



(11) **EP 4 520 865 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2025 Patentblatt 2025/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 95/00 ^(2006.01) **D06F 39/30** ^(2024.01)
D06F 39/40 ^(2024.01)

(21) Anmeldenummer: **24197819.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 39/30; D06F 39/40; D06F 95/00

(22) Anmeldetag: **02.09.2024**

(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:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Krämer, Jürgen**
32312 Lübbecke (DE)

(72) Erfinder: **Krämer, Jürgen**
32312 Lübbecke (DE)

(74) Vertreter: **Walther Bayer Faber Patentanwälte
PartGmbB
Heimradstraße 2
34130 Kassel (DE)**

(30) Priorität: **05.09.2023 DE 102023123891**

(54) **WÄSCHEREISYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES WÄSCHEREISYSTEMS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Wäschereisystem (100) zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche und ein Verfahren hierzu, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12), die eingerichtet sind, mit Heißdampf (13) die Wäsche zu behandeln, und wobei eine Abwärmesammeleinrichtung (14) vorgesehen ist, über die die Abwärme jeder der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) aufnehmbar ist. Erfindungsgemäß ist eine zentrale Wärmepumpe (15) eingerichtet, die eine Verdampfereinheit (16) und eine Kon-

densatoreinheit (17) aufweist, wobei die Verdampfereinheit (16) an die Abwärmesammeleinrichtung (14) angeschlossen ist und wobei die Kondensatoreinheit (17) zur Bereitstellung des Heißdampfes (13) eingerichtet ist, wofür ein zentraler Heißdampfspeicher (18) zur Speicherung des Heißdampfes (13) vorgesehen ist, wobei eine Wasserleitung (19) der Kondensatoreinheit (17) zugeführt und eine Dampfleitung (20) von der Kondensatoreinheit (17) an den Heißdampfspeicher (18) eingerichtet ist.

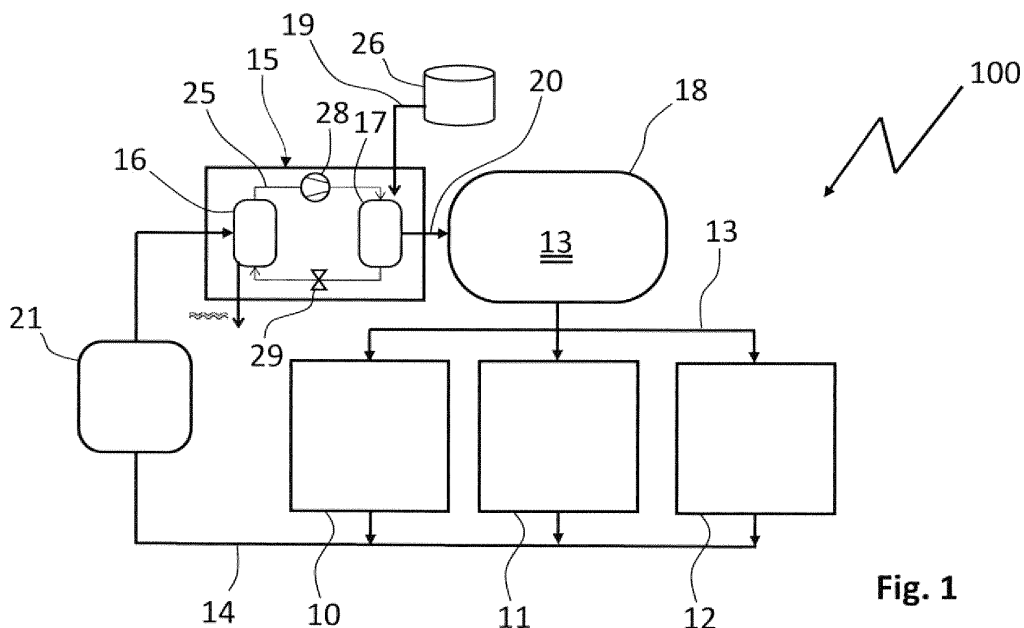


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wäschereisystem zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche und ein Verfahren hierzu, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten, die eingerichtet sind, mit Heißdampf die Wäsche zu behandeln, und wobei eine Abwärmesammeleinrichtung vorgesehen ist, über die die Abwärme jeder der Wäschebehandlungsautomaten aufnehmbar ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus der DE 10 2006 020 003 A1 ist ein Wäschereisystem zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche bekannt, wobei mehrere Wäschebehandlungsautomaten eingerichtet sind, die mit Heißdampf die Wäsche behandeln, wobei eine Abwärmesammeleinrichtung eingerichtet ist, über die die Abwärme jeder der Wäschebehandlungsautomaten aufgenommen werden kann. Diese wird einem Wärmetauscher zugeführt, um beispielsweise Warmwasser bereitzustellen, mit dem die Wäschebehandlungsautomaten wieder betrieben werden können. Wäschebehandlungsautomaten der hier interessierenden Art können beispielsweise Trockner, Mangelgeräte oder beispielsweise sogenannte Tunnelfinisher darstellen.

[0003] Die Abwärme der Wäschebehandlungsautomaten kann in Form von Abwässern höherer Temperatur vorliegen, wobei auch sogenannte Fortluft aus den Wäschebehandlungsautomaten über die Abwärmesammeleinrichtung aufgenommen werden kann. Werden die Abwässer und/oder die Fortluft mit erhöhter Temperatur einem Wärmetauscher zugeführt, kann damit die enthaltene Wärme für weitere Einrichtungen genutzt werden.

[0004] Die CN 1 07 964 775 A offenbart ein Abwärmrückgewinnungs- und Heizsystem für eine Waschküche, wobei das System Wärmepumpen nutzt, die die Wärme der Abluft einer Mangel nutzen, um Heißdampf zu erzeugen, der in einen Entspannungsverdampfer überführt wird. Eine zentrale Einrichtung einer Wärmepumpe ist damit nicht offenbart, insbesondere werden nicht mehrere Wäschebehandlungsautomaten erwähnt.

[0005] Die DE 10 2009 004 085 A1 offenbart ein Verfahren zur zentralen Rückgewinnung der von Wäschereimaschinen abgeführten Wärmeenergie über eine Sammelleitung für die Abwärme, wobei der abgeführten Wärmeenergie wenigstens ein Teil der Energie entzogen und die dabei zurückgewonnene Energie wiederverwendet wird, wobei die Wärmeenergie mehrerer Wäschereimaschinen und ggf. aus der Wäscherei zusammengeführt und der gesammelten Wärmeenergie wenigstens ein Teil der Energie entzogen wird. Es wird nicht offenbart, dass mit der Wärmepumpe Heißdampf erzeugt wird.

[0006] Die DE 10 2013 213 978 A1 offenbart eine Anlage zur lokalen Nutzung der Abwärme einer Hoch-

temperaturbatterie in Gebäuden über ein mit dieser gekoppeltes Kühlsystem, wobei das Kühlsystem zur Führung eines fluiden Wärmeträgermediums ausgebildet ist und das Wärmeträgermedium zum Transport einer Abwärme von der Hochtemperaturbatterie zu einem lokalen Wärmeverbraucher eines Gebäudes ausgelegt ist. Ein Bezug zu Wärmeverbrauchern wie Wäschebehandlungsautomaten wird nicht genommen.

