

(19)



(11)

EP 1 990 588 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.2008 Patentblatt 2008/46

(51) Int Cl.:
F25B 17/00^(2006.01) A47L 15/00^(2006.01)
D06F 39/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008696.0**

(22) Anmeldetag: **09.05.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder:
• **Geser, Bernd**
88142 Wasserburg (DE)
• **Pfitzer, Georg**
88250 Weingarten (DE)
• **Eichholz, Heiz-Dieter, Dr.**
58642 Iserlohn (DE)

(30) Priorität: **11.05.2007 DE 102007022697**
11.10.2007 DE 102007049054

(74) Vertreter: **Roth, Klaus et al**
Eisele, Otten, Roth & Dobler
Patentanwälte
Grosstobeler Strasse 39
88276 Ravensburg / Berg (DE)

(71) Anmelder: **Mecoswiss**
Mechanische Komponenten GmbH & Co. KG
88131 Lindau (DE)

(54) Haushaltmaschine mit Kühlvorrichtung

(57) Es wird eine Haushaltmaschine mit einer Kühleinheit vorgeschlagen, die erweiterte Möglichkeiten zur Wärmeausnutzung der für die Kühleinheit aufgebrauchten Wärme als Prozesswärme im Arbeitsbetrieb der Haushaltmaschine bietet. Dies wird erfindungsgemäß durch die Verwendung eines flüssigen Sorptionsmittels und/oder eines flüssigen Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch erreicht.

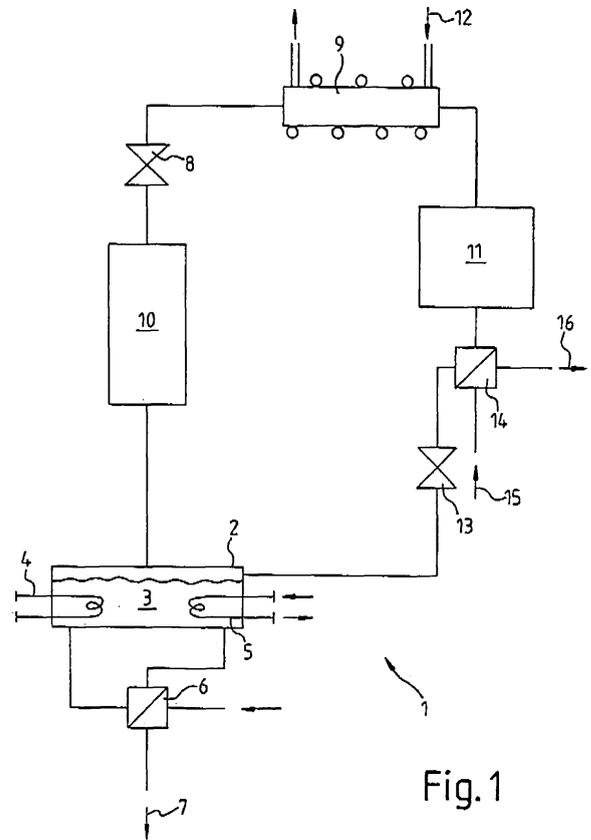


Fig. 1

EP 1 990 588 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Haushaltsmaschine mit Kühlvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. In vielen Haushaltsmaschinen wie Geschirrspülmaschinen, Wäschetrockner oder dergleichen ist neben sonstigen Arbeitsvorgängen häufig ein Kühlvorgang wenigstens als Teilprogrammschritt von Vorteil.

[0002] So kann in Getränkeautomaten wie Espresso-Maschinen oder dergleichen, die Abkühlung eines Heißgetränks sinnvoll sein, um ein heiß aufbereitetes Getränk als Kaltgetränk, zum Beispiel als Eiskaffee, zur Verfügung zu stellen.

[0003] Auch für Trocknungsvorgänge sind Kühleinheiten von Vorteil, da damit Feuchtigkeit aus der Luft kondensierbar ist. In einem Wäschetrockner ist beispielsweise der gesamte Arbeitsvorgang ein Trocknungsvorgang, in einer Maschine wie einer Geschirrspülmaschine oder einer Waschmaschine mit integrierter Trocknung hingegen in der Regel als Teilprogrammschritt am Ende eines Programmlaufes vorgesehen.

[0004] Zur Trocknung insbesondere von Spülgut in einer Geschirrspülmaschine sind verschiedene Möglichkeiten bekannt geworden.

[0005] So kann beispielsweise das Spülgut durch die Eigenwärme getrocknet werden, wenn das Spülgut im letzten Spülgang, der in der Regel ein Klarspülgang ist, so heiß gespült wird, dass das Spülgut anschließend von alleine schnell abtrocknet.

[0006] Durch die große, auf das Spülgut übertragene Wärmemenge verdampft das nach dem Spülgang am Spülgut verbleibende Restwasser und kondensiert an kälteren Flächen bzw. wird aktiv aus dem Geschirrspüler ausgezogen.

[0007] Weiterhin sind separate Heizvorrichtungen zur Trocknung, beispielsweise in Form von Heißluftgebläsen oder dergleichen bekannt, um das zur Trocknung vorgesehene Luftgemisch zu erwärmen und somit deren Aufnahmekapazität für Feuchtigkeit zu erhöhen.

[0008] In allen diesen Fällen ist ein hoher Energiebedarf mit der Trocknung verbunden.

[0009] Um den Energieverbrauch durch den Trocknungsvorgang zu reduzieren, ist weiterhin in der Druckschrift WO 2005/053503 A1 eine Geschirrspülmaschine vorgeschlagen worden, bei der die Trocknung dadurch bewirkt, dass die feuchte Luft aus dem Arbeitsraum des Geschirrspülers an einer kalten Kondensationsfläche kondensiert, so dass das als Kondensat anfallende Wasser abgeführt werden kann. Die Kühlung der Kondensationsfläche wird hierbei durch eine in sich geschlossene Vorrichtung unter Ausnutzung der Verdunstungskälte von Wasser vorgenommen. In einem Verdampfer wird Wasser als Kältemittel verdampft, wodurch sich die Oberfläche des Verdampfers abkühlt, so dass daran Wasser aus einem vorbeigeführten Luftstrom kondensieren kann. Die Verdampfung des Wassers wird durch die Verbindung des Verdampfers mit einem daran angeschlossenen Sorptionsbehälter erzielt, der einen Sorber

enthält, der das verdunstete Kältemittel adsorbiert. Insbesondere wird in der genannten Druckschrift zum Stand der Technik die Verwendung von Zeolith als Sorber vorgeschlagen.

