegebenen Wärme an dieses zurückgeben. Alternativ oder zusätzlich kann das dem wärmespeichernden Medium
30 wieder entzogene Fluid auch an die Umgebung abgegeben werden.

Vorteilhafterweise kann die in dem Wärmespeicher angeordnete Heizeinrichtung bedarfsweise auch zu einer ergänzenden Erwärmung des Prozesswassers dienen, beispielsweise wenn die Wärmespeicherkapazität bei einer sehr hohen Nutzungsrate des Hausgeräts nicht ausreichen sollte.

- 5 Prinzipiell arbeitet die Wärmegewinnungseinrichtung somit als Wärmepumpe, die bevorzugt im Gegensatz zu üblichen Wärmepumpen so dimensioniert ist, dass ein Wärmepumpenzyklus und damit ein Speicherzyklus in seiner Dauer wenigstens einem Arbeitszyklus des Hausgeräts entspricht.

Die Erfindung umfasst außerdem ein Verfahren zur Wärmegewinnung für Prozesswasser
10 eines Hausgeräts, bei dem ein Fluid bedarfsweise einem wärmespeichernden Medium zugeführt wird, bei dem durch Sorption des Fluids von dem wärmespeichernden Medium gespeicherte Wärme abgegeben wird, bei dem die abgegebene Wärme dem Prozesswasser zugeführt wird und bei dem dem wärmespeichernde Medium das aufgenommene Fluid zumindest teilweise wieder entzogen wird.

- 15 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines figürlich dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert.

In dem Ausführungsbeispiel ist eine erfindungsgemäße Wärmegewinnungseinrichtung – ohne Beschränkung des Schutzbereichs darauf – in einem Hausgerät, nämlich in einer Waschmaschine dargestellt, wobei nur die zum Verständnis erforderlichen, wesentlichen
20 Bestandteile der Waschmaschine gezeigt sind.

Von der Waschmaschine 1 ist dargestellt ein Laugenbehälter 2 mit darin befindlicher Wäsche 3. Waschlauge 4 in dem Behälter ist im anmeldungsgemäßen Sinne Prozesswasser 5, das mit Hilfe der Wärmegewinnungseinrichtung erwärmt wird.

Dazu umfasst die Wärmegewinnungseinrichtung ein Fluid, nämlich in einem Behälter 8
25 enthaltenes Wasser 9. Der Behälter 8 bildet insoweit einen Wasserspeicher oder ein erstes Wärmereservoir 10 auf der so genannten Kaltseite. In dem Behälter 8 kann ein Vlies 12 angeordnet sein, das vom Wasser 9 getränkt ist und das Verdampfen des Wassers fördert.

Der Behälter 8 ist über eine steuerbare Verbindungsleitung 14 mit einem Wärmespeicher
30 16 in Fließverbindung, der ein zweites Wärmereservoir 17 (auf der so genannten Warmseite) bildet. Diese Verbindung ist gesteuert – d.h. geöffnet bzw. verbunden – durch ein elektrisch betätigtes Ventil 18.

5 Der Wärmespeicher 16 umfasst einen Speicherbehälter 20, der mit einer Zeolith-Schüttung 21 gefüllt ist. Diese bildet in diesem Ausführungsbeispiel ein wärmespeicherndes Medium 22. Aus dem Behälter 20 tritt eine beispielsweise durch ein Verbindungsrohr gebildete Verbindung 24 zu dem saugseitigen Anschluss 25 einer Pumpe 26 aus. Druckseitig führt eine Verbindung 28 von der Pumpe 26 zurück zum
10 Inneren des Behälters 8.

Der Wärmespeicher 16 ist von einem Wärmetauscher 30 durchdrungen, der beispielsweise als Rohrschlange ausgeführt sein kann. Der Wärmetauscher wird eingangsseitig von einer weiteren Pumpe 33 beaufschlagt, die Prozesswasser 5 aus dem Laugenbehälter 2 abpumpt, zur Erwärmung durch den Wärmetauscher 30 pumpt und
15 schließlich über eine Verbindungsleitung 35 in den Laugenbehälter 2 zurückfördert. Außerdem ist in dem Wärmespeicher 16 eine elektrische Heizeinrichtung 40 vorgesehen.

Somit sind die beiden Behälter 8, 20 miteinander verbunden bzw. durch Steuerung des Ventils 18 verbindbar, im Übrigen aber gegenüber der Außenumgebung gasdicht abgeschlossen und so Elemente eines geschlossenen Systems 42.

