



(10) **DE 10 2016 109 365 A1** 2017.11.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 109 365.3**
 (22) Anmeldetag: **20.05.2016**
 (43) Offenlegungstag: **23.11.2017**

(51) Int Cl.: **F24F 3/14 (2006.01)**
F24F 11/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
**AL-KO THERM GmbH, 89343 Jettingen-
 Scheppach, DE**

(74) Vertreter:
**Dr. Binder & Binder Patentanwälte GbR, 89335
 Ichenhausen, DE**

(72) Erfinder:
**Kempfle, Johann, 89359 Kötz, DE; Kreuzer,
 Daniel, 89077 Ulm, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

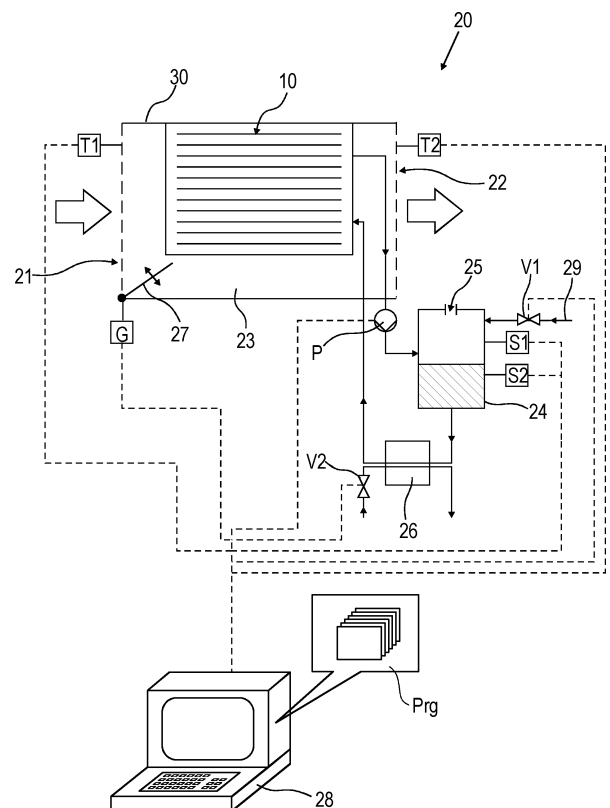
DE	100 45 482	A1
DE	10 2008 038 557	A1
US	2006 / 0 021 615	A1
US	3 808 832	A
US	5 218 833	A
WO	2014/ 138 851	A1
JP	2008- 241 060	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Klima- und/oder Lüftungsanlage**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Klima- und/oder Lüftungsanlage (20), mit der ein Luftstrom einem Innenraum zugeführt und mittels einer Befeuchtungsvorrichtung mit zusätzlicher Feuchte angereichert wird, wobei die Befeuchtungsvorrichtung zumindest aufweist: ein Gehäuse (30) mit einem Lufteinlass (21) und einem Luftauslass (22) für den Luftstrom, mindestens eine im Luftstrom angeordnete Membrantasche (1), wobei die mindestens eine Membrantasche (1) einen Innenraum (8) aufweist, der an einen Wasserkreislauf angeschlossen ist, und eine Außenseite, an die die Feuchte übertragen wird, wobei im wassergefüllten Innenraum (8) gegenüber der Außenseite ein Unterdruck herrscht, und mindestens eine Membran (7), mindestens eine Vorrichtung (26) zur Zufuhr von Wärme zum Wasserkreislauf, mindestens einen Bypasskanal (23), und eine programmierbare Regeleinheit (29), auf der ein Computerprogramm (Prg) hinterlegt ist, welches im Betrieb zumindest die zugeführte Feuchte durch Veränderung des durch den mindestens einen Bypasskanal (23) geführten Luftstromanteils und durch Veränderung der zum Wasserkreislauf zugeführten Wärme regelt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Klima- und/oder Lüftungsanlage, mit der ein Luftstrom einem Innenraum zugeführt und mittels einer Befeuchtungsvorrichtung mit zusätzlicher Feuchte angereichert wird.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Klima- und/oder Lüftungsanlagen zur Befeuchtung eines Luftstromes, welcher einem Innenraum zugeführt wird, bekannt.

[0003] Nachteilhaft an den bisher bekannten Anlagen ist zum einen, dass sich aus dem befeuchteten Luftstrom Tröpfchen absetzen und dieser Niederschlag sich in schwer zugänglichen und schlecht reinigbaren Bereichen der Anlage ablagert. In diesen feuchten Bereichen können sich Bakterien und Keime ansiedeln. Hierdurch werden diese Anlagen sehr wartungsintensiv, um die herrschenden Hygienevorschriften einzuhalten, falls der Einsatz einer Anlagen in einem Gebäuden ermöglicht sein soll. Zum anderen sind die Menge der zugeführten Feuchte sowie die Temperatur des Luftstromes schlecht regelbar.

