



(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: **08008697.8**

(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

(30) Priorität: **11.05.2007 DE 102007022697**
11.10.2007 DE 102007049053
13.11.2007 DE 102007054449

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

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

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

(54) **Haushaltsmaschine mit einer Kühlevorrichtung**

(57) Es wird eine Haushaltsmaschine mit einer Kühleinheit, mit einem Sorptionsmittel (3), aus dem ein Kältemittel durch Energieeintrag abtrennbar ist vorgeschlagen, mit einer Kondensationseinheit (9) zum Kondensieren des abgetrennten Kältemittels und einer Kühleinheit (14) zur Abgabe von Verdampfungskälte des verdampfenden Kältemittels und mit einer Steuereinheit zur zeitlich getrennten Steuerung des Energieeintrags in das Sorptionsmittel zur Abtrennung des Kältemittels zum Sorptionsmittel einerseits zu einem ersten Zeitpunkt und der Kälteabgabe durch Verdampfung von Kältemittel in der Kühleinheit zu einem anderen Zeitpunkt vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinheit als von der Kondensationseinheit getrennte Baueinheit ausgebildet und mit dieser über eine kältemittelführende Leitung verbunden ist.

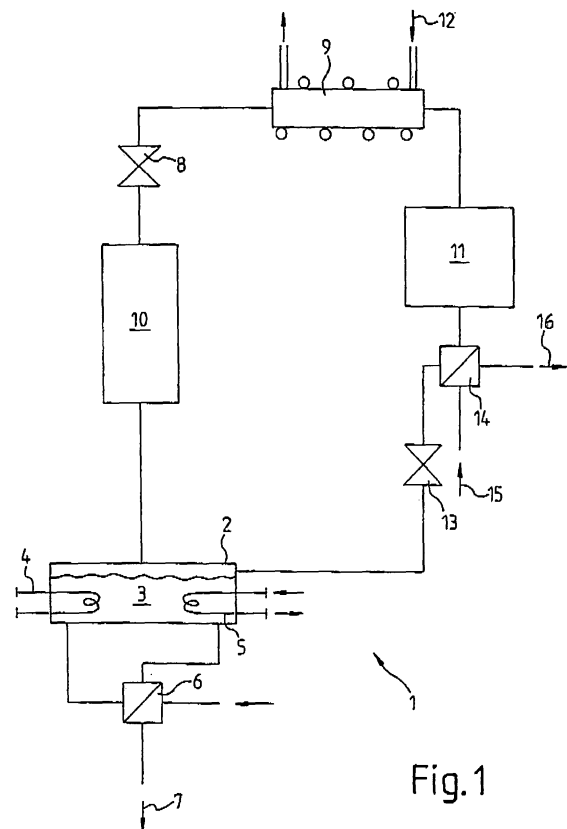


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Haushaltsmaschine mit einer Kühlvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In vielen Haushaltsmaschinen wie Geschirrspülmaschinen, Wäschetrockner oder dergleichen ist neben sonstigen Arbeitsvorgängen häufig ein Kühlvorgang wenigstens als Teilprogrammschritt von Vorteil.

[0003] 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.

[0004] 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 Programmablaufs vorgesehen.

[0005] Zur Trocknung insbesondere von Spülgut in einer Geschirrspülmaschine sind verschiedene Möglichkeiten bekannt geworden.

[0006] 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.

[0007] 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 ausgetragen.

[0008] 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.

[0009] In allen diesen Fällen ist ein hoher Energiebedarf mit der Trocknung verbunden.

