



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2023 Patentblatt 2023/31

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A47L 15/42 ^(2006.01) **D06F 39/00** ^(2020.01)
D06F 39/04 ^(2006.01) **D06F 39/08** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23020009.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A47L 15/4291; A47L 15/4285; D06F 39/006;
D06F 39/04; A47L 15/4214; D06F 39/083

(22) Anmeldetag: **06.01.2023**

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

(71) Anmelder: **Mlynek, Alexander**
85748 Garching (DE)

(72) Erfinder: **Mlynek, Alexander**
85748 Garching (DE)

Bemerkungen:

Die Patentansprüche wurden nach dem Anmeldetag / dem Tag des Eingangs der Teilanmeldung eingereicht (R. 68(4) EPÜ).

(30) Priorität: **09.01.2022 DE 102022000060**

(54) **VORRICHTUNG ZUR REINIGUNG VON REINIGUNGSGUT**

(57) Vorrichtungen zur Reinigung von Reinigungsgut sind insbesondere in Form von Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen weit verbreitet. Nach Stand der Technik erfolgt die Erwärmung des darin verwendeten Prozesswassers im Regelfall durch einen elektrischen Heizstab, welcher elektrische Energie in die gleiche Menge Wärmeenergie umwandelt. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung bereitzustellen, welche die Erwärmung des Prozesswassers energieeffizienter vornimmt und gegenüber dem bisherigen Stand der Technik einen verringerten Energiebedarf aufweist.

Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung (10) zur Reinigung von Reinigungsgut bereitgestellt, umfassend

eine Prozesskammer (14) zur Aufnahme von Reinigungsgut und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe (12), welche wenigstens einen Kältemittelverdichter (16) und wenigstens einen Kältemittelkondensator (18) zur Übertragung der Wärme des Kältemittels auf zur Reinigung des Reinigungsgutes vorgesehenes Prozesswasser aufweist. Der Kältemittelverdichter (20) der Luft-Wasser-Wärmepumpe ist mit einem Gebläse (22) versehen, welches dazu eingerichtet ist, Umgebungsluft durch den Kältemittelverdichter (20) zu befördern und dadurch das Kältemittel im Kältemittelverdichter (20) zu erwärmen. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann insbesondere zur energieeffizienten Reinigung von Textilien oder Geschirr verwendet werden.

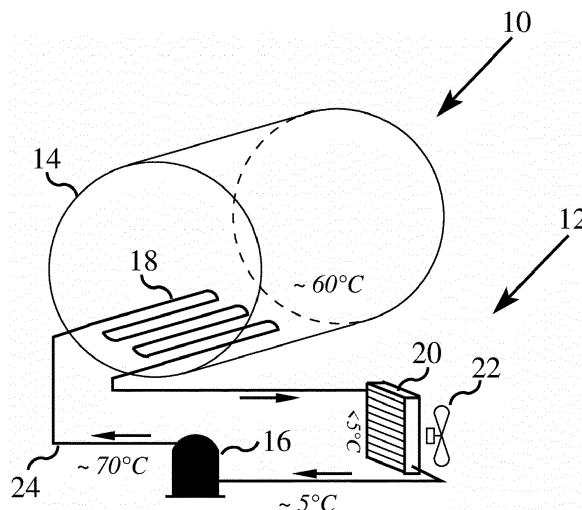


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, insbesondere Waschmaschine oder Geschirrspülmaschine, zur Reinigung von Reinigungsgut, umfassend eine Prozesskammer, welche dazu eingerichtet ist, Reinigungsgut aufzunehmen.

[0002] Waschmaschinen und Geschirrspülmaschinen zählen mit zu den größten Stromverbrauchern in Privathaushalten. Nachdem der Verbreitungsgrad solcher Geräte in Industrieländern sehr hoch ist, hat der kumulierte Stromverbrauch all dieser Haushaltsgeräte zusammen einen beachtlichen Anteil am landesweiten Gesamtstromverbrauch. Energiesparende Haushaltsgeräte leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen und zum Klimaschutz.

[0003] Weltweit werden zunehmend Kraftwerke installiert, welche erneuerbare Energiequellen nutzen. Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang insbesondere Windkraftanlagen, Photovoltaikanlagen und solarthermische Kraftwerke. Diese haben die Eigenschaft, dass ihre Stromerzeugung zeitlich fluktuiert. Photovoltaikanlagen können bei Nacht keinen Beitrag zur Stromerzeugung leisten sind bei Tag vom Bewölkungsgrad abhängig. Die Erzeugungsleistung von Windkraftanlagen hängt ebenfalls stark von den meteorologischen Gegebenheiten ab. In einem von erneuerbaren Energiequellen dominierten Stromnetz ergeben sich daher Phasen der Überproduktion von Strom, aber gegebenenfalls auch Phasen des Strommangels. Dem geregelten Zu- und Abschalten von Verbrauchern (Lastmanagement, "Demand Side Management") kommt daher eine zunehmende Bedeutung zu. Insbesondere kommt zunehmend der sogenannte "Power-to-Heat" Ansatz zur Anwendung, welcher darauf basiert, redundante elektrische Leistung in nutzbare Wärme umzuwandeln, beispielsweise in Fernwärmenetzen oder elektrisch betriebenen Heizungsanlagen. Kleinskalige, dezentrale Elektrogeräte, welche zum Zwecke des Lastmanagements fernsteuerbar sind, werden oft als "Smart-Grid Geräte" bezeichnet.

[0004] Der überwiegende Teil des Stromverbrauchs einer Waschmaschine, wie auch eine Geschirrspülmaschine, entfällt auf die Erwärmung des Waschwassers. Bis auf wenige Ausnahmen dient bei heutigen Geräten nach wie vor ein elektrisches Heizelement zur Erwärmung des Prozesswassers, welches elektrische Energie in die gleiche Menge thermischer Energie umwandelt. Während reine Elektroheizungen in der Gebäudetechnik aus Effizienzgründen längst verdrängt wurden, stellen diese bei Wasch- und Geschirrspülmaschinen noch immer den Stand der Technik dar. Ferner haben heutige Wasch- und Geschirrspülmaschinen fast alle die Eigenschaft, das warme Prozesswasser nach Beendigung eines warmen Reinigungsvorgangs über eine Abwasserleitung in die Kanalisation zu pumpen, ohne dass die darin enthaltene Wärmeenergie noch einer Nutzung zugeführt würde.

[0005] Deutlich effizienter lässt sich Wasser unter dem

Einsatz elektrischer Energie erwärmen, wenn eine Wärmepumpe zum Einsatz kommt, welche einem kalten Wärmereservoir in ihrer Umgebung Wärme entzieht und diese dem zu erwärmenden Wasser als Nutzwärme zuführt. Der Quotient aus der an das Wasser abgegebenen thermischen Energie und der dafür eingesetzten elektrischen Energie wird üblicherweise als die Wirkzahl einer Wärmepumpe bezeichnet, bzw. im Englischen als "coefficient of performance", kurz COP. Diese Wirkzahl ist ultimativ durch die Gesetzmäßigkeiten der Thermodynamik limitiert, welche als obere Schranke den Wirkungsgrad des Carnot'schen Kreisprozesses setzt. Dieser Wirkungsgrad ist umso niedriger, je höher der Temperaturunterschied zwischen den beiden Wärmereservoirien ist, aus deren Kälterem die Wärmepumpe Wärme in das Wärmere transferiert. Die Wirkzahlen realer Implementierungen von Wärmepumpen bleiben üblicherweise weit unterhalb des Carnot-Limits. Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen, welche in der Gebäudetechnik zunehmend Verwendung finden und die Außenluft als kaltes Wärmereservoir nutzen, sind Wirkzahlen der Größenordnung von 3 bis 5 üblich.

[0006] Aus der DE 10 2004 023 126 A1 und der EP 2 096 203 A1 ist eine Waschmaschine bekannt, welche eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe nutzt, um energieeffizienter zu arbeiten. Die darin verwendete Wärmepumpe ist dadurch charakterisiert, dass sie Wärme zwischen zwei Wärmereservoirien transferiert, welche beide einen Wärmeträger flüssigen Aggregatzustands enthalten. Im Kältemittelverdampfer nimmt das Kältemittel Wärme auf, welche einem Wasserreservoir entzogen wird, und im Kältemittelkondensator gibt es Wärme an das Prozesswasser ab. Nachteilig an diesem Konzept ist, dass die Wärmekapazität des wärmeabgebenden Wasserreservoirs, welches sich innerhalb der Maschine befindet, begrenzt ist und dieses entsprechend stark abgekühlt wird. Dadurch muss die Wärmepumpe gegen einen immer größer werdenden Temperaturunterschied arbeiten, wodurch ihre Wirkzahl sinkt.

[0007] Sowohl aus der DE 10 2004 023 126 A1 und der EP 2 096 203 A1 als auch der DE 36 09 277 A1 ist eine Vorrichtung zur Rückgewinnung von Abwasserwärme bei einer Waschmaschine bekannt. Diese basiert darauf, dass die Wärme des Abwassers zumindest teilweise auf Frischwasser übertragen wird, welches bei einem nachfolgenden Reinigungsvorgang genutzt wird. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass warmes Abwasser zunächst nicht aus der Maschine herausgepumpt wird, sondern in einem dafür vorgesehenen Behälter innerhalb der Maschine gespeichert wird. Sobald innerhalb der Maschine erneut warmes Wasser für einen Reinigungsvorgang benötigt wird, wird der Wärmeinhalt des gespeicherten Abwassers zur Erwärmung von Frischwasser genutzt. Hierfür wird entweder ein Wärmetauscher, oder eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe verwendet.

[0008] Aus der DE 10 2014 118 799 A1 ist ein Waschtrockner bekannt, welcher ein gemeinsames Wärme-

pumpenaggregat für einen Wasch- und einen Trocknungsvorgang verwendet. Während des Waschvorgangs fungiert das Wärmepumpenaggregat als eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe in Analogie zu der aus der EP 2 096 203 A1 bekannten Waschmaschine. Während des Trocknungsvorgangs fungiert das Wärmepumpenaggregat als eine Luft-Luft-Wärmepumpe, welche die zur Wäschetrocknung dienende Prozessluft abwechselnd abkühlt und erwärmt, entsprechend der Ausführung der heute marktüblichen Wärmepumpen-Wäschetrockner. Hierbei dienen Umschaltventile im Kältemittelkreislauf dazu, den für den jeweiligen Betriebsmodus (Waschen oder Trocknen) benötigten Kältemittelverdichter und Kältemittelverflüssiger auszuwählen.

[0009] Aus der DE 20 2010 011 953 U1 ist ein Verdichter für Wärmepumpen bekannt, welcher zur Nutzung seiner Abwärme von einem thermischen Absorber umschlossen ist, durch welchen ein die Wärme aufnehmendes Fluid strömt.

[0010] Aus der DE 19 937 629 A1 ist ein Antriebsmotor für eine Waschmaschinentrommel bekannt, welcher durch eine von einem Kühlmedium durchflossene Kühlvorrichtung kühlbar ist.

[0011] Aus der DE 20 2021 002 165 U1 und der DE 20 2021 002 540 U1 ist eine Waschmaschine bzw. eine Geschirrspülmaschine bekannt, deren zur Erwärmung des Prozesswassers dienender elektrischer Heizstab mit einer elektronischen Leistungsregelung versehen ist. Die elektrische Leistungsaufnahme des Heizstabes wird so geregelt, dass diese gerade vollständig durch eine regenerative Stromerzeugungsanlage gedeckt werden kann, welche sich im gleichen elektrischen Hausnetz befindet wie die Wasch- bzw. Geschirrspülmaschine.

[0012] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Reinigung von Reinigungsgut bereitzustellen, welche gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Reinigungsvorrichtungen einen reduzierten Energieverbrauch aufweist.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung, insbesondere eine Waschmaschine oder eine Geschirrspülmaschine, zur Reinigung von Reinigungsgut gelöst, umfassend eine Prozesskammer, welche dazu eingerichtet ist, Reinigungsgut aufzunehmen, und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe, wobei die Luft-Wasser-Wärmepumpe wenigstens einen Kältemittelverdichter zur Erwärmung eines Kältemittels und wenigstens einen Kältemittelkondensator zur Übertragung der Wärme des Kältemittels auf zur Reinigung des Reinigungsgutes vorgesehenes Prozesswasser aufweist.

[0014] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann insbesondere als ein Haushaltsgerät ausgebildet sein, welches im Allgemeinen als "weiße Ware" bekannt ist. Solch ein Haushaltsgerät umfasst üblicherweise ein Gehäuse, in welchem die Prozesskammer untergebracht sein kann, wenigstens einen Stromanschluss und wenigstens einen Zufluss sowie wenigstens einen Abfluss, wobei Letztere üblicherweise dazu eingerichtet sind, Prozesswasser in die Vorrichtung einzuleiten bzw. Prozesswas-

ser aus der Vorrichtung abzuleiten. Die Prozesskammer kann abhängig von Beschaffenheit und Volumen des aufzunehmenden Reinigungsgutes ausgebildet sein. Als Beispiel für eine entsprechende Prozesskammer kann unter anderem ein zylinderförmiger Waschtrog einer Waschmaschine oder eine quaderförmige Spülkammer einer Spülmaschine angesehen werden. Ferner ist die Prozesskammer dazu eingerichtet, nach Aufnahme des Reinigungsgutes, beispielsweise Textilien oder Geschirr, wenigstens teilweise mit Prozesswasser befüllt zu werden. Optional kann dem Prozesswasser vor dem Befüllen der Prozesskammer oder in der Prozesskammer ein Reinigungsmittel beigemischt werden.

[0015] Die Reinigung von Reinigungsgut wird üblicherweise bei einer Temperatur durchgeführt, welche über der Zimmertemperatur liegt und eine gewünschte Prozesstemperatur darstellt. Daher ist es notwendig, das Prozesswasser auf eine gewünschte Prozesstemperatur zu erwärmen. Erfindungsgemäß ist zur Erwärmung des Prozesswassers eine Luft-Wasser-Wärmepumpe bereitgestellt, welche ein Kältemittel befördert, welches sich bei Normalbedingungen in einem gasförmigen Zustand befindet. Als Kältemittel können neben Kohlenstoffdioxid (R744) insbesondere Kohlenwasserstoffe oder halogenierte Kohlenwasserstoffe in Betracht kommen, beispielsweise 1,1,1,2-Tetrafluorethan (R134a), Difluormethan (R32), Propan (R290), Isobutan (R600a), oder Gemische aus fluorierten Kohlenwasserstoffen, beispielsweise R407c, R410a oder R404a.

