

(11)

EP 4 741 564 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2026 Patentblatt 2026/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 39/30 ^(2024.01) **D06F 58/20** ^(2006.01)
D06F 95/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25203635.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 39/30; D06F 58/206; D06F 95/00

(22) Anmeldetag: **22.09.2025**

(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 LA MA MD TN

(71) Anmelder: **Bringewatt, Wilhelm**
32312 Lübbecke (DE)

(72) Erfinder: **Bringewatt, Wilhelm**
32312 Lübbecke (DE)

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

(30) Priorität: **07.11.2024 DE 102024132446**

(54) **WÄSCHEREISYSTEM MIT EFFEKTIVER FORTLUFTNUTZUNG UND VERFAHREN HIERZU**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Wäschereisystem (1) zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten wie Trockner (10), Tunnelfinisher (11) und/oder Mangeln (12), wobei die Wäschebehandlungsautomaten im Betrieb heiße, wasserdampfhaltige Fortluft (13) ausstoßen, die über einen zentralen Sammelkanal (14) einem zentralen Wärmetauscher (15) zuführbar ist, wobei der zentrale Wärmetauscher (15) als ein Kondensationswärmetauscher (20) ausgebildet, wobei dieser mit einem geschlossenen Leitungssystem (49) gekoppelt

ist, in welchem eine umlaufende Wärmeträgerflüssigkeit (16) geführt ist. Erfindungsgemäß ist eine Wärmepumpe (27) vorgesehen, die mit dem geschlossenen Leitungssystem (49) gekoppelt ist, sodass über die Wärmeträgerflüssigkeit (16) Wärme von dem Kondensationswärmetauscher (20) an die Wärmepumpe (27) übertragbar ist, und wobei wenigstens ein Heizregister (31) eingerichtet ist, das mittels der Wärmepumpe (27) beheizbar ist und wobei mit dem Heizregister (31) wenigstens ein Trockner (10) und/oder wenigstens ein Tunnelfinisher (11) versorgbar verbunden ist.

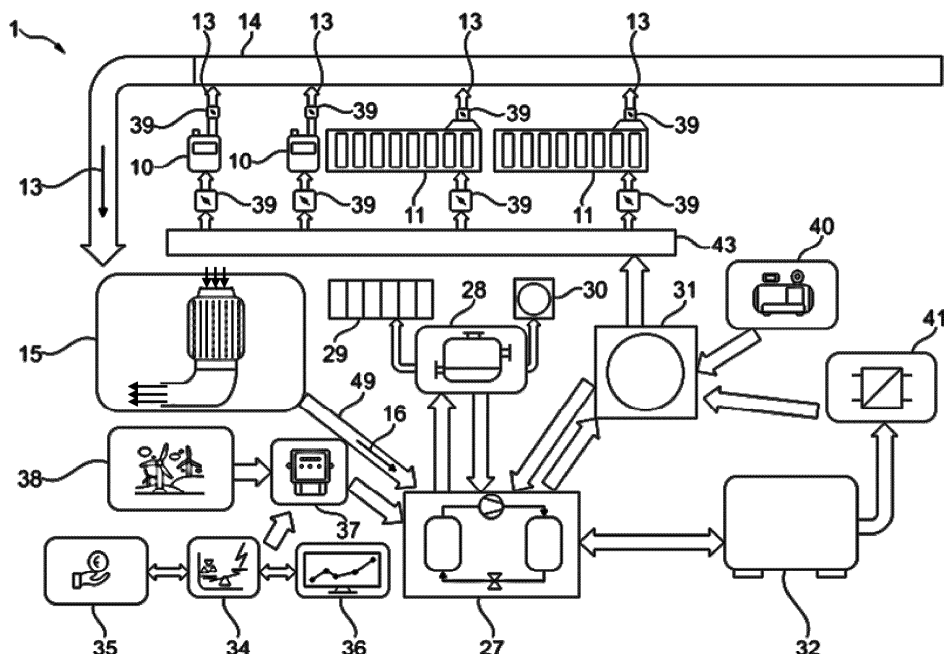


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wäschereisystem zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten wie Trockner, Tunnelfinisher und/oder Mangeln, wobei die Wäschebehandlungsautomaten im Betrieb heiße, wasserdampfhaltige Fortluft ausstoßen, die über einen zentralen Sammelkanal einem zentralen Wärmetauscher zuführbar ist. Weiterhin richtet sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Wäschereisystems.

STAND DER TECHNIK

[0002] Aus der DE 10 2006 020 003 A1 ist ein Wäschereisystem zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche bekannt, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten wie Trockner, Tunnelfinisher und/oder Mangeln, wobei die Wäschebehandlungsautomaten im Betrieb heiße Fortluft ausstoßen, die über einen zentralen Sammelkanal einem zentralen Wärmetauscher zugeführt wird.

[0003] Auch die DE 10 2009 004 085 A1 schlägt ein Wäschereisystem vor, bei dem heiße Fortluft aus dem Betrieb von Wäschebehandlungsautomaten über einen zentralen Abluftkanal einem Wärmetauscher zugeführt wird. So kann die Luft vorgewärmt werden, die beispielsweise in die Trockner oder die Tunnelfinisher wieder eingeführt wird.

[0004] Aus der DE 10 2007 043 212 A1 ist ein Wäschereisystem zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche bekannt, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten wie Trockner, Tunnelfinisher und/oder Mangeln, wobei die Wäschebehandlungsautomaten im Betrieb heiße, wasserdampfhaltige Fortluft ausstoßen, die über einen zentralen Sammelkanal einem zentralen Wärmetauscher zugeführt wird, wobei der zentrale Wärmetauscher als ein Kondensationswärmetauscher ausgebildet und mit einem geschlossenen Leitungssystem gekoppelt ist, in welchem eine umlaufende Wärmeträgerflüssigkeit geführt ist. Die Nutzung der in der heißen Fortluft enthaltenen Energie sollte dabei auch ausgehend von der hier vorgeschlagenen Einrichtung weiter verbessert werden.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0005] Aufgabe der Erfindung ist die Verbesserung der Energierückgewinnung in einem Wäschereisystem zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche. Insbesondere soll das Wäschereisystem wartungsminimal betrieben werden können, wobei zudem ein kostenminimaler Betrieb angestrebt wird, um dennoch eine möglichst hohe Energierückgewinnung zu gewährleisten.

[0006] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Wäschereisystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ausgehend von einem Verfahren gemäß Anspruch

12 mit den jeweils kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass eine Wärmepumpe vorgesehen und mit dem geschlossenen Leitungssystem gekoppelt ist, sodass über die Wärmeträgerflüssigkeit Wärme von dem Kondensationswärmetauscher an die Wärmepumpe übertragbar ist, und wobei wenigstens ein Heizregister eingerichtet ist, das mittels der Wärmepumpe beheizbar ist und wobei mit dem Heizregister wenigstens ein Trockner und/oder wenigstens ein Tunnelfinisher versorgbar verbunden ist.

[0008] Mit der Applikation eines Kondensationswärmetauschers im Verbund eines Wäschereisystems zur Überführung der Wärme aus heißer, wasserdampfhaltiger Fortluft an eine Wärmeträgerflüssigkeit wird der Vorteil erreicht, dass ein bereits hoher prozentualer Wärmeübergang von der heißen und vor allem wasserdampfhaltigen Fortluft an die Wärmeträgerflüssigkeit durch Kondensation von Anteilen des Wasserdampfes, mithin also der Feuchte, in der Fortluft erreicht werden kann. Zudem wird vorteilhaft die Möglichkeit geschaffen, die Wärmeträgerflüssigkeit in einem geschlossenen Flüssigkeits- oder Fluidkreislauf zu führen, sodass die Wärme, die die Wärmeträgerflüssigkeit im Kondensationswärmetauscher aufgenommen hat, mittels der Wärmeträgerflüssigkeit unmittelbar an eine Wärmepumpe abgegeben werden kann oder der Kondensationswärmetauscher ist Bestandteil des Wärmetauschers selbst, wie gemäß einer möglichen Ausführungsform untenstehend näher erläutert.

[0009] Die Wärmeflusskaskade vom Kondensationswärmetauscher an die Wärmepumpe und von der Wärmepumpe mit angehobenem Energieniveau an das Heizregister ermöglicht eine besonders vorteilhafte Energienutzung, da das Heizregister entweder die Wärme ausschließlich aus der Wärmepumpe beziehen kann oder das Heizregister wird -bauartbedingtnoch mit einer weiteren Wärmequelle nachgeheizt, sodass die Beheizung des Heizregisters immer mit der Wärmequelle erfolgen oder überwiegend erfolgen kann, die die geringeren Energiekosten verursacht.

[0010] Erfindungsgemäß wird damit ein Heizregister eingerichtet, das mittels der Wärmepumpe beheizt werden kann und mittels des Heizregisters können ein oder mehrere Trockner und/oder ein oder mehrere Tunnelfinisher versorgt werden. So kann das Heizregister beispielsweise mit der Wärmepumpe auf eine erste Temperaturstufe beheizt werden, um Wäschebehandlungsautomaten zu versorgen, die beispielsweise eine Temperatur von 90°C benötigen, und mit einer weiteren internen oder externen Wärmequelle, gebildet aus einem Heißwasserkessel, aus einem Dampfkessel, einem Gas-Gas-Wärmetauscher oder aus der Abwärme aus anderen Aggregaten wie Kompressoren, Feuerungen oder weiteren Wäschebehandlungsautomaten und dergleichen kann dann die Temperatur im Heizregister weiter angehoben werden, um Heißluft mit Temperaturen

von beispielsweise 130°C zu erhalten, etwa um auch eine Mangel mit Wärme zu versorgen. Das Heizregister kann insofern zweistufig ausgeführt sein.