[0010] Eine solche Haushaltsmaschine ist beispielsweise mit der Druckschrift WO 2005/053503 bekannt geworden. Diese Druckschrift beschreibt eine Geschirrspülmaschine, bei der zur Trocknung des feuchten Geschirrs eine Kühleinheit eingesetzt wird. Diese Kühleinheit verfügt über einen Feststoffspeicher sowie einen Vorratsspeicher für kondensiertes Kältemittel, die mittels einer Verbindungsleitung verbunden sind. Das Kältemittel strömt bei Erhitzung des Sorptionsmittels im Sorptionsbehälter in gasförmiger Form in den Kältemittelspeicher und kondensiert dort aus. Zu einem späteren Zeitpunkt, bei dem der Sorptionsbehälter und das darin befindliche Sorptionsmittel abgekühlt ist, strömt das Kältemittel ebenfalls in gasförmiger Form durch die gleiche Verbindungsleitung in umgekehrter Strömungsrichtung zurück in das Sorptionsmittel, wobei durch die Verdun-

stungskälte der Kältemittelspeicher und seine Umgebung gekühlt wird.

[0011] Zwar kann mit einer solchen Bauform kondensiertes Kältemittel als Kältereservoir bevorratet werden, durch die Verwendung des Kältemittelspeichers als Kühler sind der Effizienz dieser Kühleinheit jedoch konstruktive Grenzen gesetzt.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Haushaltsmaschine mit Kühleinheit vorzuschlagen, bei der dieser Nachteil entfällt.

[0013] Dies wird ausgehend von einer Haushaltsmaschine der einleitend genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0014] Dementsprechend zeichnet sich eine erfindungsgemäße Haushaltsmaschine mit Kühlvorrichtung dadurch aus, dass die Kühleinheit zur Abgabe der durch Verdampfungskälte entstehenden Kälte als von der Kondensationseinheit separate Baueinheit ausgebildet und mit dieser über eine kältemittelführende Leitung verbunden ist.

[0015] Auf diese Weise ist es möglich, die Kühleinheit konstruktiv so zu gestalten und anzuordnen, dass eine effizientere Kälteaussnutzung möglich ist. Insbesondere kann eine Kühleinheit mit vergleichsweise großer Oberfläche verwendet werden. Auch die Anordnung, d.h. der Ort, der Kühleinheit in der Haushaltsmaschine kann vom Ort der Kondensationseinheit getrennt vorgenommen werden.

[0016] Dies kann insbesondere dort von Vorteil sein, wo in einem später zu kühlenden Bereich der Haushaltsmaschine während des Betriebs zunächst mit höheren Temperaturen gearbeitet wird, so wie dies beispielsweise im Arbeitsraum einer Geschirrspülmaschine der Fall ist. Soll während des Betriebs einer solchen Haushaltsmaschine zugleich das Kältemittel aus dem Sorptionsmittel ausgetrieben und in einem Kältemittelspeicher in kondensierter Form bevorratet werden, so ist für die Kondensation in der Kondensationseinheit eine thermische Trennung von entsprechenden Wärmequellen, beispielsweise dem Innenraum einer Geschirrspülmaschine, zu diesem Zeitpunkt für eine effiziente Kondensation des ausgetriebenen Kühlmittels erforderlich. Zu diesem Zeitpunkt ist es bei separat ausgebildeter Kühleinheit völlig unerheblich, wenn diese in wärmeleitenden Kontakt mit einer zu diesem Zeitpunkt warmen, später jedoch zu kühlenden Umgebung, beispielsweise mit der Wandung eines Spülraums einer Geschirrspülmaschine, steht. Die Kondensationseinheit hingegen kann unabhängig von der Kühleinheit in einer Umgebung untergebracht werden, wo eine zur Kondensation des Kältemittels ausreichende Wärmeabgabe möglich ist. Es ist auch hinsichtlich der konstruktiven Ausgestaltung, insbesondere hinsichtlich der Formgebung möglich, die Kondensationseinheit unabhängig von der Kühleinheit funktionsgemäß anzupassen.

[0017] Erst zu einem späteren Zeitpunkt, in dem die Kühlung erwünscht wird, kann sodann die Kältemittelströmung von der Kondensationseinheit in die Kühlein-

heit erfolgen, wobei durch Verdampfung des kondensierten Kältemittels die Kühleinheit gekühlt und die entstehende Kälte für die entsprechende Verwendung abgegeben werden kann. So kann beispielsweise zu einem solchen späteren Zeitpunkt die Innenwand eines Spülmaschinenraums gekühlt werden, um Feuchtigkeit zu kondensieren. Die Kühleinheit kann hierzu in einer besonderen Ausführungsform auch im Spülraum einer Geschirrspülmaschine angeordnet werden.