[0007] Aufgrund steigender Energiekosten, insbesondere in Form von Gas und Öl, die als Brennstoffe für die Erzeugung von Heißdampf konventionell verwendet werden, sind neuere Einrichtungen erforderlich, um ein Wäschereisystem energiereduziert betreiben zu können, insbesondere basierend auf der Verwendung von elektrischem Strom als Haupt-Energieträger. Unter einem Wäschereisystem der vorliegenden Erfindung wird ein Gesamtsystem einer Wäschereinrichtung verstanden, in der mehrere Wäschebehandlungsautomaten zeitgleich oder aufeinanderfolgend, jedoch in einem Verbund miteinander betrieben werden. Derartige Wäschereisysteme weisen in der Regel eine Heißdampfaufbereitung auf, die mit konventionellen Feuerungsanlagen basierend auf Öl oder Gas betrieben wird, um den Heißdampf aus zugeführtem Wasser zu erzeugen.

[0008] Abwärmesammeleinrichtungen sind dabei häufig in Form von Rohrleitungen bekannt, die die Abwärme der Abwässer und/oder der Fortluft einem Wärmetauscher zuführen können, um die darin enthaltene Wärme weiter nutzen zu können.

[0009] Wäschereisysteme sind energieintensiv, und die Verwendung von Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft als regenerative Energiequellen ist für den Betrieb von Wäschereisystemen sinnvoll. Insbesondere sollte der Strom aus sogenannten volatilen Energiequellen möglichst effizient genutzt werden, ohne dass jedoch mit dem Strom dauerhaft eine unmittelbare Erhitzung von Wasser zur Erzeugung von Heißdampf vorgesehen wird.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0010] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Verbesserung eines Wäschereisystems zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, sodass das Wäschereisystem insbesondere ohne weiteren Bezug von fossilen Brennstoffen mit Strom aus regenerativen Energiequellen betrieben werden kann.

[0011] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Wäschereisystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ausgehend von einem Verfahren gemäß Anspruch 11 mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Die Erfindung sieht zur Lösung der vorgenannten Aufgabe die technische Lehre vor, dass eine zentrale Wärmepumpe eingerichtet ist, die eine Verdampfereinheit und eine Kondensatoreinheit aufweist, wobei die Verdampfereinheit an die Abwärmesammeleinrichtung angeschlossen ist und wobei die Kondensatoreinheit zur

Bereitstellung des Heißdampfes eingerichtet ist, wobei ein zentraler Heißdampfspeicher zur Speicherung des Heißdampfes vorgesehen ist, wobei eine Wasserleitung an die Kondensatoreinheit und eine Dampfleitung von der Kondensatoreinheit an den Heißdampfspeicher eingerichtet sind.

[0013] Kerngedanke der Erfindung ist die zentrale Einrichtung einer einzigen Wärmepumpe als Teil des Wäschereisystems, die dazu dient, den Heißdampf zu erzeugen, um die Wäschebehandlungsautomaten mit Heißdampf zu versorgen. Zugleich nimmt die Wärmepumpe die Wärmeenergie aus der Abwärme der Wäschebehandlungsautomaten auf, indem die Verdampfereinheit der Wärmepumpe mit der Abwärmesammeleinrichtung verbunden ist, sodass Abwasser und/oder Fortluft mit erhöhten Temperaturen dazu genutzt werden kann, die Verdampfereinheit zu betreiben und das Arbeitsfluid der Wärmepumpe, insbesondere ein Kältemittel, in der Verdampfereinheit zu verdampfen. So kann die Wärmeenergie, die nach der Wäschebehandlung die Wäschebehandlungsautomaten verlässt, genutzt werden, um den Heißdampf zu erzeugen. Die Wärmepumpe weist einen Verdichter auf, der mit elektrischer Energie betrieben werden kann, sodass zum Betrieb des Wäschereisystems auch volatile Energien aus Photovoltaik, Windkraft und/oder Wasserkraft genutzt werden können, wobei optional eine konventionelle Energiequelle beispielsweise über ein Versorgungsunternehmen zugeschaltet werden kann. Insbesondere die Photovoltaik und/oder Windkraft kann dabei auch lokal mit dem Wäschereisystem eingerichtet und betrieben werden.

[0014] Zur Speisung der Wärmepumpe und zur Erzeugung des Heißdampfes ist eine Wasserquelle eingerichtet, die Wasser vorzugsweise bei Raumtemperatur und im flüssigen Zustand der Kondensatoreinheit zuführt, und in oder an dieser verdampft. Der erzeugte Heißdampf kann beispielsweise eine Temperatur von 135°C bis 165°C aufweisen, und dieser kann einen Druck besitzen, der über dem Normaldruck liegt, beispielsweise 2 bar. Das Abwasser und/oder die Fortluft, die zur Verdampfung des Arbeitsfluides in der Verdampfereinheit genutzt wird, kann anschließend noch einer Nachbehandlung unterzogen werden, um schließlich als abgekühltes Abwasser abgeleitet zu werden.

[0015] Für das erfindungsgemäße Wäschereisystem ist der Heißdampfspeicher zur Speicherung des Heißdampfes vorgesehen, wobei Wasser über eine Wasserleitung der Kondensatoreinheit zugeführt und Heißdampf über eine Dampfleitung von der Kondensatoreinheit an den Heißdampfspeicher geführt wird.

[0016] Der Heißdampfspeicher ist so eingerichtet, dass dieser alle Wäschebehandlungsautomaten des Wäschereisystems mit Heißdampf versorgen kann, wobei einzelne Wäschebehandlungsautomaten auch nicht angeschlossen sein müssen. Der Heißdampfspeicher kann eine Isolierung aufweisen, die die Wärme des gespeicherten Heißdampfes gegen die Umgebung isoliert, sodass ein Zeitversatz von mehreren Stunden vorliegen

kann, der sich ergibt zwischen der Nutzung der Abwärme aus dem Abwasser und der Fortluft der Wäschebehandlungsautomaten über die Wärmepumpe und die Bereitstellung des Heißdampfes, bis schließlich der Heißdampf dem Heißdampfspeicher entnommen wird.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein Abwärmespeicher eingerichtet ist, in den über die Abwärmesammeleinrichtung Abwasser und/oder Fortluft der Wäschebehandlungsautomaten führbar und in diesem speicherbar sind und wobei aus dem Abwärmespeicher Abwasser und/oder Fortluft an die Verdampfereinheit führbar sind. So kann alternativ zur Speicherung des Heißdampfes im Heißdampfspeicher auch noch warmes Abwasser oder noch warme Fortluft im Abwärmespeicher gespeichert werden, beispielsweise über ein Wochenende, über Nacht oder über sonstige Zeiträume.

