



(11)

EP 4 520 863 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2025 Patentblatt 2025/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 39/04 ^(2006.01) **D06F 39/30** ^(2024.01)
D06F 39/40 ^(2024.01) **D06F 95/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24195928.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 95/00; D06F 39/04; D06F 39/30; D06F 39/40

(22) Anmeldetag: **22.08.2024**

(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 102023123892**

(54) **WÄSCHEREISYSTEM MIT VERBESSERTER BEREITSTELLUNG VON HEISSDAMPF**

(57) 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. Erfindungsgemäß ist eine zentrale Thermobatterie (14) zur Speicherung von Wärme eingerichtet, die eine elektrische Heizung (17) aufweist, womit das Aufladen der Thermobatterie (14) auf Tempe-

raturen ermöglicht ist, die geeignet sind, den Heißdampf (13) für den Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) mit der notwendigen Temperatur zu erzeugen und mit der Heißdampf (13) an die Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) bereitstellbar ist, wobei die zentrale Thermobatterie (14) zeitunabhängig von der Bereitstellung des Heißdampfes (13) aus regenerativen Energiequellen aufladbar ist.

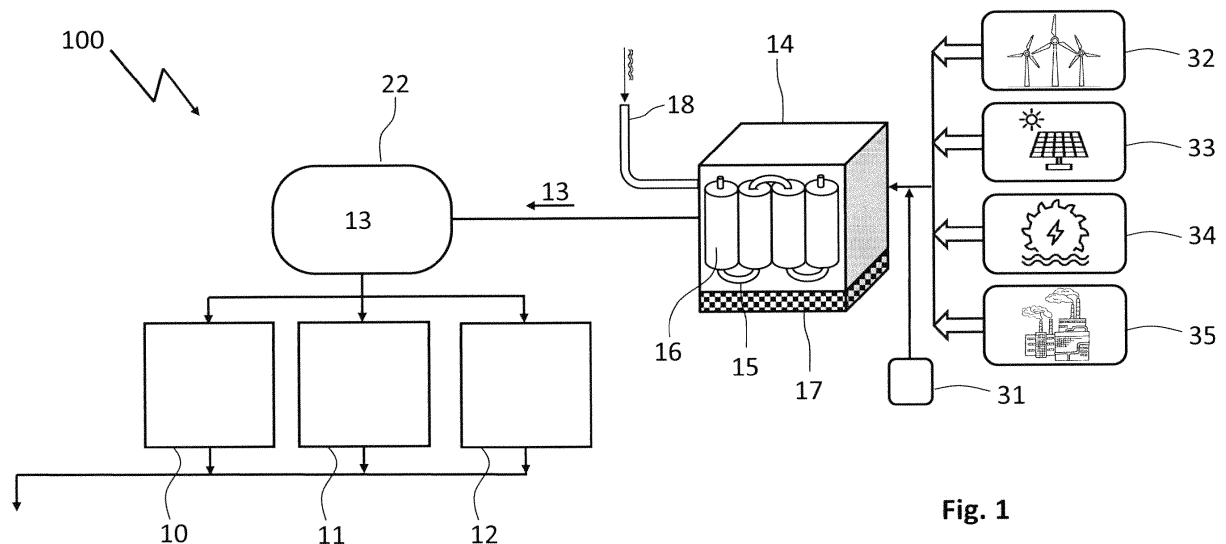


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wäschereisystem zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten, die eingerichtet sind, mit Heißdampf die Wäsche zu behandeln.

STAND DER TECHNIK

[0002] Möglichkeiten der Energieeinsparung beim Betrieb von Wäschereisystem sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt. 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] 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 Wäschereianrichtung 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.

[0005] 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.

[0006] Die DE 10 2021 113 134 A1 offenbart ein Verfahren zum Betreiben, vorzugsweise zur Energieversorgung, einer Wäscherei mit mehreren Wäschebehandlungsautomaten, die aus wenigstens einem Netz mit Energie versorgbar sind, wobei das wenigstens eine Netz von erneuerbarer Energie oder erneuerbaren Energien gespeist wird, vorzugsweise aus elektrischer Energie und/oder aus Pflanzen bzw. nachwachsenden Rohstoffen gewonnenem Biogas und/oder aus erneuerbarer Energie gewonnenem Wasserstoff. Auch können die erneuerbaren Energien aus Windkraft und/oder Wasserkraft und/oder Photovoltaik und/oder Biomasse erzeugt werden.

15 OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Verbesserung eines Wäschereisystems zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, sodass das Wäschereisystem noch besser insbesondere ohne oder mit nur einem minimalen Bezug von fossilen Brennstoffen mit Strom aus regenerativen Energiequellen betrieben werden kann.

[0008] 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.

[0009] Die Erfindung sieht zur Lösung der vorgenannten Aufgabe die technische Lehre vor, dass eine zentrale Thermobatterie eingerichtet ist, mit der Heißdampf an die Wäschebehandlungsautomaten bereitstellbar ist, wobei die zentrale Thermobatterie zeitunabhängig von der Bereitstellung des Heißdampfes aus regenerativen Energiequellen aufladbar ist. Die zentrale Thermobatterie ist insofern so ausgebildet, dass eine Aufladung der Thermobatterie unabhängig von der Zeit erfolgen kann, zu der aus der Thermobatterie Heißdampf entnommen oder Heißdampf mit der Thermobatterie bereitgestellt werden kann oder soll. Das Aufladen der Thermobatterie beschreibt im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung das Aufheizen eines Wärmespeichers der Thermobatterie auf Temperaturen, die geeignet sind, den Heißdampf für den Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten notwendigen Temperatur zu erzeugen.

[0010] Die Thermobatterie kann beispielsweise mit Rohrleitungen und einem Thermospeichermaterial ausgebildet sein, wobei die Rohrleitungen vom Thermospeichermaterial umschlossen sind. Bekannt sind beispielsweise von der Firma Energynest A/S Thermobatterien mit Rohrleitungen, die mit einem Thermobeton eingegossen sind. Derartige Thermobatterien können mit einem Speichermedium ausgeführt sein, das durch die Rohrleitungen fließt, und unter erhöhtem Druck beispielsweise auch Temperaturen von bis zu 450°C oder sogar 500°C annehmen kann.

[0011] Die Thermobatterie kann daher aufgeheizt wer-

den, indem diese eine elektrische Heizung aufweist, und beispielsweise durch die Zirkulation des Speichermediums kann das Thermospeichermaterial, beispielsweise der Thermobeton, entsprechend hohe Temperaturen annehmen. Durch eine entsprechende Isolierung des Aufbaus aus den Rohrleitungen und dem Thermospeichermaterial kann die in dem Thermospeichermaterial vorhandene Wärmeenergie lange beibehalten werden, sodass das Zeitfenster zur Aufladung der Thermobatterie, also zur Aufheizung des Thermospeichermaterials, und das Zeitfenster zur Entnahme der Energie durch das Erzeugen des Heißdampfes deutlich auseinander fallen können, beispielsweise können zwischen den beiden Zeiten 24 Stunden oder mehr vergehen.