5 **[0010]** In dem beschriebenen Stand der Technik ist weiterhin eine Verwendung der zur Desorption eingesetzten Wärmeenergie zum Erwärmen der Spülflotte und/oder des Geschirrs mit Hilfe eines am Sorber erwärmbaren Luftstroms vorgesehen.

10 **[0011]** Durch die Verwendung eines Feststoffadsorbers, wie er in dieser Druckschrift beschrieben ist, sind bei diesem Stand der Technik der Art der Wärmezufuhr zur Desorption des als Kältemittel eingesetzten Wassers sowie der Wärmeabfuhr zur Ausnutzung der Desorptionwärme konstruktive Grenzen gesetzt.

15 **[0012]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Haushaltsmaschine mit einer Kühleinheit, z. B. für die Trocknung von feuchten, gereinigten Gegenständen über Kondensation vorzuschlagen, die erweiterte Möglichkeiten zur Wärmeausnutzung der für die Kühleinheit aufgeführten Wärme als Prozesswärme im Arbeitsbetrieb der Haushaltsmaschine bietet.

20 **[0013]** Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Haushaltsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

25 **[0014]** Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

30 **[0015]** Dementsprechend zeichnet sich eine erfindungsgemäße Haushaltsmaschine dadurch aus, dass ein flüssiges Sorptionsmittel und/oder ein flüssiges Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch vorgesehen ist.

35 **[0016]** Durch eine Flüssigkeit ergeben sich für die Wärmezufuhr oder die Nutzung der Abwärme wesentlich vielfältigere konstruktive und verfahrenstechnische Möglichkeiten. So kann die Wärmezufuhr in das Sorptionsmittel bzw. das Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch in einem räumlich eingeschränkten Bereich innerhalb des Sorptionsbehälters vorgenommen werden, wobei durch Umwälzung, das heißt durch eine aktive Umwälzung mit Pump- oder Rührmitteln oder aber auch durch passive Umwälzung durch Konvektion aufgrund der Temperaturunterschiede in dem Sorptionsmittel bzw. dem Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch eine gleichmäßige Wärmeverteilung erreichbar ist.

40 **[0017]** Die Wärmezufuhr ist beispielsweise dadurch möglich, dass eine Wärmeübertragung von wenigstens einem Teil der im Maschinenprozess erhitzten Reinigungsflüssigkeit, z.B. einer Spülflotte in einer Geschirrspülmaschine, ein Wärmeübertrag auf das Sorptionsmittel mittels einer Heißeisenschlange oder einem Wärmetauscher vorgesehen wird. Auch die Verwendung einer elektrischen Heißeisenschlange in Form eines Tauchsieders ist ebenso problemlos möglich wie eine Heizung über die Behälterwandung des Sorptionsbehälters.

45 **[0018]** Zur Abwärmenutzung sind wiederum neben einer Luftkühlung wie im Stand der Technik auch weitere

Möglichkeiten gegeben. So kann beispielsweise das Sorptionsmittel bzw. das Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch über einen Wärmetauscher und/oder seinerseits durch Heizschlangen oder Durchlauferhitzer für die Spülflotte oder aber auch für zu erwärmendes Frischwasser umgewälzt werden.

[0019] Als Kältemittel wird dabei bevorzugt ein im flüssigen Sorptionsmittel lösliches Mittel verwendet, das durch Wärmeeintrag ganz oder teilweise vom Sorptionsmittel trennbar ist. Hierdurch wird ein in vielen Kälteanlagen vorhandener Kompressor oder sonstige Pumpen entbehrlich.

[0020] Zur Aufkonzentration oder im Idealfall im Wesentlichen reinen Abtrennung des Kältemittels vom Sorptionsmittel wird dabei bevorzugt eine Destillationskolonne vorgesehen. Über eine solche Trennsäule kann stufenweise ein durch Wärmezufuhr gasförmig aus dem Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch ausgetriebenes Gasgemisch aufkonzentriert werden, so dass am Ausgang einer solchen Kolonne ein mit Kältemittel stark angereichertes Gasgemisch bzw. im Idealfall das Kältemittel in Reinform vorliegt.

[0021] Weiterhin wird vorteilhafterweise im Anschluss an die Destillationskolonne eine Kondensationsvorrichtung für das ausgetriebene Kühlmittel vorgesehen, um dieses aus der Gasphase die flüssige Phase zu kondensieren. Hierzu wird vorzugsweise eine Kühleinrichtung vorgesehen, die in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform durch ohnehin im Betrieb der Haushaltsmaschine benötigtes Frischwasser gekühlt wird. Das Frischwasser wird durch diesen Vorgang vorgewärmt, so dass die für den Destillationsvorgang in die Gasphase eingebrachte Wärmeenergie unmittelbar als Prozesswärme wieder zur Verfügung steht.

[0022] Bevorzugt wird weiterhin ein Sammelbehälter für das ausgetriebene Kühlmittel in flüssiger Form vorgesehen. Hierdurch ist gewissermaßen ein Kältespeicher realisierbar, der zu einem späteren Zeitpunkt aktivierbar ist.

[0023] Um den Kühlvorgang bis zu einem späteren Zeitpunkt aufzuschieben, wird bevorzugt ein Absperrventil in der Verbindungsleitung zwischen Kältemittelbehälter und dem das Sorptionsmittel bzw. das Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch beinhaltenden Sorptionbehälter vorgesehen. Solange dieses Sperrventil geschlossen ist, bleibt das abgetrennte und kondensierte Kühlmittel als Kältereservoir erhalten.

[0024] Nach dem Austreiben des Kältemittels wird in einer vorteilhaften Ausführungsform das Sorptionsmittel bzw. das Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch im Sorptionsbehälter abgekühlt. Die Abwärme des Sorptionsmittels oder des Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch kann dabei wiederum als Prozesswärme z.B. für eine Spülflotte oder für das Anwärmen von Frischwasser genutzt werden. Im Falle eines flüssigen Sorptionsmittels oder Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch ist es dabei möglich, dieses über einen Wärmetauscher umzuwälzen und damit beispielsweise den Sumpf einer Geschirrspülmaschine

oder aber Frischwasser über eine Heizschlange oder einen Durchlauferhitzer oder sonstigen Wärmetauscher zu erwärmen.

[0025] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung wird hierzu ein Frischwassertank vorgesehen, der eine ausreichende Menge Frischwasser aufnehmen kann, um die aus der Kühleinheit anfallende Abwärme nach Möglichkeit weitgehend zur weiteren Nutzung aufzunehmen.