[0016] Zur Erwärmung des Prozesswassers umfasst die Luft-Wasser-Wärmepumpe der erfindungsgemäßen Vorrichtung einen elektrisch angetriebenen Kältemittelverdichter, welcher beispielsweise als ein Kolbenverdichter oder ein Scroll-Kompressor ausgebildet ist, und einen Kältemittelkondensator, in welchem das verdichtete Kältemittel Wärme an das zu erwärmende Prozesswasser abgeben kann und dabei einen Phasenübergang vom gasförmigen in den flüssigen Aggregatzustand durchläuft.

[0017] Um die von der Luft-Wasser-Wärmepumpe erzeugte Wärme möglichst effizient auf Prozesswasser in der Prozesskammer zu übertragen, kann es insbesondere vorteilhaft sein, dass der Kältemittelkondensator in thermischem Kontakt mit der Prozesskammer steht. Um das Prozesswasser in der Prozesskammer der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu erwärmen, kann der Kältemittelkondensator in einem unteren Bereich der Prozesskammer angeordnet sein, so dass dieser während eines Reinigungsvorgangs von Prozesswasser wenigstens teilweise bedeckt ist. Der Kältemittelkondensator, welcher beispielsweise als eine mäanderförmig verlaufende Rohrkonstruktion ausgebildet sein kann, kann insbesondere aus einem Werkstoff hergestellt sein, welcher gegenüber dem Prozesswasser und dem darin gelösten Reinigungsmittel eine hinreichend hohe chemische Resistenz aufweist. Optional kann der Kältemittelkondensator aus einem biegsamen bzw. flexiblen Material hergestellt sein, um sich im Zuge von Vibrationen oder an-

derweitigen Bewegungen, welche während eines Reinigungsvorgangs innerhalb der Prozesskammer auftreten können, verformen zu können.

[0018] Alternativ kann der Kältemittelkondensator als ein Durchlauferhitzer für Wasser in Form eines Wärmetauschers ausgebildet sein, durch welchen das Prozesswasser mithilfe einer Pumpe gefördert wird. Dazu umfasst der Wärmetauscher insbesondere zwei Kreisläufe, wobei in einem ersten Kreisläufe das Kältemittel zirkuliert und in einem zweiten Kreisläufe das zu erwärmende Prozesswasser. Das zweite Kreisläufe ist dazu eingerichtet, Prozesswasser von der Prozesskammer zu dem Wärmetauscher und von dem Wärmetauscher in die Prozesskammer zu fördern. Durch das zweite Kreisläufe kann Prozesswasser, welches zuvor über den Wärmetauscher erwärmt wurde, effizient durch die Prozesskammer gepumpt werden und Wärme dadurch gleichmäßig in der Prozesskammer verteilen. Der als Wärmetauscher ausgebildete Kältemittelkondensator der Luft-Wasser-Wärmepumpe kann dabei insbesondere außerhalb der Prozesskammer angeordnet sein. Ein externer Wärmetauscher hat dabei den Vorteil, dass dieser bei Wartungsoder Reparaturarbeiten leichter zu erreichen ist und nicht erst aus der Prozesskammer ausgebaut werden muss.

[0019] In solch einem Fall kann der Wärmetauscher konstruktiv derart ausgeführt sein, dass nach Beendigung des Erwärmens des Prozesswassers möglichst wenig Prozesswasser in dem Wärmetauscher zurückbleibt. Dies kann dadurch erreicht werden, dass der Wärmetauscher ein möglichst kleines Eigenvolumen auf der Wasserseite aufweist oder dass dieser nach dem Erwärmen des Prozesswassers entleert wird. Letzteres kann passiv, zum Beispiel indem der Wärmetauscher oberhalb der Prozesskammer angeordnet ist und das Prozesswasser nach dem Abschalten einer Förderpumpe, welche das Prozesswasser durch den Kältemittelkondensator pumpt, unter dem Einfluss der Schwerkraft selbstständig abläuft, oder aktiv erfolgen, indem eine Förderpumpe und Umschaltventile dafür sorgen, dass das Prozesswasser aus dem Wärmetauscher befördert wird und ein Nachfließen von weiterem Prozesswasser unterbunden wird. Insbesondere kann auch eine Luftpumpe zum Einsatz kommen, welche restliches Prozesswasser aus dem Wärmetauscher ausbläst. Um bei der Erwärmung von Prozesswasser eine luftblasenfreie Befüllung der Wasserseite des Wärmetauscher mit Prozesswasser zu erreichen, kann eine Vakuumpumpe vorgesehen sein, welche den Wärmetauscher evakuiert oder den Luftdruck in diesem zumindest unter den Sättigungsdampfdruck von Wasser absenkt, so dass entstehender Wasserdampf die Restluft weitgehend verdrängt. Vorteilhafte Realisierungsformen eines als Wärmetauscher ausgeführten Kältemittelkondensators sind beispielsweise ein Edelstahl-Plattenwärmetauscher, welcher durch Hartlöten mit einem kupferhaltigen Lot aus Edelstahlblechen gefertigt wurde, oder eine koaxiale Rohrkonstruktion, bei welcher ein inneres, von Kältemit-

tel durchströmtes Rohr koaxial von einem zweiten Rohr nach außen hin umschlossen ist, wobei der Zwischenraum zwischen den beiden Rohren von Prozesswasser durchströmt wird. Insofern der Wärmetauscher aufgrund seiner Bauart dafür anfällig ist, dass sich im Prozesswasser befindliche Stoffe in diesem abscheiden und seine Funktion beeinträchtigen, kann diesem ein Filter vorgeschaltet sein, der derartige Stoffe zurückhält, beispielsweise in Form eines feinmaschigen Siebes.

[0020] Vorzugsweise kann die Luft-Wasser-Wärmepumpe einen unter Druck stehenden Kältemittelkreislauf aufweisen, durch welchen das Kältemittel gepumpt wird. Insofern die Luft-Wasser-Wärmepumpe als Kreisläufe system ausgebildet ist, kann sie ferner wenigstens einen Kältemittelverdampfer zur Verdampfung von kondensiertem Kältemittel und wenigstens ein Gebläse zur Erwärmung von verdampftem Kältemittel durch Umgebungsluft umfassen. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann der Kältemittelverdampfer, in welchem das Kältemittel verdampft und dabei Wärme aufnimmt, der Luft-Wasser-Wärmepumpe als ein Wärmetauscher ausgebildet sein, durch welchen ein Gebläse Umgebungsluft hindurch fördern kann. Dabei kann innerhalb des Kältemittelverdampfers eine Kältemittelleitung bereitgestellt sein, welche beispielsweise als ein Metallrohr ausgebildet ist und vorzugsweise mäanderförmig angeordnet ist, wobei die Kältemittelleitung wärmeleitend mit einer Mehrzahl von parallelen Metalllamellen verbunden sein kann.

[0021] Vorzugsweise kann die Luftführung des Gebläses derart ausgeführt sein, dass die Vorrichtung bzw. das Gehäuse der Vorrichtung mit wenigstens einer Eintrittsöffnung für Umgebungsluft ausgestattet ist, durch welche Umgebungsluft vorzugsweise im Bereich der Vorrichtungsvorderseite angesaugt wird, und mit wenigstens einer Austrittsöffnung, durch welche die Luft nach Durchlauf des Kältemittelverdampfers vorzugsweise im Bodenbereich oder an der Rück- oder Seitenwand der Vorrichtung bzw. des Gehäuses der Vorrichtung wieder ausgeblasen werden kann. Die Luft Eintritts- und Luftaustrittsöffnungen können derart ausgebildet sein, dass ein vollständiger Berührschutz für bewegte Bauteile des Gebläses gegeben ist. Im Kältemittelverdampfer auskondensierender Wasserdampf aus der Umgebungsluft kann in Form von flüssigem Kondenswasser aufgefangen und entweder über eine Abwasserleitung bzw. einen Abfluss der Vorrichtung entsorgt oder für Reinigungsvorgänge nutzbar gemacht werden.

[0022] Darüber hinaus kann der Kältemittelkreislauf ein Expansionsventil zwischen dem Kältemittelkondensator und dem Kältemittelverdampfer aufweisen, welches für die Einstellung eines adäquaten Druckgradienten zwischen diesen beiden Komponenten des Kältemittelkreislaufs sorgt. Im einfachsten Fall kann das Expansionsventil als eine Kapillare ausgeführt sein, mehr Freiheitsgrade bei der Regelung der Luft-Wasser-Wärmepumpe bieten jedoch steuerbare Expansionsventile, welche durch einen mechanischen Thermostat oder eine

elektrische Stellvorrichtung betätigt werden können. Des Weiteren kann der Kältemittelkreislauf einen Sammelbehälter für flüssiges Kältemittel umfassen, welcher dem Kältemittelkondensator nachgeschaltet ist, und einen Abscheider für flüssiges Kältemittel, welcher dem Kältemittelverdichter vorgeschaltet ist und verhindert, dass inkompressible Flüssigphase in eine Ansaugleitung des Kältemittelverdichters gerät.

[0023] Für die Zuführung von Frischwasser zu der bzw. in die erfindungsgemäße Vorrichtung kann die Vorrichtung an wenigstens eine Frischwasserleitung angeschlossen sein, wobei das Frischwasser zur Reinigung von Reinigungsgut als Prozesswasser eingesetzt werden kann und insbesondere der Prozesskammer zugeführt werden kann. Ferner kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Speicherung des Frischwassers wenigstens einen Frischwasserbehälter aufweisen. Der Frischwasserbehälter ist vorteilhafterweise dazu eingerichtet, Frischwasser zu speichern und erst dann an die Prozesskammer abzugeben, wenn ein Reinigungsvorgang unmittelbar bevorsteht oder wenn Frischwasser über die Luft-Wasser-Wärmepumpe erwärmt werden soll, beispielsweise für die bevorstehende Verwendung als Prozesswasser. Der Frischwasserbehälter kann insbesondere eine thermische Isolierung aufweisen, um darin Frischwasser in einem erwärmten Zustand über einen längeren Zeitraum verlustarm zu speichern.

[0024] Ein weiteres technisches Merkmal der vorliegenden Erfindung bezieht sich auf die Nutzung bzw. die Rückgewinnung von Abwasserwärme. Herkömmlicherweise wird das Prozesswasser nach dem Ende eines Reinigungsvorgangs durch einen Abfluss abgeleitet, um das gesäuberte Reinigungsgut nachfolgenden Prozessschritten unterziehen zu können oder es aus der Prozesskammer entnehmen zu können. Bei diesem Vorgang geht jedoch jegliche im Prozesswasser gespeicherte Wärmeenergie verloren. In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Vorrichtung daher einen Wärmetauscher auf, welcher dazu eingerichtet ist, Wärme von dem durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe erwärmten Prozesswasser auf Umgebungsluft oder auf Frischwasser zu übertragen. Der Wärmetauscher kann insbesondere derart an die Vorrichtung angeschlossen sein, dass er im Anschluss an einen warmen Reinigungsvorgang von erwärmtem Prozesswasser durchströmt werden kann, wobei das entsprechende Prozesswasser im Folgenden auch als Abwasser bezeichnet wird.

[0025] Um die Wärme des Abwassers auf die Vorrichtung umgebende Umgebungsluft zu transferieren, kann der Wärmetauscher als ein Wasser-Luft-Wärmetauscher ausgebildet sein, welcher eine Mehrzahl von Lamellen aufweist und mit einem Gebläse ausgestattet ist, wobei das Gebläse zur Wärmeübertragung von Abwasser auf Umgebungsluft dazu eingerichtet ist, Umgebungsluft durch den Wärmetauscher hindurch zu fördern. Es ist ebenso denkbar, dass der Wasser-Luft-Wärmetauscher in Form einer flachen Wassertasche bei-

spielsweise an den Seitenwänden, an der Rückseite oder an der Vorderseite der Vorrichtung angeordnet sein kann, so dass sich die entsprechende Außenseite der Vorrichtung erwärmt und Wärme an die Umgebungsluft abgegeben wird. Die Außenseite der Vorrichtung kann dazu vorteilhafter Weise mit einer Beschichtung, beispielsweise einem Heizkörperlack, versehen werden, welche eine Emission von Wärmestrahlung fördert. Ferner kann es vorgesehen sein, dass das warme Abwasser eine gewisse Zeitspanne in der Wassertasche verbleibt, bis dessen Temperatur auf Raumtemperatur abgesunken ist. Sofern ein Wärmetauscher verwendet wird, welcher als eine Wassertasche ausgebildet ist, kann die Vorrichtung vorteilhafter Weise mit zwei Abwasserpumpen oder mit einer Abwasserpumpe mit nachgeschalteten Umschaltventilen ausgestattet sein, so dass Abwasser aus der Prozesskammer wahlweise in den Wärmetauscher oder direkt in einen Abfluss gepumpt werden kann. Zur Entleerung der Wassertasche nach weitgehender Abkühlung ihres Inhalts kann eine zusätzliche Pumpe vorgesehen sein, welche den Inhalt der Wassertasche zu dem Abfluss der Vorrichtung befördert.

[0026] Alternativ kann die Wassertasche mit einem Überlauf ausgebildet sein, welcher mit dem Abfluss der Vorrichtung verbunden ist, so dass das abgekühlte Abwasser in der Vorrichtung verbleiben kann, bis im Zuge eines nachfolgenden Reinigungsvorgangs erneut warmes Abwasser in die Wassertasche gepumpt wird und das bereits abgekühlte Abwasser durch den Überlauf verdrängt.

[0027] In einer weiteren alternativen Ausführungsform kann der Wärmetauscher als ein Behälter mit zwei getrennten Kammern bereitgestellt sein, deren erste für Abwasser und deren zweite für Frischwasser vorgesehen ist, wobei eine Trennwand, welche zwischen der ersten und der zweiten Kammer angeordnet ist, aus einem Werkstoff mit guter Wärmeleitfähigkeit gefertigt sein kann und die Kammer für Abwasser so ausgeführt sein kann, dass diese in gutem thermischen Kontakt zur Umgebungsluft steht. Dies erlaubt insbesondere eine teilweise Nutzbarmachung der Abwasserwärme eines ersten warmen Reinigungsvorgangs für einen zweiten, auf den ersten folgenden Reinigungsvorgang, indem die zweite Kammer mit Frischwasser gefüllt wird. Dies kann zu einem Wärmeübergang von warmen Abwasser auf das Frischwasser führen, bis sich die Temperaturen des Abwassers und des Frischwassers nach einer gewissen Zeitspanne angeglichen haben. Das dadurch erwärmte Frischwasser aus der zweiten Kammer kann anschließend für den zweiten Reinigungsvorgang genutzt werden, für welchen es dann optional durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe nacherwärmt werden kann.