[0012] Die mit der Thermobatterie ermöglichte Zeitdifferenz zwischen dem Aufladen der Thermobatterie mit thermischer Energie mittels der elektrischen Heizung und der Entnahme der Wärme zur Bereitstellung des Heißdampfes ermöglicht insbesondere die besonders intensive Nutzung regenerativer Energien, die nicht zu jedem gewünschten Zeitpunkt zur Verfügung stehen. Steht auf preiswerte Weise regenerative Energie über Windenergie, Solarenergie oder beispielsweise Wasserkraft zur Verfügung, kann mittels einer Steuereinrichtung des Wäschereisystems die Thermobatterie maximal aufgeladen werden, sodass das Thermospeichermaterial eine Maximaltemperatur aufweist. Durch die lange Speicherbarkeit der Wärme kann auch zu einem deutlich späteren Zeitpunkt erst bei Inbetriebnahme des Wäschereisystems und der Wäschebehandlungsautomaten der Heißdampf über die noch in der Thermobatterie gespeicherte Wärme erzeugt werden.

[0013] Vorteilhafterweise ist die Steuereinrichtung über eine Datenleitung zum Empfang von Verfügbarkeitsinformationen über die Verfügbarkeit von regenerativer Energie und/oder konventioneller Energie eingerichtet. 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, also eine Künstliche Intelligenz ermöglichen bzw. nutzen.

[0014] 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.

[0015] 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 Dampf-

leitung zwischen der Thermobatterie und dem Heißdampfspeicher bzw. dem Wärmetauscher 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.

[0016] 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.

[0017] Dieses Prinzip kann auch von der Steuereinrichtung über einen längeren Zeitraum gelernt und fortschreitend optimiert werden, wofür die Steuereinrichtung ein KI-Modul aufweisen kann.

[0018] Die Solarenergiequelle, die Windenergiequelle und/oder örtlich bedingt auch die Wasserkraft - Energiequelle können dabei auch Teil des Wäschereisystems sein, beispielsweise in Verbindung mit einer Gebäudetechnik. Gleichwohl können die Solarenergiequelle, die Windenergiequelle und/oder die Wasserkraft - Energiequelle auch öffentliche oder private Versorger sein, bei denen angegeben ist, welcher Energiemix bei der Stromerzeugung verwendet wird. Schließlich kann für die Deckung von Spitzenlasten auch ein konventioneller Energieversorger genutzt werden, beispielsweise dann wenn aktuell kein regeneratives Energieangebot vorhanden ist.

[0019] Auch ist es denkbar, Informationen über aktuelle Strompreise einzuholen, sodass eine Steuereinrichtung des Wäschereisystems niedrige Energiekosten abwartet oder vor dem eigentlichen Wäschereibetrieb

Strom bezieht, wenn dieser aktuell preiswert zur Verfügung steht. Hierzu können intelligente Stromzähler genutzt werden, die über Energie-Kosteninformationen verfügen bzw. diese abrufen können.

[0020] Für den Betrieb der Thermobatterie und für die Erzeugung von Heißdampf kann diese eine Wasserzufuhr aufweisen, über die der Thermobatterie Wasser zuführbar ist, und die Thermobatterie kann dazu eingerichtet sein, das Wasser in Heißdampf mit einer Temperatur von beispielsweise 135°C bis 165°C und bevorzugt von etwa 150°C zu überführen. Die Bereitstellung von Heißdampf von beispielsweise 150°C ist auch dann möglich, wenn das Thermospeichermaterial mittels der elektrischen Heizung auf deutlich höhere Temperaturen, also beispielsweise auf 400°C bis 500°C oder darüber, aufgeheizt worden ist. Die Bereitstellung von Heißdampf mit einer deutlich niedrigeren Temperatur kann über eine entsprechende Druck- und Temperaturregelung des verdampfenden Wassers erfolgen. Insofern besteht die Möglichkeit, der Thermobatterie unmittelbar Wasser zuzuführen, das durch die Rohrleitungen fließen kann, um den Heißdampf zu erzeugen.

[0021] Alternativ kann die Thermobatterie mit einem Speichermedium gefüllt sein, das die Temperatur des Thermospeichermaterials von beispielsweise 400°C bis 500°C oder mehr erreicht, wobei ein Wärmetauscher eingerichtet ist, der mit wenigstens einer Rohrleitung mit der Thermobatterie verbunden ist, sodass das Speichermedium mittels der Rohrleitung über den Wärmetauscher führbar ist. Der Wärmetauscher kann dann auf der wärmeaufnehmenden Seite mit Wasser betrieben werden, um den Heißdampf im Wärmetauscher zu erzeugen. Der Wärmetauscher kann auch als bauliche Einheit mit der Thermobatterie selbst eingerichtet sein, sodass insofern auch dann Wasser der Thermobatterie zugeführt wird, und das Wasser verdampft auf der wärmeaufnehmenden Seite des Wärmetauschers, wobei auf der wärmeabgebenden Seite der Wärmetauscher mit dem Speichermedium durchflossen wird. Die Einrichtung eines Wärmetauschers und die Nutzung eines Speichermediums bildet insofern eine Alternative zur unmittelbaren Verdampfung von Wasser zu Heißdampf in den Rohrleitungen der Thermobatterie.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften weiteren Ausführung des Wäschereisystems ist ein Heißdampfspeicher zur Speicherung des Heißdampfes eingerichtet, und aus dem Heißdampfspeicher können die Wäschebehandlungsautomaten mit Heißdampf versorgt werden. Auch der Heißdampfspeicher kann entsprechend isoliert sein, sodass der Heißdampf auch über eine längere Zeit im Heißdampfspeicher gespeichert werden kann, um schließlich bei einer späteren Nutzung durch die Wäschebehandlungsautomaten noch eine hinreichend hohe Temperatur zu besitzen. Dem Heißdampfspeicher kann dabei Heißdampf direkt aus der Thermobatterie zugeführt werden, oder dem Heißdampfspeicher wird Heißdampf aus dem Wärmetauscher zugeführt, indem der Wärmetauscher mit dem Heißdampfspeicher über

wenigstens eine Rohrleitung verbunden ist.