[0026] Auch die Abwärme der optional vorgesehenen Destillationskolonne kann als Prozesswärme wenigstens teilweise wieder genutzt werden. Hierzu wird wiederum bevorzugt ein Wärmetauscher vorgesehen, um das entsprechende, die Abwärme als Prozesswärme aufnehmende Prozessfluid zu erhitzen.

[0027] Nach dem Abkühlen des an Kältemittel verarmten Sorptionsmittels oder Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch kann der Kühlvorgang durch Öffnen des Verbindungsventils zwischen Kühlmittelbehälter und Sorptionsmittelbehälter in Gang gesetzt werden. Dabei verdampft das Kältemittel, wobei es seine Umgebung abkühlt. Das verdampfte Kältemittel geht anschließend im Sorptionsmittel in Lösung, das sich durch die Sorptionswärme anwärmt. Diese Wärme des mit Kältemittel sich anzureichenden Sorptionsmittels kann wiederum als Prozesswärme genutzt werden.

[0028] Grundsätzlich ist dabei z.B. zur Trocknung von zu trocknenden Gegenständen eine direkte Luftkühlung möglich, beispielsweise um einen am verdampfer abgekühlten Kaltluftstrom unter Nutzung der Sorptionswärme wieder anzuwärmen. Besonders vorteilhaft ist bei Verwendung eines flüssigen Sorptionsmittels oder Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch jedoch dessen Umwälzung über einen Kühler oder Wärmetauscher mit großer Oberfläche, so dass eine gute Wärmeübertragung auf die durchströmende Luft möglich ist. Derartige Kühler, beispielsweise in Lamellenform, sind in großer Stückzahl zu unterschiedlichsten technischen Anwendungen im Handel erhältlich.

[0029] Auch das kalte verdampfte oder verdampfende Kältemittel kann über einen Wärmetauscher oder Kühler geführt werden, an dem die feuchte Luft aus dem die zu trocknenden Gegenstände beinhaltenden Raum, z.B. einem Spülbehälter vorbeigeführt wird. Die Feuchtigkeit aus dieser feuchten Luft kondensiert bei diesem Kühlvorgang und kann abgeführt werden. Die trockene Kaltluft kann zur Verbesserung der Trocknung z.B. wie vorbeschrieben wieder erwärmt werden.

[0030] Da es sich bei einem solchen Kondensat um destilliertes Wasser handelt, kann dieses Kondensat auch zur Frischwasserkonditionierung verwendet werden. Auf diese Weise können gegebenenfalls die Regeneriervorgänge eines Ionentauschers in größeren Zeitintervallen erfolgen und/oder der Ionentauscher der Haushaltsmaschine kleiner ausgelegt werden. Dabei ist stets eine Verringerung des Salzverbrauchs die Folge.

[0031] Mit oder ohne Frischwasserkonditionierung wird bei Wiederverwendung des Kondensats im Prozess

der Haushaltsmaschine im Umfang des durch Kondensation zurückgewonnen Wassers der Wasserverbrauch der Haushaltsmaschine gesenkt.

[0032] Die Konditionierung des Frischwassers ist insbesondere in Kombination mit einem Frischwasservorratstank wie oben angeführt, problemlos möglich.

[0033] Nach dem Kühlvorgang befindet sich das Kältemittel wiederum gelöst im Sorptionsmittel und steht somit für einen erneuten Arbeitszyklus zur Verfügung.

[0034] Es ist festzustellen, dass bei dieser Kühlvorrichtung prinzipiell keine separate Pumpe für den Kältemittelzyklus erforderlich ist. Um den Wärmeübertrag vom Sorptionsmittel oder Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch in die Spülflotte zu bewerkstelligen, kann beispielsweise die Umwälzpumpe der Spülflotte einer Geschirrspülmaschine genutzt werden, in dem diese durch eine im Sorptionsbehälter befindliche Kühlschlange geführt wird.

[0035] Um den Wärmeübertrag in das Frischwasser sowohl zur Kühlung und des ausgetriebenen Kältemittels als auch zur Nutzung der Abwärme des Sorptionsmittels oder des Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch kann beispielweise ein zweiter Frischwasserbehälter vorgesehen werden, so dass ein Frischwasserfluss über Gravitation erreichbar ist.

[0036] Grundsätzlich kann jedoch auch unmittelbar der Frischwassereinlauf über entsprechende Wärmetauscherelemente geführt werden, so dass das in den Frischwasservorratstank gelangende Frischwasser bereits über alle erforderlichen Heizstufen gelaufen ist.

[0037] Auch das Erhitzen des mit Kältemittel angereicherten Sorptionsmittels zum Zwecke der Desorption kann beispielsweise mit Hilfe einer ohnehin in der Haushaltsmaschine vorhandenen Heizung für ein Arbeitsfluid, z.B. für eine Spülflotte durchgeführt werden. Das Arbeitsfluid kann ganz oder teilweise durch die Heizvorrichtung der Haushaltsmaschine vorgewärmt werden und die Wärme über eine Heizschlange bzw. einen Wärmetauscher auf das flüssige Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch übertragen. Dieser Heizvorgang unter Verwendung der ohnehin vorhanden Heizvorrichtung ist durchaus auch mit gegebenenfalls bereits vorgewärmtem Frischwasser möglich.

[0038] Als Kältemittel kommt beispielsweise Ammoniak in Frage, das in Verbindung mit Wasser als Sorptionsmittel bereits in sogenannten Absorbtionskältemaschinen zum Einsatz kommt. Auch das ebenfalls dafür bekannte System von Wasser als Kältemittel in einer Lithiumbromid-Lösung ist erfindungsgemäß einsetzbar. Diese und weitere Kältemittel und Sorptionsmaterialien sind ohne weiteres auch in Kombinationen mehrerer Stoffgemische untereinander im Rahmen der Erfindung verwendbar.

[0039] Die erfindungsgemäße Kühleinheit ist vor allem dort vorteilhaft einsetzbar, wo der Kältebedarf zeitlich getrennt vom Wärmeeintrag in das Sorptionsmittel auftreten kann, da ein Kältereservoir in Form eines bestimmten Volumens von kondensiertem Kältemittel zyklisch bevor-

ratet wird. Neben den beschriebenen Trocknungsvorgängen ist u. a. auch ein Einsatz in Getränkemaschinen denkbar, in denen heiß zubereitete Getränke nachträglich gekühlt werden, z.B. in Kaffee- bzw. Espressomaschinen für die Zubereitung von "Cold Coffee".