[0018] So ist es von Vorteil, wenn die Abwärmesammeleinrichtung in Verbindung mit dem Rohrsystem einen Abwärmespeicher aufweist, in dem das Abwasser und/oder auch die Fortluft gespeichert werden können. Der Abwärmespeicher kann auf besonders gute Weise isoliert werden, sodass die Abwärme aus den Wäschebehandlungsautomaten beispielsweise auch über einen Werktag auf den nächsten gespeichert werden kann. So ist es denkbar, dass die Wärmepumpe auch noch mit der Abwärme der Wäschebehandlungsautomaten aus dem Vortag betrieben werden kann. Der Abwärmespeicher in der Abwärmesammeleinrichtung ist auch dann von Vorteil, wenn die Wärmepumpe abhängig von der Verfügbarkeit volatiler Energie betrieben werden soll. Ist volatile Energie verfügbar, insbesondere zu geringeren Kosten, so kann die Wärmeenergie, die bereits länger im Abwärmespeicher gespeichert wurde, zum spontanen Betrieb der Wärmepumpe genutzt werden, sodass insbesondere bei zyklischem Betrieb des Wäschereisystems, beispielsweise von Werktag zu Werktag, die Wärmeenergie aus dem Abwasser und/oder der Fortluft eines vorangegangenen Zyklus für einen nachfolgenden Zyklus Verwendung finden kann, insbesondere von einem auf den anderen Werktag oder beispielsweise an einem Wochenende, an dem Solarenergie und/oder Windenergie in besonderem Maße verfügbar sind.

[0019] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die gesammelte Abwärme der Wäschebehandlungsautomaten eine Temperatur von 65°C bis 75°C und/oder von 70°C aufweist und/oder dass die Temperatur des mit der Kondensatoreinheit über die Dampfleitung bereitstellbaren Heißdampfes eine Temperatur von 135°C bis 165°C und/oder beispielsweise von 150°C aufweist. Dabei ist es auch denkbar, den Heißdampf auf der Zufuhrseite des Heißdampfspeichers mit einer Temperatur zuzuführen, die höher ist als die Nutztemperatur des Heißdampfes in den Wäschebehandlungsautomaten. So kann der Heißdampf auch eine längere Dauer in dem Heißdampfspeicher verweilen, und die Temperatur kann durch einen Wärmeverlust leicht absinken, sodass auf der Entnahmeseite des Heißdampfspeichers schließlich ein Heißdampf mit einer Temperatur entnehmbar ist, die der

Prozesstemperatur für den Wäschebehandlungsautomaten entspricht.

[0020] Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung, der zur Energieeffizienz des Betriebes des Wäschereisystems im Wesentlichen beitragen kann, betrifft den Einsatz einer Thermobatterie zur Wärmespeicherung, mit der zusätzlich Heißdampf an den Heißdampfspeicher bereitgestellt werden kann. Thermobatterien oder Thermalbatterien können dazu ausgebildet sein, über einen längeren Zeitraum Heißdampf zu speichern, beispielsweise bei Temperatur von bis zu 400°C. Soll in der Thermobatterie Wasserdampf gespeichert werden, kann dieser bei erhöhtem Druck, beispielsweise nur etwa 2 bar, auch bei Temperaturen gespeichert werden, die unmittelbar zum Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten genutzt werden kann. So kann aus der Thermobatterie der Heißdampf an den Heißdampfspeicher bereitgestellt und bei Bedarf übergeben werden. Thermobatterien oder Thermalbatterien der hier interessierenden Art sind keine elektrischen Batterien und dienen zur Aufnahme und Speicherung von Wärme, etwa über ein zuführbares oder wieder entnehmbares Fluid. So kann mit oder in einer Thermobatterie beispielsweise Wasser verdampft werden, insbesondere um Heißdampf mit den hier interessierenden Parametern zu erzeugen.

[0021] Dabei ist es im Rahmen der Erfindung auch denkbar, dass der Heißdampfspeicher durch die Thermobatterie selbst gebildet wird. Die Thermobatterie und der Heißdampfspeicher können insofern einteilig und baueinheitlich miteinander ausgeführt sein. Beispielsweise sind Thermobatterien von der Firma Energynest AS (Norwegen) bekannt, und die Thermobatterie weist als thermisches Speichermedium speziellen Thermobeton auf, durch den Rohrleitungen geführt sind, in denen das thermische Fluid gespeichert wird, also beispielsweise Heißdampf. Der Thermobeton weist eine sehr hohe spezifische Wärmekapazität auf, sodass die einmal eingebrachte Wärme in dem speziellen Beton auf lange Zeit gespeichert werden kann, insbesondere bei besonderer Isolierung der Anordnung aus dem Beton und den Rohrleitungen. Die Thermobatterie kann auch eine eigene elektrische Heizung aufweisen, um den Heißdampf zu erzeugen oder um die Temperatur des Heißdampfes mit einem nur geringen Energieeinsatz aufrecht zu erhalten. Eine Thermobatterie, wie diese hier verwendet werden kann, ist beispielsweise aus der EP 3 090 229 B1 bekannt.

[0022] Sind der Heißdampfspeicher und die Thermobatterie getrennt voneinander ausgeführt, so kann dem Heißdampfspeicher aus der Wärmepumpe der Heißdampf zugeführt werden und wechselweise oder gleichzeitig kann ferner Heißdampf aus der Thermobatterie ebenfalls dem Heißdampfspeicher zugeführt werden. Insbesondere dann, wenn die Wärmepumpe und/oder die Thermobatterie mit volatiler Energie versorgt wird, kann der Heißdampfspeicher zu Zeiten einer guten und insofern häufig auch preiswerten Energiebereitstellung beheizt werden, und in Zeiten schlechter Bereitstellung

der volatilen Energie, beispielsweise bei sogenannten Dunkelflauten, kann der Heißdampf überwiegend oder ausschließlich über die Thermobatterie dem Heißdampfspeicher zugeführt werden, während die Wärmepumpe außer Betrieb bleibt.

[0023] Die Aufgabe der Erfindung wird ferner gelöst durch ein Verfahren zum Betrieb eines Wäschereisystems zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten, mittels der die Wäsche mit Heißdampf behandelt wird, und wobei eine Abwärmesammeleinrichtung eingerichtet ist, über die die Abwärme jeder der Wäschebehandlungsautomaten aufgenommen wird, und wobei das Verfahren wenigstens die folgenden weiteren Schritte aufweist: Einrichten einer zentralen Wärmepumpe, die eine Verdampfereinheit und eine Kondensatoreinheit aufweist; Anschließen der Abwärmesammeleinrichtung an die Verdampfereinheit und Bereitstellen des Heißdampfes mittels der Kondensatoreinheit der Wärmepumpe an die Wäschebehandlungsautomaten.

[0024] Weiterhin kann das Verfahren dadurch ausgezeichnet sein, dass ein Heißdampfspeicher zur Speicherung des Heißdampfes eingerichtet wird, wobei mittels einer Wasserleitung der Kondensatoreinheit Wasser zugeführt und in dieser verdampft wird und wobei eine Dampfleitung von der Kondensatoreinheit an den Heißdampfspeicher eingerichtet wird, mittels der der erzeugte Heißdampf von der Kondensatoreinheit an den Heißdampfspeicher überführt wird. Die Wäschebehandlungsautomaten erhalten sodann den Heißdampf aus dem Heißdampfspeicher zu einem Zeitpunkt, wenn dieser auch gebraucht wird. Hierfür können in den Rohrleitungen zwischen dem Heißdampfspeicher und den Wäschebehandlungsautomaten Ventile eingerichtet sein, die den Heißdampf zu dem Wäschebehandlungsautomaten zur richtigen Zeit und in der richtigen Menge überführen, wenn dieser benötigt wird.