[0023] So ist es beispielsweise denkbar, dass bei einer aufgeladenen Thermobatterie und einem bevorstehenden Betrieb des Wäschereisystems eine gewisse Zeit vorher mittels der in der Thermobatterie gespeicherten Wärme Heißdampf erzeugt wird, der in den Heißdampfspeicher geführt und in diesem bevorratet wird. Anschließend kann der Betrieb des Wäschereisystems aufgenommen werden, sodass zum richtigen Zeitpunkt der Heißdampf zur Verfügung steht. Selbstverständlich kann auch während des Betriebes des Wäschereisystems weiterhin Heißdampf mit der Thermobatterie erzeugt werden, insbesondere, wenn der Heißdampfspeicher nur ein begrenztes Fassungsvermögen aufweist und ein längerer Betrieb des Wäschereisystems mit nur einer Füllung des Heißdampfspeichers nicht möglich ist

[0024] Ein solcher zeitabhängiger Betrieb des Wäschereisystems kann durch die Steuereinrichtung gesteuert werden, die Bestandteil des Wäschereisystems ist. Die Steuereinrichtung kann insofern sowohl das Aufladen der Thermobatterie als auch das Füllen des Heißdampfspeichers mit Heißdampf steuern, abhängig davon, wann und zu welchem Preis regenerative Energiequellen zur Verfügung stehen und wann beziehungsweise zu welchem Zeitpunkt das Wäschereisystem in Betrieb genommen werden muss. Die Nutzung einer konventionellen Energiequelle basierend auf fossilen Energieträgern kann im System auch mit einbezogen werden, diese Energiequellen werden dann von der Steuereinrichtung allerdings nur zur Deckung von Spitzenlasten genutzt, wenn insofern die verfügbaren regenerativen Energiequellen nicht ausreichen.

[0025] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist eine zentrale Wärmepumpe eingerichtet, die eine Verdampfereinheit und eine Kondensatoreinheit aufweist, wobei in Verbindung mit der Kondensatoreinheit zusätzlich Heißdampf erzeugbar ist. Der mit der Kondensatoreinheit erzeugbare Heißdampf kann ebenfalls dem Heißdampfspeicher zugeführt werden.

[0026] Gemäß einem noch weiteren Ausführungsbeispiel weist das Wäschereisystem eine Abwärmesammeleinrichtung insbesondere mit einem Abwärmespeicher auf, wobei die Verdampfereinheit der Wärmepumpe in Verbindung mit der Abwärmesammeleinrichtung und/oder mit dem Abwärmespeicher eingerichtet ist. Die Wärmepumpe kann insbesondere ebenfalls nur dann in Betrieb genommen werden, wenn regenerative Energie zur Verfügung steht, mit der die Wärmepumpe betrieben werden, um Heißdampf zu erzeugen und dem Heißdampfspeicher zuzuführen. Der Abwärmespeicher in der Abwärmesammeleinrichtung kann ebenfalls eine Isolierung aufweisen, sodass das Abwasser und/oder die Fortluft der Wäschebehandlungsautomaten im Abwärmespeicher gespeichert werden können, um auch erst zu einem späteren Zeitpunkt zum Betrieb der Wärmepumpe genutzt zu werden, beispielsweise dann, wenn regenerative Energie zur Verfügung steht. Auch den Betrieb der Wärmepumpe kann die Steuereinrich-

tung übernehmen, die beispielsweise auch die Temperatur der Abwärme im Abwärmespeicher der Abwärmesammeleinrichtung überwacht.

[0027] Weiterhin kann wenigstens einer der Wäschebehandlungsautomaten eine Prozesskammer aufweisen, in der oder in Verbindung mit der ein Wärmetauscher eingerichtet ist, insbesondere also in räumlich-baulicher Einheit mit dem Wäschebehandlungsautomaten. Über diesen Wärmetauscher in der Prozesskammer der Wäschebehandlungsautomaten kann das Speichermedium der Thermobatterie geführt sein, sodass in dem Wärmetauscher unmittelbar aus einer Wasserzufuhr Wasser in Heißdampf überführt werden kann, mit dem der Wäschebehandlungsautomat betrieben werden kann. Das Speichermedium aus der Thermobatterie kann dabei eine höhere Temperatur aufweisen als die erforderliche Temperatur des Heißdampfes, selbst wenn das Aufheizen der Thermobatterie über die elektrische Heizung auch schon einige Stunden oder sogar Tage zurückliegt. Die Variante mit den Wärmetauschern in den Wäschebehandlungsautomaten erübrigt das Vorhandensein des Heißdampfspeichers, wobei auch in 2-facher Weise Heißdampf bevorratet sein kann, nämlich im Heißdampfspeicher als Pufferspeicher und es kann Heißdampf über die Wärmetauscher in den Wäschebehandlungsautomaten erzeugt werden, je nachdem, welche Variante zur Bereitstellung des Heißdampfes eine bessere Nutzung der regenerativen Energien erlaubt, insbesondere auch in Abhängigkeit des Vorhandenseins von Restwärme aus den Abwässern und/oder der Fortluft der Wäschebehandlungsautomaten im Abwärmespeicher der Abwärmesammeleinrichtung.

[0028] 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, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden weiteren Schritte aufweist: Einrichten einer zentralen Thermobatterie, mit der Heißdampf an die Wäschebehandlungsautomaten bereitstellbar ist; Aufladen der zentralen Thermobatterie zu einer Zeit, zu der elektrischer Strom aus regenerativen Energiequellen bereit steht und/oder nutzbar ist und Bereitstellen des Heißdampfes an die Wäschebehandlungsautomaten zu deren Betriebszeit. Auch im Zusammenhang mit dem Verfahren kann der Heißdampf direkt in der Thermobatterie erzeugt werden oder die Thermobatterie wird mit einem Speichermedium, beispielsweise Silikonöl oder dergleichen, betrieben, über das Wärmeenergie mit einem Wärmetauscher an den Heißdampf beziehungsweise an Wasser übergeben wird, das durch anschließende Verdampfung zu Heißdampf überführt wird. So ist es zum Beispiel denkbar, dass der Heißdampf direkt in der Thermobatterie erzeugt und an einen Heißdampfspeicher abgegeben wird. Alternativ kann der in der Thermobatterie erzeugte Heißdampf auch direkt an den wenigstens einen Wäschebehandlungsautomaten geführt werden.

[0029] Wird die Thermobatterie mit einem Speichermedium betrieben, das eine Temperatur von beispielsweise bis zu 450°C oder mehr erreichen kann, kann mit einem Wärmetauscher Wärme vom Speichermedium genutzt werden, um Heißdampf zu erzeugen. Hierfür ist der Wärmetauscher über eine Rohrleitung mit der Thermobatterie verbunden. Wird dem Wärmetauscher Wasser zugeführt, kann dieses in dem Wärmetauscher auf der wärmeaufnehmenden Seite verdampfen und in Heißdampf überführt werden, während das Speichermedium im Wärmetauscher abkühlt. Das Speichermedium kann beispielsweise in einem Kreislauf zwischen dem Wärmetauscher und der Thermobatterie zirkulieren.