[0040] Grundsätzlich kann die Erfindung in vorteilhafter Weise in Haushaltsmaschinen eingesetzt werden, wobei aus einem Kältespeicher bzw. der Kühleinheit insbesondere spontan bzw. unvermittelt und/oder kurzfristig Kühlkälte zum Kühlen von Betriebsmedien und/oder Gegenständen benötigt bzw. nachgefragt wird bzw. abrufbar ist. Dies kann neben den bereits oben genannten Anwendungen auch beispielsweise zum schnellen Abkühlen von Weinflaschen, medizinischen Kühlpacks etc. in Kühlschränken oder dergleichen von besonderem Vorteil sein.

[0041] Wesentlich ist stets, dass ein flüssiges Sorptionsmittel verwendet wird, um die dadurch gegebene konstruktive Freiheit zur Abwärmenutzung des Sorptionsmittels bzw. des Gemisches aus Sorptionsmittel und Kältemittel auszunutzen.

[0042] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert.

[0043] Im Einzelnen zeigen

Figur 1 ein schematisches Blockdiagramm für eine Kühlvorrichtung einer erfindungsgemäßen Haushaltsmaschine,

Figur 2 ein schematisches Diagramm für eine zweite Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Kühlvorrichtung und

Figur 3 ein schematisches Diagramm einer dritten Ausführungsvariante.

[0044] Die Kühlvorrichtung 1 gemäß der Figur umfasst einen Sorptionsbehälter 2, in dem ein Gemisch 3 aus Sorptionsmittel und Kältemittel in flüssiger Form eingefüllt ist.

[0045] In dieses Gemisch aus Sorptionsmittel und Kältemittel ist Wärme zuführbar, um das Kältemittel zur Desorption zu bringen. Im vorliegenden Diagramm sind drei unterschiedliche Möglichkeiten zur Wärmezufuhr beispielhaft dargestellt.

[0046] So ist beispielsweise eine Erwärmung des Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisches 3 über eine elektrische Heizschlange 4 möglich, die nach Art eines Tauchsieders in die im Sorptionsbehälter 2 stehende Flüssigkeit hineinragt. Die Heizschlange 4 kann dabei das Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch nur lokal erwärmen, da sich aufgrund der flüssigen Eigenschaft dennoch eine gleichmäßige Wärmeverteilung durch Konvektion ergibt. Gegebenenfalls kann die Wärmeverteilung durch Rühr- oder Pumpelemente unterstützt werden.

[0047] Eine andere potentielle Möglichkeit der Wärmezufuhr ist eine Fluidrohrschlange 5, die im Prinzip wie die

elektrische Heizschlange 4 ausgeführt ist, jedoch aus einem Hohlrohr besteht, so dass ein heißes Fluid, beispielsweise ein Arbeitsfluid aus dem Betrieb der Haushaltsmaschine erhitzt zugeführt werden kann, so dass auf diese Weise das Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch 3 erwärmt wird. Durch eine solche Art der Erwärmung ist die Nutzung der Prozesswärme aus dem Betrieb der Haushaltsmaschine für den Betrieb der Kälteeinheit möglich.

[0048] Eine dritte Alternative der Erwärmung erfolgt über einen externen Wärmetauscher 6, über den das flüssige Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch umgewälzt wird. Über den Wärmetauscher 6 kann wiederum ein Arbeitsfluid 7 zur Wärmezufuhr verwendet. Ein solches Arbeitsfluid 7 ist mittels eines Pfeils angedeutet. Es kann hierbei auch ein eigens dafür vorgesehenes Heizmedium in Wechselwirkung mit dem Wärmetauscher 6 zur Heizung des Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisches eingesetzt werden.

[0049] Alle die beschriebenen Heizvarianten sind alternativ oder in Kombination, gleichzeitig oder zeitlich nachgeordnet einsetzbar und bieten somit eine Vielfalt an Möglichkeiten zur Nutzung der Prozesswärme der Haushaltsmaschine im Betrieb.

[0050] Bei Erhitzung der Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisches wird je nach Stoffauswahl das Kältemittel oder ein höher konzentriertes Gemisch an Sorptionsmittel und Kältemittel verdampft und gelangt über ein Sperrventil 8 in einen Kühler 9. optional kann eine Destillationskolonne 10 zwischengeschaltet werden, um stufenweise ein aus dem Sorptionsbehälter 2 ausgetriebenes Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch aufzukonzentrieren.

[0051] In den Kühler 9 gelangt somit entweder Kältemittel in Reinform oder ein Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch in hoher Konzentration an Kältemittel. Im Kühler 9 wird aufgrund der Kühlung eine Kondensation eingeleitet, so dass das aufkonzentrierte Gemisch bzw. das reine Kältemittel in flüssiger Form in einem Kältemittelbehälter 11 gesammelt werden kann. Zur Kühlung des Kühlers 9 kann ein Kühlfluid 12 herangezogen werden, dass beispielsweise dazu geeignet ist, die Abwärme weiter zu nutzen. An dieser Stelle kann beispielsweise Frischwasser zum Einsatz gelangen, um die beim Kühlvorgang abgezogene Desorptionswärme zur Vorwärmung des Kühlwassers zu nutzen.

[0052] Der Kältemittelbehälter 11 ist vom Sorptionsmittelbehälter 2 über ein weiteres Sperrventil 13 abtrennbar, so dass bei geschlossenem Sperrventil 13 das in flüssiger Form im Kältemittelbehälter 11 vorliegende Kältemittel als Kältespeicher bevorratet gehalten werden kann.

[0053] Das Sorptionsmittel bzw. das an Kältemittel verarmte Gemisch aus Sorptionsmittel und Kältemittel 3 im Sorptionsbehälter 2 kann in diesem Arbeitsschritt gekühlt werden, was beispielsweise wiederum durch Verwendung des Wärmetauschers 6 in Verbindung mit einem Kühlfluid bewerkstelligt werden kann. Durch die flüs-

sige Form des Sorptionsmittel bzw. des Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemischs kann dieses auch zur Kühlung über einen Wärmetauscher 6 bzw. einen Kühler umgewälzt werden. Ein Kühlfluid kann jedoch auch über eine in den Sorptionsbehälter 2 hineinragende Kühlschlange zur Kühlung umgewälzt werden bzw. über die Behälterwandung des Sorptionsbehälters 2 eingesetzt werden. Als Kühlschlange kann hierbei beispielsweise auch die zuvor als Heizschlange dienende Fluidrohrschlange 5 eingesetzt werden.