[0025] Insofern kann ein Heißdampfspeicher zur Speicherung des Heißdampfes eingerichtet sein, wobei mittels einer Wasserleitung der Kondensatoreinheit Wasser zugeführt und in dieser verdampft wird, und wobei schließlich eine Dampfleitung von der Kondensatoreinheit an den Heißdampfspeicher eingerichtet wird, mittels der der erzeugte Heißdampf von der Kondensatoreinheit an den Heißdampfspeicher überführt wird. Auch der Heißdampfspeicher kann so gut isoliert sein, dass der Heißdampf auch noch an einem Folgetag zum Betrieb des Wäschereisystems eine hinreichend hohe Temperatur hat, sodass Heißdampf für den Heißdampfspeicher dann bereitstellt wird, wenn beispielsweise Energie preiswerter ist. Die Wärmepumpe kann beispielsweise dann betrieben werden, wenn preiswert volatile Energie zur Verfügung steht, und der Heißdampf im Heißdampfspeicher kann so lange bevorratet werden, bis dieser von den Wäschebehandlungsautomaten abgerufen wird.

[0026] Auch ist es von Vorteil, wenn eine Thermobatterie eingerichtet wird, mit der Heißdampf an den Heißdampfspeicher bereitgestellt wird, wobei der Heißdampf-

speicher aus der Wärmepumpe mit Heißdampf gleichermaßen gespeist werden kann wie aus der Thermobatterie. Der Heißdampfspeicher und die Thermobatterie können dabei auch als bauliche Einheit eingerichtet werden, insbesondere kann die Thermobatterie ein Speichervolumen aufweisen, das hinreichend ist, um als Heißdampfspeicher zu fungieren.

[0027] Vorteilhafterweise ist eine Steuereinrichtung eingerichtet, die über eine Datenleitung zum Empfang von Verfügbarkeitsinformationen über die Verfügbarkeit von regenerativer Energie und/oder konventioneller Energie ausgebildet ist. Zudem kann die Steuereinrichtung Wetterdaten insbesondere bezüglich Wind und/oder Sonnenstrahlung aufnehmen. Darüber hinaus kann die Steuereinrichtung mit den Betriebsdaten und Betriebszeiten des Wäschereisystems gespeist werden. Insbesondere kann die Steuereinrichtung ein KI-Modul aufweisen.

[0028] Die Steuereinrichtung ist insbesondere zur Steuerung der Wärmepumpe und/oder des Zustroms von Abwasser und/oder Fortluft an die Wärmepumpe und/oder der Überführung des Heißdampfes von der Wärmepumpe an den Heißdampfspeicher und/oder des Heißdampfes von der Thermobatterie an den Heißdampfspeicher eingerichtet. So können die wichtigsten Komponenten des Wäschereisystems mittels der Steuereinrichtung möglichst energieeffizient und kostenminimal betrieben werden.

[0029] Dazu ist insbesondere vorgesehen, dass in der Abwassersammelleitung zwischen dem Abwärmespeicher und der Wärmepumpe ein Ventil und/oder in der Dampfleitung zwischen der Wärmepumpe und dem Heißdampfspeicher ein Ventil und/oder in der Dampfleitung zwischen der Thermobatterie und dem Heißdampfspeicher ein Ventil und/oder in der elektrischen Leitung zwischen den Energiequellen, also der Windenergie, der Solarenergie, der Wasserenergie und/oder der konventionellen Energie, eine elektrische Schaltstelle eingerichtet sind, wobei die Ventile und die elektrische Schaltstelle jeweils von der Steuereinrichtung ansteuerbar sind. So können die Fluidströme des Heißdampfes und auch die kostenoptimale Zuschaltung der Energieart gesteuert werden.

[0030] Abhängig vom Betriebsplan des Wäschereisystems kann zum Beispiel gesteuert werden, ob das Abwasser und die Fortluft im Wärmespeicher bei niedrigen Temperaturen verbleiben, wenn das Wäschereisystem beispielsweise über ein Wochenende nicht betrieben wird, und wenig regenerative Energie zur Verfügung steht. Steht hingegen beispielsweise auch über das Wochenende ein größerer Anteil von regenerativer Energie zur Verfügung, kann damit die Wärmepumpe auch bei nicht arbeitendem Wäschereisystem betrieben werden, um den Abwärmespeicher zu leeren und den Heißdampfspeicher mit Heißdampf zu füllen. Gleiches gilt für die Thermobatterie, die insbesondere dann mit der elektrischen Heizung aufgeheizt werden kann, wenn ein großer Anteil an regenerativer Energie zur Verfügung

steht, und die Steuereinrichtung kann den Zustrom des Heißdampfes aus der Thermobatterie oder aus der Wärmepumpe so ins Verhältnis setzen, dass nicht nur für den augenblicklichen Betriebspunkt des Wäschereisystems minimale Kosten entstehen, sondern beispielsweise auch berücksichtigt wird, ob in den nächsten Tagen ein größerer oder kleinerer Anteil an regenerativer Energie zur Verfügung steht. Gleiches kann beispielsweise auch über den Strompreis der konventionellen Energie verfolgt werden. Die dann genutzt wird, wenn beispielsweise der Strompreis niedrig ist und wenig regenerative Energie zur Verfügung steht.

[0031] Dieses Prinzip kann auch von der Steuereinrichtung über einen längeren Zeitraum gelernt und fortschreitend optimiert werden, insbesondere kann die Steuereinrichtung ein KI-Modul aufweisen, also eine Künstliche Intelligenz ermöglichen bzw. nutzen.

[0032] Die Steuereinrichtung kann beispielsweise auch anhand der noch verfügbaren Wärme im Abwärmespeicher der Abwärmesammelleitung und der aktuellen Temperatur der Thermobatterie entscheiden, ob der Heißdampf überwiegend mit der Thermobatterie oder überwiegend mit der Wärmepumpe erzeugt wird. Weist der Abwärmespeicher beispielsweise noch eine nicht unerhebliche Menge an Wärmeenergie auf, so kann es energetisch sinnvoller sein, auch bei verfügbarer regenerativer Energie die elektrische Heizung der Thermobatterie nicht unmittelbar einzuschalten, sondern zunächst die noch vorhandene Wärmemenge im Abwärmespeicher zu nutzen, da diese ansonsten verloren geht.

[0033] Über den sich ergebenden Energieverbrauch über eine längere Gebrauchsdauer kann die Steuereinrichtung insbesondere unter Nutzung künstlicher Intelligenz lernfähig sein, was sich beispielsweise dadurch äußert, dass eine Optimierung der Nutzung der Wärme im Abwärmespeicher, eine Optimierung der vorzuhaltenden Energie im Heißdampfspeicher und/oder in der Thermobatterie ein Minimum an insgesamt zu beziehender Energie zum Betrieb des Wäschereisystems über eine längere Zeit erfolgt.

[0034] Insofern ist es auch denkbar, dass aktuell oder in der Zukunft liegende Stromkosten aus Windenergie, Solarenergie, Wasserkraft und/oder aus konventioneller Energie von der Steuereinrichtung beim vorausplanenden Betrieb des Wäschereisystems berücksichtigt werden. Diese können über eine Schnittstelle der Steuereinrichtung an diese weitergegeben werden oder diese werden online, also über das Internet abgerufen. So kann beispielsweise zu einem Zeitpunkt, der deutlich vor dem bevorstehenden weiteren Betrieb des Wäschereisystems liegt, die Thermobatterie und/oder der Heißdampfspeicher mit der Wärmepumpe aufgeladen werden, wenn aktuell die Energiekosten niedriger sind. Es ist dafür nur eine hinreichende Isolierung der Thermobatterie und/oder des Heißdampfspeichers erforderlich, so dass diese bzw. dieser die Wärme besonders lange bevorraten kann.