20 Zur Wärmegewinnung öffnet eine im Einzelnen nicht dargestellte Steuerung das Ventil 18. Dadurch tritt Wasser 9 als über das Vlies 12 verdampfendes Wasser über die Leitung 14 in den Behälter 20 des Wärmespeichers 16 ein. Die bis dahin dort trocken gehaltenen Zeolithe adsorbieren diesen Wasserdampf und geben dabei eine vergleichsweise große Menge Adsorptionswärme ab. Die Pumpe 33 fördert derweil das Prozesswasser 5 über
25 den Wärmetauscher 30, so dass die freigewordene Wärme das Prozesswasser auf die gewünschte Temperatur bringt, das durch den Druck der Pumpe 33 über die Leitung 35 wieder in den Laugenbehälter 2 gelangt.

Dabei kühlt sich das erste Wärmereservoir 10 ab und liefert damit einen Teil der abzugebenden Wärmeenergie. Wenn die gewünschte Wärmeenergiemenge bereitgestellt
30 worden ist bzw. das Prozesswasser auf die gewünschte Temperatur erwärmt worden ist schließt das Ventil 18. Vorteilhafterweise kann das Ventil 18 bedarfsweise wieder geöffnet und damit die Wärmegewinnung mittels der erfindungsgemäßen Wärmegewinnungseinrichtung fortgesetzt werden, bis schließlich eines der beiden Wärmereservoirs erschöpft ist.

5 Das Wärmereservoir 10 kann sich über Abwärme aus der Umgebung der
Wärmegewinnungseinrichtung thermisch regenerieren. Um nach Wärmeabgabe das
wärmespeichernde Medium 22, nämlich hier die Zeolith-Schüttung 21, zu regenerieren,
wird bei geschlossenem Ventil 18 die Pumpe 26 in Betrieb genommen und saugt so
10 Wasserdampf aus dem Behälter 20 ab. Durch Kompression wird dieses unter Abgabe von
Wärme wieder dem Behälter 8 und damit dem ersten Wärmereservoir 10 zugeführt.
Unterstützend wird die elektrische Heizung 40 aktiviert, so dass sich das
wärmespeichernde Medium unter Aufnahme von Wärme regeneriert und dabei das
aufgenommene Fluid (Wasserdampf) zumindest teilweise wieder abgibt. Die Pumpe 26
und die Heizeinrichtung sind mögliche Elemente einer Regenerationseinrichtung 41, die
15 die Zeolith-Schüttung 21 aktiv regenerieren.

Zusätzlich kann die Heizung beim Erwärmen des Prozesswassers auch noch zu dessen
Erwärmung beitragen, falls die von dem Wärmespeicher 16 zur Verfügung gestellte
Wärmeenergie nicht ausreichen sollte.

10 In einer alternativen, zeichnerisch nicht dargestellten, aufgrund ihres noch einfacheren
Aufbaus günstigen Variante der Wärmegewinnungseinrichtung kann anstelle des
Behälters 8 bzw. des darin befindlichen Wassers 9 auch unmittelbar auf Prozesswasser
zugriffen werden, beispielsweise indem aus einem vorhergehenden Waschgang noch
verbleibendes Restwasser in der zuvor beschriebenen Art wie das Wasser 9 genutzt wird.

25 Mit der Erfindung ist eine quasi als Wärmepumpe arbeitende Einrichtung angegeben, die
bei vergleichsweise geringem Aufwand und geringem erforderlichen Bauraum
bedarfsweise eine große Wärmemenge innerhalb kurzer Zeit zur Verfügung stellen kann.
Der Einsatz von Zeolithen ermöglicht ein besonders langfristiges Speichern der
Wärmeenergie mit vergleichsweise geringem prozesstechnischem Aufwand, weil hier nur
im Wesentlichen der Druck und die Feuchte konstant zu halten sind.

30 Zudem ermöglicht die Erfindung wie beschrieben auch das Entnehmen von Teilmengen
der gespeicherten Wärmeenergie. Damit kann die erfindungsgemäße
Wärmegewinnungseinrichtung weitgehend unabhängig von der aktuellen
Energieversorgung zur Optimierung des Betriebs des Hausgeräts beitragen,
beispielsweise indem prozesskritische Heizzeiten erheblich verkürzt werden können, ohne
35 dass etwa der elektrische Anschlusswert erhöht werden muss. Zudem ermöglicht der

- 5 Wärmespeicher 16 eine optimierte Wahl des Aufladezeitpunkts z.B. mittels preiswerter, aber zeitpunktabhängiger Energieformen wie z.B. Nachtstrom oder Solarstrom.