[0028] Zur weiteren Steigerung der Energieeffizienz der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann warmes Abwasser ferner durch einen nach dem Gegenstromprinzip arbeitenden Wasser-Wasser-Wärmetauscher gepumpt werden, in welchem die Wärme des Abwassers auf frisches Leitungswasser übertragen werden kann. Der

Wasser-Wasser-Wärmetauscher kann insbesondere derart ausgestaltet und angeordnet sein, dass das Abwasser an dessen Oberseite in eine erste Kammer eintritt und an dessen Unterseite abgekühlt austritt. Das Frischwasser kann an der Unterseite des Wasser-Wasser-Wärmetauschers in eine zweite Kammer eintreten und im aufgewärmten Zustand an dessen Oberseite austreten. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass sich in dem Wasser-Wasser-Wärmetauscher ein kontinuierlicher Temperaturgradient in vertikaler Richtung einstellt und sich unter dem Einfluss der Schwerkraft eine gegen Konvektion stabile Wärmeschichtung ausbildet. Der Wasser-Wasser-Wärmetauscher kann mit einer großen Kontaktfläche zwischen den beiden Kammern bereitgestellt sein und mit niedrigen Flussraten durchströmt werden, so dass ein effizienter Wärmeübertrag zwischen Frischwasser und Abwasser stattfinden kann.

[0029] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann zusätzlich mit einem thermisch isolierten Frischwasserbehälter ausgestattet sein, in welchen das erwärmte Frischwasser nach Durchlauf des Wasser-Wasser-Wärmetauschers fließen kann. Wird nach einem warmen Reinigungsschritt ein Abpumpvorgang initiiert, so können insbesondere zeitgleich zwei Flüssigkeitsströme mit möglichst identischem Massenstrom in Gang gesetzt werden. Einerseits kann eine Abwasserpumpe das warme Abwasser aus der Prozesskammer durch den Wasser-Wasser-Wärmetauscher hindurch in eine Abwasserleitung der Vorrichtung fördern. Andererseits kann ein Zufluss von Frischwasser in die Vorrichtung initiiert werden. Das Frischwasser strömt in diesem Fall durch den Wasser-Wasser-Wärmetauscher und gelangt anschließend in den isolierten Frischwasserbehälter. Ist die Prozesskammer durch den Abpumpvorgang vollständig entleert, so kann es vorteilhaft sein, das Restwasser aus den beiden Kammern des Wasser-Wasser-Wärmetauschers zu entfernen, beispielsweise durch Abpumpen oder Ausblasen mit Luft. Hierfür können zusätzliche Pumpen und Ventile vorgesehen sein.

[0030] Insofern auf einen Abwasserwärme-Rückgewinnungsvorgang ein weiterer warmer Reinigungsvorgang folgen soll, so kann das dafür benötigte Frischwasser vorrangig nicht aus einer Frischwasser-Zulaufleitung der Vorrichtung bezogen werden, sondern aus dem isolierten Frischwasserbehälter. Zu diesem Zweck ist eine Förderpumpe vorgesehen, welche Wasser vom Frischwasserbehälter zu der Prozesskammer der Vorrichtung fördert, wobei ein Wasserstrom gegebenenfalls durch eine Reinigungsmittel-Einspülkammer geleitet werden kann. Übersteigt die Temperatur des im Frischwasserbehälter befindlichen Frischwassers die Solltemperatur bzw. die Prozesstemperatur für einen nachfolgenden warmen Reinigungsvorgang, so kann kaltes Frischwasser aus der Zulaufleitung im benötigten Verhältnis beigemischt werden. Insofern die Frischwassertemperatur im isolierten Frischwasserbehälter hingegen zu niedrig für den nachfolgenden Reinigungsvorgang ist, so kann das Prozesswasser beispielsweise unter Einsatz der

Luft-Wasser-Wärmepumpe zusätzlich erwärmt werden.

[0031] Falls eine Benutzung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in absehbarer Zukunft nicht vorgesehen sein sollte, sich jedoch erwärmtes Frischwasser in dem isolierten Frischwasserbehälter befindet, so kann das erwärmte Frischwasser gewünschtenfalls in die Prozesskammer gepumpt werden, welche eine geringere thermische Isolierung als der Frischwasserbehälter aufweist, so dass die Wärme des Frischwassers über die Prozesskammer an Umgebungsluft abgegeben werden kann.

[0032] Die beschriebene Abwasserwärme-Rückgewinnung erlaubt es insbesondere bei zeitlich dicht aufeinanderfolgenden warmen Reinigungsvorgängen einen erheblichen Teil der Erwärmungsenergie des Prozesswassers einzusparen, da nur bei dem ersten warmen Reinigungsvorgang eine vollständige Prozesswassererwärmung durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe erforderlich ist, während bei nachfolgenden Reinigungsvorgängen die Abwasserwärme des jeweils vorangegangenen warmen Reinigungsvorgangs genutzt werden kann.

[0033] Insofern mit dem Reinigungsvorgang mit der höchsten Solltemperatur begonnen wird und die nachfolgenden ebenfalls warmen Reinigungsvorgänge nach monoton fallender Solltemperatur sortiert werden, so kann sich insbesondere der Fall einstellen, dass einzelne Reinigungsvorgänge gänzlich ohne weiteren Einsatz von Erwärmungsenergie auskommen können.

[0034] Durch die nahezu adiabatische Verdichtung des Kältemittels im Kältemittelverdichter, die Erwärmung der stromdurchflossenen Motorwicklungen des Kältemittelverdichtermotors und interne Reibungsverluste innerhalb des Kältemittelverdichters, kann es in dem Kältemittelverdichter zu erheblicher Wärmeentwicklung kommen. Während des Betriebs des Kältemittelverdichters stellt sich ein Gleichgewichtszustand ein, in welchem die im Kältemittelverdichter auftretende Heizleistung, abzüglich etwaiger Wärmeverluste an die Umgebung, dem durch das Kältemittel abgeführten Nettowärmestrom entspricht. Dieser Gleichgewichtszustand stellt sich bei relativ hoher Temperatur ein, so dass die Hochdruckseite des Kältemittelverdichters oft die wärmste Stelle im gesamten Kältemittelkreislauf darstellt. Wird die Luft-Wasser-Wärmepumpe abgeschaltet, so bleibt der Kältemittelverdichter üblicherweise in einem erwärmten Zustand zurück, ohne dass die in diesem enthaltene thermische Energie noch einer weiteren Nutzung zugeführt würde. In einer optionalen Ausführungsform kann die erfindungsgemäße Vorrichtung daher ferner dazu eingerichtet sein, durch den Betrieb des Kältemittelverdichters anfallende Wärme auf Prozesswasser oder auf Frischwasser zu übertragen. Der Kältemittelverdichter kann diesbezüglich mit Kühlwasserkanälen oder einer Wassertasche ausgebildet sein, durch welche nach dem Abschalten der Luft-Wasser-Wärmepumpe Prozesswasser oder Frischwasser gefördert werden kann, um die Restwärme des Kältemittelverdichters zum Erwärmen des entsprechenden Wassers nutzbar machen zu können. Es ist ebenso denkbar, die Durchströmung des Kältemittelver-

dichters bereits während dessen laufenden Betriebes durchzuführen.

[0035] Ferner kann das soeben beschriebene Prinzip der Wärmegewinnung optional auch auf andere, wärmeerzeugende bzw. wärmeabstrahlende Bauteile der Vorrichtung angewendet werden. Nennenswert ist an dieser Stelle insbesondere ein Elektromotor, welcher beispielsweise die Waschtrommel einer Waschmaschine oder eine Umwälzpumpe einer Geschirrspülmaschine antreibt. Durch den elektrischen Widerstand der Motorwicklungen kann es zu einer Dissipation von elektrischer Leistung innerhalb des Elektromotors kommen. Die dadurch freigesetzte Wärme kann analog zu der durch den Betrieb des Kältemittelverdichters entstandenen Wärme nutzbar gemacht werden.

[0036] Optional kann die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Umschalteinrichtung umfassen, welche dazu eingerichtet ist, durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe wahlweise ein Erwärmen des Prozesswassers in der Prozesskammer oder ein Erwärmen des Frischwassers im Frischwasserbehälter zu ermöglichen. Falls kein zu reinigendes Reinigungsgut vorhanden ist, die Vorrichtung aus gegebenem Anlass über die Luft-Wasser-Wärmepumpe dennoch Wärme erzeugen kann, so ist die Vorrichtung über die Umschaltvorrichtung vorteilhafterweise in der Lage, ein Erwärmen von Frischwasser in dem Frischwasserbehälter durchzuführen. Nachdem das Frischwasser hinreichend erwärmt worden ist kann die Umschalteinrichtung gewünschtenfalls ein Erwärmen von Prozesswasser in der Prozesskammer über die Luft-Wasser-Wärmepumpe ermöglichen.

[0037] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Steuerungselektronik zur Steuerung der Umschalteinrichtung und Temperatursensoren zur Überwachung der Wassererwärmung auf. Durch die Steuerungselektronik kann ein Benutzer der Vorrichtung beispielsweise dazu in der Lage sein, auszuwählen, ob die Luft-Wasser-Wärmepumpe das Prozesswasser in der Prozesskammer erwärmen soll oder ob Frischwasser in dem Frischwasserbehälter erwärmt werden soll. Außerdem kann die Steuerelektronik der Vorrichtung mit einer Funktion ausgestattet sein, auch außerhalb eines Reinigungsvorgangs und auch in Abwesenheit von Reinigungsgut in der Prozesskammer die Luft-Wasser-Wärmepumpe zu aktivieren und das im Frischwasserbehälter befindliche Frischwasser zu erwärmen, um negative Regelleistung für das öffentliche Stromnetz oder das Hausnetz, in welchem sich die Vorrichtung befindet, bereitzustellen. Insbesondere kann die Steuerelektronik mit einer Empfangsvorrichtung versehen sein, welche dergestalt eingerichtet ist, dass über diese Daten oder Steuerbefehle von einem Energiemanagementsystem empfangen werden können.

[0038] Ferner kann die Steuerelektronik der Vorrichtung anhand einer Benutzereingabe, aufgrund einer Messung der Umgebungstemperatur der Vorrichtung, aufgrund einer Kommunikation mit einer Heizung- oder Klimaanlage des umgebenden Gebäudes oder aufgrund

einer Abfrage meteorologischer Daten entscheiden, ob eine Abkühlung eines Abstellraums der Vorrichtung wünschenswert ist. Um auch komplexe Steuer- und Kommunikationsalgorithmen auf der erfindungsgemäßen Vorrichtung implementieren zu können und diese bei einem im Haushalt eines Benutzers befindlichen Gerät auch nachträglich leicht und ohne physischen Zugang zu dem Gerät an aktuelle Gegebenheiten anpassen zu können, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhafter Weise mit einer Steuerelektronik ausgestattet werden, welche nicht nur programmierbare Logikbausteine, beispielsweise Mikrocontroller, CPLD ("Complex Programmable Logic Device") oder FPGA ("Field Programmable Gate Array"), nutzen kann, sondern einen internetfähigen Steuercomputer mit Prozessor und Betriebssystem umfasst, beispielsweise einen Einplatinencomputer. Die Vorrichtung kann in diesem Fall mit Anschlüssen für einen Computerbildschirm und für Eingabegeräte, beispielsweise Maus und Tastatur, versehen sein oder solche Geräte fest verbaut aufweisen, so dass der Benutzer auch zahlreiche Funktionen eines Bürocomputers auf der Vorrichtung nutzen kann, insbesondere auch eine Internetverbindung herstellen kann.

[0039] Insbesondere kann die Vorrichtung mit einer Fernwartungsfunktion versehen sein und über eine eingebaute oder extern angeschlossene Kamera die Möglichkeit zum Abhalten von Videokonferenzen bieten. Bei Betriebsstörungen der Vorrichtung kann dem Benutzer so die Möglichkeit geboten werden, über eine Videoverbindung Kontakt zum Kundendienst aufzunehmen und aufgetretene Defekte an der Vorrichtung über die Fernwartungsfunktion diagnostizieren zu lassen. Ein Probebetrieb der Vorrichtung mit dem Ziel, ein zuvor aufgetretenes Fehlerbild zu reproduzieren und zu diagnostizieren, kann so ohne Anfahrt des Kundendienstes in Gegenwart des Benutzers der Vorrichtung durchgeführt werden, wobei der Benutzer über die Videoverbindung instruiert werden kann, bestimmte Schritte vorzunehmen, beispielsweise das Einlegen von Reinigungsgut oder ein Aufdrehen eines Wasserhahns. Somit können notwendige Reparaturmaßnahmen vor Ort zielgerichteter vorbereitet werden.

[0040] Des Weiteren kann die Vorrichtung vorteilhafter Weise mit Temperatursensoren an einer oder mehreren Stellen im Kältemittelkreislauf, im Prozesswasser- bzw. Frischwasserkreislauf und/oder im Luftstrom des Kältemittelverdampfers ausgestattet sein. Dadurch kann insbesondere der Betriebszustand der Luft-Wasser-Wärmepumpe überwacht werden und es können insbesondere kritische Betriebszustände und Fehler rechtzeitig erkannt werden, beispielsweise ein Ausfall eines Gebläsemotors des Kältemittelverdampfers, ein Ausfall des Kältemittelverdichters oder eine Überhitzung infolge eines Ausfalls einer Förderpumpe für Prozess- bzw. Frischwasser oder infolge eines Wasserlecks. Ferner kann so erkannt werden, falls es zu einer Vereisung des Kältemittelverdampfers infolge ausfrierender Luftfeuchtigkeit kommt. In solch einem Fall kann im Steuerpro-

gramm der Vorrichtung vorgesehen sein, den Kältemittelverdichter der Luft-Wasser-Wärmepumpe zeitweise abzuschalten, um ein Abtauen des Kältemittelverdampfers herbeizuführen.

[0041] Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann vorteilhafterweise mit wenigstens einem Füllstandsensoren und wenigstens einem Temperatursensoren ausgestattet sein, so dass die Steuerelektronik der Vorrichtung den Füllzustand und die Wassertemperatur in dem Frischwasserbehälter und/oder der Prozesskammer erfassen kann. Ferner kann es außerdem zweckhaft sein, an den Kreislaufsystemen bzw. deren Leitungen Durchflusssensoren und/oder Drucksensoren anzubringen.