[0030] Das Verfahren sieht gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel vor, dass wenigstens einer Wäschebehandlungsautomaten eine Prozesskammer aufweist, in der oder in Verbindung mit der ein Wärmetauscher eingerichtet ist, wobei über den Wärmetauscher das Speichermedium der Thermobatterie geführt wird, und wobei aus einer Wasserzufuhr direkt in dem Wäschebehandlungsautomaten Heißdampf zum Betrieb des wenigstens einen Wäschebehandlungsautomaten mit dem Wärmetauscher erzeugt wird.

[0031] Weiterhin kann das Verfahren vorsehen, eine zentrale Wärmepumpe einzurichten, die eine Verdampfereinheit und eine Kondensatoreinheit aufweist, wobei in Verbindung mit der Kondensatoreinheit zusätzlich Heißdampf erzeugt wird und/oder wobei eine Abwärmesammeleinrichtung und/oder ein Abwärmespeicher eingerichtet wird beziehungsweise werden, wobei die Verdampfereinheit in Verbindung mit der Abwärmesammeleinrichtung und/oder mit dem Abwärmespeicher eingerichtet wird und Wärme aus der Abwärmesammeleinrichtung und/oder dem Abwärmespeicher für die Verdampfereinheit genutzt wird.

[0032] Weiterhin kann eine Steuereinrichtung eingerichtet werden, der eine Information über die Verfügbarkeit von regenerativer Energie insbesondere aus Windenergie, Solarenergie, Wasserkraft und/oder aus konventioneller Energie zugeführt wird und wobei mit der Steuereinrichtung die elektrische Heizung der Thermobatterie und/oder die Wärmepumpe einbeziehungsweise auszuschaltet wird, derart, dass ein Maximum an regenerativen Energiequellen genutzt wird.

[0033] Die Temperatur des Abwärmespeichers, die Temperatur der Thermobatterie und/oder die Temperatur des Heißdampfspeichers können über entsprechende Sensoren überwacht werden, wobei die Temperaturwerte von der Steuereinrichtung abgerufen werden können. Ferner kann der Steuereinrichtung ein Betriebsplan des Wäschereisystems aufprogrammiert werden, sodass die Steuerung die Nutzung und/oder Bevorratung, das heißt die zukünftige Nutzung von Wärmeenergie aus dem Abwärmespeicher, dem Heißdampfspeicher und/oder der Thermobatterie im Voraus planen kann. Zudem können der Steuereinrichtung Wetterdaten aufprogrammiert oder online zur Verfügung gestellt werden, sodass die

Steuereinrichtung auch in der Zukunft liegende Verfügbarkeiten von regenerativen Energiequellen in die Steuerung des Wäschereisystems, insbesondere des Betriebes der elektrischen Heizung der Thermobatterie, einfließen lassen kann.

[0034] Die Steuereinrichtung kann beispielsweise auch anhand der noch verfügbaren Wärme im Abwärmespeicher der Abwärmesammeleinrichtung 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.

[0035] 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.

[0036] 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 ERFINDUNG

[0037] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachfolgend gemeinsam mit der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung des Wäschereisystems mit einer Thermobatterie, in der Heißdampf unmittelbar erzeugt wird;

Figur 2 ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel des Wäschereisystems gemäß Figur 1 mit einem Wärmetauscher zwischen der Thermobatterie und einem Heißdampfspeicher;

5

Figur 3 das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2, wobei das Wäschereisystem ferner eine Wärmepumpe umfasst und

10

Figur 4 ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel des Wäschereisystems mit einer Thermobatterie, die die Wärme unmittelbar in die Wäschebehandlungsautomaten überführt.

15

[0038] In Figur 1 ist eine schematische Darstellung eines Wäschereisystems 100 mit den Merkmalen der Erfindung dargestellt. Die Darstellung zeigt beispielhaft drei Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12, die beispielsweise eine Mangel, einen Trommeltrockner und einen Tunnelfinisher umfassen. Die gezeigten Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 benötigen Heißdampf 13 als Prozessmedium zur Behandlung der Wäsche, beispielsweise nach einem vorher erfolgten Waschvorgang. Der Heißdampf 13 kann beispielsweise einen Überdruck von 2 bar bei einer Temperatur von 135°C bis 165°C aufweisen.

20

[0039] Zur Bereitstellung des Heißdampfes 13 ist ein Leitungsnetz gezeigt, das die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 mit einem zentralen Heißdampfspeicher 22 verbindet, in dem der Heißdampf 13 gespeichert ist, und der Heißdampf 13 gelangt an die einzelnen Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12.

25

[0040] Gemäß der Erfindung umfasst das Wäschereisystem 100 eine Thermobatterie 14. Die Thermobatterie 14 kann Energie in Form von Wärme speichern, die zuvor in die Thermobatterie 14 eingebracht wurde. Die Thermobatterie ist dadurch ausgezeichnet, dass diese beispielsweise Rohrleitungen 15 umfasst, die mit einem Thermospeichermaterial 16 umschlossen sind. Das Thermospeichermaterial 16 bildet die Masse, die aufgeheizt werden kann, und die aufgrund einer sehr hohen spezifischen Wärmekapazität die Wärme speichert, so dass in einem gegebenen Volumen des Thermospeichermaterials 16 eine sehr große Wärmemenge in Joule gespeichert werden kann. Durch entsprechende Isolierungen des Thermospeichermaterials 16 kann dieses Wärme über einen langen Zeitraum im Thermospeichermaterial 16 speichern, bis beispielsweise ein Medium durch die Rohrleitungen 15 geführt wird, das sich an dem Thermospeichermaterial 16 erhitzt, wodurch zugleich die Wärme im Thermospeichermaterial 16 reduziert wird, und dessen Temperatur wieder sinkt. Heutige Thermobatterien 14 können Thermospeichermaterialien 16 umfassen, die bis zu 500°C oder sogar deutlich darüber annehmen können. Diese Temperatur kann aufgrund guter Isolierungen des Thermospeichermaterials 16 der Thermobatterie 14 über einen langen Zeitraum gespeichert werden. Beispielsweise ist es denkbar, ähnlich

30

35

40

45

50

55

6

einer Thermoskanne, das Thermospeichermaterial 16 mit einem Vakuum-Mantel zu umschließen, oder es werden sonstige sehr gut dämmende Materialien verwendet.

[0041] Die Thermobatterie 14 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 14 auch mittels einer integrierten elektrischen Heizung 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 Thermobatterie 14 kann die einmal eingebrachte Wärme somit zeitversetzt wieder entnommen werden, wobei mittels des oder aus dem Medium der Heißdampf 13 gebildet werden kann.

[0042] Um das Thermospeichermaterial 16 der Thermobatterie 14 aufzuheizen, kann die Thermobatterie 14 eine elektrische Heizung 17 umfassen. Diese kann mit verschiedenen Energiequellen elektrisch betrieben werden, beispielsweise mittels Windenergie 32, Solarenergie 33 oder Wasserkraft 34, wobei auch eine konventionelle Energiequelle 35 zur Verfügung steht, falls die regenerativen Energiequellen 32, 33 und 34 vorübergehend nicht zur Verfügung stehen.