Bezugszeichenliste

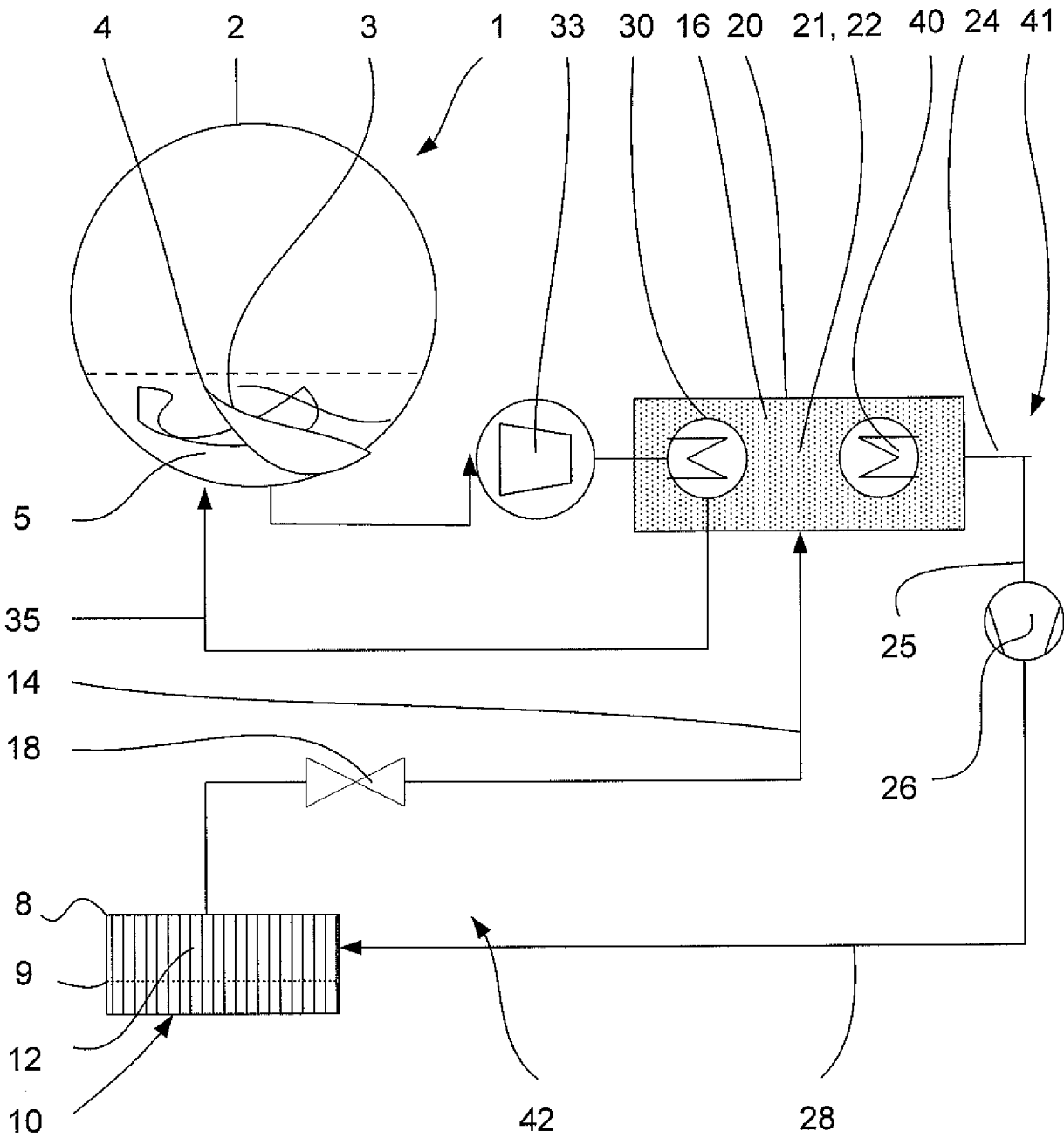
	1	Waschmaschine
10	2	Laugenbehälter
	3	Wäsche
	4	Waschlauge
	5	Prozesswasser
	8	Behälter
15	9	Fluid
	10	erstes Wärmereservoir
	12	Vlies
	14	Verbindungsleitung
	16	Wärmespeicher
20	17	zweites Wärmereservoir
	18	Ventil
	20	Speicherbehälter
	21	Zeolith-Schüttung
	22	Wärmespeicherndes Medium
25	24	Verbindung
	25	Anschluss
	26	Pumpe
	28	Verbindung
	30	Wärmetauscher
30	33	Pumpe
	35	Verbindungsleitung
	40	Heizeinrichtung
	41	Regenerationseinrichtung
	42	System