[0011] Ist es gewünscht, Wäsche mit Temperaturen von etwa 90°C bis 100°C zu behandeln, insbesondere zu trocknen und/oder zu glätten, kann die Zuheizung abgeschaltet werden und der Wäschebehandlungsautomat wird nur mit der Wärme aus der Wärmepumpe über das Heizregister betrieben. Bei derart niedrigen Temperaturen kann Wäsche bedarfsweise besonders schonend behandelt werden, um die Lebensdauer und Qualität der Wäsche zu erhöhen bzw. zu erhalten. Gegebenenfalls kann für einzelne Wäschebehandlungsautomaten keine Zuheizung vorgesehen bzw. installiert werden, sodass der Trocknungsvorgang besonders schonend bei längeren Trocknungszeiten ausgeführt wird.

[0012] Diese Zweistufigkeit des Heizregisters ermöglicht folglich einen energieminimalen Betrieb des Wäschereisystems, da die Wärme der Wärmepumpe und damit generisch die Wärme in der Fortluft optimal genutzt wird. Weist das Heizregister zusätzlich eine Feuerungseinheit auf, so kann diese mit deutlich geringerem Energieeintrag betrieben werden, wenn Heißluft bereits mittels der Wärmepumpe auf zum Beispiel 90°C vorerhitzt wird. Wärmepumpen, die kondensatorseitig Fluide auf beispielsweise 90°C erhitzen können, weisen eine deutlich kostengünstigere Bauart auf als Wärmepumpen, die kondensatorseitig Fluide auf beispielsweise 130°C erhitzen können, wobei letztere Bauart selbstverständlich auch zum Einsatz kommen kann.

[0013] Durch den kontinuierlichen Umlauf der Wärmeträgerflüssigkeit im geschlossenen Leitungssystem kann eine besonders niedrige Einspeisetemperatur der Wärmeträgerflüssigkeit beim Einlass in den Kondensationswärmetauscher erreicht werden, sodass der Wasserdampf in der Fortluft maximal kondensiert und abgekühlt wird, wodurch sich der Energieverlust durch die Fortluft aus dem Wäschereisystem weiter vermindern lässt. Vor allem dann, wenn das geschlossene Leitungssystem als Energieüberträger vom Kondensationswärmetauscher an die Verdampfereinheit der Wärmepumpe eingerichtet ist, kann die zum Kondensationswärmetauscher rückführende Leitung stark heruntergekühlte Wärmeträgerflüssigkeit wieder in den Kondensationswärmetauscher einspeisen, sodass die Fortluft maximal heruntergekühlt und damit auskondensiert wird. Je nach Wahl und der Parametrierung des Expansionsventils der Wärmepumpe kann das Arbeitsfluid bei sehr niedrigen Temperaturen in die Verdampfereinheit einströmen und sodann die Wärmeträgerflüssigkeit ebenfalls stark herunterkühlen.

[0014] Das geschlossene Leitungssystem ist im vorliegenden Sinne so zu verstehen, dass selbstverständlich auch ein Speichertank oder weitere Elemente wie eine Pumpe, Ventile und dergleichen im geschlossenen Leitungssystem integriert sein können, wodurch das System vorliegend trotzdem geschlossen bleibt, solange die Wärmeträgerflüssigkeit, z.B. Wasser, als reiner Wärmeträger umlaufend eingesetzt wird. Es ist insofern nicht

der hermetische Luftabschluss von der Umgebungsluft gemeint, der trotz der geschlossenen Bauweise gegeben sein kann.

[0015] Dieser Vorteil der sehr effizienten Auskühlung der Fortluft bis zum Auslass aus dem Kondensationswärmetauscher wird noch verstärkt, indem die umlaufende Wärmeträgerflüssigkeit so in den Kondensationswärmetauscher eingespeist wird, dass diese entgegen der Strömungsrichtung der Fortluft den Kondensationswärmetauscher durchströmt. Damit kann das Prinzip des Gegenstrom Wärmetauschers vorteilhaft genutzt werden.

[0016] Der Kondensationswärmetauscher kann mit einer Anzahl von Wärmetauscherplatten oder als Rohrbündelwärmetauscher mit einer Anzahl von Wärmetauscherrohren ausgebildet sein, wobei die Wärmetauscherplatten bzw. die Wärmetauscherrohre so eingerichtet sind, dass die Fortluft zwischen den Wärmetauscherplatten bzw. zwischen den Wärmetauscherrohren führbar ist.

[0017] Die jeweiligen Wärmetauscherplatten können besonders vorteilhaft aus zwei aufeinander angeordneten Blechelementen ausgebildet sein, zwischen denen die Wärmeträgerflüssigkeit geführt wird. Dabei können zumindest ein Blechelement oder beide Blechelemente durch ein Innenhochdruck-Umformverfahren so umgeformt werden, dass die Wärmeträgerflüssigkeit zwischen den beiden Blechelementen hindurch geführt wird. Die Blechelemente können über eine Vielzahl von Heftpunkten in regelmäßigen Abständen zueinander und über der Fläche der Wärmetauscherplatten verteilt aufeinander geheftet sein. Diese Plattenart ist auch als Kissen-Platte, im Englischen Pillow-Plate genannt, bekannt. Insbesondere bei zwei gleichen Blechelementen zur Bildung einer Wärmetauscherplatte verformen sich beide Blechelemente gleichermaßen zu einer Kissenstruktur, wenn das Innenhochdruck-Umformverfahren mit einer Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, hydraulisch verformt wird. Die Wärmetauscherplatten erstrecken sich jeweils in einer Ebene und können planparallel zueinander beabstandet angeordnet sein, wobei es auch denkbar ist, dass die Wärmetauscherplatten gebogen sind, zum Beispiel zylinderförmig oder dergleichen. Die Anordnung der Platten und damit auch der Verlauf des Fortluftstroms, kann horizontal, vertikal oder auch schräg ausgebildet sein.

[0018] Die Heftpunkte sorgen dann dafür, dass die Blechelemente über der Fläche verteilt punktuell miteinander verbunden sind und einen hohen Innendruck im inneren Fluidraum zwischen den Blechelementen erlauben, was insbesondere von Vorteil ist, wenn das Arbeitsfluid der Wärmepumpe direkt durch die Wärmetauscherplatten geführt wird.

[0019] Der Kondensationswärmetauscher weist weiterhin einen Einlass zum Einleiten der Fortluft aus dem zentralen Sammelkanal und einen Auslass zum Ausleiten der Fortluft auf, wobei im Einlass und/oder im Auslass und/oder in einem Gehäuse des Kondensationswärme-

tauschers eine Kondensatableitung eingerichtet ist. Beim Wärmetauscherprozess eines Kondensationswärmetauschers entsteht aus einem entsprechenden Wasserdampfanteil der feuchten Fortluft ein Kondensat in Form einer Flüssigkeit, die in der Regel abgeführt wird. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann daher eine Kondensatrückführleitung eingerichtet werden, über die das Kondensat aus dem Kondensationswärmetauscher zumindest mittelbar wenigstens einem der Wäschebehandlungsautomaten oder einer peripheren oder zentralen Wasserbereitstellung zugeführt wird, um daraus schließlich zumindest einem Wäschebehandlungsautomaten zugeführt zu werden.

[0020] Die Wärmepumpe kann die Wärme aus der Wärmeträgerflüssigkeit im geschlossenen Leitungssystem direkt oder über einen Flüssigkeitswärmetauscher aufnehmen, es ist jedoch alternativ auch denkbar, dass die Wärmeträgerflüssigkeit mittels einer Pumpe direkt in die Wärmepumpe geführt wird, um in der Wärmepumpe über den Verdampfer ein entsprechendes Arbeitsfluid der Wärmepumpe zu verdampfen. Insofern kann auch der Flüssigkeitswärmetauscher zwischen dem Kondensationswärmetauscher und der Wärmepumpe entfallen, und die Wärmeträgerflüssigkeit wird aus dem Kondensationswärmetauscher unmittelbar in die Wärmepumpe überführt und beheizt den Verdampfer.

[0021] Mit der Wärmepumpe wird die Möglichkeit geschaffen, durch das Einbringen einer gewissen Menge elektrischer Energie ein Fluid bereitzustellen, das eine erheblich höhere Temperatur und einen insbesondere auch höheren Druck aufweist als das Wärmeträgerfluid aus dem Kondensationswärmetauscher. In diesem Zusammenhang kann auf besondere Weise die Leistungsziffer einer solchen Wärmepumpe ausgenutzt werden. Beispielsweise kann die Temperatur der heißen Fortluft 80°C bis 130°C betragen, die in den Kondensationswärmetauscher einströmt. Der Kondensationswärmetauscher kann damit die Wärmeträgerflüssigkeit auf eine Temperatur von beispielsweise 30°C bis 60°C aufheizen, woraufhin je nach Einzelfall die Wärmepumpe Heißwasser von 80°C bis 140°C, also über 100°C unter Innendruck bereitstellen kann.

[0022] Es kann nun mit dem komprimierten, verdampften Arbeitsfluid der Wärmepumpe in der Kondensatoreinheit auch Wasserdampf erzeugt werden, womit dann die Beheizung der Trockner, Tunnelfinisher und /oder Mangeln erfolgen kann. Es sind dabei zwei Prinzipien der Wasserdampferzeugung möglich: Einerseits mittels einer direkten Wärmeübertragung von dem komprimierten, verdampften Arbeitsfluid der Wärmepumpe in einem Dampferzeuger, der durch die Kondensatoreinheit gebildet werden kann und Temperaturen von bis zu 140°C erzeugt werden können, vorzugsweise bis zu 90°C, da bei letzterer, niedrigerer Temperatur die bauliche Ausführung der Wärmepumpe preiswerter ausfällt. Andererseits kann vorgesehen sein, eine Verdampfung bei Umgebungsdruck oder sogar bei Unterdruck vorzusehen und eine anschließende Dampfkompromierung in Turbo-

verdichtern und/oder Kolbenverdichtern auf den entsprechend gewünschten Dampfdruck folgen zu lassen, beispielsweise bis zu 6 bar Dampfüberdruck, womit eine entsprechende Temperaturerhöhung mit einhergeht.