[0042] Wie bereits erwähnt, kann es zum Zwecke der Abwasserwärme-Rückgewinnung insbesondere vorkommen, dass zwei Flüssigkeitsströme mit möglichst identischem Massenstrom zeitgleich in Gang gesetzt werden. Diesbezüglich kann die Vorrichtung eine Zweikreis-Förderpumpe umfassen, welche dazu eingerichtet ist, einen Durchfluss von aus der Prozesskammer austretendem Prozesswasser und von Frischwasser zu regulieren. Solch eine Zweikreis-Förderpumpe kann insbesondere als eine Doppelkolbenpumpe ausgebildet sein. Die Doppelkolbenpumpe weist insbesondere identische Kolbenflächen und identischen Hub auf, wobei ein erster Kolben Abwasser und ein zweiter Kolben Frischwasser fördern kann. Insbesondere können beide Kolben mechanisch gekoppelt und mit mindestens einer Rückholfeder versehen sein, wobei ein Pumpzyklus über Ventile derart gesteuert werden kann, dass der erste Kolben durch einen Druck des einströmenden Frischwassers gegen eine Federkraft bewegt wird. Der zweite, an den ersten Kolben gekoppelte Kolben saugt zeitgleich Abwasser aus der Prozesskammer an. Nach Abschalten der Frischwasserzufuhr durch ein Steuerventil und Freigabe des Wasserstroms vom Frischwasserkolben zu einem Wärmetauscher durch ein weiteres Steuerventil bewegt die Federkraft beide Kolben in ihre Ausgangsstellung zurück. Dadurch können gleiche Mengen an Frischwasser und Abwasser zu einem Wärmetauscher gefördert werden. Außerdem erlaubt dies insbesondere ein Pumpen rein durch den Wasserdruck, ohne Einsatz zusätzlicher elektrischer Energie.

[0043] Alternativ kann das Angleichen der beiden Massenströme im Abpumpbetrieb durch einen Regelkreis realisiert werden, welcher beide Massenströme misst und mindestens einen davon aktiv steuert, oder durch zwei mechanisch gekoppelte Pumpen zum Fördern von Abwasser und Frischwasser, welche identische Volumenströme fördern können, beispielsweise in Form zweier Schlauchpumpen gleicher Geometrie, welche über eine gemeinsame Antriebswelle verfügen.

[0044] Um durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe oder durch Abwasserwärme-Rückgewinnung erzeugte bzw. gewonnene Wärme langfristig, d. h. über einen Zeitraum von mehreren Tagen bzw. Wochen, zu speichern, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung in einer optionalen Ausführungsform chemische Wärmespeicher zur Lang-

zeitspeicherung von durch die Vorrichtung erzeugter Wärme aufweisen. Die Verwendung von chemischen Langzeitspeichern ist insbesondere sinnvoll, da auch bei aufwendiger Isolierung des Frischwassers unvermeidbare Wärmeverluste auftreten. Um eine längere Speicherdauer realisieren zu können, bieten sich daher chemische Wärmespeicher an, welche beispielsweise auf Natriumacetat basieren. Unter Nutzung von Abwasserwärme, Frischwasserwärme oder mithilfe der Luft-Wasser-Wärmepumpe kann ein chemischer Wärmespeicher derart erwärmt werden, dass eine zu seiner Aufladung dienende chemische Reaktion abläuft. Während der Speicherdauer wird eine Abkühlung des chemischen Wärmespeichers auf Umgebungstemperatur in Kauf genommen. Bei Abruf des Speicherinhalts im Zuge eines angestrebten warmen Reinigungsvorgangs kann die der Energiefreisetzung dienende chemische Reaktion in Gang gebracht werden und dadurch freigesetzte Wärme auf Prozesswasser übertragen werden.

[0045] Da die Wirkzahl einer Luft-Wasser-Wärmepumpe mit zunehmendem Temperaturunterschied zwischen kaltem und warmem Wärmereservoir abnimmt und zudem der Kältemitteldruck auf der Hochdruckseite des Verdichters umso höher sein muss, je wärmer der Wärmeträger im Kältemittelkondensator ist, können Luft-Wasser-Wärmepumpen Wasser in vielen Fällen nicht bis zum Siedepunkt erhitzen. Daher können Luft-Wasser-Wärmepumpen konstruktiv, insbesondere durch die Wahl des Kältemittels, derart ausgelegt werden, dass sie im unteren Temperaturbereich gute Wirkzahlen erreichen, die maximale Wassertemperatur jedoch im Bereich um 65°C bis 70°C liegt. Je nach Anwendungsgebiet kann es jedoch vorteilhaft oder sogar notwendig sein, höhere Wassertemperaturen zu erzielen, beispielsweise in Kochwäscheprogrammen bei Waschmaschinen. Daher kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zusätzlich zur Luft-Wasser-Wärmepumpe einen Heizstab zur Erwärmung des Prozesswassers aufweisen. Der Heizstab kann insbesondere zugeschaltet werden, wenn die Luft-Wasser-Wärmepumpe ihre maximale Prozesswasser-Erwärmungstemperatur erreicht hat und entsprechend abgeschaltet wurde, ein weiteres Erwärmen des Prozesswassers jedoch notwendig ist. Der Heizstab kann darüber hinaus als Rückfalllösung dienen, um die Funktionalität der Vorrichtung in dem Fall zu erhalten, dass die Luft-Wasser-Wärmepumpe aufgrund interner oder externer Faktoren, beispielsweise eines technischen Defekts oder zu niedriger Raumtemperaturen, nicht einsatzbereit ist.

[0046] Optional kann die erfindungsgemäße Vorrichtung ferner dazu eingerichtet sein, über die Luft-Wasser-Wärmepumpe Wasser eines mit der Vorrichtung verbundenen externen Gerätes oder Wasserspeichers zu erwärmen. Da Haushaltsgeräte und insbesondere Waschmaschinen sowie Geschirrspülmaschinen häufig in Räumen aufgestellt werden, in welchen sich weitere Elektrogeräte befinden, welche Wasser unter Verwendung eines elektrischen Heizelements erwärmen, kann es vor-

teilhaft sein, die erfindungsgemäße Vorrichtung mit wenigstens einem derartigen Elektrogerät zu koppeln. Dazu kann die Vorrichtung mit einem Warmwasserausgang ausgestattet sein, über welchen ein verbundenes Gerät mit warmen Wasser versorgt werden kann, wobei das warme Wasser sowohl von der Vorrichtung erwärmtes Prozesswasser als auch erwärmtes Frischwasser darstellen kann. Insbesondere kann eine erfindungsgemäße Waschmaschine mit Luft-Wasser-Wärmepumpe eine benachbarte Waschmaschine ohne Wärmepumpe mit warmem Wasser versorgen und so deren Energiebedarf erheblich absenken. Zweckmäßig wird die Steuerelektronik der erfindungsgemäßen Vorrichtung dafür mit einer Kommunikationsschnittstelle zu einer benachbarten Waschmaschine ausgestattet, um bei zeitgleichem Betrieb beider Geräte eine zeitliche Koinzidenz der Phasen der Wassererwärmung zu vermeiden, beispielsweise indem Pausen im Programmablauf eingeschoben werden.

[0047] Des Weiteren kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Warmwasserspeicher einer gebäudeeigenen Heizungsanlage verbunden werden, beispielsweise einem Brauchwasserspeicher oder einem Pufferspeicher. Über die Luft-Wasser-Wärmepumpe kann die Vorrichtung insbesondere in der Lage sein, den Inhalt des Warmwasserspeichers zu erwärmen. Hierfür kann zwischen dem Warmwasserspeicher und der Vorrichtung entweder Wasser zirkulieren oder ein zusätzlicher Kältemittelkondensator am oder im Warmwasserspeicher bereitgestellt sein, welcher über zusätzliche Kältemittelleitungen mit der Vorrichtung verbunden ist. Ferner kann innerhalb der Vorrichtung ein Umschaltventil im Kältemittelkreislauf bereitgestellt sein, welches zwischen dem internen und dem externen Kältemittelkondensator auswählt. Eine derart ausgestaltete Vorrichtung kann insbesondere eine Brauchwasser-Wärmepumpe substituieren. Durch die Erwärmung des Inhalts des externen Warmwasserspeichers durch die erfindungsgemäße Vorrichtung kann der Primärenergiebedarf der Heizungsanlage reduziert werden, in welche der Warmwasserspeicher integriert ist. Insbesondere kann sich die Vermeidung von Aufheizzyklen und Abkühlzyklen positiv auf die Lebensdauer eines Heizkessels innerhalb der Heizungsanlage auswirken, der andernfalls die Erwärmung des Inhalts des Warmwasserspeichers übernehmen müsste. Zur Steuerung der Erwärmung des Inhalts des Warmwasserspeichers kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem Anschluss für einen externen Temperatursensor versehen sein. Ebenso kann eine Kommunikationsschnittstelle zur Steuerelektronik einer Heizungsanlage bereitgestellt sein.

[0048] In einer optionalen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann eine Luft-Luft-Wärmepumpe zur Trocknung des Reinigungsgutes bereitgestellt sein. Insbesondere bei Haushaltsgeräten, welche mit einer zusätzlichen Funktion zur Trocknung von Reinigungsgut ausgestattet sind, beispielsweise in Form eines Waschtrockners, kann der Kältemittelverdichter der Vorrichtung auch in einer Trocknungseinheit eingesetzt

werden. Das Trocknen von Reinigungsgut kann besonders energieeffizient unter dem Einsatz einer Luft-Luft-Wärmepumpe durchgeführt werden, bei welcher sowohl der Kältemittelverdichter als auch der Kältemittelkondensator das Medium Luft als Wärmeträger verwenden. Zur Entfeuchtung des Reinigungsgutes kann Luft zunächst in dem Kältemittelverdichter abgekühlt werden, so dass der darin enthaltene Wasserdampf teilweise auskondensiert, und danach in dem Kältemittelkondensator erwärmt werden. Anschließend kann die derart erwärmte Luft das zu trocknende Reinigungsgut um- bzw. durchströmen.

[0049] Insofern eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Trocknerfunktion ausgestattet ist, kann vorteilhafterweise nur ein Kältemittelverdichter bereitgestellt sein, welcher sowohl zur Erwärmung des Prozesswassers während eines Reinigungsvorgangs als auch zur Entfeuchtung des Reinigungsgutes während eines Trocknungsvorgangs eingerichtet ist. Um zwischen dem Erwärmen des Prozesswassers und dem Trocknen bzw. Entfeuchten des Reinigungsgutes auswählen zu können, können Umschaltventile in dem Kältemittelkreislauf angeordnet sein. Weitere Vereinfachungen können sich ergeben, wenn auch der Kältemittelverdichter und gegebenenfalls dessen Gebläse nur in einfacher Ausführung vorhanden sind und sowohl zur Prozesswassererwärmung als auch zur Trocknung des Reinigungsgutes genutzt werden. Hierbei können verstellbare Luftklappen eingesetzt werden, um den Luftstrom je nach der gerade benötigten Funktionalität in die passende Richtung zu lenken.

[0050] Ferner stellen die beschriebenen Merkmale unter anderem verschiedene Verwendungsmöglichkeiten einer Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Erwärmung von zur Reinigung eines Reinigungsgutes vorgesehenen Prozesswassers in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dar.

[0051] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen in größerem Detail beschrieben. Es stellt dar:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Figur 3 eine erweiterte schematische Darstellung des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung, welche eine Wärmerückführung von Abwasserwärme veranschaulicht;

Figur 4 eine alternative Ausführungsform der in Figur 3 gezeigten schematischen Darstellung;

- Figur 5 eine schematische Darstellung einer Wärmetauscher-Anordnung zur Rückgewinnung von Abwasserwärme, welche sowohl mit dem ersten Ausführungsbeispiel als auch mit dem zweiten Ausführungsbeispiel kompatibel ist;
- Figur 6 eine schematische Darstellung einer alternativen Wärmetauscher-Anordnung, umfassend eine Doppelkolbenpumpe;
- Figur 7 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, welche sowohl eine Abwasserwärme-Rückgewinnung als auch eine Warmwasser-Speicherfunktion veranschaulicht; und
- Figur 8 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, welche eine Erwärmung von Wasser in einem externen Warmwasserspeicher veranschaulicht.

[0052] In den Figuren 1 bis 8 ist eine Prozesskammer 14 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zylinderförmig dargestellt, entsprechend der üblichen Ausführungsform eines Waschbottichs bei Waschmaschinen. In diesem Waschbottich ist üblicherweise eine Waschtrommel drehbar gelagert, welche zur Aufnahme zu reinigender Textilien dient. Bei Geschirrspülmaschinen besitzt die Prozesskammer 14 hingegen üblicherweise quaderförmige Gestalt und enthält drehbar gelagerte Sprüharme. Bei einer Ausführung als Geschirrspülmaschine tritt die quaderförmige Spülkammer an die Stelle des zylinderförmigen Waschbottichs. Die Spülkammer bzw. der Waschbottich sind jedoch nicht auf eine quaderförmige bzw. zylinderförmige Gestalt begrenzt und können auch in einer anderweitigen Form ausgebildet sein. Leitungsanschlüsse, welche in den folgenden Figuren an der Unterseite und/oder der Oberseite der Prozesskammer 14 münden, können auch anderweitig an der Prozesskammer 14 angebracht werden und sind in den Figuren rein exemplarisch dargestellt.

[0053] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 10, welche eine Luft-Wasser-Wärmepumpe 12 umfasst. Die Luft-Wasser-Wärmepumpe 12 weist einen Kältemittelverdichter 16, einen Kältemittelkondensator 18 und einen Kältemittelverdampfer 20 mit einem Gebläse 22 auf, welches Umgebungsluft durch den Kältemittelverdampfer 20 hindurch fördert. Der Kältemittelkondensator 18 ist hier innerhalb einer Prozesskammer 14 angeordnet und kann ferner in einem unteren Bereich der Prozesskammer 14 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 bereitgestellt sein, so dass er während eines Reinigungsvorgangs insbesondere vollständig in Wasser eingetaucht ist. Dies ermöglicht einen Wärmeübergang von einem Kältemittel, welches durch ein Kreis-

laufsystem 24 der Luft-Wasser-Wärmepumpe 12 transportiert wird, auf Prozesswasser. Das Prozesswasser, welches in die Prozesskammer 14 eingespeist werden kann, dient zur Reinigung von Reinigungsgut.