BEVORZUGTES AUFFÜHRUNGSBEISPIEL DER ER-FINDUNG

[0035] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Wäschereisystems mit mehreren Wäschebehandlungsautomaten, mit einer zentral eingerichteten Wärmepumpe sowie mit einem Heißdampfspeicher,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel des Wäschereisystems gemäß Figur 1 mit einer Thermobatterie, in der direkt Heißdampf erzeugbar ist, sowie mit mehreren verschiedenartigen Energiequellen;

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel des Wäschereisystems gemäß Figur 1 mit einer Thermobatterie, in der über einen Wärmetauscher Heißdampf erzeugbar ist, sowie mit mehreren verschiedenartigen Energiequellen und

[0036] Das in Figur 1 schematisch gezeigte Wäschereisystem 100 umfasst beispielhaft drei Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12, und diese bilden beispielsweise eine Mangel, einen Trommeltrockner und einen Tunnelfinisher. Derartige Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 benötigen Heißdampf 13 als Prozessmedium zur Behandlung der Wäsche, insbesondere nach einem Waschvorgang. Der Heißdampf 13 kann beispielsweise einen Überdruck von 2 bar bei einer Temperatur von 135°C aufweisen.

[0037] Zur Bereitstellung dieses Heißdampfes 13 ist beispielhaft ein Leitungsnetz gezeigt, das die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 mit einem Heißdampfspeicher 18 verbindet, in dem der Heißdampf 13 gespeichert ist und zentral an die einzelnen Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 überführt werden kann.

[0038] Das erfindungsgemäße Wäschereisystem 100 umfasst eine zentrale Wärmepumpe 15, die eine Verdampfereinheit 16 und eine Kondensatoreinheit 17 aufweist. Ferner weist die Wärmepumpe 15 die an sich bekannten weiteren Bestandteile eines Verdichters 28 und eines Expansionsventils 29 auf, wobei die Wärmepumpe 15 mit den Hauptbestandteilen lediglich schematisch dargestellt und beschrieben ist.

[0039] Zur Erzeugung des Heißdampfes 13 und zur Speisung des Heißdampfspeichers 18 dient die Kondensatoreinheit 17, der Wasser über eine Wasserleitung 19 aus einer Wasserquelle 26 zugeführt wird, das in der Kondensatoreinheit 17 verdampft wird. Der so erzeugte Heißdampf 13 wird über die Dampfleitung 20 dem Heißdampfspeicher 18 zugeführt.

[0040] Die Wärmequelle zum Betrieb der Verdampfer-

einheit 16 der Wärmepumpe 15 wird durch heißes Abwasser und heiße Fortluft der Wäschebehandlungsautomaten 10, 11 und 12 gewonnen, indem eine Abwärmesammeleinrichtung 14 eingerichtet ist, über die die Abwärme aus den Wäschebehandlungsautomaten 10, 11 und 12 an die Verdampfereinheit 16 überführt wird. Die Temperatur des Abwassers und der Fortluft kann beispielsweise 70°C betragen.

[0041] Mit besonderem Vorteil weist die Abwärmesammeleinrichtung 14 einen Abwärmespeicher 21 auf, in dem insbesondere mit entsprechend guter Isolierung die Abwärme aus den Automaten 10, 11 und 12 gespeichert werden kann, um auch noch einige Zeit nach dem Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten 10, 11 und 12 Wärme aus dem Abwärmespeicher 21 der Wärmepumpe 15 zuzuführen. Beispielsweise kann die Temperatur des Abwassers und/oder der Fortluft in der Abwärmesammeleinrichtung 14 einen Wert von 70°C aufweisen, sodass unter Abkühlung des Abwassers und/oder der Fortluft die Wärme an die Verdampfereinheit 16 der Wärmepumpe 15 abgegeben wird, um das Arbeitsfluid 25 der Wärmepumpe 15 zu verdampfen, und das sodann abgekühlte Abwasser kann abgeführt werden, was mit einem Pfeil angedeutet ist.

[0042] Figur 2 zeigt das Wäschereisystem 100 mit den wesentlichen Bestandteilen, die bereits in Zusammenhang mit Figur 1 beschrieben sind. Diese sind die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11 und 12, die mit dem Heißdampf 13 aus dem Heißdampfspeicher 18 gespeist werden, und der Heißdampf 13 zur Speisung des Heißdampfspeichers 18 wird über die Dampfleitung 20 aus der Wärmepumpe 15 dem Heißdampfspeicher 18 zugeführt. Die Wärmepumpe 15 ist mit der Verdampfereinheit 16 und der Kondensatoreinheit 17 als eine einzeln im Verbund des Wäschereisystems 100 eingerichtete Baueinheit ausgeführt, und die Verdampfereinheit 16 bezieht die Wärme aus der Abwärmesammeleinrichtung 14, insbesondere unmittelbar aus dem Abwärmespeicher 21, in dem das Abwasser und/oder die Fortluft aus der Abwärmesammeleinrichtung 14 aufgenommen und gespeichert werden, während die Kondensatoreinheit 17 Wasser verdampft und damit Heißdampf 13 erzeugt.

[0043] Die Darstellung zeigt eine weitere Zufuhr von Heißdampf 13 an den Heißdampfspeicher 18, wofür gemäß eines weiteren Aspektes der Erfindung eine Thermobatterie 22 eingerichtet ist. Die Thermobatterie 22 ist ein nicht elektrischer Wärmespeicher und kann ein Wärmespeichermaterial und beispielsweise Fluidleitungen aufweisen, die mit einem Heißmedium durchströmt werden können, um das Wärmespeichermaterial aufzuheizen, beispielsweise auf mehrere 100 Grad Celsius. Alternativ oder vorzugsweise kann das Wärmespeichermaterial der Thermobatterie 22 auch mittels einer integrierten elektrischen Heizung 40 direkt aufgeheizt werden. Das Wärmespeichermaterial ist so beschaffen und isoliert, dass dieses die eingebrachte Wärme über einen langen Zeitraum speichern kann, es also die Temperatur hält. Über ein Medium in den Fluidleitungen der Thermobatte-

rie 22 kann die einmal eingebrachte Wärme somit zeitversetzt wieder entnommen werden, wobei mittels des oder aus dem Medium der Heißdampf 13 gebildet werden kann.

[0044] Beispielsweise wird die Thermobatterie 22 zunächst mit Wasser aus einer Wasserquelle 27 gespeist, dieses wird sodann am Wärmespeichermaterial erhitzt und in Heißdampf 13 überführt, der schließlich an den Heißdampfspeicher 18 abgegeben wird.

[0045] Thermobatterien zeichnen sich dadurch aus, dass diese sehr lange die Wärme speichern können, und Thermobatterien 22 der hier interessierenden Art können beispielsweise von der Firma Energynest AS (Norwegen) bereitgestellt werden. Diese bestehen aus einem Rohrleitungssystem, das in einer Quaderform eingerichtet ist, und die Rohrleitungen sind mit einem Thermobeton umschlossen. Dieser hat die Eigenschaft, Wärme sehr lange zu speichern, und bei entsprechender Außenisolierung der Thermobatterie 22 kann einmal erzeugter Heißdampf 13 in der Thermobatterie 22 besonders lange die Temperatur halten bzw. kühlt nur sehr langsam ab. Die Temperaturen des Thermospeichermaterials von Thermobatterien 22 können bis zu 500°C und darüber liegen.