[0023] Die Wärmepumpe kann insbesondere auch eine mehrstufige Wärmepumpe betreffen, beispielsweise indem zwei oder mehrere Wärmepumpen kaskadenförmig hintereinander angeordnet und miteinander verbunden sind. Durch den zentralen Fortluftkanal und die entsprechende Dimensionierung des Kondensationswärmetauschers kann auch die zentrale Wärmepumpe als Hochtemperatur-Wärmepumpe ausgeführt werden und mit einer Temperatur von 140°C ein unter Druck stehendes Heißwasser bereitstellen, das zum Betrieb sämtlicher in der Wäscherei vorhandener Wäschebehandlungsautomaten ausreichen kann, wobei auch einer Temperatur von beispielsweise 70°C bis 160°C bereitgestellt werden können, je nach Bedarf der Wäschebehandlungsautomaten.

[0024] Die eher geringen Temperaturen bis ca. 90°C dienen für die Erwärmung der Waschflotte und für eine erste Luftvorwärmung in Trocknern und Tunnelfinishern und die höheren Temperaturen bis zu 160°C dienen der Mangeln und der finalen Erwärmung der gewünschten Zulufttemperatur in den Trocknern und Tunnelfinishern.

[0025] Umfasst die Wäscherei den Betrieb weiterhin Mangeln, so kann zudem ein Innendruck-Heißwasserkessel oder ein Dampfkessel als zusätzliche Beheizungsmöglichkeit der Wäschebehandlungsautomaten, also beispielsweise der Mangeln, vorgesehen sein, mit dem Heißwasser oder Heißdampf bereitgestellt werden kann. So kann beispielsweise über eine Ventileinheit heißes Wasser vom Innendruck-Heißwasserkessel mit heißem Wasser aus der Wärmepumpe vermischt werden, um über einen darin mündenden Heißwasserzulauf beispielsweise heißes Wasser an eingerichtete Mangeln des Wäschereisystems bereitzustellen.

[0026] Im Sinne der Erfindung kann genau ein zentrales Heizregister eingerichtet werden, das mittels der Wärmepumpe beheizt wird, und mit dem zentralen Heizregister kann wenigstens ein Trockner und/oder wenigstens ein Tunnelfinisher mit Wärme versorgt werden. Dabei kann das zentrale Heizregister mit wenigstens einer weiteren externen Wärmequelle verbunden werden, um gewissermaßen zuzuheizen oder die Ausgangstemperatur weiter zu erhöhen.

[0027] Alternativ ist es denkbar, dass mehrere Heizregister eingerichtet sind, die mittels der Wärmepumpe gemeinsam beheizbar sind und wobei mit den Heizregistern mehrere Wäschebehandlungsautomaten wie Trockner und/oder Tunnelfinisher versorgbar verbunden sind.

[0028] So ist es insbesondere denkbar, dass dezentral jeweils einem Wäschebehandlungsautomaten, also jeweils einem Trockner und/oder jeweils einem Tunnelfinisher und/oder jeweils einer Mangel ein separates Heizregister zugeordnet wird, das insbesondere als bauliche Einheit mit diesem oder dieser eingerichtet ist. Häufig

können derartige Heizregister oberseitig auf dem Wäschebehandlungsautomaten aufgebaut und eingerichtet werden, um den entsprechenden Wäschebehandlungsautomaten oder eine Gruppe aus Wäschebehandlungsautomaten mit Wärme zu versorgen, wenn mehrere, insbesondere baugleiche, aber nicht alle Wäschebehandlungsautomaten einem Heizregister zugeordnet sind und von diesem mit Wärme, in der Regel mit Heizgas bzw. Heißluft, versorgt werden.

[0029] Insbesondere dann, wenn eine oder mehrere Mangeln vorhanden sind, kann es sinnvoll sein, den Innendruck-Heißwasserkessel einzurichten, der über eine elektrische Heizung verfügen kann, die über regenerative Energien betrieben wird, oder der Innendruck-Heißwasserkessel wird auf sonstige, konventionelle Weise mit Öl oder Gas beheizt. Es ist jedoch auch denkbar, dass mit dem Einsatz der Hochtemperatur-Wärmepumpe, der die Wärme aus dem Kondensationswärmetauscher zuführbar ist, und die mit einer entsprechenden Leistungsziffer ausgebildet ist, sowohl das Heizregister beheizen kann wie auch die Mangeln, wobei durch den Innendruck-Heißwasserkessel lediglich eine Teilmenge an Heißwasser zusätzlich zuführbar ist, insbesondere um die Temperatur von beispielsweise 140°C aus der Hochtemperatur-Wärmepumpe weiter zu erhöhen, etwa aus 160°C bis 180°C. Alternativ kann der Innendruck-Heißwasserkessel als Dampfkessel ausgebildet sein und als Dampferzeuger so betrieben werden, dass dieser die vorstehend erwähnte Dampferzeugung durch die Wärmepumpe unterstützt und alternativ auch redundant übernehmen kann. Hierfür kann der Innendruck-Heißwasserkessel, der als Dampfkessel ausgebildet ist, auch eine Heizung aufweisen, etwa eine elektrische Heizung oder eine Feuerungsanlage.

[0030] Schließlich besteht auch die Möglichkeit, die Wärmepumpe an ein öffentliches Wärmenetz anzuschließen und Wärme in dieses einzuspeisen.

[0031] Die Wärmeträgerflüssigkeit kann verschiedenartig ausgeführt sein und Wasser oder Thermoöl aufweisen, um in erhitztem Zustand aus dem Wärmetauscher die Wärme etwa an einen weiteren Wärmetauscher abzugeben oder in die Wärmepumpe hinein geführt zu werden.

[0032] Die Wärmepumpe weist wie allgemein bekannt eine Verdampfereinheit, eine Kondensatoreinheit, ein Expansionsventil und einen Verdichter auf, wobei nach einer ersten Möglichkeit die Verdampfereinheit mittels der Wärmeträgerflüssigkeit beheizt wird, um ein Arbeitsfluid der Wärmepumpe zu verdampfen. Dies kann durch einen direkten Wärmetausch in der Verdampfereinheit erfolgen oder es wird ein Flüssigkeitswärmetauscher eingerichtet, der mit dem Kondensationswärmetauscher einen Teil eines ersten Fluidkreislaufes und mit der Verdampfereinheit der Wärmepumpe einen Teil eines zweiten Fluidkreislaufes bildet, wobei Wärme vom ersten zum zweiten Fluidkreislauf übergeht.

[0033] Gemäß einer zweiten Möglichkeit wird die Verdampfereinheit der Wärmepumpe mittels des Kondensationswärmetauschers selbst gebildet, wobei ein Leitungssystem eingerichtet ist, über das das Arbeitsfluid der Wärmepumpe direkt durch die Wärmetauscherplatten führbar ist und in diesen verdampft. Damit wird der weitere Flüssigkeitswärmetauscher überflüssig und es kann ein Maximum an Wärme aus dem Kondensationswärmetauscher weiterverwendet werden und die Leistungszahl (COP) der Wärmepumpe wird dadurch erhöht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

sationswärmetauschers selbst gebildet, wobei ein Leitungssystem eingerichtet ist, über das das Arbeitsfluid der Wärmepumpe direkt durch die Wärmetauscherplatten führbar ist und in diesen verdampft. Damit wird der weitere Flüssigkeitswärmetauscher überflüssig und es kann ein Maximum an Wärme aus dem Kondensationswärmetauscher weiterverwendet werden und die Leistungszahl (COP) der Wärmepumpe wird dadurch erhöht.

[0034] Das Wäschereisystem kann ferner ein Energie-Steuermodul aufweisen, über das die zum Betrieb der Wärmepumpe erforderliche Energie bestimmbar ist, insbesondere in Abhängigkeit eines aktuellen Netzentgeltes und/oder eines Strom-Börsentarifes und/oder einer erreichbaren Leistungsziffer der Wärmepumpe, vorzugsweise mittels eines intelligenten Stromzählers, mit welchem sich temporär geringe Strompreise sinnvoll nutzen lassen.

[0035] Der Stromzähler kann dabei die notwendige zum Betrieb des Wäschereisystems erforderliche Energie bestimmen, oder der intelligente Stromzähler kann den notwendigen Energiebedarf vorausberechnen. So kann das Energie-Steuermodul beispielsweise entscheiden, ob in Abhängigkeit der Wetterlage eher der Innendruck-Heißwasserkessel bzw. der Dampfkessel beheizt wird oder ob es hinreichend sein kann, lediglich über den Kondensationswärmetauscher und die Wärmepumpe die Wäschebehandlungsautomaten mit der erforderlichen Energie zu versorgen. Ist beispielsweise der Innendruck-Heißwasserkessel oder der Dampfkessel mit Öl oder Gas beheizt und ist die elektrische Energie zum Betrieb der Wärmepumpe teurer, so kann eher der Innendruck-Heißwasserkessel oder der Dampfkessel beheizt werden, während der Betrieb der Wärmepumpe reduziert oder beendet wird. Andersherum kann bei der Verfügbarkeit insbesondere regenerativer Energie die Wärmepumpe mit einem prozentual höheren Anteil zum Betrieb des Wäschereisystems eingesetzt werden, während der Innendruck-Heißwasserkessel oder der Dampfkessel nur geringfügig oder nicht beheizt wird. Die Entscheidung über den Betriebsmodus kann das Energie-Steuermodul auch und vor allem vor dem Hintergrund der erreichbaren Leistungsziffer der Wärmepumpe fällen, wofür auch wiederum eine KI eingesetzt werden kann.