[0054] Zwischen dem Kältemittelbehälter 11 und dem Sorptionsbehälter 2 ist darüber hinaus ein weiterer Wärmetauscher 14 dargestellt, der bei geöffnetem Sperrventil 13 die Kühleinheit bildet und beispielweise als Kühler für einen Heißluftstrom 15 ausgebildet sein kann. Die Heißluft 15 kann beispielsweise aus dem Innenraum einer Haushaltsmaschine auf geeignete Weise, z.B. mittels eines Gebläses abgezogen und über den als Kühler dienenden Wärmetauscher 14 geleitet werden. Das dabei anfallende Kondensat kann abgeführt oder, wie weiter oben angedeutet, zur Frischwasserkonditionierung oder einfach zur Ergänzung des Brauchwasserbedarfs herangezogen werden. Der trockene Kaltluftstrom 16 kann optional wieder unter Nutzung der Sorptionswärme bei der Lösung des Kältemittels im Sorptionsmittel 3 erwärmt werden. So kann der Kaltluftstrom 16 beispielsweise über die Fluidrohrschlange 5 und/oder dem Wärmetauscher 6 geleitet werden, so dass er unter Nutzung der Sorptionswärme wieder erwärmt wird. Dieser erwärmte trockene Luftstrom ist bestens zur Trocknung von feuchten gereinigten Gegenständen, beispielsweise Spülgut in einem Geschirrspüler geeignet.

[0055] Selbstverständlich können für die unterschiedlichen Fluidströme auch noch weitere voneinander unabhängig arbeitende Wärmetauscher vorgesehen werden um die in einzelnen Verfahrensschritten anfallende Abwärme der Kühleinheit 1 zu nutzen bzw. um Prozesswärme aus dem Betrieb der Haushaltsmaschine für die Kühleinheit 1 zu verwenden.

[0056] Sämtliche vorherbeschriebene Möglichkeiten zur Abfuhr von Abwärme bzw. zur Zufuhr von Prozesswärme im Zusammenhang mit dem Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch 3 im Sorptionsbehälter 2 können darüber hinaus auch im Bereich der Destillationskolonne 10 eingesetzt werden.

[0057] Die Ausführungsvariante gemäß Figur 2 entspricht im Wesentlichen dem vorgenannten Ausführungsbeispiel, ist jedoch konstruktiv deutlich vereinfacht. Insbesondere zeichnet sich diese Bauform dadurch aus, dass sie sehr flach realisierbar ist, so dass sie an eine Seitenwand des Arbeitsraums einer Haushaltsmaschine angebaut werden kann.

[0058] Die Kühlvorrichtung 21 gemäß Figur 2 umfasst, wie das vorgenannte Ausführungsbeispiel, einen Sorptionsbehälter 22, in dem sich je nach Betriebszustand ein Sorptionsmittel /Kältemittelgemisch in angereicherterem bzw. abgereicherterem Zustand befindet.

[0059] Das in Sorptionsbehälter 22 befindliche Sorpti-

onsmittel/Kältemittel-Gemisch ist durch nicht näher dargestellte Heizmittel beheizbar. Hierdurch kann das Kältemittel verdampfen und in den Rektifikationsbereich 23 einer Rohrleitung 24 entweichen. Der Rektifikationsbereich 23 ist in der vorliegenden Ausführungsform mit Schikanen 25 versehen, an denen mitverdampftes Sorptionsmittel kondensieren und zurückfließen kann, so dass die Trennung von Sorptionsmittel und Kältemittel im Rektifikationsbereich 23 verbessert wird. Der Rektifikationsbereich 23 entspricht demnach in seiner Funktion der Destillationskolonne 10 des vorherbeschriebenen Ausführungsbeispiels.

[0060] Ein Rückschlagventil 26 trennt den Rektifikationsbereich 23 von der anschließenden Kondensationseinheit 27, die als Teilbereich der Rohrleitung 24 ausgebildet ist. Die Kondensationseinheit ist schlangenförmig aufgebaut und in ihrem Endbereich mit einer Querschnittsverjüngung 28 versehen. Ein Schaltventil 29 begrenzt die Kondensationseinheit 27 und unterbricht deren Verbindung zum Sorptionsbehälter 22 in Strömungsrichtung des Kältemittels. Zwischen dem Rückschlagventil 26 und dem Schaltventil 29 bildet die Rohrleitung 24 dementsprechend den im vorgenannten Ausführungsbeispiel enthaltenen Kältemittelbehälter. Die Kondensation des Kältemittels erfolgt im dargestellten Ausführungsbeispiel durch die Wärmeabgabe an die Umgebung ohne aktive Kühlung. Bei Bedarf kann jedoch ohne weiteres eine aktive Kühlung in diesem Bereich, beispielsweise mit Frischwasser, vorgesehen werden.

[0061] Dem Schaltventil 29 folgt eine Kühleinheit 30 in Form eines Teilstücks der Rohrleitung 24, die im Wesentlichen unterhalb des Kondensationsbereichs angeordnet und ebenfalls schlangenförmig ausgebildet ist. Die Rohrleitung 24 endet mit einem Endstück 31 hinter dem Verdampferbereich 30 im Sorptionsbehälter 22. Die Kühleinheit wird durch verdampfendes oder kaltes, bereits verdampftes Kältemittel gekühlt und kann die so produzierte Kälte abgeben.

[0062] Diese Ausführungsvariante ist konstruktiv gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel bereits erheblich vereinfacht. Die gesamte Kreislaufführung des Kältemittels findet in einer einzigen Rohrleitung statt. Zur Betätigung dieser Kühlvorrichtung 21 müssen lediglich zwei zeitlich entkoppelbare Steuervorgänge vorgenommen werden. Zunächst muss zum Austreiben des Kältemittels das Kältemittel/Sorptionsgemisch im Sorptionsbehälter 22 beheizt werden. Danach steht kondensiertes Kältemittel in der Kondensationseinheit 27 als Kältespeicher zur Verfügung. Zeitlich vom Heizvorgang entkoppelt kann zum gewünschten Zeitpunkt das Schaltventil 29 geöffnet werden, so dass das Kältemittel in Richtung Sorptionsbehälter 22 entweichen und dabei in der Kühleinheit 30 unter Verdampfung zur Kühlung verwendbar ist.

[0063] Diese Ausführungsvariante ist demnach nicht nur in Hinblick auf den konstruktiven Aufbau, sondern auch in Hinblick auf den Steuerungsaufwand gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel stark vereinfacht.

[0064] Die Ausführungsvariante gemäß Figur 3 weist

wiederum einen Rektifikationsbereich 32 einer Rohrleitung 33 auf, die von einem Sorptionsbehälter 34 abzweigt. Der Rektifikationsbereich 32 geht über ein Rückschlagventil 36 wiederum in eine als Rohrleitung ausgebildete Kondensationseinheit 35 über, die wiederum schlangenförmig aufgebaut ist.