[0004] Beispielhaft wird auf die Druckschrift DE 10 2012 008 197 A1 verwiesen. Diese Druckschrift beschreibt eine Anlage mit einem Austauschsystem zum Austausch von Stoffen zwischen zwei Fluiden, das Austauschsystem aufweisend: mindestens einen von einem ersten gasförmigen Fluid durchströmten ersten Raum mit mindestens einem ersten Eingang und einem ersten Ausgang, ein Kanallabyrinth, welches einen zweiten Raum bildet, der sich zumindest teilweise durch den ersten Raum erstreckt, mit einem zweiten Fluid durchströmt ist und mindestens einen zweiten Eingang und einen zweiten Ausgang aufweist, wobei das Kanallabyrinth gebildet wird aus: mindestens einer ersten permeablen Membran und mindestens einem Membrangegenstück, so dass zwischen der ersten Membran und dem Membrangegenstück das Kanallabyrinth entsteht.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Klima- und/oder Lüftungsanlage bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand untergeordneter Ansprüche.

[0007] Die Erfinder haben erkannt, dass eine Klima- und/oder Lüftungsanlage mittels wasserdurchströmten Membrantaschen, in denen ein Unterdruck herrscht, ein außen vorbei geführter Luftstrom einfach befeuchtet werden kann, wobei dem Wasserkreislauf lediglich so viel Energie zugeführt wird, wie durch die Verdunstung des Wassers beziehungs-

weise durch die Abgabe von Feuchte an den Luftstrom an Verdunstungswärme verloren geht. Dadurch kann der einem Innenraum zugeführte Luftstrom bei gleichbleibender Temperatur gehalten werden beziehungsweise sogar abgekühlt werden. Zur Regelung der Menge der an den Luftstrom abgegebenen Feuchte dient primär ein Bypasskanal, durch den der Luftstrom kontaktlos um die Membrantaschen herum geführt wird, und sekundär die Zufuhr von Wärme an den Wasserkreislauf.

[0008] Demgemäß schlagen die Erfinder vor, eine Klima- und/oder Lüftungsanlage bereitzustellen, mit der ein Luftstrom einem Innenraum zugeführt und mittels einer Befeuchtungsvorrichtung mit zusätzlicher Feuchte angereichert wird, wobei die Befeuchtungsvorrichtung zumindest aufweist: ein Gehäuse mit einem Lufteinlass und einem Luftauslass für den Luftstrom, mindestens eine im Luftstrom zwischen Lufteinlass und Luftauslass angeordnete Membrantasche, wobei die mindestens eine Membrantasche einen Innenraum aufweist, der an einen Wasserkreislauf angeschlossen ist, und eine Außenseite, an die die Feuchte übertragen wird, wobei im wassergefüllten Innenraum gegenüber der Außenseite ein Unterdruck herrscht, der ein Aufblähen der mindestens einen Membrantasche verhindert, und mindestens eine Membran, mindestens eine Vorrichtung zur Zufuhr von Wärme zum Wasserkreislauf, mindestens einen Bypasskanal, mit dem der Luftstrom kontaktfrei an der mindestens einen Membrantasche vorbei geführt werden kann, und eine programmierbare Regeleinheit, auf der ein Computerprogramm hinterlegt ist, welches im Betrieb zumindest die zugeführte Feuchte durch Veränderung des durch den mindestens einen Bypasskanal geführten Luftstromanteils und durch Veränderung der zum Wasserkreislauf zugeführten Wärme regelt.

[0009] Die erfindungsgemäße Klima- und/oder Lüftungsanlage, im Folgenden kurz mit Anlage bezeichnet, umfasst vorteilhafterweise eine Vielzahl von Membrantaschen, die in dem durch das Gehäuse geführten Luftstrom angeordnet sind. Die Membrantaschen sind bevorzugt als eine Art Paket in einem Rahmen angeordnet, jeweils mit einer flachen Seite eng beabstandet, sodass hierzwischen der Luftstrom vorbei geführt wird und von den Außenseiten der Membrantaschen Feuchte aufnehmen kann. Der Innenraum der Membrantaschen ist an den Wasserkreislauf angeschlossen und wassergefüllt. Das Wasser wird mittels einer Pumpe durch die Membrantaschen gesaugt. Der so im Innenraum entstandene Unterdruck verhindert ein Aufblähen und Berühren der nebeneinander angeordneten Membrantaschen. Vorteilhafterweise wird die Außenhülle beziehungsweise die Außenseiten der Membrantaschen von den Membranen ausgebildet.