[0036] Die Erfindung betrifft damit auch ein Verfahren zum Betrieb eines Wäschereisystems wie vorstehend beschrieben, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte umfasst: Einrichten eines Energie-Steuermoduls, Ermittlung eines tagesaktuellen Strom-Börsentarifes und/oder eines tagesaktuellen Netzentgeltes, Bestimmung, ob die Wärmepumpe stärker oder ausschließlich betrieben wird oder ob der Innendruck-Heißwasserkessel oder der Dampfkessel stärker oder ausschließlich betrieben wird, insbesondere und vor allem vor dem Hintergrund der erreichbaren Leistungsziffer der Wärmepumpe. In diesem Zusammenhang kann auch die Bestimmung vorgenommen werden, ob die Wärmepumpe oder ob der Innendruck-Heißwasserkessel bzw. der Dampfkessel mit regenerativen Energien und/oder mit

fossilen Energien betrieben wird.

[0037] Bei dem Betrieb des Energie-Steuermoduls kann insbesondere ein KI-Modul Anwendung finden, um über künstliche Intelligenz auch aus vergangenen Betriebssituationen und einer entsprechenden Mustererkennung vorausgegangener Betriebsmodi und diesen zugeordneten erreichbaren Energieausnutzungen die zukünftige Bestimmung der Anlagennutzung und Ressourcennutzung zu optimieren.

BEVORZUGTES AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DER ERFINDUNG

[0038] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt:

- Figur 1 eine schematische Ansicht eines Wäschereisystems mit einem Kondensationswärmetauscher,
- Figur 2 die schematische Ansicht des Wäschereisystems gemäß Figur 1 mit zudem eingerichteten Mangeln,
- Figur 3 eine schematische Ansicht der Wärmeversorgung verschiedener Wäschebehandlungsautomaten mit einer zentralen Wärmepumpe und mit jeweils zugeordneten Heizregistern und internen Wärmequellen,
- Figur 4 eine schematische Ansicht des Kondensationswärmetauschers und einer Wärmepumpe gemäß einer ersten Möglichkeit der Kopplung zu einer Wärmepumpe,
- Figur 5 eine schematische Ansicht des Kondensationswärmetauschers und einer Wärmepumpe gemäß einer zweiten Möglichkeit der Kopplung zu einer Wärmepumpe und
- Figur 6 eine schematische Ansicht des Kondensationswärmetauschers und einer Wärmepumpe gemäß einer dritten Möglichkeit der Kopplung zu einer Wärmepumpe.

[0039] Die Figuren 1 und 2 zeigen in schematischer Weise zunächst eine Gesamtübersicht eines Wäschereisystems 1 zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, wobei in Figur 1 mehrere Wäscheautomaten umfassend Trockner 10 und Tunnelfinisher 11 gezeigt sind, weiterhin umfassend beispielhaft eine Taktwaschanlage 29 und eine Waschschleudermaschine 30.

[0040] Figur 2 unterscheidet sich dabei von Figur 1 dadurch, dass ferner zwei Mangeln 12 beispielhaft gezeigt sind, die ebenfalls Bestandteil des Wäschereisystems 1 sein können und als Wäschebehandlungsauto-

maten dienen. Die heiße Fortluft 13 wird von dem Trockner 10 und dem Tunnelfinisher 11 und gemäß Figur 2 auch von der Mangel 12 einem Sammelkanal 14 zugeführt. Die heiße Fortluft 13 weist beispielsweise eine Temperatur von 80°C bis 130°C auf.

[0041] Die Kanäle zur Zufuhr der heißen Fortluft 13 an den Sammelkanal 14 umfassen jeweilige Luftsteuerklappen 39, die geöffnet werden können, wenn die Wäschebehandlungsautomaten in Betrieb sind, und die geschlossen werden können, wenn beispielsweise ein Trockner 10, ein Tunnelfinisher 11 oder auch eine Mangel 12 nicht in Betrieb ist.

[0042] Die heiße Fortluft 13 aus dem Sammelkanal 14 wird einem Wärmetauscher 15 zugeführt, der erfindungsgemäß als Kondensationswärmetauscher 20 ausgebildet ist, sodass die heiße, wasserdampfhaltige Fortluft 13 Wärme an eine Wärmeträgerflüssigkeit 16 übertragen kann, wie in Zusammenhang mit den weiteren Figuren 3 bis 5 beschrieben.

[0043] Weiterhin ist eine Wärmepumpe 27 vorgesehen, die zur Aufnahme der über den Wärmetauscher 15 an die Wärmeträgerflüssigkeit 16 abgegebene Wärme eingerichtet ist, indem zwischen dem Wärmetauscher 15 und der Wärmepumpe 27 ein geschlossenes Leitungssystem 49 eingerichtet ist, in welchem die Wärmeträgerflüssigkeit 16 zirkuliert. Die Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit 16 kann beispielsweise etwa 30°C bis 60°C betragen. Je nach Leistungszahl der Wärmepumpe 27, die mit elektrischem Strom und einer entsprechenden Leistungszahl betrieben werden kann, kann die Wärmepumpe 27 einen fluiden Wärmeträger mit Wärmeenergie bereitstellen, das eine Temperatur von beispielsweise 140°C aufweist. Beispielsweise kann mit der Wärmepumpe 27 Heißwasser oder Heißdampf bereitgestellt werden, der eine Temperatur von 140°C aufweist.

[0044] Weiterhin kann ein Heißwasserkessel 28 mit Kondensatentspanner eingerichtet sein, an den das Heißwasser aus der Wärmepumpe 27 abgegeben wird, um schließlich über den Heißwasserkessel 28 beispielsweise die Taktwaschanlage 29 oder die Waschschleudermaschine 30 zu betreiben.

[0045] Als Alternative zum dargestellten Heißwasserkessel 28 kann die Waschflotte für die Taktwaschanlage 29 oder die Waschschleudermaschine 30 auch über einen Wärmetauscher erzeugt werden, beispielsweise einen Kondensatentspanner, um Heißwasser auf die notwendige Temperatur der Waschflotte zu erwärmen oder aber mittels einer Dampferzeugung durch die Wärmepumpe oder den Dampfkessel kann die Waschflotte durch Einspeisung von Dampf in den Wärmetauscher als Alternative zum gezeigten Heißwasserkessel 28 erwärmt werden.

[0046] Erfindungsgemäß ist ein Heizregister 31 eingerichtet, das mittels der Wärmepumpe 27 oder redundant von einem Heißwasserkessel oder redundant von einem Dampfkessel beheizbar ist, wobei mittels des Heizregisters 31 wenigstens der Trockner 10 und/oder wenigstens einer der Tunnelfinisher 11 mit Wärme versorgbar ist.

Hierfür kann ein Verteilerkanal 43 eingerichtet sein, an den das Heizregister 31 angebunden ist. Über den Verteilerkanal 43 können über weitere Luftsteuerklappen 39 die Trockner 10 und die Tunnelfinisher 11 mit Wärmeenergie versorgt werden, wobei dann, wenn einer der Wäschebehandlungsautomaten nicht in Betrieb ist, die Luftsteuerklappe 39 verschlossen wird. Das Heizregister 31 ist in diesem Ausführungsbeispiel als zentrales Heizregister 31 ausgeführt, das mehrere oder alle Wäschebehandlungsautomaten mit Wärme versorgt.

[0047] Auch ist es denkbar, dass dem zentralen Heizregister 31 Wärme aus anderen externen Wärmequellen 40 zugeteilt wird, beispielsweise aus dem Betrieb von Druckluftkompressoren und/oder aus Hallenbereichen mit wärmeren Lufttemperaturen, wie eingerichtete Trocknerinseln oder dergleichen. Alternativ kann die erwärmte Frischluft aus einem Abgas-Frischluft-Wärmetauscher vom Heißwasserkessel oder Dampfkessel auch wieder in die Zuluft vom zentralen Heißregister eingespeist werden.

[0048] Schließlich kann ferner ein Innendruck-Heißwasserkessel 32 eingerichtet werden, mit dem Heißwasser bereitgestellt werden kann, beispielsweise bei 140°C bis 160°C, wobei der Betrieb des Innendruck-Heißwasserkessels 32 gemäß Figur 1 redundant oder alternativ zum Betrieb der Wärmepumpe 27 vorgesehen sein kann, und mit dem Innendruck-Heißwasserkessel 32 kann beispielsweise ein Gas-Gas-Wärmetauscher 41 zur weiteren Energieversorgung beheizt werden. Alternativ zum Innendruck-Heißwasserkessel 32 kann dieser auch einen Dampfkessel bilden, der auf gleiche Weise eingerichtet ist wie auch der Innendruck-Heißwasserkessel 32, beispielsweise mit Heißdampf bei 140°C bis 160°C.

[0049] Die Entscheidung, ob die Wärmepumpe 27 mit mehr oder vollständiger Energie oder der Innendruck-Heißwasserkessel 32 bzw. der Dampfkessel mit mehr oder vollständiger Energie beziehungsweise Leistungsfähigkeit betrieben wird, kann über ein Energie-Steuermodul 34 entschieden werden, das Informationen verarbeitet aus beispielsweise dem Netzentgelt 35 öffentlicher Anbieter, aus einem Strom-Börsentarif 36, was insbesondere über einen intelligenten Stromzähler 37 kontrolliert wird. So kann es beispielsweise sinnvoll sein, auf die Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien 38 zu achten, die dann in vollem Maße genutzt werden können, um beispielsweise die Wärmepumpe 27 mit minimalen Kosten zu betreiben, insbesondere und vor allem in Abhängigkeit der erreichbaren Leistungsziffer der Wärmepumpe 27.

[0050] Figur 2 zeigt im Unterschied zu Figur 1 ferner eine Ventileinheit 33, insbesondere ein Drei-Wege-Ventil, sodass bei einem gleichzeitigen Betrieb der Wärmepumpe 27 und des Innendruck-Heißwasserkessels 32 Wärme von beiden Wärmequellen zusammengeführt werden kann, sodass über die Ventileinheit 33 schließlich ein Heißwasserzulauf 42 gespeist werden kann, mit dem die Mangeln 12 betrieben werden können, beispielsweise mit bis zu 160°C heißem Wasser. Insbesondere dann,

wenn die Mangeln 12 mit einem heißen Fluid betrieben werden, das eine Temperatur oberhalb der 140°C aufweist, kann der Betrieb des Innendruck-Heißwasserkessels 32 als zusätzliche Wärmequelle dienen, um mit der Wärmepumpe 27 eine Grundversorgung zu schaffen, und um die Temperatur zumindest für die Mangeln 12 auf ein noch höheres Niveau zu bringen. Die Grundversorgung des Wäschereisystems 1 kann dabei dennoch über den Wärmetauscher 15 und die Wärmepumpe 27 erfolgen.