[0065] Abweichend vom vorgenannten Ausführungsbeispiel endet die Kondensationseinheit 35 als Sackgasse an ihrem oberen Ende 37. In dieser Ausführungsform wird die Kondensationseinheit 35 demnach von unten her gefüllt, das heißt, bereits kondensiertes Kältemittel unterstützt den Kondensationsvorgang beim Durchtritt von gasförmigem, durch nicht näher dargestellte Heizmittel aus dem Sorptionsbehälter 34 ausgetriebenem Kältemittel.

[0066] Im unteren Bereich, d.h. in der dargestellten Ausführung am tiefsten Punkt der Kondensationseinheit 35 zweigt eine Kühlleitung 38 ab, die über ein Schaltventil 39 in eine Steigleitung 40 mündet. Die Steigleitung 40 gehört bereits zu einer Kühleinheit 41, die rohrförmig ausgebildet ist und in der das Kältemittel verdampft. Die Kühleinheit 41 ist an die schlangenförmige Kondensationseinheit 35 angeschmiegt. Sie mündet in einer Auslaufleitung 42 im Sorptionsbehälter 34. Diese Ausführungsvariante kann wiederum sehr flach und zugleich vergleichsweise niedrig aufgebaut werden. Anstelle der Querschnittsverjüngung 28 ist nunmehr die abzweigende Kühlleitung 38 mit verringertem Querschnitt vorgesehen.

[0067] Bei dieser Ausführungsvariante wird der verdampfungsprozess dadurch unterstützt, dass flüssiges Kältemittel unter Gravitation in die Steigleitung 40 der Kühleinheit 41 gedrückt wird. Durch den entstehenden Kühleffekt der Kondensationseinheit 35 aufgrund des Wärmekontakts zwischen Kühleinheit 41 und Kondensationseinheit 35 wird zugleich die restliche Auskondensation etwaiger gasförmiger Reste von Kältemittel im oberen Bereich der Kondensationseinheit 35 bewirkt. Es findet somit eine nahezu vollständige Entleerung der Kondensationseinheit 35 statt, wodurch das vorhandene Kältemittel hoch effizient genutzt wird.

[0068] Die Ausführungsvariante gemäß Figur 3 ist dementsprechend noch kompakter als die Ausführungsvariante gemäß Figur 2 bei vergleichbarer Kühlleistung realisierbar. In beiden Fällen handelt es sich um ein im Wesentlichen geschlossenes Rohrsystem, so dass auch die Anforderungen an die Dichtigkeit leicht erfüllbar sind.

[0069] Die Ausführungsvariante gemäß Figur 3 nutzt den Umstand, dass bei einer Kühlvorrichtung gemäß der Erfindung der Zeitpunkt des Austritts des Kältemittels aus dem Sorptionsbehälter 34 durch Erhitzung vom Zeitpunkt der gewünschten Kühlung entkoppelt ist. Dementsprechend zeigt die Variante gemäß Figur 3 keinen geschlossenen Kreislauf, bestehend aus Rektifikationsbereich, Kondensationseinheit und Kühleinheit. Es wird vielmehr die zeitliche Entkopplung zwischen Wärmeeintrag und Kühlung dahingehend genutzt, dass eine Umkehr der Strömungsrichtung in der Kondensationseinheit

35 möglich ist. Die Füllung der Kondensationseinheit 35 beim Austreiben des Kältemittels aus dem Sorptionsmittel erfolgt demnach in umgekehrter Richtung wie die Entleerung in die Kühleinheit.

[0070] Wesentlich bei allen Ausführungen der Erfindung ist die erfindungsgemäße Trennung von Kühleinheit und Kondensationseinheit mit der dazwischenliegenden Kältemittel führenden Verbindung.

Bezugszeichenliste:

[0071]

- 1 Kühlvorrichtung
- 2 Sorptionsbehälter
- 3 Sorptionsmittel/Kältemittel
- 4 Heizschlange
- 5 Fluidrohrschlange
- 6 Wärmetauscher
- 7 Heizfluid
- 8 Sperrventil
- 9 Kühler
- 10 Destillationskolonne
- 11 Kältemittelbehälter
- 12 Kühlfluid
- 13 Sperrventil
- 14 Wärmetauscher
- 15 Heißluft
- 16 Kaltluftstrom
- 21 Kühlvorrichtung
- 22 Sorptionsbehälter
- 23 Rektifikationsbereich
- 24 Rohrleitung
- 25 Schikane
- 26 Rückschlagventil
- 27 Kondensationseinheit
- 28 Querschnittsverjüngung
- 29 Schaltventil
- 30 Kühleinheit
- 31 Endstück
- 32 Rektifikationsbereich
- 33 Rohrleitung
- 34 Sorptionsbehälter
- 35 Kondensationseinheit
- 36 Rückschlagventil
- 37 Ende
- 38 Kühlleitung
- 39 Schaltventil
- 40 Steigleitung
- 41 Kühleinheit
- 42 Auslauffleitung

Patentansprüche

1. Haushaltsmaschine mit einer Kühlvorrichtung, wobei eine Wärmeausnutzung der für die Kühleinheit aufgebrachten Wärme als Prozesswärme im Ar-

beitsbetrieb der Haushaltsmaschine vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein flüssiges Sorptionsmittel und/oder ein flüssiges Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch vorgesehen ist.

2. Haushaltsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Heizmittel zum Austreiben von Kältemittel aus einem Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch vorgesehen ist.

3. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Destillationskolonne vorgesehen ist.

4. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kühler für die Kondensation von gasförmigen Kältemittel und/oder gasförmigen Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch vorgesehen ist.

5. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauscher für einen Wärmeübergang zwischen flüssigen Sorptionsmittel bzw. flüssigen Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch und trockener Kühler Luft vorgesehen ist.

6. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauscher zwischen einem Arbeitsfluid der Haushaltsmaschine und dem flüssigen Sorptionsmittel bzw. flüssigen Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch vorgesehen ist.

7. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauscher zwischen zugeführtem Frischwasser und Kältemittel bzw. Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch vorgesehen ist.

8. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauscher zwischen Frischwasser und flüssigem Sorptionsmittel bzw. flüssigen Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch vorgesehen ist.

9. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Vorratsbehälter für Frischwasser vorgesehen ist.

10. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kältemittel Amoniak und das Sorptionsmittel Wasser ist.

11. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kältemittel Wasser und das Sorptionsmittel eine

Wasser/Lithiumbromidlösung ist.