[0018] Auch die konstruktive Gestaltung der Kühleinheit ist im Falle einer Trennung von der Kondensationseinheit wesentlich flexibler, d.h. hier können unterschiedliche Bauformen für die Kühleinheit verwendet werden, insbesondere auch solche, die für die Funktion als Kältemittelspeicher weniger geeignet sind.

[0019] Vorteilhafterweise wird die Kondensationseinheit nach dem Austreiben des Kältemittels aus dem Sorptionsbehälter von diesem abgetrennt. Hierzu wird vorteilhafterweise ein Sperrventil in der Verbindungsleitung zwischen Sorptionsbehälter und Kondensationseinheit vorgesehen. Im Falle flüssiger Sorptionsmittel kann diese Verbindungsleitung wenigstens teilweise als Rektifikationsstrecke dienen, um flüssiges Kältemittel von flüssigem Sorptionsmittel zu trennen. In diesem Fall wird das Sperrventil bevorzugt in Strömungsrichtung hinter der Rektifikationsstrecke angebracht. Ein solches Sperrventil kann im Falle einer erfindungsgemäßen Trennung zwischen Kühleinheit und Sorptionseinheit bzw. Kältemittelspeicher einfach als Rückschlagventil ausgebildet werden.

[0020] Vorzugsweise ist weiterhin ein Steuerventil vorgesehen, um die Kondensationseinheit zum gewünschten Zeitpunkt von dem Sorptionsmittel zu trennen bzw. mit dem Sorptionsmittel zu verbinden. Ist dieses Steuerventil geschlossen, so verbleibt kondensiertes Kältemittel in der Kondensationseinheit, die dadurch gewissermaßen ein Kältereservoir bildet. Ist das Steuerventil in den offenen Zustand umgeschaltet, so strömt das Kältemittel zum Sorptionsmittel zurück, wobei erfindungsgemäß der Strömungspfad über die separat ausgebildete Kühleinheit führt.

[0021] Als Sorptionsmittel können Feststoff-Sorptionsmittel ebenso Verwendung finden wie flüssige Sorptionsmittel. Infrage kommen beispielsweise als Feststoff-Sorptionsmittel Zeolith, Kalziumchlorid, Strontiumchlorid oder dergleichen. Als Kältemittel kann bei Zeolith z. B. Wasser, bei Kalzium- oder Strontiumchlorid Ammoniak eingesetzt werden. Ein gutes flüssiges Sorptionsmittel bei Einsatz von Ammoniak als Kältemittel liegt beispielsweise in Form von Wasser vor. Auch eine Lithiumbromidlösung kann in Verbindung mit dem Kältemittel Wasser als flüssiges Sorptionsmittel dienen.

[0022] Die Kühleinheit wird hierzu vorteilhafterweise über eine Rückführungsleitung für Kältemittel mit dem Sorptionsmittel bzw. dem Sorptionsbehälter verbunden. Der Sorptionsbehälter ist somit mit mindestens zwei Anschlüssen, d.h. einem Kältemittelaustritt und einem Kältemiteleinlass versehen, wobei der Ausgang mit der

Kondensationseinheit und der Eingang mit der Kühleinheit verbunden ist.

[0023] Wie bereits oben angeführt, kann die Kühleinheit bei erfindungsgemäßer separater Ausgestaltung konstruktiv flexibel ausgebildet werden. Denkbar sind beispielsweise Ausgestaltungen als Kühlschlange oder in Form eines Lamellenkühlers. In beiden Varianten ist insbesondere eine sehr flache Bauweise denkbar, die ohne Weiteres an die Wandung eines Arbeitsraums angefügt werden kann.