[0051] Alternativ können die Mangeln über einen redundanten Dampfkessel mit Dampf versorgt werden, falls die Dampferzeugung durch die Wärmepumpe nicht ausreicht oder das erforderliche Temperaturlevel bzw. Dampfdrucklevel nicht ohne die zusätzliche Dampferzeugung im Dampfkessel erreicht wird.

[0052] Auch ist es im Rahmen der Erfindung denkbar, die mit der Wärmepumpe 27 bereitstellbare Energie in ein öffentliches Wärmenetz 44 einzuspeisen, wobei auch hierüber das Energie-Steuermodul 34 entscheiden kann, insbesondere in Abhängigkeit der erreichbaren Leistungsziffer der Wärmepumpe 27 und/oder eines aktuellen Netzentgeltes 35 öffentlicher Anbieter bzw. Abnehmer.

[0053] Figur 3 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einsatzes auch von mehreren Heizregistern 31, die beispielhaft jeweils einem Trockner 10 zugeordnet sind. Derartige Heizregister 31 können in bekannter Weise oberseitig auf den Trocknern 10 angeordnet werden, wobei parallel zu den Trocknern 10 beispielhaft auch Tunnelfinisher 11 mit einzelnen Heizregistern 31 ausgeführt sein können. Die Trockner 10 und Tunnelfinisher 11 werden zentral mit einer Wärmepumpe 27 versorgt, die aus dem geschlossenen Leitungssystem 49 gespeist wird.

[0054] Die Heizregister 31 sind so ausgebildet, dass diese von der Wärmepumpe 27 beheizt werden können, beispielsweise auf 90°C. Wird eine höhere Temperatur gefordert oder soll eine größere Wärmemenge bei gleicher Temperatur durchgesetzt werden, ist eine interne Wärmequelle 40a eingerichtet, die mit dem Heizregister 31 eine bauliche Einheit bilden kann. Die interne Wärmequelle 40a kann beispielsweise einen Gasbrenner oder eine elektrische Heizeinrichtung betreffen. Der Betrieb der internen Wärmequelle 40a hängt dabei von der bereitgestellten Wärmemenge aus der Wärmepumpe 27 ab, wobei der Betrieb der Wärmepumpe 27 in der Regel elektrisch erfolgt. So kann abhängig von den Strompreisen oder den Gaspreisen beispielsweise entweder die Wärmepumpe 27 intensiver genutzt werden oder es wird die interne Wärmequelle 40a intensiver genutzt, die beispielsweise mit fossilem Brennstoff betrieben wird. Das Ausführungsbeispiel mit dezentral eingerichteten Heizregistern 31 bildet eine alternative Möglichkeit zu einem zentral eingerichteten Heizregister, wie dieses in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist.

[0055] Die in Figur 3 dargestellte Anordnung kann auch in Zusammenhang mit den weiteren Komponenten

gemäß der Figuren 1 und 2 gesehen werden. Damit können die Anordnungen in den Figuren 1 und 2 auch dezentrale Heizregister 31 aufweisen, die insbesondere jeweiligen Wäschebehandlungsautomaten zugeordnet sind.

[0056] Die Figuren 4 bis 6 zeigen jeweils in einer schematischen Ansicht den Wärmetauscher 15, der erfindungsgemäß als Kondensationswärmetauscher 20 ausgeführt ist. Der Kondensationswärmetauscher 20 weist einen Einlass 18 und einen Auslass 19 in seinem Gehäuse 24 auf, sodass über den Einlass 18 Fortluft 13 in den Kondensationswärmetauscher 20 einströmen kann und über den Auslass 19 kann die abgekühlte und getrocknete Fortluft 13' den Kondensationswärmetauscher 20 wieder verlassen. Die Anordnung des Kondensationswärmetauschers 20 ist beispielhaft in einem Deckenelement 52 beispielsweise einer Wäschereihalle gezeigt, sodass die abgekühlte, getrocknete Fortluft 13' beispielhaft direkt aus dem Auslass 19 über der Hallendecke des Wäschereibetriebes abgeführt werden kann, während innerhalb der Wäschereihalle der Einlass 18 die Fortluft 13 an den Kondensationswärmetauscher 20 heranführt.

[0057] Der Kondensationswärmetauscher 20 weist mehrere Wärmetauscherplatten 21 auf, die mit einer Wärmeträgerflüssigkeit 16 durchströmt werden können, sodass die heiße Fortluft 13 Wärme an die Wärmeträgerflüssigkeit 16 übergeben kann. Hierfür umströmt und durchströmt die Fortluft 13 die Außenseiten und die Plattenzwischenräume 17 der bzw. zwischen den Wärmetauscherplatten 21. Die Zu- und Ableitung der Wärmeträgerflüssigkeit 16 zu und aus den Wärmetauscherplatten 21 ist lediglich schematisch dargestellt, wobei die Wärmetauscherplatten 21 beispielsweise parallel oder nacheinander mit der Wärmeträgerflüssigkeit 16 durchströmt werden können. Dabei ist es besonders vorteilhaft, die Durchströmung der Wärmetauscherplatten 21 in einer Strömungsrichtung vorzusehen, die entgegen der Strömungsrichtung der Fortluft 13 ausgerichtet ist.

[0058] Die Wärmetauscherplatten 21 weisen jeweils 2 Blechelemente 22 auf, wobei wie in Figur 3 im Detailkreis genauer gezeigt die Blechelemente 22 durch ein Innenhochdruck-Umformverfahren so ungeformt sind, dass zwischen den Blechelementen 22 ein Strömungsinnenraum gebildet wird, der mit der Wärmeträgerflüssigkeit 16 durchströmt werden kann. Hierfür weisen die Blechelemente 22 über der Fläche verteilt eine Vielzahl von Heftpunkten 23 auf, die beispielsweise über ein Laserschweißverfahren hergestellt werden. Derartige Platten-elemente werden auch als Kissen-Platten, im Englischen Pillow-Plates genannt, bezeichnet. Wird das Innenhochdruck- Umformverfahren angewandt, so bilden die Heftpunkte 23 Schweißverbindungen zwischen den beiden Blechelementen 22, wodurch auch im späteren Betrieb der Wärmetauscherplatten 21 Fluide mit einem hohen Innendruck durch diese hindurchgeführt werden können.

[0059] Weiterhin zeigen die Darstellungen jeweils eine Wärmepumpe 27, die zum Betrieb Wärme aus dem

Wärmetauscher 15 bezieht, der erfindungsgemäß als Kondensationswärmetauscher 20 ausgebildet ist. Die Wärmepumpe weist jeweils eine Verdampfereinheit 45, eine Kondensatoreinheit 46, ein Expansionsventil 47 und einen Verdichter 48 auf.

[0060] Unter Zufuhr elektrischer Energie an die Wärmepumpe 27 kann auf der Seite der Kondensatoreinheit 46 verdampfendes Arbeitsfluid 54 unter Innendruck mit einer Temperatur von beispielsweise bis zu 160° Celsius bereitgestellt werden, um die dargestellten Wäschebehandlungsautomaten zu versorgen.

[0061] Die Versorgung der Wäschebehandlungsautomaten kann beispielsweise über eine Verteilerbrücke 53 erfolgen. Als Wäschebehandlungsautomaten können beispielsweise Trockner 10, Tunnelfinnischer 11 oder auch Mangeln 12 eingerichtet sein, die jeweils beispielhaft einfach gezeigt sind.

[0062] Weiterhin ist den Ausführungsbeispielen eine Kondensatableitung 25 gemein, Die beispielhaft am Einlass 18 des Wärmetauschers 15 angeordnet ist, beispielsweise am geodätisch tiefsten Punkt. An die Kondensatableitung 25 ist eine Kondensatrückführleitung 26 angeschlossen, um einen weiteren Wäschebehandlungsautomaten mit zumindest noch warmem Wasser zu versorgen, wobei der weitere Wäschebehandlungsautomat beispielhaft als Waschschleudermaschine 30 gezeigt ist, aber auch eine Taktwaschanlage 29 betreffen kann.

[0063] Das Beispiel in Figur 4 zeichnet sich dadurch aus, dass ein Flüssigkeitswärmetauscher 50 eingerichtet ist, der mit der Wärmeträgerflüssigkeit 16 aus dem Kondensationswärmetauscher 20 durchströmt wird und über einen weiteren Flüssigkeitskreislauf Wärme an die Verdampfereinheit 45 abgeben kann. Dieses Beispiel zeigt einen möglichst kleinen, geschlossenen Kreislauf für die Wärmeträgerflüssigkeit 16, die lediglich den Kondensationswärmetauscher 20 und den Flüssigkeitswärmetauscher 50 durchströmt. Mit anderen Worten kann die Wärme aus dem Kondensationswärmetauscher 20 mittels des Flüssigkeitswärmetauschers 50 an die Wärmepumpe 27 übergeben werden.

[0064] Das Beispiel in Figur 5 zeigt eine direkte Durchströmung der Verdampfereinheit 45 der Wärmepumpe 27 mit der Wärmeträgerflüssigkeit 16. Dafür ist eine Pumpe 51 eingerichtet, die die erhitzte Wärmeträgerflüssigkeit 16 aus dem Kondensationswärmetauscher 20 direkt in die Verdampfereinheit 45 der Wärmepumpe 27 einspeist, wobei zur Bildung eines geschlossenen Flüssigkeitskreislaufs für die Wärmeträgerflüssigkeit 16 eine Rückführleitung aus der Verdampfereinheit 45 an die Wärmetauscherplatten 21 des Kondensationswärmetauschers 20 eingerichtet ist.