[0046] Weiterhin zeigt die Grafik mehrere Energiequellen, nämlich sowohl Energiequellen aus volatilen Energieträgern als auch aus konventionellen Energieträgern. So stellen beispielsweise die Windenergie 32, die Solarenergie 33 und die Wasserkraft 34 regenerative Energiequellen dar, und es ist ferner eine konventionelle Energiequelle 35 gezeigt, beispielsweise basierend auf Kernkraft oder auf fossilen Energieträgern, die dann genutzt werden kann, wenn Energie aus der Windenergie 32, der Solarenergie 33 oder der Wasserkraft 34 zeitweise nicht zur Verfügung steht.

[0047] Bei der Bewirtschaftung des Wäschereisystems 100 kann mit den gezeigten Einrichtungen insbesondere des Abwärmespeichers 21 und der Thermobatterie 22 auf besondere Weise ein großer Anteil an regenerativer Energie 32, 33, 34 genutzt werden. Sofern diese zur Verfügung stehen, insbesondere zu verringerten Kosten, kann sowohl die Thermobatterie 22 zeitunabhängig aufgeladen werden, indem dessen Wärmespeichermaterial stark aufgeheizt wird. Auch ist es denkbar, die Wärmepumpe 15, insbesondere den Verdichter 28, dann zu betreiben, wenn preiswerte volatile Energie aus den Energiequellen 32, 33, 34 zur Verfügung steht. Dies wird möglich durch den Abwärmespeicher 21, so dass auch bei zeitverzögerter Aufnahme der Wärme aus den Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 und durch die Speicherung im Abwärmespeicher 21 die Wärmepumpe 15 zeitunabhängig von dem Betrieb des Wäschereisystems 100 betrieben werden kann. Insofern kann die konventionelle Energiequelle 35 nur dann genutzt werden, wenn die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 betrieben werden müssen und die volatilen Energieträger nicht zur Verfügung stehen.

[0048] Weiterhin gezeigt ist eine Steuereinrichtung 39,

die über eine Datenleitung 41 Verfügbarkeitsinformationen über die Verfügbarkeit von regenerativer Energie und/oder konventioneller Energie empfängt. Die Steuereinrichtung 39 ist zur Steuerung der Wärmepumpe 15 und/oder des Zustroms von Abwasser und/oder Fortluft an die Wärmepumpe 15 und/oder der Überführung des Heißdampfes 13 von der Wärmepumpe 15 an den Heißdampfspeicher 18 und/oder des Heißdampfes 13 von der Thermobatterie 22 an den Heißdampfspeicher 18 eingerichtet. Dafür ist vorgesehen dass in der Abwassersammelleitung 14 zwischen dem Abwärmespeicher 21 und der Wärmepumpe 15 ein Ventil 28 und/oder in der Dampfleitung 20 zwischen der Wärmepumpe 15 und dem Heißdampfspeicher 18 ein Ventil 29 und/oder in der Dampfleitung zwischen der Thermobatterie 22 und dem Heißdampfspeicher 18 ein Ventil 30 und/oder in der elektrischen Leitung zwischen den Energiequellen 32, 33, 34, 35 eine elektrische Schaltstelle 31 eingerichtet sind, wobei die Ventile 28, 29, 30 und die elektrische Schaltstelle 31 jeweils von der Steuereinrichtung 39 angesteuert werden.

[0049] Figur 3 zeigt das Wäschereisystem 100 mit den Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 sowie mit der Thermobatterie 22, und der gezeigte Heißdampfspeicher 18 bevorratet Heißdampf 13, der über ein Leitungsnetz an die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 bereitgestellt werden kann. Der Betrieb der Wärmepumpe 15 mit der Verdampfereinheit 16 und der Kondensatoreinheit 17, um aus dem Primärenergiespeicher in Form der Abwärmesammeleinrichtung 14 mit dem Abwärmespeicher 21 Heißdampf 13 zu generieren, ist bereits in Zusammenhand mit der Figur 1 und 2 beschrieben worden.

[0050] Um gemäß diesem Ausführungsbeispiel mittels der Thermobatterie 22 Heißdampf 13 an den Heißdampfspeicher 18 bereitzustellen, ist ein Wärmetauscher 36 eingerichtet, der über Rohrleitungen 37 mit der Thermobatterie 22 verbunden ist. Durch die Rohrleitungen 37 wird ein fluides Speichermedium 38 geführt, beispielsweise ein Thermoöl oder dergleichen, das bei gleichem Druck sehr viel höhere Temperaturen annehmen kann als Wasser beziehungsweise Heißdampf 13. Wird das Speichermedium 38 in der Thermobatterie 22 auf eine entsprechend höhere Temperatur gebracht, kann die Wärme im Wärmetauscher 36 über eine Wasserquelle 27 zugeführtes Wasser abgegeben werden, das dem Wärmetauscher 36 zugeführt wird. Das zugeführte Wasser verdampft und wird in Form des Heißdampfes 13 schließlich an den Heißdampfspeicher 18 überführt. Dafür weist das fluide Speichermedium 38 eine erheblich höhere Temperatur auf als der erzeugte Heißdampf 13, wobei über eine Steuereinrichtung 39 eine Menge an Speichermedium 38 dem Wärmetauscher 36 zugeführt wird, die so bestimmt ist, dass das Wasser aus der Wasserquelle 27 mit einer richtigen Menge Heißdampf 13 mit der entsprechend gewünschten Temperatur erzeugt werden kann.

[0051] Auch in diesem Beispiel ist über die Steuerein-

richtung 39 der Betrieb der elektrischen Heizung 40 der Thermobatterie 22 über die Windenergie 32, die Solar-energie 33, die Wasserkraft 34 oder ersatzweise über die konventionelle Energie 35 betreibbar.

[0052] Die Erfindung beschränkt sich in ihren Ausführungen nicht auf das vorstehend angegebenen bevorzugte Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten oder räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste:

[0053]

- 10 Wäschebehandlungsautomat
- 11 Wäschebehandlungsautomat
- 12 Wäschebehandlungsautomat
- 13 Heißdampf
- 14 Abwärmesammeleinrichtung
- 15 Wärmepumpe
- 16 Verdampfeinheit
- 17 Kondensatoreinheit
- 18 Heißdampfspeicher
- 19 Wasserleitung
- 20 Dampfleitung
- 21 Abwärmespeicher
- 22 Thermobatterie
- 23 Prozesskammer
- 24 Wasserzufuhr
- 25 Arbeitsfluid
- 26 Wasserquelle
- 27 Wasserquelle
- 28 Ventil
- 29 Ventil
- 30 Ventil
- 31 Schaltstelle
- 32 Windenergie
- 33 Solarenergie
- 34 Wasserkraft
- 35 konventionelle Energie
- 36 Wärmetauscher
- 37 Rohrleitung
- 38 Speichermedium
- 39 Steuereinrichtung
- 40 elektrische Heizung
- 41 Datenleitung

100 Wäschereisystem

Patentansprüche

1. Wäschereisystem (100) zur energiereduzierten Be-

handlung von Wäsche, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12), die eingerichtet sind, mit Heißdampf (13) die Wäsche zu behandeln, und wobei eine Abwärmesammeleinrichtung (14) vorgesehen ist, über die die Abwärme jeder der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) aufnehmbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine zentrale Wärmepumpe (15) eingerichtet ist, die eine Verdampfeinheit (16) und eine Kondensatoreinheit (17) aufweist, wobei die Verdampfeinheit (16) an die Abwärmesammeleinrichtung (14) angeschlossen ist und wobei die Kondensatoreinheit (17) zur Bereitstellung des Heißdampfes (13) eingerichtet ist, wobei ein zentraler Heißdampfspeicher (18) zur Speicherung des Heißdampfes (13) vorgesehen ist, wobei eine Wasserleitung (19) an die Kondensatoreinheit (17) und eine Dampfleitung (20) von der Kondensatoreinheit (17) an den Heißdampfspeicher (18) eingerichtet sind.