[0024] In einer anderen Ausführungsform weist die Kühleinheit einen konventionellen Wärmetauscher auf, beispielsweise als Gegenstromwärmetauscher.

[0025] Wie bereits angedeutet, wird die Kondensationseinheit vorteilhafterweise so ausgebildet, dass sie einen Vorratsbehälter für kondensiertes Kältemittel umfasst, so dass ein Kältereservoir bei abgeriegelter Kondensationseinheit gegeben ist. Ein solcher Vorratsbehälter kann in einer besonderen Ausführungsform als Rohrstück, ggf. in Schlangenform, ausgebildet werden. Die Ausgestaltung der Kondensationseinheit mit Rohrschlangen als Vorratsbehälter vereinfacht die Abkühlung des durch Wärmezufuhr aus dem Sorptionsmittel ausgetriebenen Kältemittels und somit die Kondensation. Je nach Ausführung ist hierdurch eine ausreichende Wärmeabgabe an die Umgebung möglich, so dass keine zusätzliche Abkühlung, beispielsweise über ein Gebläse, durch Frischwasser oder dergleichen, erforderlich ist.

[0026] Da eine Kühlvorrichtung gemäß der Erfindung auf Grund der zeitlichen Entkopplung des Energieeintrags in das Sorptionsmittel zur Trennung von Kältemittel vom Zeitpunkt des Kälteabgriffs an der Kühleinheit keinen kontinuierlichen Kältemittelkreislauf benötigt, wird in einer besonderen Ausführungsform der Erfindung der Pfad in die Kondensationseinheit als Sackgasse, beispielsweise als Sackleitung, ausgebildet.

[0027] Eine solche Ausgestaltung bietet zum einen zusätzliche konstruktive Freiheiten in Anordnung und Ausgestaltung der Kondensationseinheit. So kann beispielsweise die Kondensationseinheit von unten mit verdampftem Kältemittel angeströmt werden, so dass neu eintretendes gasförmiges Kältemittel beim Durchtritt nach oben innerhalb der Kondensationseinheit flüssiges Kältemittel passiert und der Kondensationsvorgang hierdurch verbessert werden kann. Darüber hinaus kann bei dieser Ausführungsform zum Zeitpunkt der Kälteabgabe die Abfuhr des Kältemittels aus der Kondensationseinheit wiederum am unteren Ende erfolgen, so dass die Kältemittelströmung durch Gravitation unterstützt wird.

[0028] Durch die konstruktive Trennung von Kondensationseinheit und Kühleinheit sind nicht nur unterschiedliche Bauformen, sondern auch unterschiedliche Größenverhältnisse, beispielsweise verschiedene Volumina bei der Gestaltung der Kühleinheit im Vergleich zur Kondensationseinheit verwendbar. Die Kondensationseinheit kann beispielsweise im Hinblick auf das erforderliche Fassungsvermögen ausgestaltet werden, während hingegen die Kühleinheit im Hinblick auf die erforderliche

Oberfläche für den Kälteübergang bei entsprechendem Volumenstrom von Kältemitteln ausgelegt werden kann. So können beispielsweise sowohl die Kondensationseinheit als auch die Kühleinheit in Form von Rohrleitungen vorliegen, die jedoch unterschiedliche Durchmesser aufweisen.

[0029] Die Erfindung 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 bevorratet 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".

[0030] 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.

[0031] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert.

[0032] 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.

[0033] Die Kühlvorrichtung 1 gemäß der Figur umfasst einen Sorptionsbehälter 2, in dem ein Gemisch 3 aus Sorptionsmittel und Kältemittel in flüssiger Form eingefüllt ist.

[0034] 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.

[0035] 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 an-

wärmen, da sich aufgrund der flüssigen Eigenschaft dennoch eine gleichmäßige Wärmeverteilung durch Konvektion ergibt. Gegebenenfalls kann die Wärmeverteilung durch Rühr- oder Pumpelemente unterstützt werden.