[0043] Gesteuert werden kann der Betrieb der elektrischen Heizung 17 mittels einer Steuereinrichtung 31, die die elektrische Heizung 17 insbesondere dann mit Energie versorgt und das Thermospeichermaterial 16 aufheizt, wenn besonders viel regenerative Energie insbesondere preiswert zur Verfügung steht.

[0044] Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Wasserzufuhr 18 an die Thermobatterie 14, über die Wasser der Thermobatterie 14 zugeführt werden kann. Dabei kann das zugeführte Wasser in der Thermobatterie 14 zu Heißdampf 13 überführt werden, beispielsweise mit einer Temperatur von 150°C, sodass dieser Heißdampf 13 sodann in den Heißdampfspeicher 22 geleitet wird, um für den Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 bereitzustehen.

[0045] Figur 2 zeigt das Wäschereisystem 100 mit den Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12, sowie mit der Thermobatterie 14, und der gezeigte Heißdampfspeicher 22 bevorratet Heißdampf 13, der über ein Leitungsnetz an die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 bereitgestellt werden kann.

[0046] Um mittels der Thermobatterie 14 Heißdampf 13 an den Heißdampfspeicher 22 bereitzustellen, ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Wärmetauscher 20 eingerichtet, der über Rohrleitungen 21 mit der Thermobatterie 14 verbunden ist. Durch die Rohrleitungen 21 wird ein Speichermedium 19 geführt, beispielsweise ein Thermöl oder dergleichen, das bei gleichem Druck sehr viel höhere Temperaturen annehmen kann als Wasser beziehungsweise Heißdampf 13. Wird das Speicherme-

dium 19 in der Thermobatterie 14 auf eine entsprechend höhere Temperatur gebracht, kann die Wärme im Wärmetauscher 20 an über eine Wasserzufuhr 18 zugeführtes Wasser abgegeben werden, das dem Wärmetauscher 20 zugeführt wird. Das zugeführte Wasser verdampft und wird in Form des Heißdampfes 13 schließlich an den Heißdampfspeicher 22 überführt. Dafür weist das Speichermedium 19 eine erheblich höhere Temperatur auf als der erzeugte Heißdampf 13, wobei über eine nicht näher dargestellte Regeleinrichtung eine Menge an Speichermedium 19 dem Wärmetauscher 20 zugeführt wird, die so bestimmt ist, dass das Wasser mit einer richtigen Menge Heißdampf 13 mit der entsprechend gewünschten Temperatur erzeugt werden kann.

[0047] Auch in diesem Beispiel ist über die Steuereinrichtung 31 wieder der Betrieb der elektrischen Heizung 17 der Thermobatterie 14 über die Windenergie 32, die Solarenergie 33, die Wasserkraft 34 oder ersatzweise über die konventionelle Energie 35 betreibbar.

[0048] Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Wäschereisystems 100 mit einer Thermobatterie 14, mit der über den Wärmetauscher 20 in zuvor beschriebener Weise Heißdampf 13 an den Heißdampfspeicher 22 bereitgestellt werden kann. Mit dem Heißdampf 13 aus dem Heißdampfspeicher 22 können die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11 und 12 betrieben werden. Weiterhin zeigt das Ausführungsbeispiel eine Abwärmesammeleinrichtung 27, in der ein Abwärmespeicher 28 eingerichtet ist, die Abwärme aus dem Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten 10, 11 und 12 aufzunehmen, beispielsweise in Form von noch warmen Abwässern und/oder in Form von Fortluft, die die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 bei ihrem Betrieb erzeugen. Der beispielhaft gezeigte Abwärmespeicher 28 ist dazu eingerichtet, die Abwässer und/oder die Fortluft mit entsprechend erhöhter Temperatur zu speichern, typischerweise bei 70°C.

[0049] Das Ausführungsbeispiel zeigt weiterhin eine Wärmepumpe 24, die dazu eingerichtet ist, mit der Abwärme aus dem Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 als Primärwärme betrieben zu werden, und um Heißdampf 13 zu erzeugen, der ebenfalls an den Heißdampfspeicher 22 überführt werden kann.

[0050] Hierzu weist die Wärmepumpe 24 in an sich bekannter Weise eine Verdampfereinheit 25 und eine Kondensatoreinheit 26 auf, wobei die Verdampfereinheit 25 mit der Abwärme aus der Abwärmesammeleinrichtung 27 beziehungsweise aus dem Abwärmespeicher 28 betrieben werden kann. Die Kondensatoreinheit 26 ist dazu ausgeführt, unter Zugabe von Wasser Heißdampf 13 zu erzeugen, der an den Heißdampfspeicher 22 überführt wird.

[0051] Die Wärmepumpe 24 kann ebenfalls mit den gezeigten Energiequellen betrieben werden, also beispielsweise mit Windenergie 32, mit Solarenergie 33, mit Wasserkraft 34 oder hilfsweise mit konventioneller Energie 35. Die Steuereinrichtung 31 ist dabei sowohl zur

Steuerung der elektrischen Heizung der Thermobatterie 14 als auch zur Steuerung des Betriebes der Wärmepumpe 24 eingerichtet.

[0052] Weiterhin gezeigt ist eine Datenleitung 43 zur Steuereinrichtung 31, die über Verfügbarkeitsinformationen über die Verfügbarkeit von regenerativer Energie und/oder konventioneller Energie empfängt. Die Steuereinrichtung 43 ist zur Steuerung der Wärmepumpe 24 und/oder des Zustroms von Abwasser und/oder Fortluft an die Wärmepumpe 24 und/oder der Überführung des Heißdampfes 13 von der Wärmepumpe 24 an den Heißdampfspeicher 22 und/oder des Heißdampfes 13 von der Thermobatterie 14 an den Heißdampfspeicher 22 eingerichtet. Dafür ist vorgesehen, dass in der Abwärmesammeleinrichtung 27 zwischen dem Abwärmespeicher 28 und der Wärmepumpe 24 ein Ventil 39 und/oder in der Dampfleitung zwischen der Wärmepumpe 24 und dem Heißdampfspeicher 22 ein Ventil 40 und/oder in der Dampfleitung zwischen der Thermobatterie 14 und dem Heißdampfspeicher 33 ein Ventil 41 und/oder in der elektrischen Leitung zwischen den Energiequellen 32, 33, 34, 35 eine elektrische Schaltstelle 42 eingerichtet sind, wobei die Ventile 39, 40, 41 und die elektrische Schaltstelle 42 jeweils von der Steuereinrichtung 43 angesteuert werden.