12. Haushaltsmaschine nach einer der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühleinheit zur Kondensationstrocknung von feuchten Gegenständen vorgesehen ist. 5
13. Verfahren zum Trocknen von feuchten gereinigten Gegenständen in einer Haushaltsmaschine in einem Arbeitsraum der Haushaltsmaschine, wobei die Umgebungsluft der Gegenstände an einer gekühlten Fläche durch Kondensation getrocknet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein flüssiges Sorptionsmittel und/oder ein flüssiges Kältemittel/Sorptionsmittel-Gemisch verwendet wird. 10
15
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationswärme des Kältemittels zur Erwärmung eines Arbeitsfluids der Haushaltsmaschine verwendet wird. 20
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationswärme des Kältemittels zur Erwärmung von Frischwasser benutzt wird. 25
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restwärme der zugeführten Desorptionswärme und/oder die anfallende Sorptionswärme des Sorptionsmittels bzw. des Sorptionsmittel/Kältemittel-Gemisch zur Erwärmung eines Arbeitsfluids der Haushaltsmaschine genutzt wird. 30
17. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restwärme der zugeführten Desorptionswärme und/oder die anfallende Sorptionswärme von Sorptionsmittel und/oder eines Sorptionsmittels/Kältemittel-Gemischs zur Erwärmung von Frischwasser verwendet wird. 35
40
18. Geschirrspülmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist. 45
19. Waschmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist. 50
20. Wäschetrockner, **dadurch gekennzeichnet, dass** er als Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist.
21. Getränkemaschine, insbesondere Espressomaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist. 55