[0036] 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-Getmisch 3 erwärmt wird. Durch eine solche Art der Erwärmung ist die Nutzung der Prozesswärme aus dem Betrieb der Haushaltsmaschine für den Betrieb der Kühleinheit möglich.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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 flüssige 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.

[0043] 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 beispielsweise 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.

[0044] 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.

[0045] Sämtliche vorbeschriebene 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.

[0046] 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.

[0047] Die Kühlvorrichtung 21 gemäß Figur 2 umfasst, wie das vorgenannte Ausführungsbeispiel, einen Sorptionsbehälter 22, in dem sich je nach Betriebszustand ein Sorptionsmittel /Kältemittelgemisch in angereichertem bzw. abgereichertem Zustand befindet.

[0048] Das in Sorptionsbehälter 22 befindliche Sorptionsmittel/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 mitverdampfes 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 vorbeschriebenen Ausführungsbeispiels.

[0049] 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.

[0050] 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 verdampfes Kältemittel gekühlt und kann die so produzierte Kälte abgeben.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] Die Ausführungsvariante gemäß Figur 3 nutzt den Umstand, dass bei einer Kühlvorrichtung gemäß der Erfindung der Zeitpunkt des Austriebs des Kältemittels aus dem Sorptionsbehälter 34 durch Erhitzung vom Zeitpunkt der gewünschten Kühlung entkoppelt ist. Dement-

sprechend 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.

[0059] Wesentlich bei allen Ausführungen der Erfindung ist die erfindungsgemäße Trennung von Kühleinheit und Kondensationseinheit mit der dazwischenliegenden Kältemittel führenden Verbindung.

Bezugszeichenliste:

[0060]

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	Auslaufleitung

Patentansprüche

1. Haushaltsmaschine mit einer Kühlvorrichtung mit einem Sorptionsmittel, aus dem ein Kältemittel durch Energieeintrag abtrennbar ist, mit einer Kondensationseinheit zum Kondensieren des abgetrennten Kältemittels und einer Kühleinheit zur Abgabe von Verdampfungskälte des verdampfenden Kältemittels und mit einer Steuereinheit zur zeitlich getrennten Steuerung des Energieeintrags in das Sorptionsmittel zur Abtrennung des Kältemittels vom Sorptionsmittel einerseits zu einem ersten Zeitpunkt und der Kälteabgabe durch Verdampfung von Kältemittel in der Kühleinheit zu einem anderen Zeitpunkt vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühleinheit als von der Kondensationseinheit getrennte Baueinheit ausgebildet und mit dieser über eine kältemittelführende Leitung verbunden ist.
2. Haushaltsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Steuerventil zwischen Kondensationseinheit und Sorptionsmittel vorgesehen ist.
3. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Feststoff-Sorptionsmittel vorgesehen ist.
4. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein flüssiges Sorptionsmittel vorgesehen ist.
5. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rektifikationseinheit zwischen der Kondensationseinheit und der Sorptionseinheit vorgesehen ist, um Kältemittel von Sorptionsmittel zu trennen.
6. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rektifikationseinheit als Rohrleitung ausgebildet ist.
7. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühleinheit über eine Rückführungsleitung für Kältemittel mit der Sorptionseinheit in Verbindung steht.
8. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlelement als Kühlschlange oder als Lamellenkühler oder als Gegenstromwärmetäuscher ausgebildet ist.
9. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationseinheit einen Vorratsbehälter für kondensiertes Kältemittel umfasst.
10. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter als Rohr ausgebildet ist.
11. Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationseinheit als Rohrschlange ausgebildet ist.
12. Haushaltsmaschine nach einer der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kondensationseinheit als Sackgasse ausgebildet ist.
13. Haushaltsmaschine nach einer der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Ventil zwischen Kondensationseinheit und Rektifikationseinheit vorgesehen ist.
14. Haushaltsmaschine nach einer der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil zwischen Kondensationseinheit und Rektifikationseinheit ein Rückschlagventil ist.
15. Geschirrspüler, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser als Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche ausgebildet ist.
16. Waschmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese als Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche ausgebildet ist.
17. Wäschetrockner, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser als Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche ausgebildet ist.
18. Getränkemaschine, insbesondere Espressomaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese als Haushaltsmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche ausgebildet ist.