[0054] Das Kältemittel kann beispielsweise Kohlenstoffdioxid, ein Kohlenwasserstoff oder ein halogenierter Kohlenwasserstoff sein und kann durch das Kreislaufsystem 24 der Vorrichtung 10 zirkulieren. Der Kältemittelverdichter 16 ist dazu eingerichtet, das gasförmige Kältemittel zu verdichten, wodurch sich das Kältemittel stark erwärmt. Im Zuge des Verdichtens des Kältemittels kann dieses beispielsweise bis auf ca. 60°C bis 70°C erwärmt werden, wobei ein Druck von ca. 20 bar bis 40 bar erzeugt werden kann. Über das Kreislaufsystem 24 gelangt das erwärmte Kältemittel von dem Kältemittelverdichter 16 in den Kältemittelkondensator 18. Dort überträgt das erwärmte Kältemittel Wärme auf das kältere Prozesswasser, welches sich im Inneren der Prozesskammer 14 befindet. Beispielsweise kann das Prozesswasser aufgrund des Wärmeübertrags auf bis zu ca. 60°C erwärmt werden. Im Gegenzug kühlt das weiterhin komprimierte Kältemittel ab und kondensiert sobald es eine druckabhängige Kondensationstemperatur erreicht. Diese Kondensationstemperatur kann je nach Kältemittel variieren. Zur Entspannung des flüssigen Kältemittels kann dieses insbesondere durch ein Expansionsventil (in Figur 1 nicht dargestellt) befördert werden. Dabei verdampft das Kältemittel und kühlt ab, insbesondere auf ca. < 5°C. Um die Ausgangstemperatur des Kältemittels zu erreichen, wird dieses durch den Kältemittelverdampfer 20 transportiert, wobei das Kältemittel über Umgebungsluft, welche von dem Gebläse 22 befördert wird, auf ca. 5°C oder mehr erwärmt werden kann, und anschließend erneut dem Kältemittelverdichter 16 zugeführt. Auf diese Weise ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe über ein Kreislaufsystem in der Lage, Prozesswasser effizient zu erwärmen. Die Erwärmung beginnt bei der Temperatur, mit der das Prozesswasser anfänglich in der Prozesskammer 14 vorliegt, beispielsweise der Temperatur des kalten Leitungswassers, und endet bei der Soll-Temperatur des Prozesswassers. An dieser Stelle sei erwähnt, dass auch geringere Prozesswassertemperaturen, beispielsweise ca. 30°C, für Niedrigtemperatur-Reinigungsvorgänge erzeugt werden können.

[0055] In Figur 2 ist eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 dargestellt. Hier umfasst eine Luft-Wasser-Wärmepumpe 12 einen Wärmetauscher 26, welcher nach dem Durchlauferhitzer-Prinzip als Kältemittelkondensator fungiert und außerhalb der Prozesskammer 14 angeordnet ist. Der Wärmetauscher 26 ist mit zwei hermetisch getrennten Kreisläufen 24, 28 verbunden, deren einer von einem Kältemittel und deren anderer von Prozesswasser durchströmt wird. Hier dient ein Förderpumpe 30 dazu, das Prozesswasser aus der Prozesskammer 14 zum Wärmetauscher 26 und zurück zu fördern. Der Wärmetauscher 26 kann zum Beispiel als ein Edelstahl-Plattenwärmetauscher ausgeführt sein.

[0056] Ferner kann die Vorrichtung einen Prozesswasser-Abfluss (in Figur 2 nicht dargestellt) aufweisen, welcher insbesondere dazu eingerichtet ist, Prozesswasser nach einem Reinigungsvorgang aus der Prozesskammer 14 abzuleiten. Zusätzlich kann ein Prozesswasser-Zufluss (in Figur 2 nicht dargestellt) vorgesehen sein, welcher die Prozesskammer 14 vor einem Reinigungsvorgang mit frischem Prozesswasser befüllt. Das frische Prozesswasser kann dann zur Erwärmung in den Kreislauf 28 eingespeist werden.

[0057] Figur 3 zeigt eine erweiterte schematische Darstellung des zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10, welche eine Wärmerückführung von Abwasserwärme veranschaulicht. Einer Abwasser-Förderpumpe 32, welche einer Laugenpumpe nach bisherigem Stand der Technik bei Wasch- und Geschirrspülmaschinen entsprechen kann, ist ein Umschaltventil 34 nachgeschaltet. In einer ersten Ventilstellung kann Abwasser über die Ablaufleitung 36 aus der Vorrichtung 10 gepumpt werden. In einer zweiten Ventilstellung hingegen kann Wasser in eine Wassertasche 38 gelangen, welche beispielsweise in einer Seitenwand der Vorrichtung 10 integriert ist. Nach einem Reinigungsvorgang mit warmen Prozesswasser kann das entstandene Abwasser in die Wassertasche gepumpt werden und dort verweilen, so dass die darin enthaltene Wärme an umgebende Umgebungsluft übergehen kann. Wird nachfolgend ein kalter Reinigungsvorgang durchgeführt, so kann das Abpumpen des daraus hervorgehenden Abwassers in der ersten Ventilstellung des Umschaltventils 34 unter Umgehung der Wassertasche 38 direkt in die Ablaufleitung 36 der Vorrichtung 10 erfolgen. So kann das noch nicht vollständig abgekühlte Abwasser in der Wassertasche 38 länger in dieser verweilen, ohne vom kalten Abwasser nachfolgender Reinigungsvorgänge vorzeitig aus dieser verdrängt zu werden. Ein außerhalb der Vorrichtung 10 befindlicher Abfluss 40, welcher beispielsweise U-förmig ausgebildet ist, dient dazu, Abwasser aus der Vorrichtung 10 abzuleiten.

[0058] In Figur 4 ist eine alternative Ausführungsform der in Figur 3 gezeigten schematischen Darstellung veranschaulicht, in welcher eine teilweise Nutzbarmachung der Abwasserwärme für nachfolgende Reinigungsvorgänge implementiert ist. Hier ist die Wassertasche der Vorrichtung 10 zweiteilig ausgeführt und umfasst zusätzlich eine Kammer 42 für Frischwasser, wobei die Kammern 38, 42 durch eine thermisch möglichst gut leitfähige Trennwand voneinander separiert sind. Nach dem Ende eines warmen Reinigungsvorgangs kann wie in Figur 3 gezeigt vorgegangen werden und das warme Abwasser in die Kammer 38 für Abwasser gepumpt werden. Dort steht dieses jedoch nicht nur mit der umgebenden Umgebungsluft, sondern auch mit dem in der Frischwasserkammer 42 befindlichen Frischwasser in thermischem Kontakt. Hierdurch kommt es zu einem Wärmeübergang von dem warmen Abwasser auf das kältere Frischwasser, bis sich beide Temperaturen einander angeglichen haben. Wird für einen nachfolgenden Reinigungsvor-

gang warmes Wasser benötigt, so kann dieses aus der Frischwasserkammer 42 bezogen werden.

[0059] Eine einfache Lösung, warmes Frischwasser von der Frischwasserkammer 42 in die Prozesskammer 14 zu fördern, kann darin bestehen, über ein Zulaufventil 44 Frischwasser in einen unteren Bereich der Frischwasserkammer 42 zuzuführen, welche an einem oberen Bereich eine in die Prozesskammer 14 führende Überlaufleitung 46 aufweist. Handelt es sich bei der Vorrichtung 10 um eine Waschmaschine für Textilien, so kann die Überlaufleitung 46 statt direkt in die Prozesskammer 14 auch in eine Waschmitteleinspülkammer der Vorrichtung 10 führen. Handelt es sich um eine Geschirrspülmaschine, so kann vorgesehen sein, dass Frischwasser vor dem Eintritt in die Frischwasserkammer 42 einen Ionentauscher der Vorrichtung 10 passiert. Vorteilhafterweise ist neben dem Zulaufventil 44 noch ein weiteres Zulaufventil (nicht dargestellt) ausgebildet, über welches Frischwasser unter Umgehung der Frischwasserkammer 42 über eine Zulaufleitung (nicht dargestellt) direkt in die Prozesskammer 14 eingelassen werden kann. Dies erlaubt die Durchführung kalter Reinigungsvorgänge, während sich in der Frischwasserkammer 42 warmes Wasser befindet.

[0060] Figur 5 stellt eine schematische Darstellung einer Wärmetauscher-Anordnung zur Rückgewinnung von Abwasserwärme dar, welche sowohl mit dem ersten Ausführungsbeispiel als auch mit dem zweiten Ausführungsbeispiel kompatibel ist. Eine Abwasser-Förderpumpe 32 pumpt Abwasser aus der Prozesskammer 14 zu einem oberen Eingang eines insbesondere vertikal angeordneten Gegenstrom-Wärmetauschers 48. Das aus dem Wärmetauscher 48 unten austretende, abgekühlte Abwasser gelangt über eine Ablaufleitung 36 der Vorrichtung 10 in einen Abfluss 40, wobei eine auf den Wärmetauscher 48 folgende Ablaufleitung 36 derart geführt sein kann, dass diese zeitweise oberhalb einer Oberkante des Wärmetauschers 48 verläuft. So wird erreicht, dass die Abwasserseite des Wärmetauschers 48 vollständig mit Wasser gefüllt werden kann. Frischwasser gelangt über eine Zulaufleitung 50 der Vorrichtung 10 zu einem steuerbaren Zulaufventil 44. Wird dieses Zulaufventil 44 geöffnet, so tritt Frischwasser von unten in den Wärmetauscher 48 ein, durchströmt diesen und gelangt in einem erwärmten Zustand in einen thermisch isolierten Frischwasserbehälter 52. Erwärmtes Frischwasser kann aus dem Frischwasserbehälter 52 entnommen werden und beispielsweise in die Prozesskammer 14 oder in externe Einrichtungen bzw. Elektrogeräte (nicht dargestellt) eingespeist werden.

[0061] In Figur 6 ist eine schematische Darstellung einer alternativen Wärmetauscher-Anordnung veranschaulicht, welche eine Doppelkolbenpumpe 54 umfasst. Die Doppelkolbenpumpe 54, welche in eine Vorrichtung 10 mit Gegenstrom-Wärmetauscher 48 zur Abwasserwärme-Rückgewinnung integriert sein kann, sorgt für identische Flussraten auf der Abwasser- und Frischwasserseite und kann allein durch den Frischwas-

serdruck ohne Einsatz zusätzlicher elektrischer Energie auch Abwasser fördern. Die Doppelkolbenpumpe 54 weist ein Pumpengehäuse 56, einen Arbeitskolben 58 für Frischwasser und einen Arbeitskolben 60 für Abwasser auf, welche identische effektive Flächen haben und starr miteinander gekoppelt sind, beispielsweise indem beide mit derselben Kolbenstange 62 verbunden sind. Eine Rückholfeder 64 treibt beide Kolben 58, 60 in ihre Ausgangsposition.

[0062] Durch Öffnen eines (bevorzugt elektrisch) steuerbaren Zulaufventils 44 für Frischwasser kann ein Wasserfluss in ein erstes Arbeitsvolumen 68 des Arbeitskolbens 58 herbeigeführt werden. Durch den Frischwasserdruck wird der Arbeitskolben 58 gegen die Kraft der Rückholfeder 64 bewegt. Der gekoppelte Arbeitskolben 60 für Abwasser bewegt sich synchron dazu mit und saugt dadurch über ein erstes Rückschlagventil 72 Abwasser aus der Prozesskammer 14 in ein zweites Arbeitsvolumen 70 ein. Wird das Zulaufventil 44 anschließend geschlossen und ein (bevorzugt ebenfalls elektrisch) steuerbares Auslassventil 66 geöffnet, so werden beide Arbeitskolben 58, 60 durch die Kraft der Rückholfeder 64 zurück in die Ausgangsposition gedrückt. Hierdurch kann Frischwasser durch das Auslassventil 66 zur Frischwasserseite des Gegenstrom-Wärmetauschers 48 gefördert werden und zeitgleich ein identisches Volumen an Abwasser durch ein zweites Rückschlagventil 74 zur Abwasserseite des Gegenstrom-Wärmetauschers 48 strömen. Nachdem beide Arbeitskolben 58, 60 wieder in der Ausgangsposition angekommen sind, kann der Vorgang von neuem beginnen. Zweckmäßigerweise wird die Kolbenstange 62 mit zwei Endpositionsschaltern 76, 78 oder alternativ mit einem Weggeber (nicht dargestellt) ausgestattet, um das Erreichen der Ausgangs- und Endposition mit einer elektronischen Steuerung erfassen zu können.

[0063] Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, welche beispielhaft sowohl eine Abwasserwärme-Rückgewinnung als auch eine Frischwasser-Erwärmungsfunktion veranschaulicht. Eine Vorrichtung 10, welche solch eine Doppelfunktion aufweist, kann als "Smart-Grid" Gerät fungieren. Hier ist eine Luft-Wasser-Wärmepumpe 12, welche einen Kältemittelverdichter 16, einen Kältemittelverdampfer 20 mit Gebläse 22 und einen Wärmetauscher 26 umfasst, seitens eines Wasserkreislaufs mit einer ersten Förderpumpe 30 versehen, sowie mit zwei Umschaltventilen 34a und 34b, welche stets gleichzeitig geschaltet werden können. Über die Umschaltventile 34a, 34b ist auswählbar, ob die Luft-Wasser-Wärmepumpe 12 Prozesswasser in der Prozesskammer 14 oder Frischwasser in dem isolierten Frischwasserbehälter 52 erwärmt. Letzteres eröffnet die Möglichkeit, die Vorrichtung 10 auch in Abwesenheit von Reinigungsgut als zuschaltbare Last in einem Stromnetz zu verwenden. Eine zweite Förderpumpe 32 erlaubt es, für einen Reinigungsvorgang warmes Frischwasser aus dem Frischwasserbehälter 52 in die Prozesskammer 14 zu transferieren, wobei der Weg des Frischwassers im

Falle einer Waschmaschine durch eine Einspülkammer verlaufen kann, um Waschmittel zuzuführen.

[0064] Die Doppelkolbenpumpe 54 dient in Verbindung mit einem Gegenstrom-Wärmetauscher 48, einem Einlassventil 44a und einem Auslassventil 66 sowie zwei Rückschlagventilen 72, 74 der Rückgewinnung von Abwasserwärme. Ein zusätzliches Einlassventil 44b erlaubt eine direkte Zuführung von Frischwasser über eine Zulaufleitung 50 der Vorrichtung 10 in den isolierten Frischwasserbehälter 52. Über das Einlassventil 44b kann der Frischwasserbehälter 52 mit Frischwasser aufgefüllt werden, wenn außerhalb eines Reinigungsvorgangs überschüssige elektrische Leistung zur Wassererwärmung genutzt werden soll, der Frischwasserbehälter 52 jedoch einen zu geringen Füllzustand aufweist.