[0053] Schließlich zeigt Figur 4 ein Ausführungsbeispiel des Wäschereisystems 100 mit einer Thermobatterie 14, die aus den Energiequellen der Windenergie 32, der Solarenergie 33, der Wasserkraft 34 oder hilfsweise aus konventioneller Energie 35 gespeist wird. Ferner weisen die Wäschebehandlungsautomaten 10 Prozesskammern 29 auf, in oder in Verbindung mit denen jeweils ein Wärmetauscher 30 eingerichtet ist. Die Wärmetauscher 30 in den Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 werden über das Speichermedium 19 betrieben, das über ein Rohrleitungssystem 36 den Wärmetauschern 30 aus der Thermobatterie 14 zugeführt werden kann, wofür eine Pumpe 37 eingerichtet ist. Das Speichermedium 19 kann mit sehr hoher Temperatur aus der Thermobatterie 14 den Wärmetauschern 30 zugeführt werden, und wird den Wärmetauschern 30 auf der wärmeaufnehmenden Wasser zugeführt, so kann dieser über die Wärme des Speichermediums 19 verdampfen, so dass unmittelbar in den Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 der Heißdampf 13 zur Verfügung gestellt werden kann. Die unterschiedlichen Bedarfe und die Zugabe des Heißdampfes 13 zu den jeweiligen Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 kann über Regeleinrichtungen 38 geregelt werden, die in dem Rohrleitungssystem 36 eingebracht sind. Auch die Pumpe 37 sowie die Regeleinrichtungen 38 können über die Steuereinrichtung 31 betrieben werden, die in Zusammenhang mit den vorangegangenen Ausführungsbeispielen beschrieben ist.

[0054] Auch dieses Ausführungsbeispiel, in dem der jeweils erforderliche Heißdampf 13 im Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 selbst erzeugt wird, kann mit einer zentralen Wärmepumpe kombiniert betrieben wer-

den, die Heißdampf über einen zentralen Heißdampfspeicher oder direkt an die Wäschebehandlungsautomaten 10, 11, 12 bereitstellt.

[0055] 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:

[0056]

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

Patentansprüche

1. Wäschereisystem (100) zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12), die eingerichtet sind, mit Heißdampf (13) die Wäsche zu behandeln,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine zentrale Thermobatterie (14) zur Speicherung von Wärme eingerichtet ist, die eine elektrische Heizung (17) aufweist, womit das Aufladen der Thermobatterie (14) auf Temperaturen ermöglicht ist, die geeignet sind, den Heißdampf (13) für den Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) mit der notwendigen Temperatur zu erzeugen und mit der Heißdampf (13) an die Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) bereitstellbar ist, wobei die zentrale Thermobatterie (14) zeitunabhängig von der Bereitstellung des Heißdampfes (13) aus regenerativen Energiequellen aufladbar ist.
2. Wäschereisystem (100) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Thermobatterie (14) Rohrleitungen (15) aufweist, die mit einem Thermospeichermaterial (16) umschlossen sind.
3. Wäschereisystem (100) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Thermobatterie (14) eine Wasserzufuhr (18) aufweist, über die der Thermobatterie (14) Wasser zuführbar ist, wobei die Thermobatterie (14) dazu eingerichtet ist, das Wasser in Heißdampf (13) mit einer Temperatur von 135°C bis 165°C und/oder von 150°C zu überführen.
4. Wäschereisystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Thermobatterie (14) mit einem Speichermedium (19) gefüllt ist, das eine Temperatur von bis zu 1200°C erreichen kann, wobei wenigstens ein Wärmetauscher (20) eingerichtet und mit wenigstens einer Rohrleitung (21) mit der Thermobatterie (14) verbunden ist, sodass das Speichermedium (19) mittels der Rohrleitung (21) über den Wärmetauscher (20) führbar ist.
5. Wäschereisystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Heißdampfspeicher (22) eingerichtet ist, in dem Heißdampf (13) gespeichert ist und/oder wobei dem Heißdampfspeicher (22) Heißdampf (13) aus der Thermobatterie (14) zuführbar ist und/oder wobei der Heißdampfspeicher (22) mit dem Wärmetauscher (20) mit wenigstens einer Rohrleitung (23) verbunden ist.
6. Wäschereisystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine zentrale Wärmepumpe (24) eingerichtet ist, die eine Verdampfereinheit (25) und eine Kondensatoreinheit (26) aufweist, wobei in Verbindung mit der Kondensatoreinheit (26) zusätzlich Heißdampf (13) erzeugbar ist.
7. Wäschereisystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Abwärmesammeleinrichtung (27) und/oder ein Abwärmespeicher (28) eingerichtet ist bzw. sind, wobei die Verdampfereinheit (25) in Verbindung mit der Abwärmesammeleinrichtung (27) und/oder dem Abwärmespeicher (28) eingerichtet ist.
8. Wäschereisystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens einer der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) eine Prozesskammer (29) aufweist, in der oder in Verbindung mit der ein Wärmetauscher (30) eingerichtet ist, wobei über den Wärmetauscher (30) das Speichermedium (19) der Thermobatterie (14) geführt ist, und wobei aus einer Wasserzufuhr direkt in dem Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) Heißdampf (13) zum Betrieb des wenigstens einen Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) mit dem Wärmetauscher (30) erzeugbar ist.
9. Wäschereisystem (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Steuereinrichtung (31) eingerichtet ist, die über eine Datenleitung (43) zum Empfang von Verfügbarkeitsinformationen über die Verfügbarkeit von regenerativer Energie und/oder konventioneller Energie ausgebildet ist und/oder dass die Steuereinrichtung (31) ein KI-Modulaufweist.
10. Wäschereisystem (100) nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (31) zur Steuerung der Wärmepumpe (24) und/oder des Zustroms von Abwasser und/oder Fortluft an die Wärmepumpe (24) und/oder der Überführung des Heißdampfes (13) von der Wärmepumpe (24) an den Heißdampfspeicher (22) und/oder des Heißdampfes (13) von der Thermobatterie (14) an den Heißdampfspeicher (22) eingerichtet ist.
11. Wäschereisystem (100) nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,

dass in der Abwärmesammeleinrichtung (27) zwischen dem Abwärmespeicher (28) und der Wärmepumpe (24) ein Ventil (39) und/oder in der Dampfleitung zwischen der Wärmepumpe (24) und dem Heißdampfspeicher (22) ein Ventil (40) und/oder in der Dampfleitung zwischen der Thermobatterie (22) und dem Heißdampfspeicher (22) ein Ventil (41) und/oder in der elektrischen Leitung zwischen den Energiequellen (32, 33, 34, 35) eine elektrische Schaltstelle (42) eingerichtet sind, wobei die Ventile (39, 40, 41) und die elektrische Schaltstelle (42) jeweils von der Steuereinrichtung (31) ansteuerbar sind.