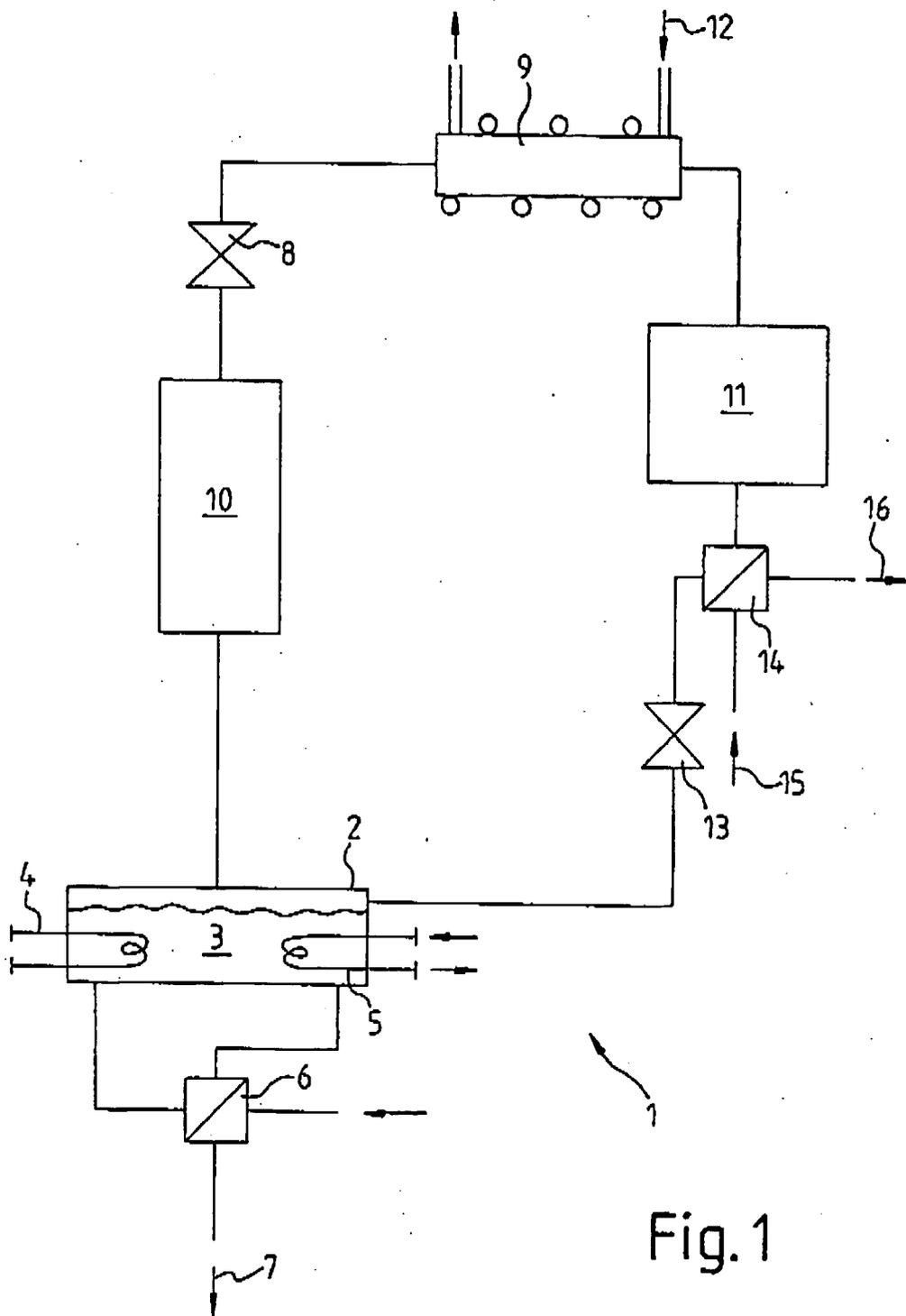


Fig. 1

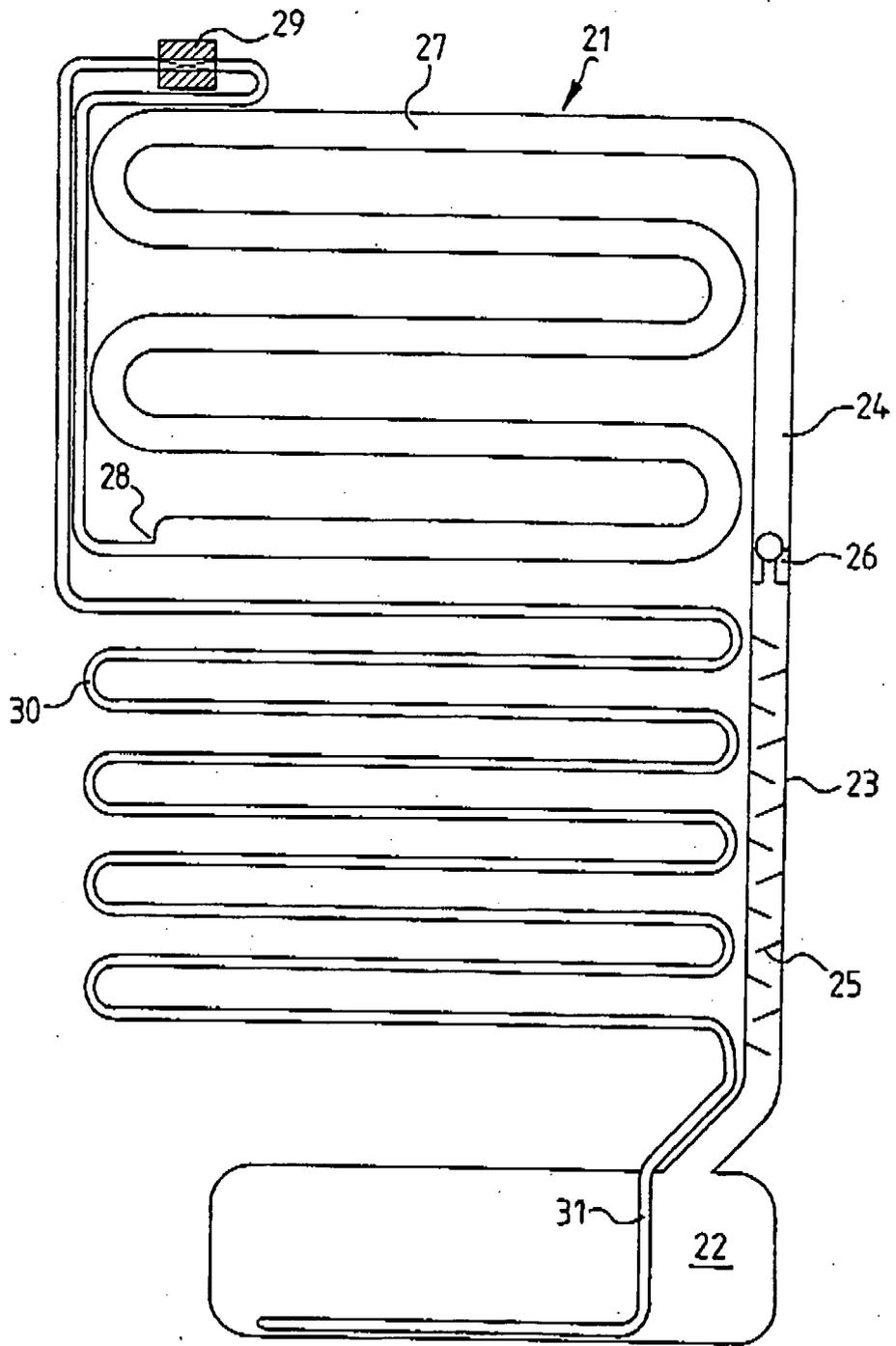


Fig. 2

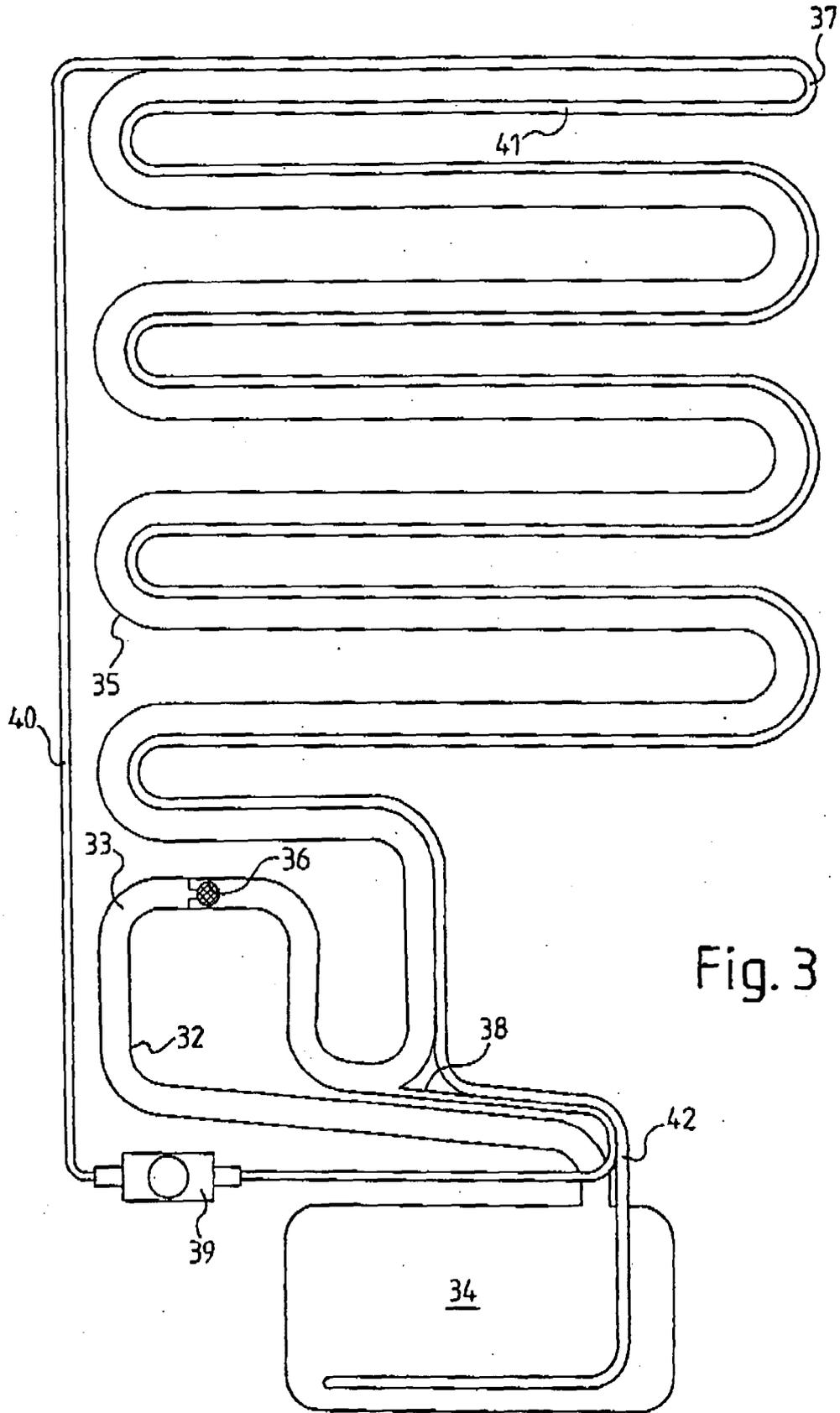


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2005053503 A1 [0009]