[0065] In Figur 8 ist eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel dargestellt, welche eine Erwärmung von Wasser in einem externen Warmwasserspeicher 84 veranschaulicht. Ein Kältemittelkreislauf, welcher einen Kältemittelverdichter 16, einen Kältemittelverdampfer 20 mit Gebläse 22 und einen ersten Wärmetauscher 26 umfasst, ist hier um einen zweiten Wärmetauscher 80 erweitert. Der zweite Wärmetauscher 80 weist Wasseranschlüsse auf, welche durch ein Gehäuse 82 der Vorrichtung 10 nach außen führen. In dem Kältemittelkreislauf der Luft-Wasser-Wärmepumpe 12 befindet sich ein Umschaltventil 34, durch welches einer der beiden Wärmetauscher 26, 80 ausgewählt werden kann. Ein externer Warmwasserspeicher 84 kann so über Wasserleitungen 86 und eine Umwälzpumpe 88 mit der Vorrichtung 10 verbunden werden. Wird durch das Umschaltventil 34 der zweite Wärmetauscher 80 selektiert und die Umwälzpumpe 88 eingeschaltet, so kann die Vorrichtung 10 den Inhalt des Warmwasserspeichers 84 erwärmen und kann damit die Funktion einer in einem Innenraum aufgestellten Heizungswärmepumpe übernehmen.

[0066] Insbesondere kann es sich bei einem Warmwasserspeicher 84 um einen Brauchwasserspeicher handeln, wofür der zweite Wärmetauscher 80 wasserseitig aus trinkwasserkonformen Materialien aufgebaut sein kann.

[0067] An dieser Stelle wird angemerkt, dass die Ausführungsbeispiele zwei bis vier Abwandlungen der Vorrichtung 10 des ersten Ausführungsbeispiels darstellen. In Bezug auf die Ausführungsbeispiele zwei bis vier wird daher nur auf die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel näher eingegangen und in Bezug auf alle anderen Merkmale und Funktionen auf das erste Ausführungsbeispiel verwiesen. Demgemäß können sämtliche Merkmale, Effekte und Vorteile, welche in Bezug auf das erste Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 10 offenbart sind, gleichermaßen auf das zweite, dritte und vierte Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 10 anwendbar sein und umgekehrt. Ebenso können die Merkmale, Effekte und Vorteile des zweiten, dritten und vierten Ausführungsbeispiels untereinander anwendbar sein.

[0068] Abschließend werden einige weitere Merkmale, Effekte und Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung thematisiert, welche sich ebenfalls auf die Ausführungsbeispiele eins bis vier beziehen.

[0069] Da die erfindungsgemäße Vorrichtung der sie umgebenden Umgebungsluft Wärme entzieht, kommt es unvermeidbar zu einer Abkühlung des Aufstellraums der Vorrichtung. Je nach der Klimazone, in welcher die Vorrichtung betrieben wird, und abhängig von Jahreszeit und Wetterlage kann dies einen Vorteil darstellen, wenn eine Abkühlung des Raumes ohnehin wünschenswert ist. In geographischen Lagen, in denen eine Klimatisierung von Innenräumen üblich ist, kann daraus ein zusätzlicher Energiespareffekt resultieren, da die Raum-Klimaanlage dann während des Betriebs der erfindungsgemäßen Vorrichtung weniger Kühlleistung erbringen muss. In Fällen, in denen eine Abkühlung des Aufstellraumes nicht erwünscht ist oder der Raum gar beheizt wird, stellt dies einen Nachteil dar, insbesondere wenn die Raumheizung dadurch mehr Heizleistung erbringen muss. Eine negative Wärmebilanz durch den Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung für deren Aufstellraum kann jedoch vermieden werden, indem nach dem Durchlauf eines warmen Reinigungsvorgangs das erwärmte Prozesswasser nicht direkt über die Abwasserleitung entsorgt wird, sondern dieses vielmehr zunächst für eine gewisse Zeitspanne in thermischen Kontakt mit der Umgebungsluft gebracht wird, bis sich das Wasser nahezu auf Raumtemperatur abgekühlt hat, und es erst danach durch eine Abwasserleitung abgeleitet wird. Da zur Erwärmung des Wassers durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe neben der Umgebungswärme auch elektrische Energie eingesetzt wurde, kann sich sogar der Fall einstellen, dass die Wärmebilanz für den Aufstellraum der Maschine dadurch ins Positive verschoben wird und sich netto eine Erwärmung des Raumes einstellt.

[0070] Ferner kann es vorgesehen sein, dass die Vorrichtung eine Wärme-Rückübertragung von Abwasser beispielsweise auf Umgebungsluft durchführt, während parallel dazu bereits weitere Reinigungsvorgänge an Reinigungsgut ausgeführt werden. Insbesondere kann ein als Wassertasche (38) ausgeführter Wärmetauscher ein hinreichend großes Flüssigkeitsvolumen aufweisen, um das gesamte Abwasser eines Reinigungsvorgangs aufzunehmen. Dies erlaubt ein schnelles Abpumpen des Abwassers und umgehendes Ausführen eines weiteren Reinigungsvorgangs, während ein Wärmeübergang von Abwasser auf Umgebungsluft noch im Gange ist. Insofern bei einem nachfolgenden Reinigungsschritt kaltes Abwasser entsteht, so kann dieses direkt in die Ablaufleitung der Vorrichtung gepumpt werden, während das noch nicht vollständig abgekühlte Abwasser eines vorangegangenen warmen Reinigungsvorgangs weiterhin im Wärmetauscher verbleibt. Ein solches direktes Abpumpen in die Ablaufleitung kann durch ein Bypass-Ventil auf der Abwasserseite eines Wärmetauschers realisiert werden, so dass Abpumpvorgänge insbesondere nach kalten Reinigungsvorgängen unter Umgehung ei-

nes Wärmetauschers durchgeführt werden können. Das Umschaltventil (34) in einem vorangehenden Ausführungsbeispiel erfüllt genau diese Funktion. Alternativ zu einem derartigen Ventil kann eine zweite Abwasserpumpe bereitgestellt sein, wobei die zweite Abwasserpumpe Abwasser aus der Prozesskammer direkt in eine Ablaufleitung fördert.

[0071] Insofern aufeinanderfolgende Reinigungsvorgänge der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeitlich um mehrere Stunden bis Tage separiert sind, so kann je nach Güte der thermischen Isolation des Frischwasserbehälters immer noch ein Energiespareffekt durch Abwasserwärme-Rückgewinnung eintreten. Bei Einsatz eines vakuumisolierten Frischwasserbehälters nach dem Prinzip einer Thermoskanne bzw. eines Dewar-Gefäßes kann Wärmeenergie auch noch nach mehreren Tagen in beachtlichem Umfang zur Verfügung stehen.

[0072] Ist die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einem isolierten Frischwasserbehälter versehen, so kann das Erwärmen von Wasser zeitlich von einem Reinigungsvorgang entkoppelt werden. Dazu ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe insbesondere dazu eingerichtet, anstelle des Prozesswassers in der Prozesskammer auch das Frischwasser in dem isolierten Frischwasserbehälter zu erwärmen. Befindet sich der Kältemittelkondensator der Luft-Wasser-Wärmepumpe in der Prozesskammer, so kann die Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einem zweiten Kältemittelkondensator ausgestattet sein, welcher sich im Frischwasserbehälter befindet, und ein Umschaltventil innerhalb des Kältemittelkreislaufs aufweisen, welches zwischen den beiden Kältemittelkondensatoren auswählt. Arbeitet die Luft-Wasser-Wärmepumpe dagegen nach dem Durchlauferhitzer-Prinzip und nutzt als Kältemittelkondensator einen Wärmetauscher (26), so kann die erweiterte Funktionalität dadurch erreicht werden, dass eine Förderpumpe für Frischwasser bereitgestellt ist, welche Frischwasser von dem isolierten Frischwasserbehälter zu dem Wärmetauscher (26) und zurück pumpt. Die Förderpumpe kann durch Nutzung geeigneter Umschaltventile (34a), (34b) auch mit jener Pumpe (30) identisch sein, welche Wasser zwischen der Prozesskammer der Vorrichtung und dem Kältemittelkondensator befördert.

[0073] Stellt sich nun ein Zustand ein, bei welchem es beispielsweise zu Gunsten der Netzstabilität oder aufgrund redundanter Verfügbarkeit regenerativ erzeugter elektrischer Leistung erstrebenswert ist, elektrische Leistung zu einem gegebenen Zeitpunkt zu verbrauchen, so kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch in Abwesenheit von Reinigungsgut in der Prozesskammer die Luft-Wasser-Wärmepumpe aktivieren und das Frischwasser in dem Frischwasserbehälter erwärmen. Für den Fall, dass der Frischwasserbehälter einen niedrigen Füllzustand aufweist, kann vorgesehen sein, diesen zunächst über die Frischwasser-Zulaufleitung der Vorrichtung mit kaltem Frischwasser zu befüllen. Erreicht das Frischwasser eine vorgegebene Solltemperatur oder ist zusätzlicher elektrischer Leistungsverbrauch nicht mehr

erstrebenswert, so kann die Luft-Wasser-Wärmepumpe abgeschaltet werden. Das derart erwärmte Frischwasser kann daraufhin in dem Frischwasserbehälter gespeichert werden und somit für den nächsten Reinigungsvorgang bereitstehen, welcher dementsprechend weniger Energieeinsatz erfordert.

[0074] Diese Funktionalität der erfindungsgemäßen Vorrichtung, Wärmeenergie für einen Reinigungsvorgang wenigstens teilweise bereits im Voraus aufnehmen zu können, ehe überhaupt Reinigungsgut in der Vorrichtung aufgenommen ist, erlaubt den Einsatz der Vorrichtung für Demand-Side-Management. Insbesondere in Zeiten, in welchen erneuerbare Energiequellen insgesamt mehr Leistung liefern können, als großflächig verbraucht wird, kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung negative Regelleistung für das öffentliche Stromnetz bereitstellen. Hierfür ist es notwendig, dass ein jeweiliger Stromnetzbetreiber über eine Fernsteuermöglichkeit im Sinne eines Smart-Grid verfügt, welche beispielsweise über einen Rundsteuerempfänger oder über das Internet realisiert werden kann und eine passende Empfangsschnittstelle seitens der Vorrichtung erfordert. Bei flächendeckendem Einsatz dieser Technik in der Größenordnung von ca. 70 Millionen Haushaltsgeräten in Form von Waschmaschinen und/oder Geschirrspülmaschinen in Deutschland ergibt sich bei einer angenommenen Aufnahmeleistung der Luft-Wasser-Wärmepumpe von 700 Watt eine negative Regelleistung von maximal 49 Gigawatt.

[0075] Ferner kann die Funktionalität der erfindungsgemäßen Vorrichtung insbesondere dann nützlich sein, wenn sie sich in einem Gebäude befindet, welches über eine Photovoltaikanlage verfügt. Übersteigt die Erzeugungsleistung der lokalen Photovoltaikanlage den Stromverbrauch im Gebäude, so kann es zweckmäßig sein, die Vorrichtung als flexible Last zuschalten. Hierfür kann die Steuerelektronik der Vorrichtung mit einer Kommunikationsschnittstelle ausgestattet sein, über welche die Vorrichtung von einem gebäudebezogenen Energiemanagementsystem Steuerbefehle empfängt. Ist ein solches Energiemanagementsystem nicht vorhanden, so kann die Vorrichtung dessen Aufgabe teilweise übernehmen, indem sie über Schnittstellen zu einem Stromzähler und gegebenenfalls zur Photovoltaikanlage aktuelle Leistungsflüsse überwacht.

[0076] Vorteilhafterweise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung zusätzlich mit einer Stellvorrichtung zur Drosselung der elektrischen Leistungsaufnahme der Luft-Wasser-Wärmepumpe und gegebenenfalls auch eines Heizstabes ausgestattet sein, beispielsweise mit einem Frequenzumrichter, einer Phasenanschnittsteuerung oder einer hochfrequenten Pulsweitenmodulation. Dies erlaubt es, im Bedarfsfall auch geringere Leistungsüberschüsse nutzen zu können, welche unterhalb der nominellen Leistungsaufnahme der Wärmepumpe bzw. des Heizstabes liegen. Da die Erwärmung des Prozesswassers in diesem Fall mehr Zeit in Anspruch nimmt, als wenn die Wärmepumpe beziehungsweise der Heizstab

mit voller Leistung läuft, kann die Laufzeit eines Reinigungsvorgangs automatisch an die verlängerte Heizphase angepasst werden.

[0077] Falls die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Gebäude aufgestellt ist, welches über einen thermischen Sonnenkollektor zur Brauchwassererwärmung verfügt oder über ein anderes Schema zur Brauchwassererwärmung, welches die Erwärmung von Frischwasser mit einem geringeren Primärenergieeinsatz vollziehen kann als die Luft-Wasser-Wärmepumpe der Vorrichtung, so kann es zweckmäßig sein, die Vorrichtung mit einem zusätzlichen Warmwassereingang sowie einer elektronischen Schnittstelle zu einem gebäudebezogenen Energiemanagementsystem zu versehen. Steht aufgrund aktueller Gegebenheiten im Gebäude warmes Frischwasser mit niedrigem energetischen Einsatz zur Verfügung, so kann die Vorrichtung warmes Frischwasser aus dem Hausnetz beziehen und für warme Reinigungsvorgänge einsetzen. Hierbei kann ein Temperatursensor am Warmwassereingang dafür genutzt werden, um einen adäquaten Wasservorlauf einzustellen. Selbst wenn ein Hausnetz über eine Brauchwasserzirkulation verfügt, ergibt sich aufgrund stehender Leitungsvolumina im Regelfall der Zustand, dass aus einer Warmwasserleitung anfänglich kaltes Wasser austritt und erst nach einem gewissen Vorlauf warmes Wasser folgt. Idealerweise wird daher die anfängliche, kalte Wassermenge verworfen und nur das nachfolgende warme Wasser für den Reinigungsschritt genutzt.

[0078] Die entsprechende Schnittstelle zu einem gebäudebezogenen Energiemanagementsystem oder gegebenenfalls eine vorhandene Internetverbindung kann auch dafür genutzt werden, Vorhersagedaten bezüglich der Verfügbarkeit von regenerativ gewonnener elektrischer Energie oder von regenerativ erwärmtem Frischwasser zu beziehen und den Startzeitpunkt eines Reinigungsvorgangs unter energetischen Aspekten zu optimieren, wenn sich Reinigungsgut in der Vorrichtung befindet, jedoch bezüglich des genauen Zeitpunkts des Reinigungsvorgangs eine gewisse Flexibilität von Seiten des Benutzers der Vorrichtung besteht.