12. 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 das Verfahren wenigstens die folgenden weiteren Schritte aufweist:

- Einrichten einer zentralen Thermobatterie (14), die eine elektrische Heizung (17) aufweist, womit das Aufladen der Thermobatterie (14) auf Temperaturen ausgeführt wird, die geeignet sind, den Heißdampf (13) mit der für den Betrieb der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) mit der notwendigen Temperatur zu erzeugen und mit der Heißdampf (13) an die Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) bereitstellbar ist;
- Aufladen der zentralen Thermobatterie (14) zu einer Zeit, zu der elektrischer Strom aus regenerativen Energiequellen () bereit steht und/oder nutzbar ist und
- Bereitstellen des Heißdampfes (13) an die Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) zur deren Betriebszeit.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Thermobatterie (14) mit einem Speichermedium (19) gefüllt ist, das eine Temperatur von bis zu 1200°C erreichen kann, wobei wenigstens ein Wärmetauscher (20) eingerichtet und mit wenigstens einer Rohrleitung (21) mit der Thermobatterie (14) verbunden wird, sodass das Speichermedium (19) mittels der Rohrleitung (21) über den Wärmetauscher (20) geführt wird und in diesem der Heißdampf (13) erzeugt wird, indem Wärme vom Speichermedium (19) an das Wasser zur Erzeugung des Heißdampfes (13) übergeben wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** wenigstens einer der Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) eine Prozesskammer (29) auf-

weist, in der oder in Verbindung mit der ein Wärmetauscher (30) eingerichtet ist, wobei über den Wärmetauscher (30) das Speichermedium (19) der Thermobatterie (14) geführt wird, und wobei aus einer Wasserzufuhr direkt in dem Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) Heißdampf (13) zum Betrieb des wenigstens einen Wäschebehandlungsautomaten (10, 11, 12) mit dem Wärmetauscher (30) erzeugt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** eine zentrale Wärmepumpe (24) eingerichtet wird, die eine Verdampfereinheit (25) und eine Kondensatoreinheit (26) aufweist, wobei in Verbindung mit der Kondensatoreinheit (26) zusätzlich Heißdampf (13) erzeugt wird und/oder wobei eine Abwärmesammeleinrichtung (27) und/oder ein Abwärmespeicher (28) eingerichtet wird bzw. werden, wobei die Verdampfereinheit (25) in Verbindung mit der Abwärmesammeleinrichtung (27) und/oder dem Abwärmespeicher (28) eingerichtet wird und Wärme aus der Abwärmesammeleinrichtung (27) und/oder dem Abwärmespeicher (28) für die Verdampfereinheit (25) genutzt wird.