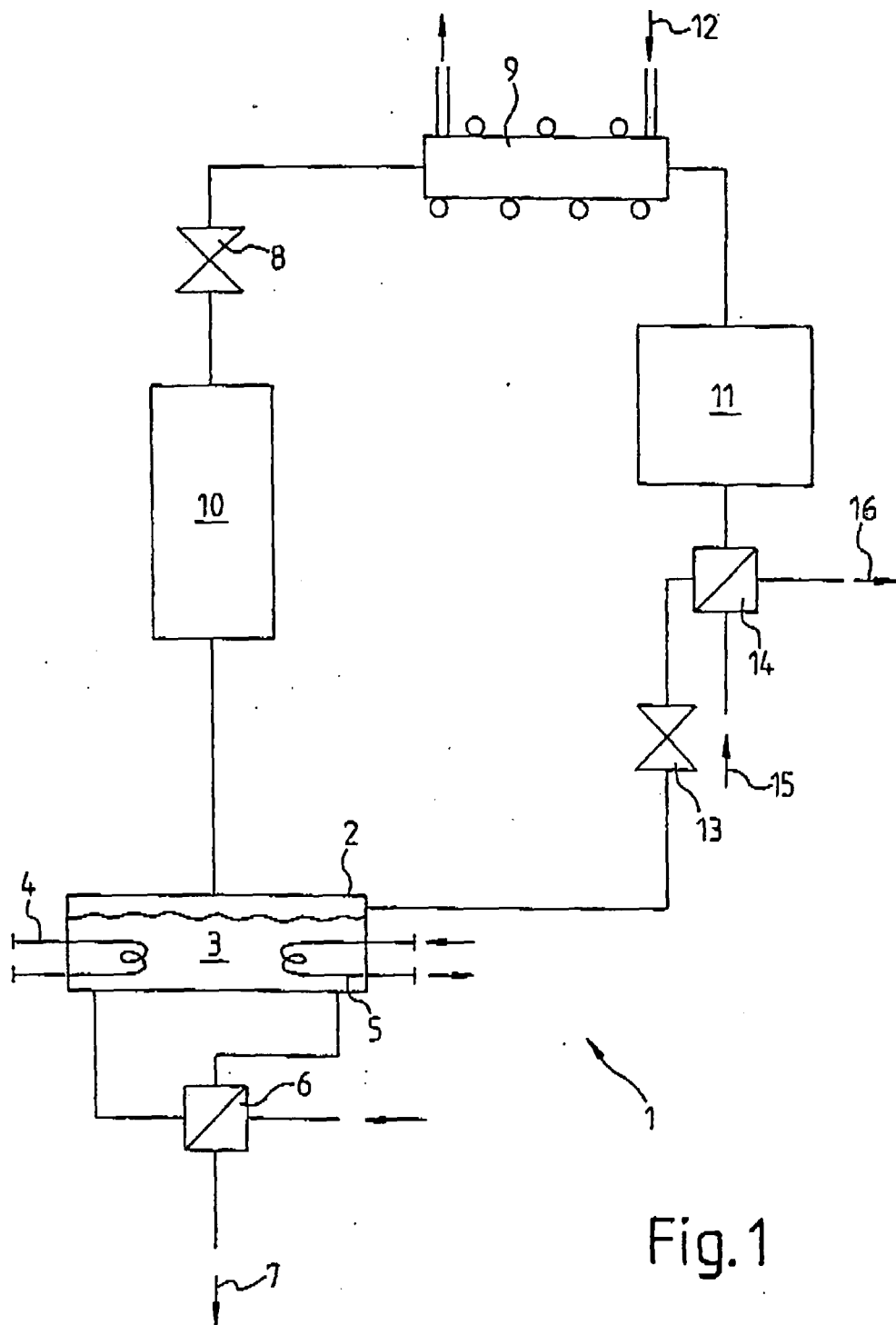


Fig.1

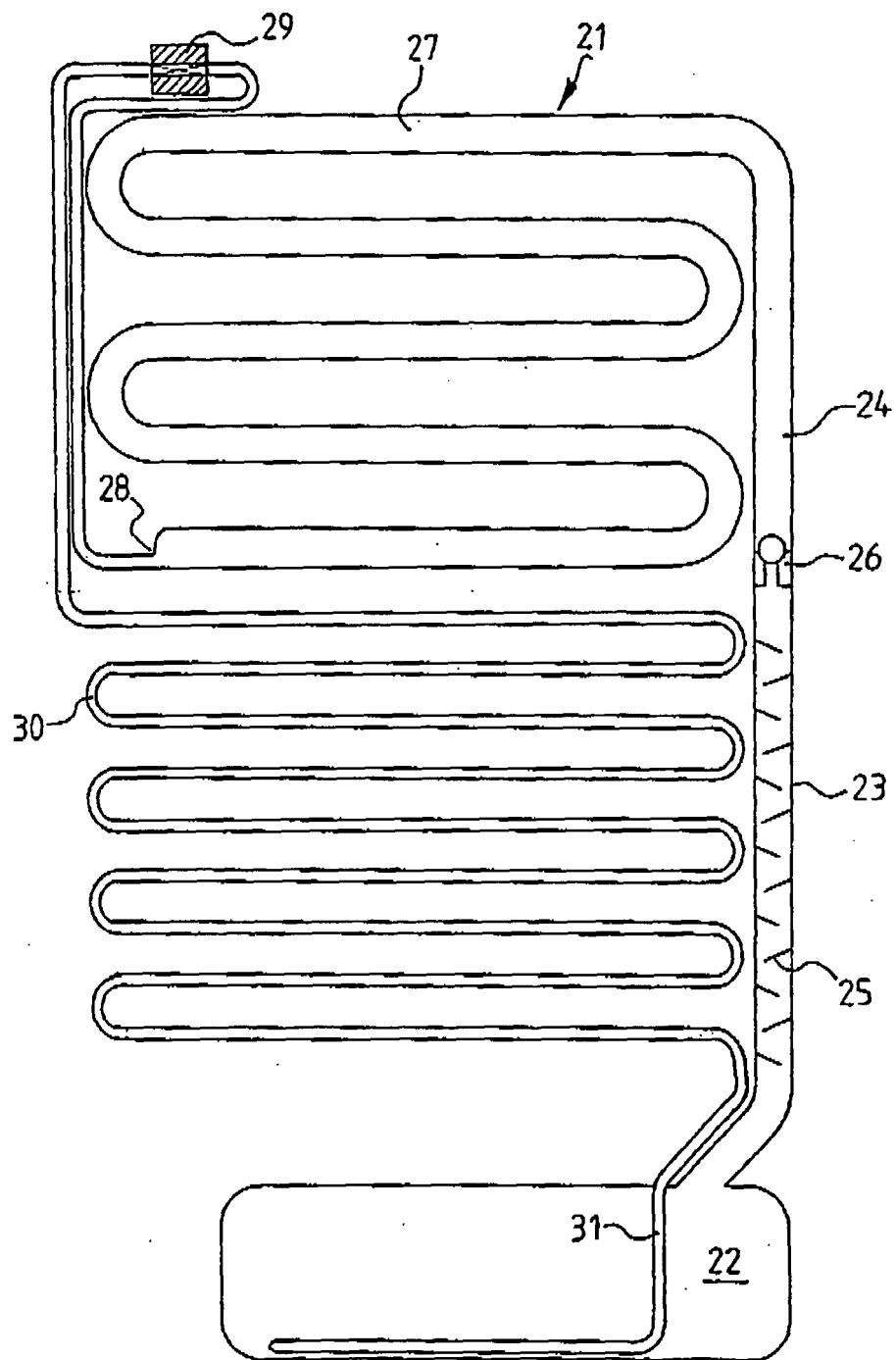