5

Patentansprüche

1. Wärmegewinnungseinrichtung für Prozesswasser (5) eines Hausgeräts (1),
 - mit einer steuerbaren Verbindungsleitung (14), über die bedarfsweise ein Fluid (9) zu einem Wärmespeicher (16) gelangt,
- 10 - mit einem in dem Wärmespeicher (16) befindlichen wärmespeichernden Medium (22), das bei Sorption des Fluids (9) gespeicherte Wärme abgibt,
 - wobei die abgegebene Wärme das Prozesswasser (5) erwärmt, und
 - mit einer Reversionseinrichtung (41), die dem wärmespeichernden Medium (22) das aufgenommene Fluid (9) zumindest teilweise wieder entzieht.
- 15 2. Wärmegewinnungseinrichtung nach Anspruch 1, wobei
 - das wärmespeichernde Medium (22) Zeolithe (21) umfasst
3. Wärmegewinnungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei
- 20 - das Fluid (9) Wasser ist und das wärmespeichernde Medium (22) in dampfförmigem Zustand beaufschlagt.
4. Wärmegewinnungseinrichtung nach Anspruch 3, wobei
 - das Wasser (9) Prozesswasser (5) des Hausgeräts (1) ist.
- 25 5. Wärmegewinnungseinrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
 - ein Vorratsbehälter (8) für das Fluid (9) und der Wärmespeicher (20) Elemente eines nach außen gasdicht geschlossenen Systems (42) sind.
- 30 6. Wärmegewinnungseinrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
 - die Reversionseinrichtung (41) eine Pumpe (26) umfasst, die saugseitig mit dem Wärmespeicher (16) verbunden ist.
- 35 7. Wärmegewinnungseinrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
 - die Reversionseinrichtung (41) eine in dem Wärmespeicher (16) angeordnete Heizeinrichtung (40) umfasst.

- 5
8. Wärmegewinnungseinrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
- in dem Wärmespeicher (16) ein Wärmetauscher (30) zum Erwärmen des Prozesswassers (5) angeordnet ist.
- 10
9. Wärmegewinnungseinrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei
- der Wärmespeicher (16) und die Reversionseinrichtung (41) so bemessen sind, dass ein Speicherzyklus in seiner Dauer wenigstens einem Arbeitszyklus des Hausgeräts entspricht.
- 15
10. Verfahren zur Wärmegewinnung für Prozesswasser eines Hausgeräts (1), bei dem
- a) ein Fluid (9) bedarfsweise einem wärmespeichernden Medium (22) zugeführt wird,
- 20
- b) durch Sorption des Fluids (9) von dem wärmespeichernden Medium (22) gespeicherte Wärme abgegeben wird,
 - c) die abgegebene Wärme dem Prozesswasser (5) zugeführt wird und
 - d) dem wärmespeichernden Medium (22) das aufgenommene Fluid (9) zumindest teilweise wieder entzogen wird.
- 25



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/065651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A47L15/42 D06F39/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A47L D06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/127997 A1 (JERG HELMUT [DE] ET AL) 5 June 2008 (2008-06-05)	1-4, 10
A	paragraph [0012] - paragraph [0014] paragraph [0023] - paragraph [0024] paragraph [0029] - paragraph [0030]	5-9
A	DE 10 2004 023126 A1 (WARTMANN THOMAS [DE]) 8 December 2005 (2005-12-08) cited in the application the whole document	1-10
A	DE 100 45 074 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 28 March 2002 (2002-03-28) cited in the application the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 February 2010

Date of mailing of the international search report

03/03/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hannam, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/065651

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008127997 A1	05-06-2008	AU 2005313478 A1	15-06-2006
		BR PI0518877 A2	16-12-2008
		DE 102005004089 A1	14-06-2006
		EP 1830690 A1	12-09-2007
		WO 2006061292 A1	15-06-2006
		JP 2008522688 T	03-07-2008
		KR 20070085896 A	27-08-2007
		RU 2373829 C2	27-11-2009
DE 102004023126 A1	08-12-2005	NONE	
DE 10045074 A1	28-03-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/065651

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A47L15/42 D06F39/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A47L D06F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/127997 A1 (JERG HELMUT [DE] ET AL) 5. Juni 2008 (2008-06-05)	1-4, 10
A	Absatz [0012] - Absatz [0014] Absatz [0023] - Absatz [0024] Absatz [0029] - Absatz [0030]	5-9
A	DE 10 2004 023126 A1 (WARTMANN THOMAS [DE]) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10
A	DE 100 45 074 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 28. März 2002 (2002-03-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Februar 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/03/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hannam, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/065651

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008127997 A1	05-06-2008	AU 2005313478 A1	15-06-2006
		BR PI0518877 A2	16-12-2008
		DE 102005004089 A1	14-06-2006
		EP 1830690 A1	12-09-2007
		WO 2006061292 A1	15-06-2006
		JP 2008522688 T	03-07-2008
		KR 20070085896 A	27-08-2007
		RU 2373829 C2	27-11-2009
DE 102004023126 A1	08-12-2005	KEINE	
DE 10045074 A1	28-03-2002	KEINE	