[0079] Da die erfindungsgemäße Vorrichtung mit hoher Wahrscheinlichkeit mehr Bauteile bzw. Komponenten umfasst als vergleichbare Haushaltsgeräte nach heutigem Marktstandard, ist mit einem höheren Gesamtgewicht der Vorrichtung zu rechnen. Auch benötigen die zusätzlichen Komponenten zusätzlichen Bauraum, so dass im Fall einer unveränderten Größe der Prozesskammer mit größeren Vorrichtungsabmessungen zu rechnen ist, insofern nicht bislang ungenutzte Hohlräume ausgenutzt werden können. Um das Gewicht der Vorrichtung im Falle eines Transports vorübergehend zu reduzieren, kann es vorgesehen sein, dass die Luft-Wasser-Wärmepumpe herausnehmbar ist. Diese Eigenschaft kann insbesondere auch einen Austausch der Wärmepumpe im Zuge von Reparaturmaßnahmen erheblich erleichtern.

[0080] Bei Waschmaschinen und Geschirrspülma-

schinen sind Außenabmessungen von etwa 82 cm Höhe, 60 cm Breite und maximal 60 cm Tiefe marktüblicher Standard, welcher eine Installation unter Arbeitsplatten, insbesondere in Küchenzeilen, ermöglicht. Um diese Außenmaße trotz der erwähnten zusätzlichen Komponenten weiterhin einhalten zu können, kann vorgesehen sein, dass einzelne Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung in separate Gehäuse ausgelagert sind, welche in benachbarten Behältern, beispielsweise unter benachbarten Küchenschränken, untergebracht sind und mit der Vorrichtung bzw. einer Haupteinheit der Vorrichtung über Leitungen verbunden sind. Falls Küchenmöbel nicht bis zum Fußboden hinunterragen, kann der dadurch entstehende Hohlraum, welcher üblicherweise durch eine Sockelblende nach vorne hin abgeschlossen ist, genutzt werden, um ausgelagerte Komponenten der Vorrichtung aufzunehmen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10), insbesondere Waschmaschine oder Geschirrspülmaschine, zur Reinigung von Reinigungsgut, umfassend:
 - eine Prozesskammer (14), welche dazu eingerichtet ist, Reinigungsgut aufzunehmen;
 - eine Luft-Wasser-Wärmepumpe (12), wobei die Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) als ein Kreislaufsystem (24) ausgebildet ist, welches wenigstens einen Kältemittelverdichter (16) zur Erwärmung eines Kältemittels, wenigstens einen Kältemittelkondensator (18) zur Übertragung der Wärme des Kältemittels auf zur Reinigung des Reinigungsgutes vorgesehene Prozesswasser, wenigstens einen Kältemittelverdampfer (20) zur Verdampfung von kondensiertem Kältemittel und wenigstens ein Gebläse (22) zur Erwärmung von verdampftem Kältemittel durch Umgebungsluft umfasst.
2. Vorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei der Kältemittelkondensator (18) der Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) als ein erster Wärmetauscher (26) ausgebildet ist und außerhalb der Prozesskammer (14) angeordnet ist, um Wärme auf das Prozesswasser zu übertragen, und wobei ein Kreislaufsystem (28) bereitgestellt ist und dazu eingerichtet ist, Prozesswasser von der Prozesskammer (14) zu dem ersten Wärmetauscher (26) und von dem ersten Wärmetauscher (26) in die Prozesskammer (14) zu fördern.
3. Vorrichtung (10) nach Anspruch 2, wobei der erste Wärmetauscher (26) als ein Edelstahl-Plattenwärmetauscher ausgeführt ist.
4. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend einen zweiten Wär-

metauscher, welcher dazu eingerichtet ist, Wärme von dem durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) erwärmten Prozesswasser auf Umgebungsluft oder auf Frischwasser zu übertragen.

5. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Vorrichtung (10) wenigstens einen Frischwasserbehälter (52) zur Speicherung von Frischwasser aufweist und einen Wasser-Wasser-Wärmetauscher (48), welcher dazu eingerichtet ist, Wärme von dem durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) erwärmten Prozesswasser auf Frischwasser zu übertragen.
6. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und gegebenenfalls nach Anspruch 5, wobei die Vorrichtung (10) ferner dazu eingerichtet ist, durch den Betrieb des Kältemittelverdichters (16) anfallende Wärme auf Prozesswasser oder auf Frischwasser zu übertragen.
7. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (10) wenigstens einen Frischwasserbehälter (52) zur Speicherung von Frischwasser aufweist und eine Umschalteinrichtung umfasst, welche dazu eingerichtet ist, durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) wahlweise ein Erwärmen des Prozesswassers oder ein Erwärmen des Frischwassers im Frischwasserbehälter (52) zu ermöglichen.
8. Vorrichtung (10) nach Anspruch 7, wobei die Vorrichtung (10) eine Steuerungselektronik zur Steuerung der Umschalteinrichtung und der Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) aufweist, wobei die Steuerungselektronik mindestens eine Empfangsschnittstelle umfasst und dazu eingerichtet ist, aufgrund empfangener Steuerbefehle eine Erwärmung des Frischwassers im Frischwasserbehälter (52) zu initiieren oder zu beenden.
9. Vorrichtung (10) nach Anspruch 6, wobei die Vorrichtung (10) eine Zweikreis-Förderpumpe (54) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, einen Durchfluss von aus der Prozesskammer (14) austretendem Prozesswasser und von Frischwasser zu regulieren.
10. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (10) chemische Wärmespeicher zur Langzeitspeicherung von durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) erzeugter Wärme aufweist.
11. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (10) ferner dazu eingerichtet ist, über die Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) Wasser eines mit der Vorrichtung verbundenen externen Wasserspeichers (84) zu erwärmen.

12. Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (10) ferner eine Luft-Luft Wärmepumpe zur Trocknung des Reinigungsgutes aufweist.

5

13. Verwendung einer Luft-Wasser-Wärmepumpe (12) zur Erwärmung von zur Reinigung eines Reinigungsgutes vorgesehenen Prozesswassers in einer Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