2. Wäschereisystem (100) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Abwärmespeicher (21) eingerichtet ist, in den über die Abwärmesammeleinrichtung (14) Abwasser und/oder Fortluft der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) führbar und in diesem speicherbar sind und wobei aus dem Abwärmespeicher (21) Abwasser und/oder Fortluft an die Verdampfeinheit (16) führbar sind.

3. Wäschereisystem (100) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die gesammelte Abwärme der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) eine Temperatur von 65°C bis 75°C und/oder von 70°C aufweist und/oder dass die Temperatur des mit der Kondensatoreinheit (17) über die Dampfleitung (20) bereitstellbaren Heißdampfes (13) eine Temperatur von 135°C bis 165°C und/oder von 150°C aufweist.

4. Wäschereisystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Thermobatterie (22) zur Wärmespeicherung eingereicht ist, mit der Heißdampf (13) an den zentralen Heißdampfspeicher (18) bereitstellbar ist.

5. Wäschereisystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Heißdampfspeicher (18) aus der Wärmepumpe (15) und aus der Thermobatterie (22) gleichzeitig, wahlweise oder wechselweise mit Heißdampf (13) speisbar ist.

6. Wäschereisystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das aus der Verdampfereinheit (16) wieder austretende Wasser zur Verdampfung an die Kondensatoreinheit (17) überführbar ist, um in dieser zu verdampfen und einen geschlossenen Kreislauf zu bilden.

7. Wäschereisystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Steuereinrichtung (39) eingerichtet ist, die über eine Datenleitung (41) zum Empfang von Verfügbarkeitsinformationen über die Verfügbarkeit von regenerativer Energie und/oder konventioneller Energie ausgebildet ist und/oder dass die Steuereinrichtung (39) ein KI-Modulaufweist.

8. Wäschereisystem (100) nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Steuereinrichtung (39) zur Steuerung der Wärmepumpe (15) und/oder des Zustroms von Abwasser und/oder Fortluft an die Wärmepumpe (15) und/oder der Überführung des Heißdampfes (13) von der Wärmepumpe (15) an den Heißdampfspeicher (18) und/oder des Heißdampfes (13) von der Thermobatterie (22) an den Heißdampfspeicher (18) eingerichtet ist.

9. Wäschereisystem (100) nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass in der Abwassersammelleitung (14) zwischen dem Abwärmespeicher (21) und der Wärmepumpe (15) ein Ventil (28) und/oder in der Dampfleitung (20) zwischen der Wärmepumpe (15) und dem Heißdampfspeicher (18) ein Ventil (29) und/oder in der Dampfleitung zwischen der Thermobatterie (22) und dem Heißdampfspeicher (18) ein Ventil (30) und/oder in der elektrischen Leitung zwischen den Energiequellen (32, 33, 34, 35) eine elektrische Schaltstelle (31) eingerichtet sind, wobei die Ventile (28, 29, 30) und die elektrische Schaltstelle (31) jeweils von der Steuereinrichtung (39) ansteuerbar sind.

10. Verfahren zum Betrieb eines Wäschereisystems (100) zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12), mittels der die Wäsche mit Heißdampf (13) behandelt wird, und wobei eine Abwärmesammeleinrichtung (14) eingerichtet wird, über die die Abwärme jeder der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) aufgenommen wird, und wobei das Verfahren wenigstens die folgenden weiteren Schritte aufweist:

- Einrichten einer zentralen Wärmepumpe (15), die eine Verdampfereinheit (16) und eine Kondensatoreinheit (17) aufweist;
- Anschließen der Abwärmesammeleinrichtung

(14) an die Verdampfereinheit (16) und

- Erzeugen von Heißdampf (13) mit der Kondensatoreinheit (17) der zentralen Wärmepumpe (15) und

- Bereitstellen des zentral erzeugten Heißdampfes (13) an die Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12),

- Einrichten eines zentralen Heißdampfspeichers (18) zur Speicherung des Heißdampfes (13), wobei Wasser über eine Wasserleitung (19) der Kondensatoreinheit (17) zugeführt und in dieser verdampft wird und

- Einrichten einer Dampfleitung (20) von der Kondensatoreinheit (17) an den zentralen Heißdampfspeicher (18), mittels der der erzeugte Heißdampf (13) von der Kondensatoreinheit (17) an den Heißdampfspeicher (18) überführt und in diesem gespeichert wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Thermobatterie (22) zur Wärmespeicherung eingereicht wird, mit der Heißdampf (13) an den Heißdampfspeicher (18) bereitgestellt wird, wobei der Heißdampfspeicher (18) aus der Wärmepumpe (15) mit Heißdampf (13) und gleichzeitig, wahlweise oder wechselweise auch aus der Thermobatterie (22) mit Heißdampf (13) gespeist wird.