[0065] Das Beispiel gemäß Figur 6 zeigt schließlich eine Möglichkeit auf, den Kondensationswärmetauscher 20 mit den darin eingerichteten Wärmetauscherplatten 21 direkt als Verdampfereinheit 45 der Wärmepumpe 27 auszugestalten. Hierfür wird ein Leitungssystem 49 eingerichtet, das das geschlossene Leitungssystem der

Wärmepumpe 27 ersatzweise bildet und mit dem Arbeitsfluid 54 der Wärmepumpe 27 durchströmt wird und in dem auch das Expansionsventil 47, der Verdichter 48 und die Kondensatoreinheit 46 eingerichtet sind. So wird erreicht, dass unmittelbar die Wärmetauscherplatten 21 des Kondensationswärmetauschers 20, die nun als Verdampfereinheit 45 fungieren, mit der Kondensatoreinheit 46 in einem Kreislauf verbunden sind. So bildet das Arbeitsfluid 54 der Wärmepumpe 27 zugleich die Wärmeträgerflüssigkeit 16 des Kondensationswärmetauschers 20.

[0066] Es sei noch erwähnt, dass eine Wäscherei auch ohne Mangeln erfindungsgemäß verbessert werden können, beispielsweise eine Wäscherei für Berufsbekleidung, Schmutzfangmatten und/oder Feuchtwischbezüge. In diesen Fällen sind dann Dampfdrücke bis hinunter zu 0,5 bar Dampfüberdruck ausreichend, was ebenfalls für einen Sprühdampfdruck im Tunnelfinisher ausreicht, welcher zur optimalen Glättung eingesprüht wird, jedoch nicht für die Trocknung.

[0067] Insofern kann eine solche Wäscherei auch mit nur 0,4 bar, insbesondere 0,3 bis 0,5 bar Dampfüberdruck betrieben werden.

[0068] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf das vorstehend angegebene 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:

[0069]

1 Wäschereisystem

- 10 Trockner
- 11 Tunnelfinisher
- 12 Mangel
- 13 Fortluft
- 13' getrocknete Fortluft
- 14 Sammelkanal
- 15 Wärmetauscher
- 16 Wärmeträgerflüssigkeit
- 17 Plattenzwischenraum
- 18 Einlass
- 19 Auslass
- 20 Kondensationswärmetauscher
- 21 Wärmetauscherplatte
- 22 Blechelement
- 23 Heftpunkt
- 24 Gehäuse
- 25 Kondensatableitung

- 26 Kondensatrückführleitung
- 27 Wärmepumpe
- 28 zentraler Heißwasserkessel
- 29 Taktwaschanlage
- 5 30 Waschschleudermaschine
- 31 zentrales Heizregister
- 32 Innendruck-Heißwasserkessel
- 33 Ventileinheit
- 34 Energie-Steuermodul
- 10 35 Netzentgelt
- 36 Strom-Börsentarif
- 37 intelligenter Stromzähler
- 38 erneuerbare Energien
- 39 Luftsteuerklappe
- 15 40 externe Wärmequelle
- 40a interne Wärmequelle
- 41 Gas-Gas-Wärmetauscher
- 42 Heißwasserzulauf
- 43 Verteilerkanal
- 20 44 öffentliches Wärmenetz
- 45 Verdampfereinheit
- 46 Kondensatoreinheit
- 47 Expansionsventil
- 48 Verdichter
- 25 49 Leitungssystem
- 50 Flüssigkeitswärmetauscher
- 51 Pumpe
- 52 Deckenelement
- 53 Verteilerbrücke
- 30 54 Arbeitsfluid

Patentansprüche

1. Wäschereisystem (1) zur energiereduzierten Behandlung von Wäsche, umfassend mehrere Wäschebehandlungsautomaten wie Trockner (10), Tunnelfinisher (11) und/oder Mangeln (12), wobei die Wäschebehandlungsautomaten im Betrieb heiße, wasserdampfhaltige Fortluft (13) ausstoßen, die über einen zentralen Sammelkanal (14) einem zentralen Wärmetauscher (15) zuführbar ist, wobei der zentrale Wärmetauscher (15) als ein Kondensationswärmetauscher (20) ausgebildet und mit einem geschlossenen Leitungssystem (49) gekoppelt ist, in welchem eine umlaufende Wärmeträgerflüssigkeit (16) geführt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Wärmepumpe (27) vorgesehen und mit dem geschlossenen Leitungssystem (49) gekoppelt ist, sodass über die Wärmeträgerflüssigkeit (16) Wärme von dem Kondensationswärmetauscher (20) an die Wärmepumpe (27) übertragbar ist, und wobei wenigstens ein Heizregister (31) eingerichtet ist, das mittels der Wärmepumpe (27) beheizbar ist und wobei mit dem Heizregister (31) wenigstens ein Trockner (10) und/oder wenigstens ein Tunnelfinisher (11) versorgbar verbunden ist.

2. Wäschereisystem (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die umlaufende Wärmeträgerflüssigkeit (16) so in den Kondensationswärmetauscher (20) eingespeist wird, dass diese entgegen der Strömungsrichtung der Fortluft (13) den Kondensationswärmetauscher (20) durchströmt.
3. Wäschereisystem (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kondensationswärmetauscher (20) mit einer Anzahl von Wärmetauscherplatten (21) oder als Rohrbündelwärmetauscher mit einer Anzahl von Wärmetauscherrohren ausgebildet ist, wobei die Wärmetauscherplatten (21) bzw. die Wärmetauscherrohre so eingerichtet sind, dass die Fortluft (13) zwischen den Wärmetauscherplatten (21) bzw. zwischen den Wärmetauscherrohren führbar ist.
4. Wäschereisystem (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmetauscherplatten (21) jeweils aus zwei aufeinander angeordneten Blechelementen (22) gebildet sind, zwischen denen die Wärmeträgerflüssigkeit (16) führbar ist, wobei zumindest ein Blechelement (22) oder beide Blechelemente (22) durch ein Innenhochdruck-Umformverfahren so umgeformt ist oder sind, dass die Wärmeträgerflüssigkeit (16) zwischen den beiden Blechelementen (22) hindurch führbar ist.
5. Wäschereisystem (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Blechelemente (22) über eine Vielzahl von Heftpunkten (23) in regelmäßigen Abständen zueinander und über der Fläche der Wärmetauscherplatten (21) verteilt aufeinander geheftet sind.
6. Wäschereisystem (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Kondensationswärmetauscher (20) einen Einlass (18) zum Einleiten der Fortluft (13) aus dem zentralen Sammelkanal (14) und einen Auslass (19) zum Ausleiten der Fortluft (13) aufweist, wobei im Einlass (18) und/oder im Auslass (19) und/oder in einem Gehäuse (24) des Kondensationswärmetauschers (20) eine Kondensatableitung (25) eingerichtet ist.
7. Wäschereisystem (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass eine Kondensatrückführleitung (26) eingerichtet ist, über die das Kondensat aus der Kondensatableitung (25) des Kondensationswärmetauschers (20) zumindest mittelbar wenigstens einem Wäschebehandlungsautomaten, beispielsweise einer Waschschleudermaschine (30), oder einer Wasser-
- bereitstellung, zugeführt wird.
8. Wäschereisystem (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Wärmepumpe (27) eine Verdampfereinheit (45), eine Kondensatoreinheit (46), ein Expansionsventil (47) und einen Verdichter (48) aufweist, wobei die Verdampfereinheit (45) mit dem geschlossenen Leitungssystem (49) gekoppelt ist und sodass mittels der Wärmeträgerflüssigkeit (16) ein Arbeitsfluid (54) der Wärmepumpe (27) verdampfbar ist.
9. Wäschereisystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verdampfereinheit (45) der Wärmepumpe (27) direkt mittels des Kondensationswärmetauschers (20) gebildet ist, wobei ein Leitungssystem (49) eingerichtet ist, über das das Arbeitsfluid (54) der Wärmepumpe (27) durch die Wärmetauscherplatten (21) führbar ist und in diesen verdampft.
10. Wäschereisystem (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass genau ein zentrales Heizregister (31) eingerichtet ist, das mittels der Wärmepumpe (27) beheizbar ist und/oder wobei mit dem dem zentralen Heizregister (31) wenigstens ein Trockner (10) und/oder wenigstens ein Tunnelfinisher (11) versorgbar verbunden ist und/oder wobei das zentrale Heizregister (31) zusätzlich wenigstens eine interne Wärmequelle (40a) aufweist und/oder mit einer weiteren externen Wärmequelle (40) verbunden ist.
11. Wäschereisystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Heizregister (31) eingerichtet sind, die mittels der Wärmepumpe (27) gemeinsam beheizbar sind und wobei mit den Heizregistern (31) mehrere Wäschebehandlungsautomaten wie Trockner (10) und/oder Tunnelfinisher (11) und/oder Mangeln (12) versorgbar verbunden sind.
12. Wäschereisystem (1) nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass dezentral jeweils einem Trockner (10) und/oder jeweils einem Tunnelfinisher (11) und/oder jeweils einer Mangel (12) ein Heizregister (31) zugeordnet und/oder als bauliche Einheit mit diesem oder dieser eingerichtet ist, die jeweils mit der Wärmepumpe (27) verbunden sind.
13. Wäschereisystem (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass ein Energie-Steuermodul (34) eingerichtet ist, über das die zum Betrieb der Wärmepumpe (27) erforderliche Energie bestimmbar ist, insbesondere

in Abhängigkeit eines aktuellen Netzentgeltes (35) und/oder eines Strom-Börsentarifes (36) und/oder einer erreichbaren Leistungsziffer der Wärmepumpe (27), vorzugsweise mittels eines intelligenten Stromzählers (37).

5

14. Verfahren zum Betrieb eines Wäschereisystems (1) nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei das Verfahren wenigstens die folgenden Schritte umfasst:

10

- Einrichten eines Energie-Steuermoduls (34),
- Ermittlung eines tagesaktuellen Strom-Börsentarifes und/oder eines tagesaktuellen Netzentgeltes,
- Bestimmung, ob die Wärmepumpe (27) stärker oder ausschließlich betrieben wird oder ob der Innendruck-Heißwasserkessel (32) stärker oder ausschließlich betrieben wird.