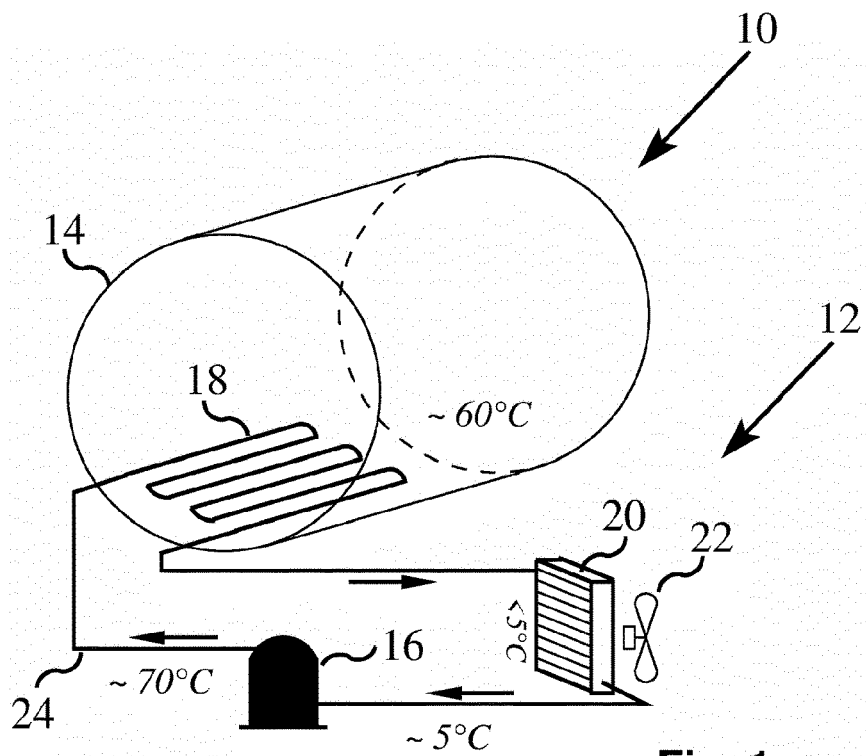


Fig. 1

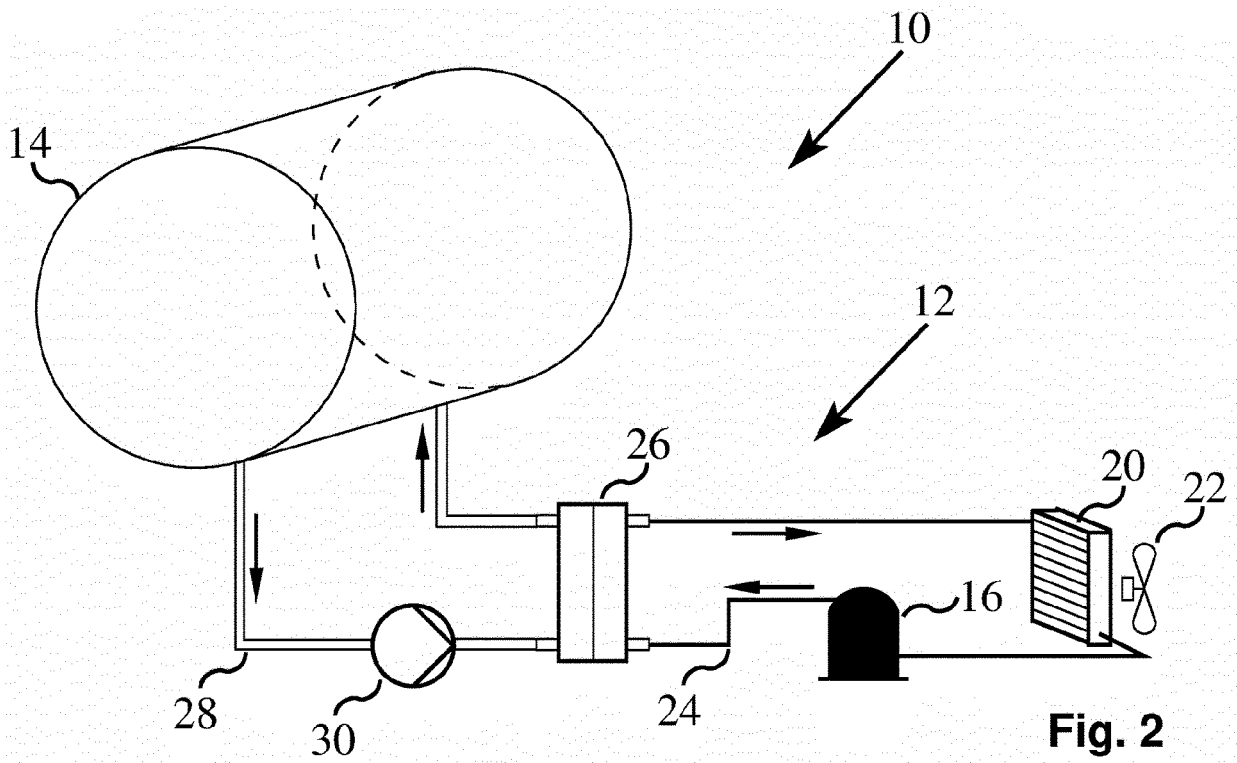


Fig. 2

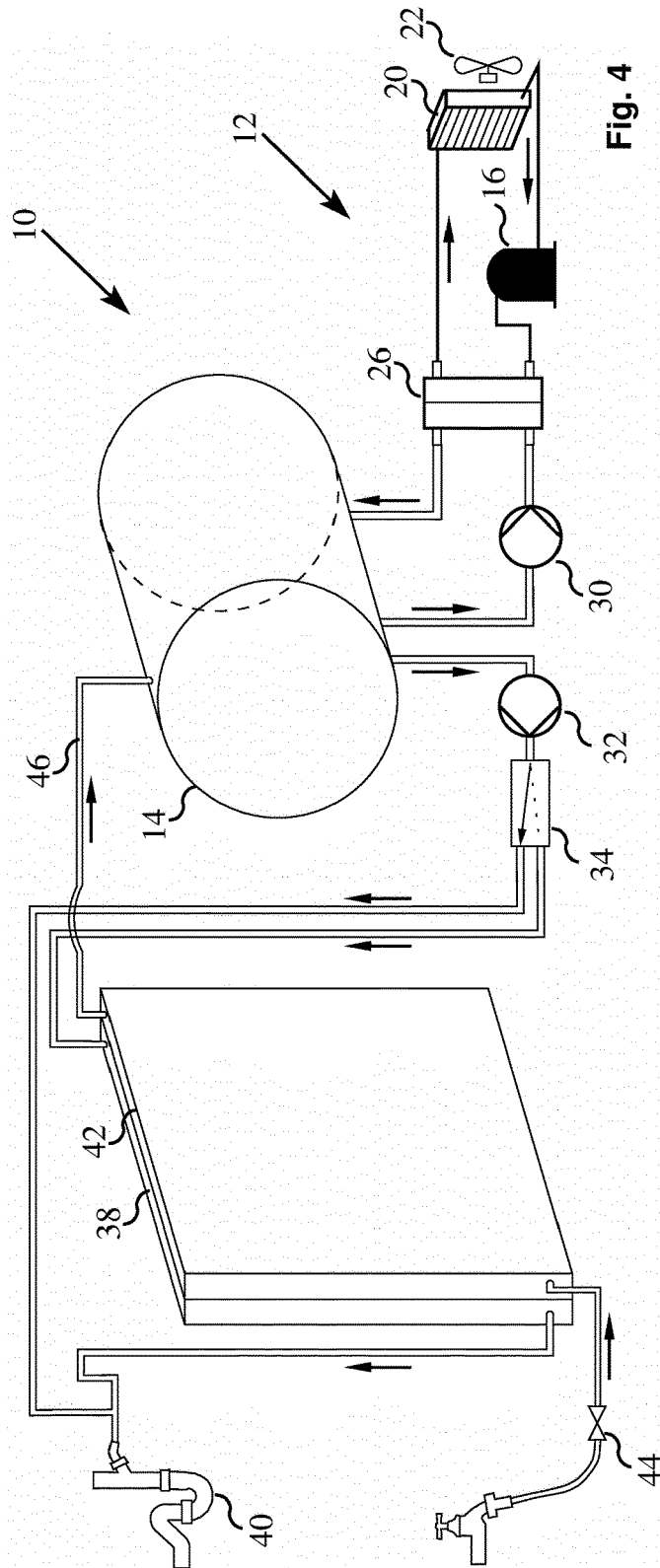


Fig. 4

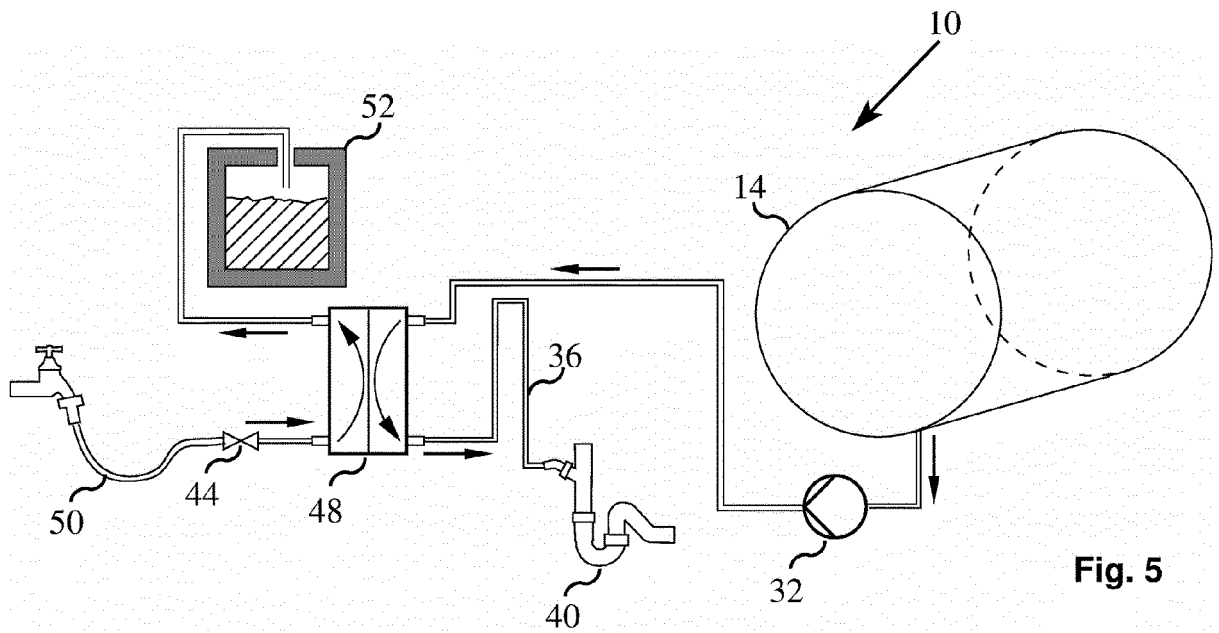


Fig. 5

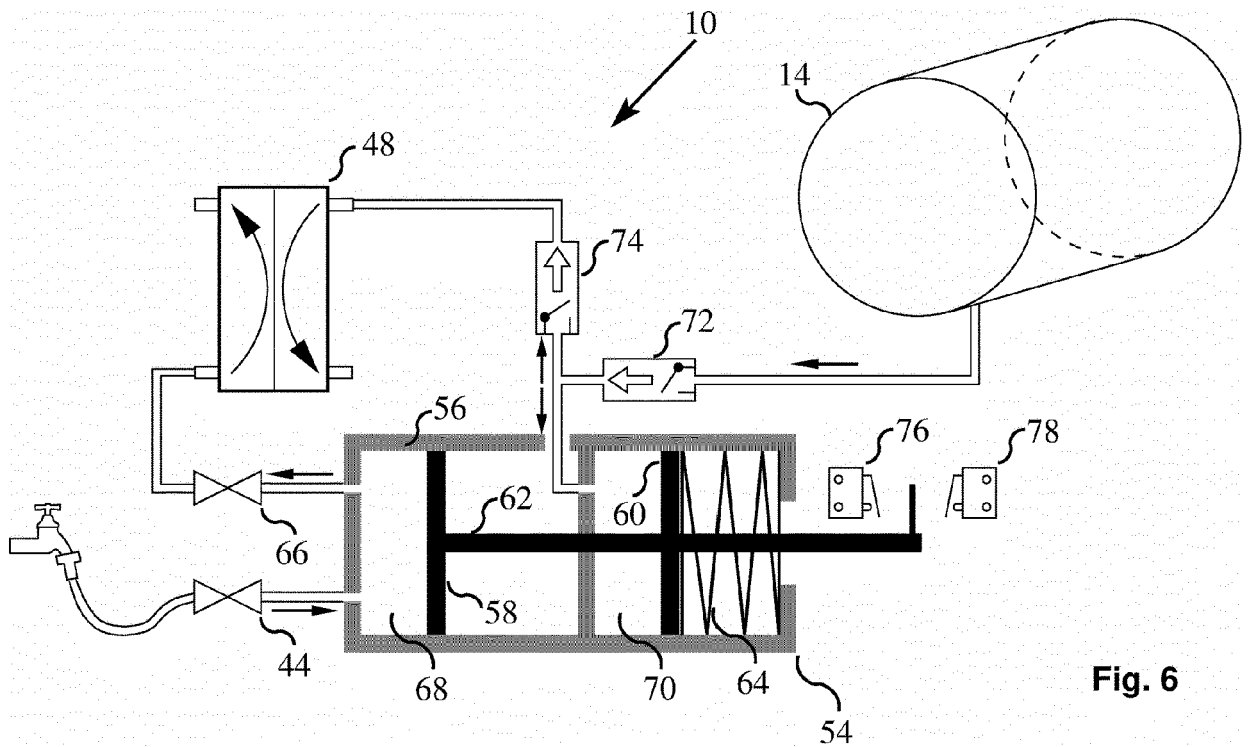


Fig. 6

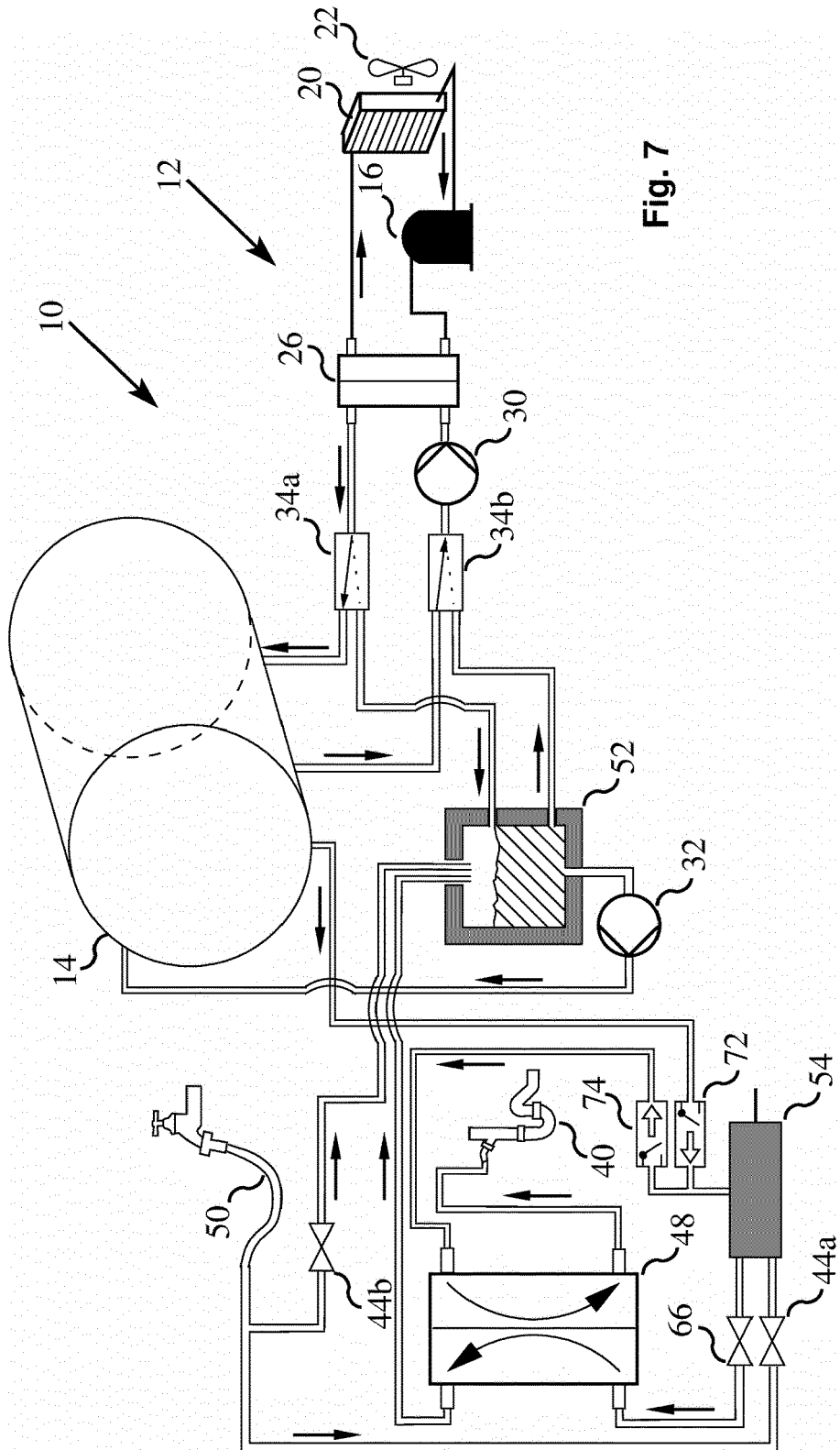


Fig. 7

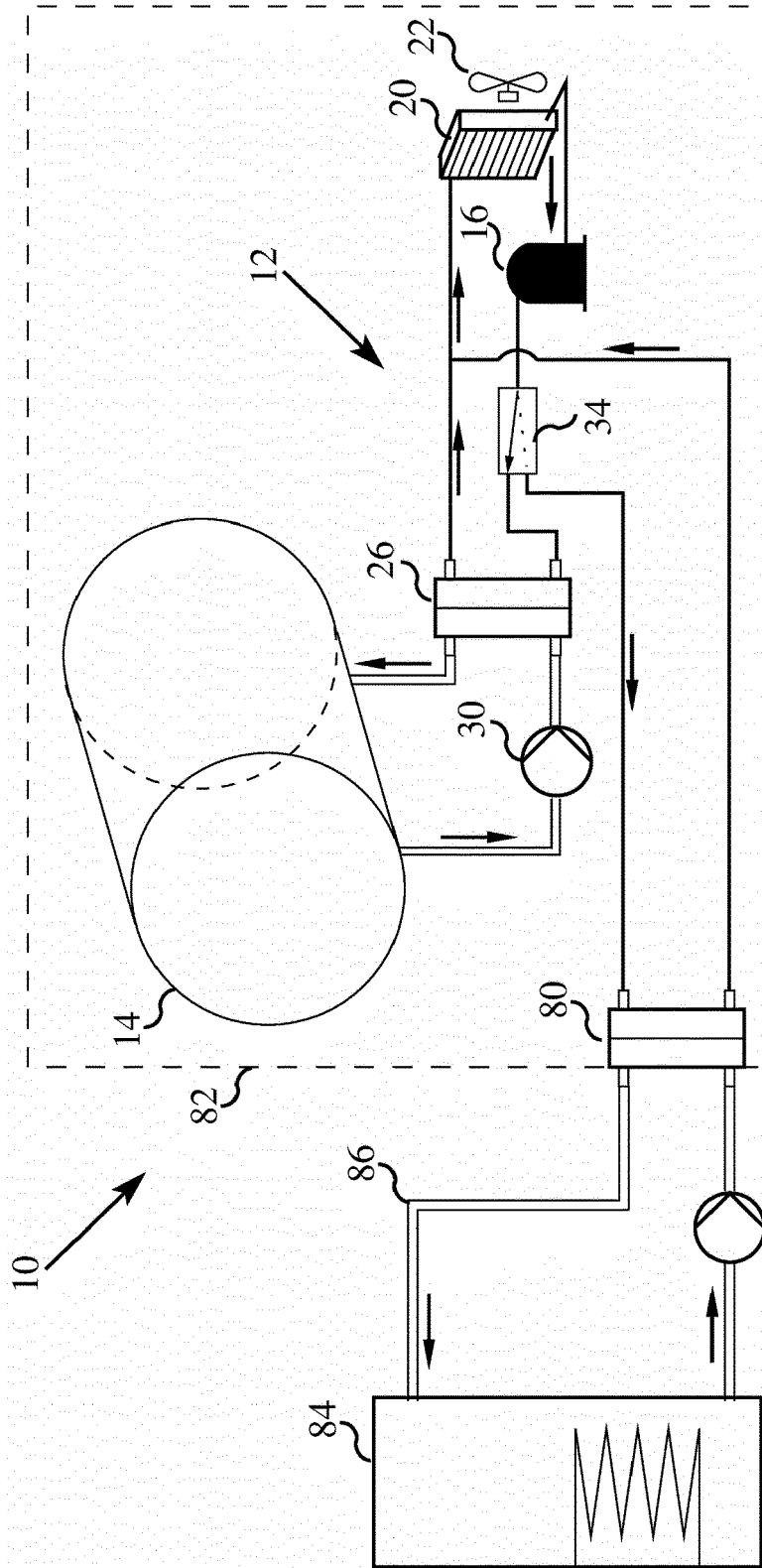


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 02 0009

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2017/051953 A1 (DROSSI GIUSEPPE [SE]) 23. Februar 2017 (2017-02-23) * Absätze [0023] - [0051] * * Abbildung 1 *	1-13	INV. A47L15/42 D06F39/00 D06F39/04
X	WO 2020/064254 A1 (ARCELIK AS [TR]) 2. April 2020 (2020-04-02) * Absätze [0019] - [0032] * * Abbildungen 1-7 *	1-13	ADD. D06F39/08
X	CN 105 476 584 A (HANGZHOU SANHUA INST CO LTD) 13. April 2016 (2016-04-13) * Absätze [0046] - [0055] * * Abbildungen 2-4 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47L D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. Juni 2023	Prüfer Weidner, Maximilian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 23 02 0009

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-06-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2017051953 A1	23-02-2017	BR 112016025236 A2	15-08-2017
			CN 106455899 A	22-02-2017
			EP 3148392 A1	05-04-2017
			PL 3148392 T3	31-08-2018
			TR 201808787 T4	23-07-2018
			US 2017051953 A1	23-02-2017
			WO 2015185086 A1	10-12-2015
20	WO 2020064254 A1	02-04-2020	EP 3855996 A1	04-08-2021
			PL 3855996 T3	05-12-2022
			WO 2020064254 A1	02-04-2020
25	CN 105476584 A	13-04-2016	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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

- DE 102004023126 A1 [0006] [0007]
- EP 2096203 A1 [0006] [0007] [0008]
- DE 3609277 A1 [0007]
- DE 102014118799 A1 [0008]
- DE 202010011953 U1 [0009]
- DE 19937629 A1 [0010]
- DE 202021002165 U1 [0011]
- DE 202021002540 U1 [0011]