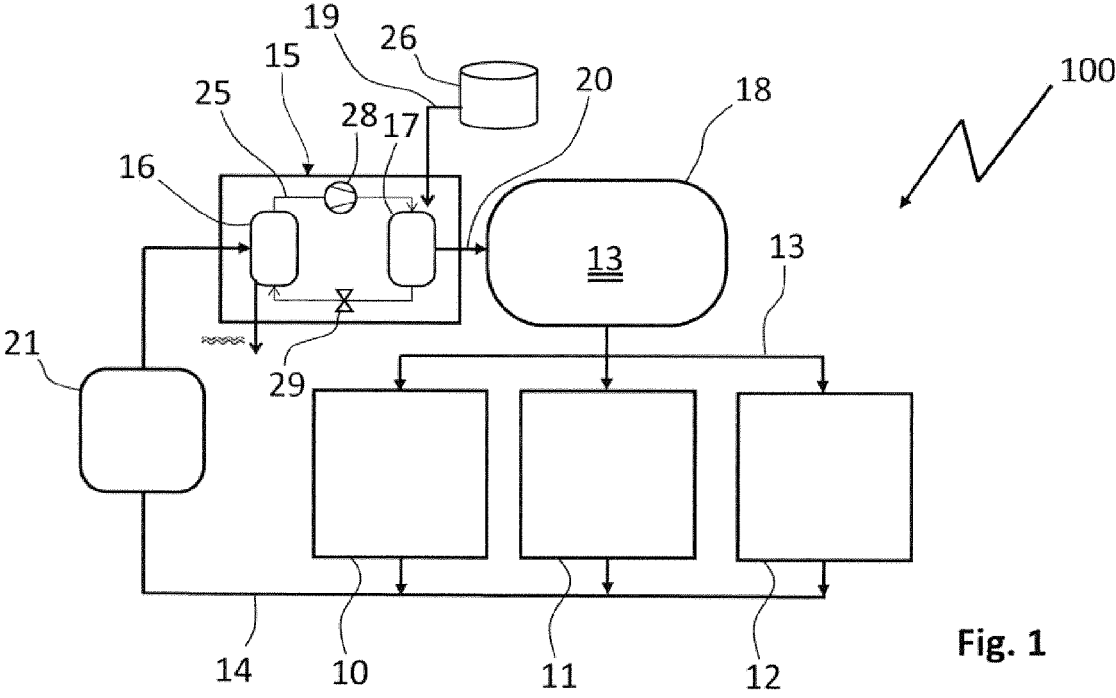
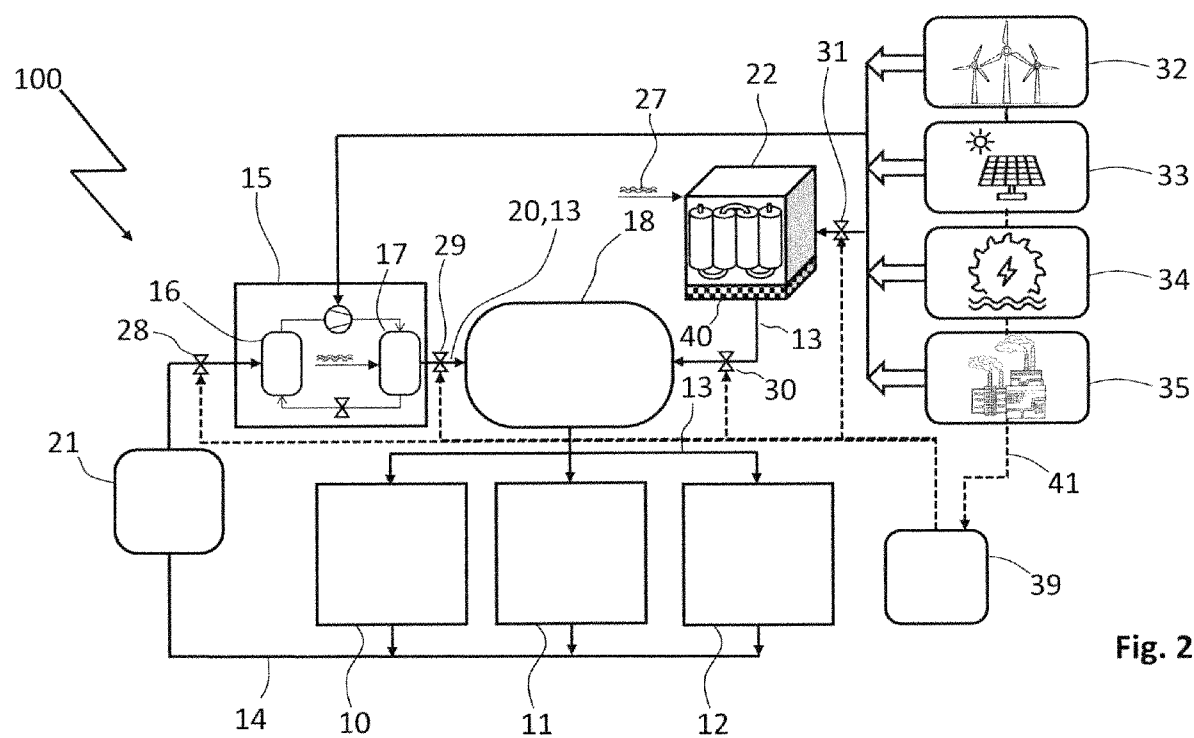


Fig. 1



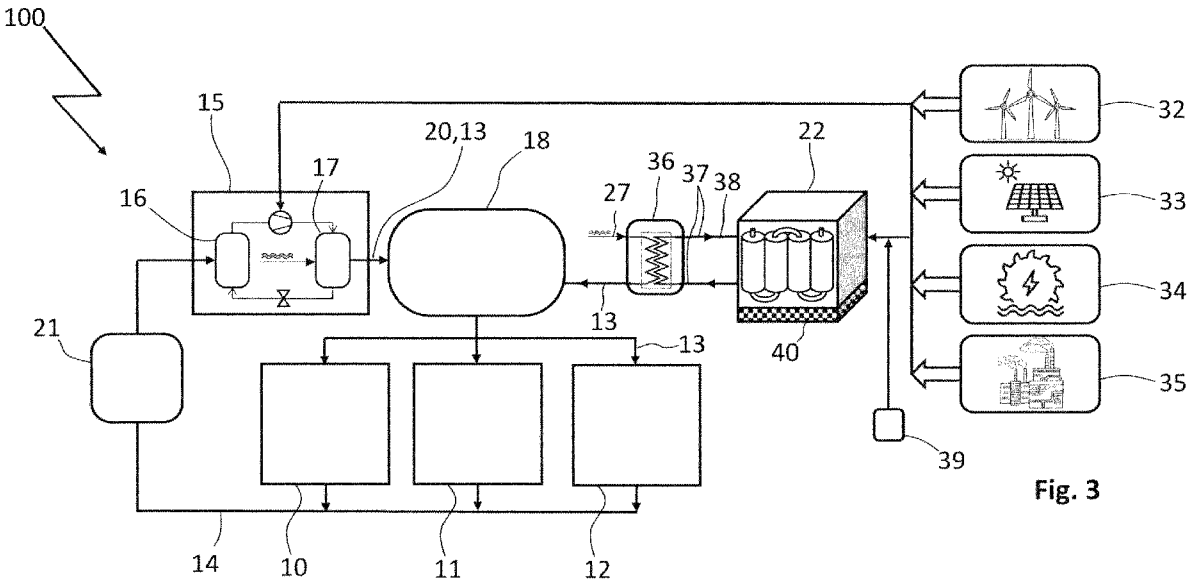


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 19 7819

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2009 004085 A1 (KANNEGIESSER H GMBH CO [DE]) 8. Juli 2010 (2010-07-08) * Absätze [0004] - [0009] * * Absätze [0019] - [0034] * * Abbildung 1 *	1-11	INV. D06F95/00 D06F39/30 D06F39/40
A,D	CN 107 964 775 A (GREE ELECTRIC APPLIANCES INC ZHUHAI) 27. April 2018 (2018-04-27) * Absätze [0020] - [0032] * * Abbildungen 1-2 *	1-11	
A,D	DE 10 2006 020003 A1 (KANNEGIESSER H GMBH CO [DE]) 31. Oktober 2007 (2007-10-31) * Absätze [0020] - [0031] * * Ansprüche 1-18; Abbildung 1 *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
München	15. Januar 2025	Weinberg, Ekkehard	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 24 19 7819

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.

15 - 01 - 2025

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102009004085 A1	08-07-2010	KEINE	
15	CN 107964775 A	27-04-2018	KEINE	
	DE 102006020003 A1	31-10-2007	DE 102006020003 A1	31-10-2007
			EP 1849394 A2	31-10-2007
20			US 2007251115 A1	01-11-2007
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 102006020003 A1 [0002]
- CN 107964775 A [0004]
- DE 102009004085 A1 [0005]
- DE 102013213978 A1 [0006]
- EP 3090229 B1 [0021]