15

20

15. Verfahren nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Bestimmung vorgenommen wird, ob die Wärmepumpe (27) oder ob der Innendruck-Heißwasserkessel (32) oder der Dampfkessel mit regenerativen Energien und/oder mit fossilen Energien betrieben wird.

25

30

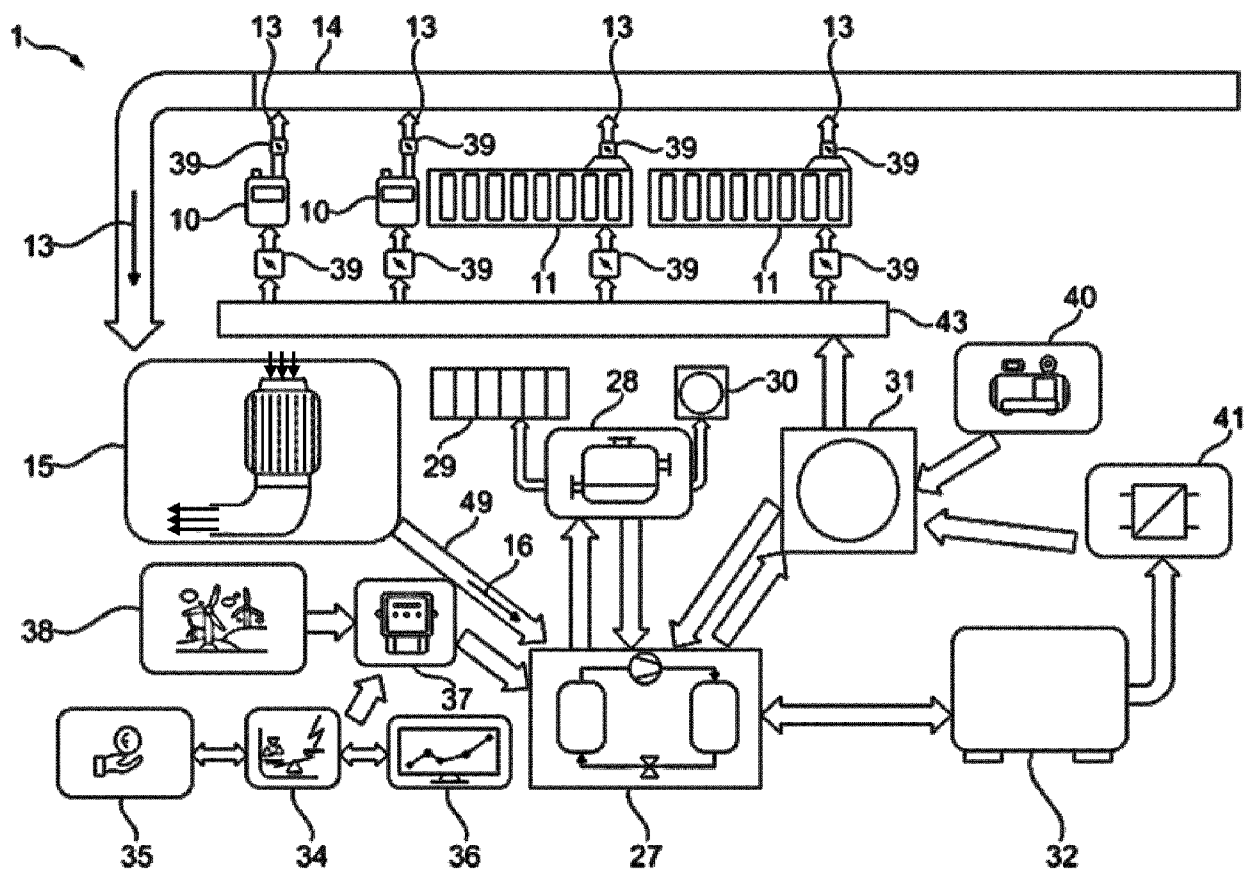
35

40

45

50

55



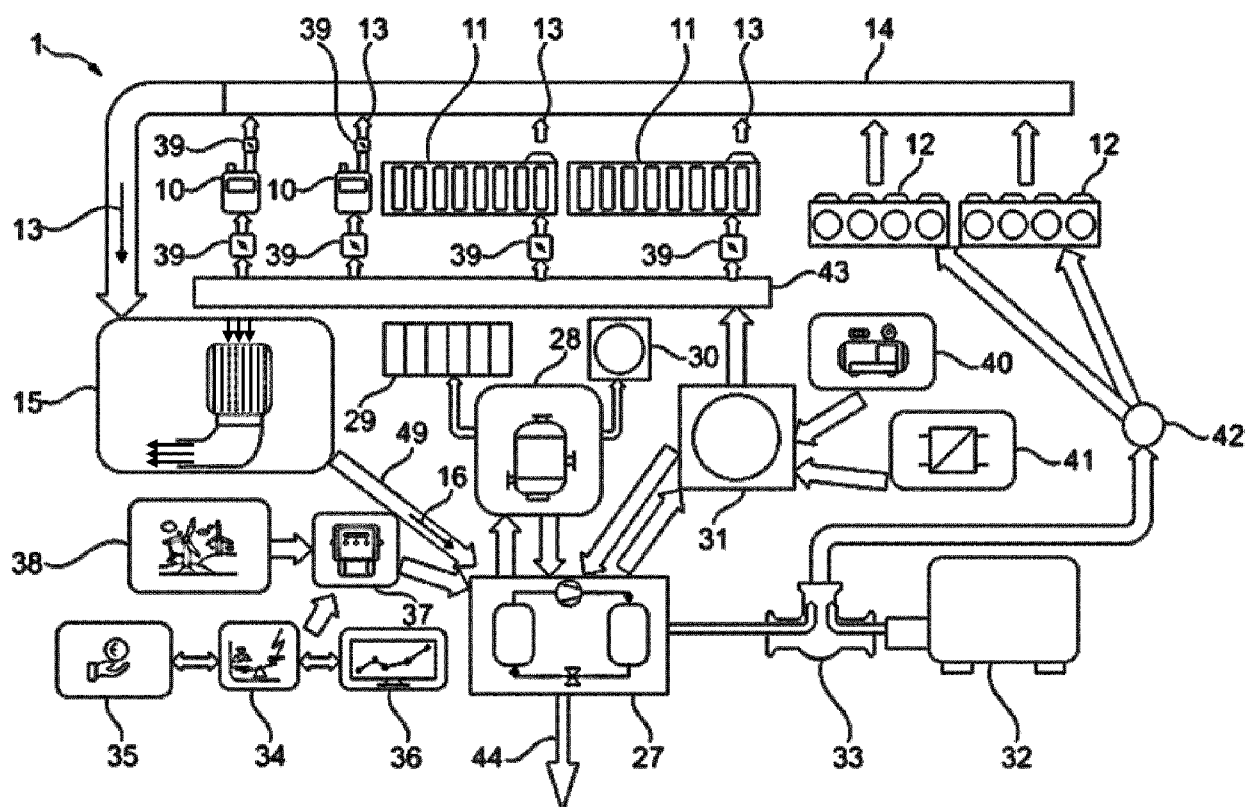


Fig. 2

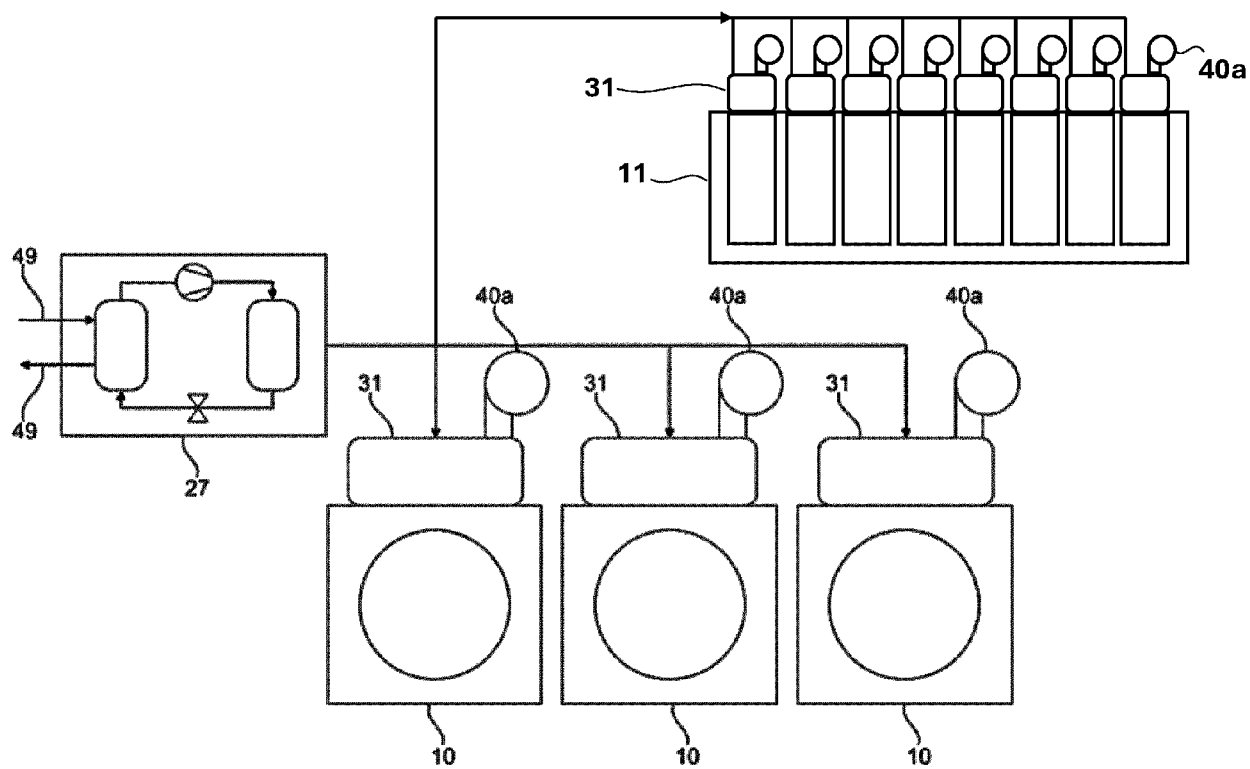


Fig. 3

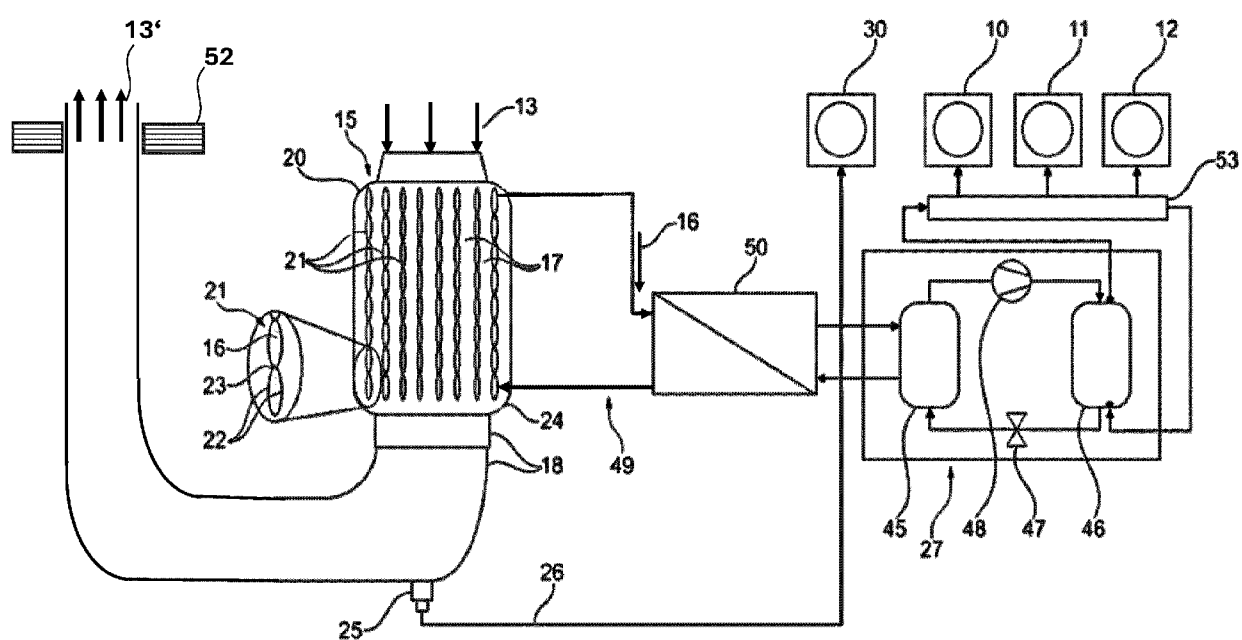


Fig. 4

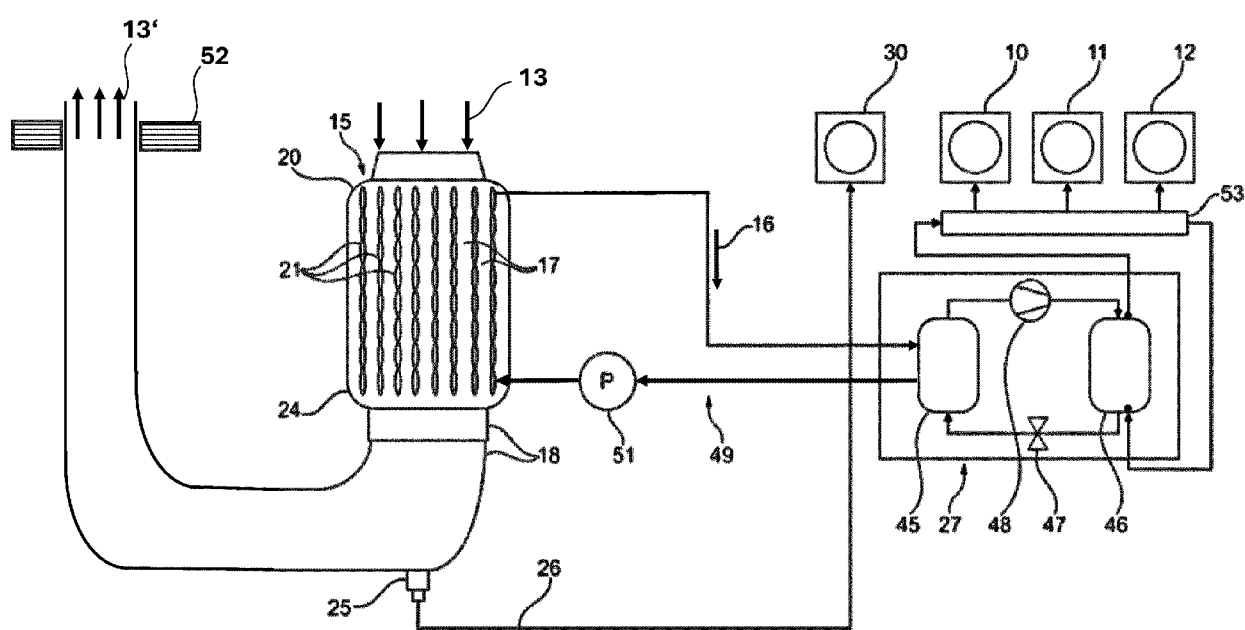


Fig. 5

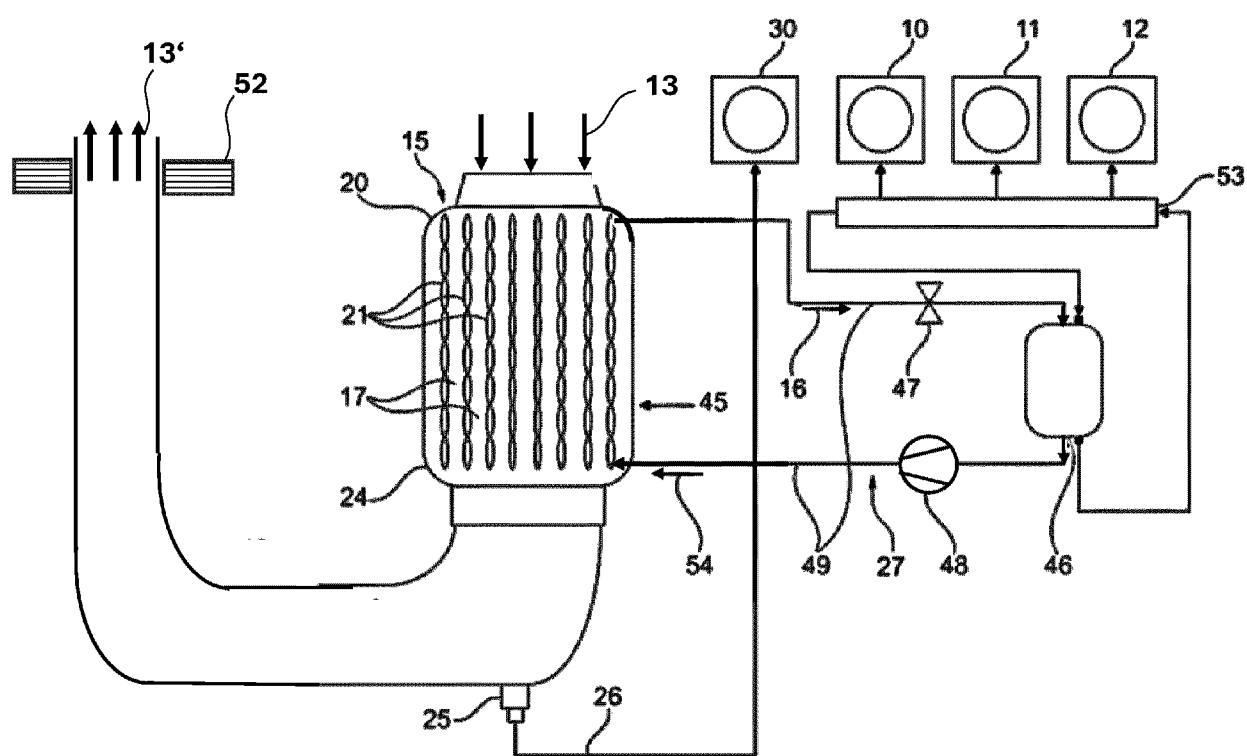


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 20 3635

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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)
A	EP 2 267 207 A1 (KANNEGIESSER H GMBH CO [DE]) 29. Dezember 2010 (2010-12-29) * Absatz [0014] - Absatz [0035]; Abbildungen *	1-15	INV. D06F39/30 D06F58/20 D06F95/00
A	EP 4 245 909 A1 (TBR B V [NL]) 20. September 2023 (2023-09-20) * Absatz [0027] - Absatz [0033]; Abbildungen *	1-15	
A	DE 10 2020 205755 A1 (BSH HAUSGERÄTE GMBH [DE]) 12. November 2020 (2020-11-12) * Absatz [0039] - Absatz [0058]; Abbildungen *	3-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D06F A47L F28D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		17. Februar 2026	Sangiorgi, Massimo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 25 20 3635

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.

17-02-2026

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2267207 A1	29-12-2010	DE 102009041063 A1	30-12-2010
		EP 2267207 A1	29-12-2010
-----	-----	-----	-----
EP 4245909 A1	20-09-2023	EP 4245909 A1	20-09-2023
		NL 2031338 B1	29-09-2023
-----	-----	-----	-----
DE 102020205755 A1	12-11-2020	KEINE	
-----	-----	-----	-----

15

20

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 102009004085 A1 [0003]
- DE 102007043212 A1 [0004]