Fig. 2

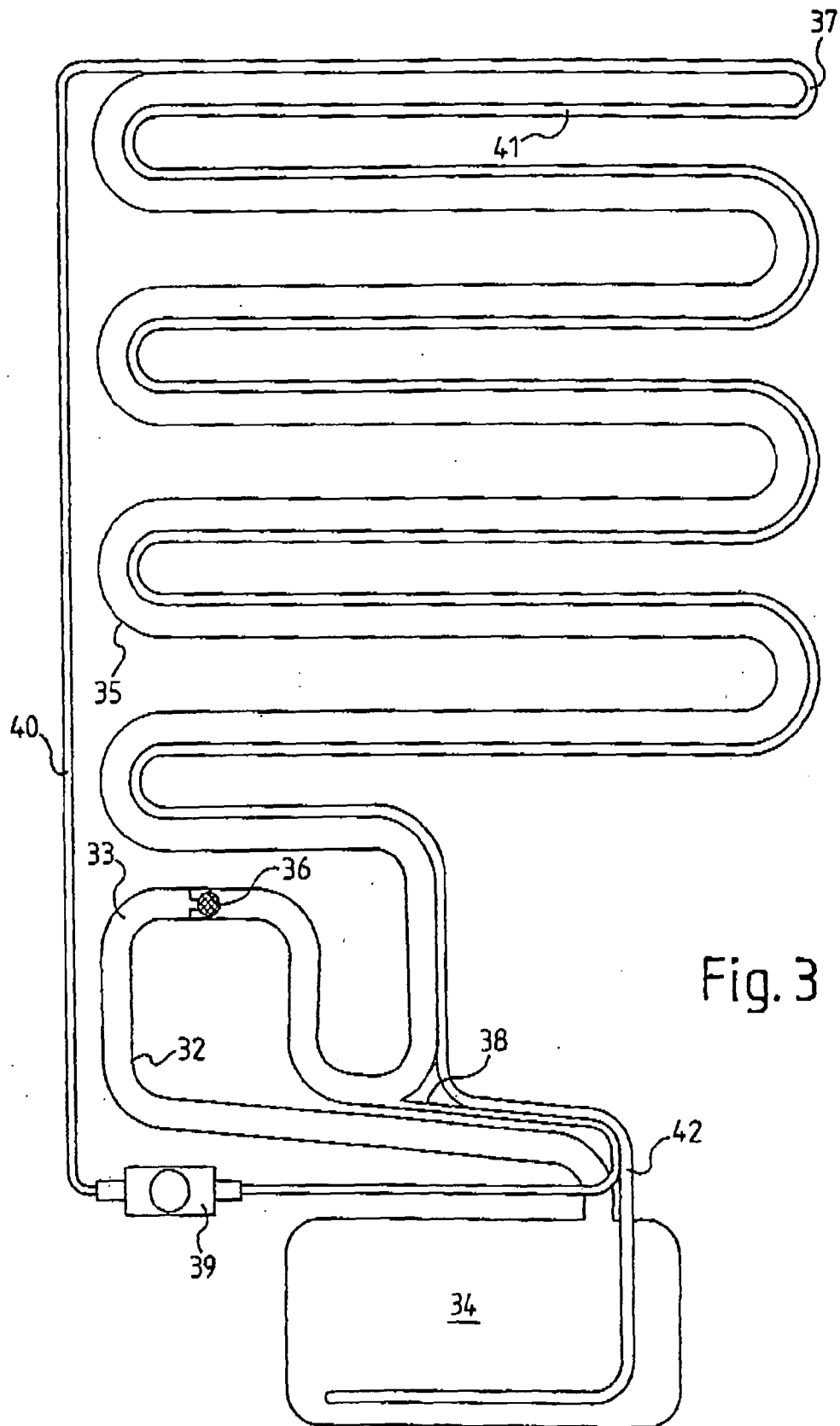


Fig. 3

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 A [0010]