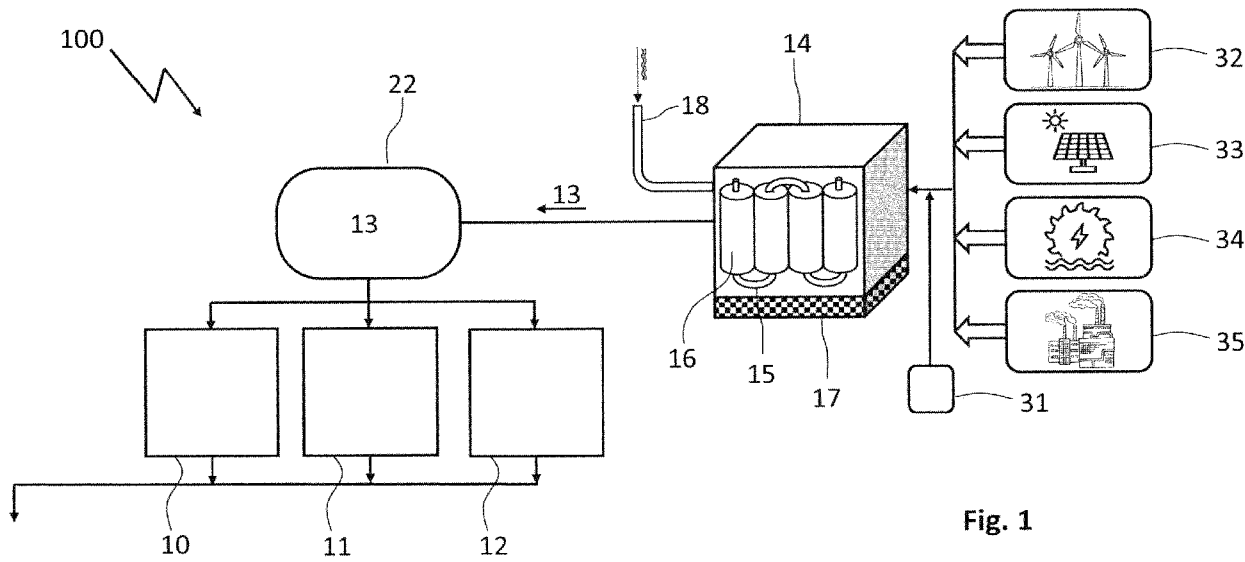


Fig. 1

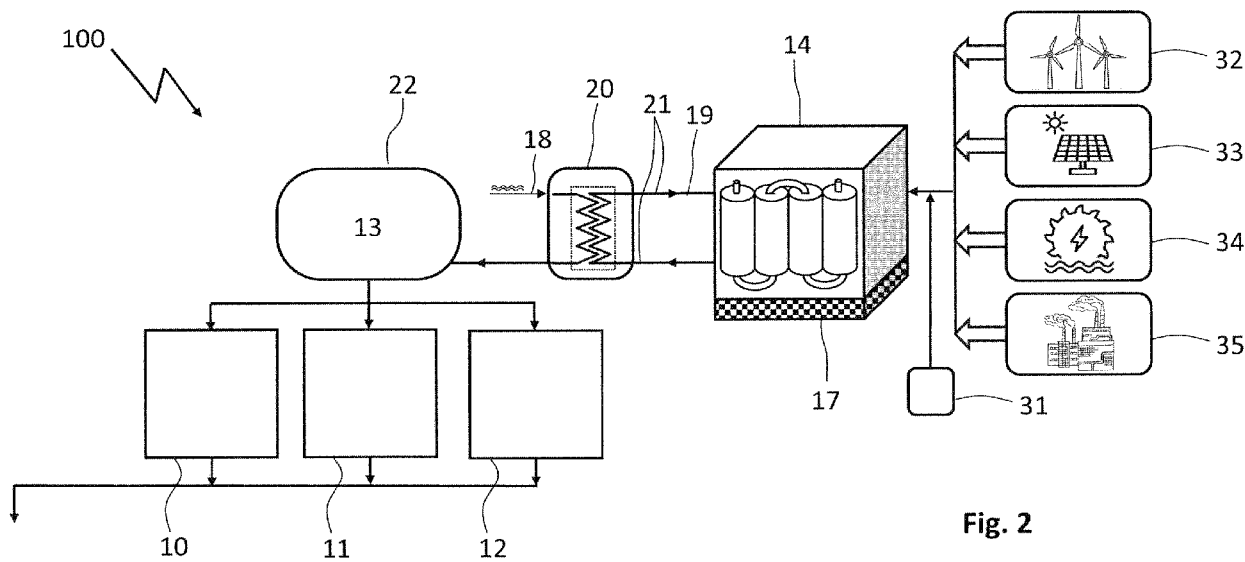


Fig. 2

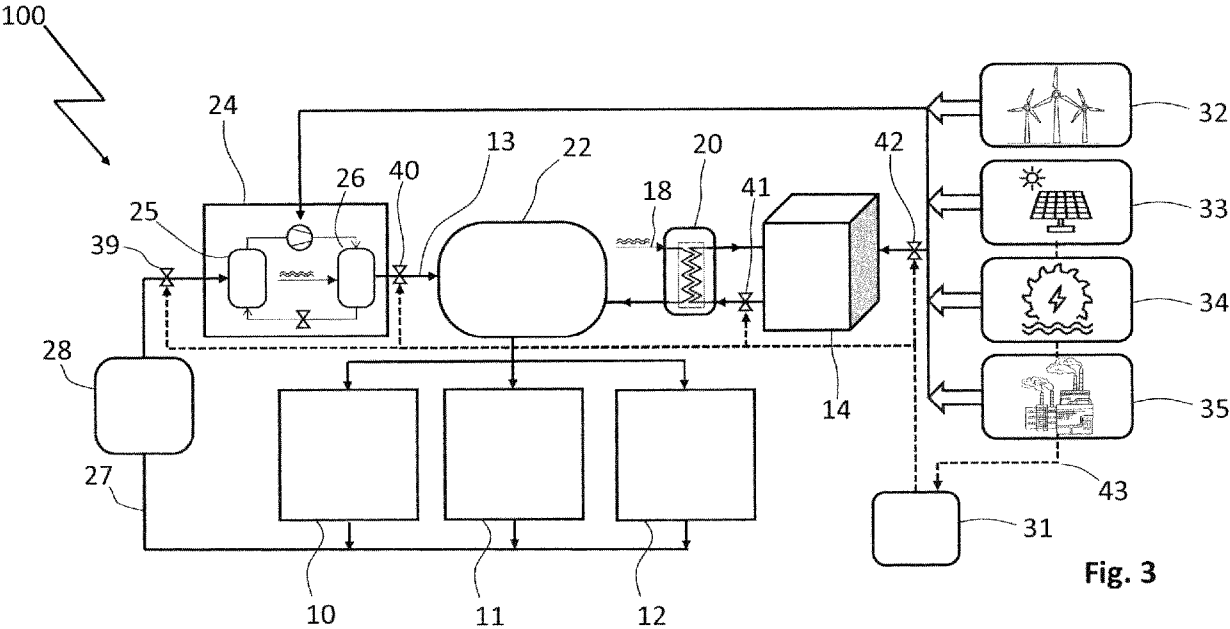


Fig. 3

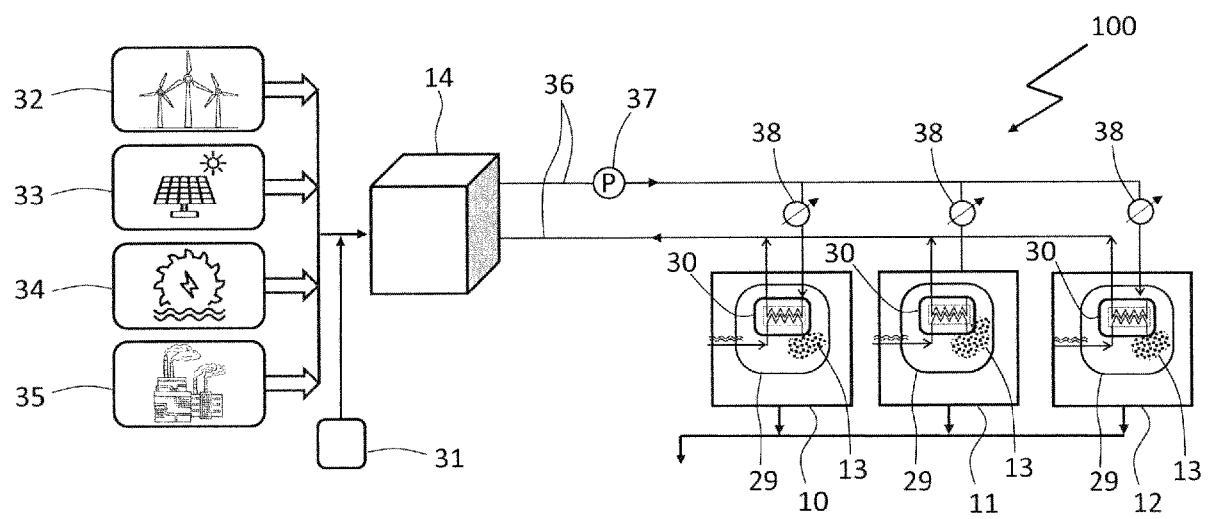


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 19 5928

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 10 2006 020003 A1 (KANNEGIESSER H GMBH CO [DE]) 31. Oktober 2007 (2007-10-31) * Absätze [0016] - [0031] * * Ansprüche 1-18; Abbildung 1 * -----	1-7, 9-13,15	INV. D06F39/04 D06F39/30 D06F39/40 D06F95/00
Y	DE 21 17 103 A1 (GERHARD VITT, EDUARD BAUR [DE]) 26. Oktober 1972 (1972-10-26) * Seite 2, Zeile 1 - Seite 3, letzter Zeile * * Seite 5, Zeile 15 - Seite 9, Zeile 6 * * Abbildungen 1-4 * -----	1-7, 9-13,15	
A	DE 10 2013 213978 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22. Januar 2015 (2015-01-22) * Absätze [0008] - [0018] * * Absätze [0023] - [0026] * * Abbildung 1 * -----	1-15	
A,D	DE 10 2021 113134 A1 (KANNEGIESSER H GMBH CO [DE]) 24. November 2022 (2022-11-24) * Absätze [0001] - [0014] * * Absätze [0021] - [0025] * * Absätze [0042] - [0054] * * Abbildungen 1-3 * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2025	Prüfer Weinberg, Ekkehard
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	

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

EP 24 19 5928

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 102006020003 A1	31-10-2007	DE 102006020003 A1	31-10-2007
			EP 1849394 A2	31-10-2007
15			US 2007251115 A1	01-11-2007

	DE 2117103 A1	26-10-1972	KEINE	

	DE 102013213978 A1	22-01-2015	DE 102013213978 A1	22-01-2015
20			WO 2015007603 A1	22-01-2015

	DE 102021113134 A1	24-11-2022	KEINE	

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]
- DE 102021113134 A1 [0006]