[0010] Weiterhin umfasst die Anlage eine Vorrichtung zur Zufuhr von Wärme zum Wasserkreislauf, durch die die durch Verdunstung verlorene Wärme kompensiert werden kann. Zudem umfasst die Anlage mindestens einen Bypasskanal, mit dem der Luftstrom kontaktfrei an der mindestens einen Membrantasche vorbei geführt werden kann. Bevorzugt ist ein Bypasskanal ausgebildet. An einer Eintrittsöffnung in den Bypasskanal ist vorteilhafterweise eine Klappe angeordnet, mit der ein durch den Bypasskanal geführter Luftstromanteil eingestellt werden kann. Je größer der durch den Bypasskanal geführte Luftstromanteil ist beziehungsweise im Umkehrschluss je kleiner der in Kontakt mit den Membrantaschen kommende Luftstromanteil ist, umso geringer ist die an den Luftstrom abgegebene Feuchte.

[0011] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass eine Klappe vorgesehen ist, die sowohl den durch den Bypasskanal geführten Luftstromanteil als auch den durch die Membrantaschen geführten Luftstromanteil reguliert.

[0012] Die dem Luftstrom zugeführte Feuchte ist erfindungsgemäß über die programmierbare Regelungseinheit regelbar. In einer bevorzugten Ausführungsform wird die zugeführte Feuchte zweistufig geregelt. Bevorzugt ist hierfür das Computerprogramm derart ausgebildet ist, dass die zugeführte Feuchte primär durch Veränderung des durch den mindestens einen Bypasskanal geführten Luftstromanteils und sekundär durch Veränderung der zum Wasserkreislauf zugeführten Wärme geregelt wird.

[0013] Die Wärmezufuhr zum Wasserkreislauf wird in einer Ausführungsform durch einen Wärmetauscher, welcher an den Wasserkreislauf angeschlossen ist, realisiert. Beispielsweise kann hier ein Wasser/Wasser-Wärmetauscher verwendet werden. In einer anderen Ausführungsform ist mindestens ein Heizelement vorgesehen, um dem Wasserkreislauf Wärme zuzuführen.

[0014] Vorteilhafterweise umfasst die Anlage eine Temperaturmesseinheit, welche eine Eintrittstemperatur und eine Austrittstemperatur des Luftstromes misst. Durch einen Vergleich der Eintritts- und Austrittstemperatur des Luftstromes kann die an den Wasserkreislauf zugeführte Wärme derart angepasst werden, sodass der Luftstrom beispielsweise nicht abgekühlt oder auch erwärmt wird.

[0015] In der Anlage wird aufgrund der Abgabe von Feuchte durch die mindestens eine Membran an den Luftstrom dem Wasserkreislauf Verdunstungswärme entzogen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Computerprogramm derart ausgebildet, dass dem Wasserkreislauf weniger oder gleich viel Wärme zugeführt wird, wie durch die Verdunstung entzogen wird. Der durch die Verdunstung des

Wassers entstehende Wärmeverlust kann also durch die Wärmezufuhr kompensiert werden. Entspricht die zugeführte Wärme dem Verdunstungswärmeverlust, bleibt die Temperatur des Luftstromes gleich. Wird weniger Wärme zugeführt als durch Verdunstung verloren geht, kühlt sich der Luftstrom ab. Sobald mehr Wärme zugeführt wird als durch die Verdunstung verloren geht, erfolgt eine Erwärmung des Luftstroms.

[0016] Eine weitere Ausführungsform der Anlage sieht eine Wassermesseinheit vor, welche die Menge an verdunstetem Wasser des Wasserkreislaufes misst. Wird die Anlage mit einem offenen Wasserkreislauf betrieben, ist das Computerprogramm vorteilhafterweise derart ausgebildet ist, dass ein Wasserpegel in einem an den Wasserkreislauf angeschlossenen Ausgleichsbehälter über einem bestimmten Niveau gehalten wird, indem eine entsprechende Menge an Wasser nachgeführt wird. Wird die Anlage mit einem geschlossenen Wasserkreislauf betrieben, ist das Computerprogramm vorteilhafterweise derart ausgebildet, dass ein Druck in dem Wasserkreislauf konstant gehalten, indem bei Druckverlust eine entsprechende Wassermenge zugeführt wird. So kann ein Wasserverlust durch Verdunstung ausgeglichen werden.

[0017] Eine weitere Ausführungsform der Anlage sieht vor, dass im Bypasskanal ein Heizelement und/oder ein Wärmetauscher angeordnet ist. Hierüber kann zusätzlich das Verhältnis der dem Luftstrom zugeführten Feuchte und der Luftaustrittstemperatur des Luftstromes geregelt werden. Beispielsweise kann hier ein Luft/Wasser-Wärmetauscher verwendet werden.

[0018] Die Anlage umfasst eine Vielzahl von Membrantaschen, durch deren Membranen Feuchte aus dem wassergefüllten Innenraum an die Außenseiten abgegeben wird. Die Membrantaschen sind beispielsweise rechteckig und im Vergleich zur Kantenlänge sehr flach ausgebildet. In den Membrantaschen herrscht ein Unterdruck, welcher ein Aufblähen der Membrantaschen im Luftstrom verhindert. Eine Ausführungsform der Membrantaschen sieht vor, dass die mindestens eine Membran als Polymerkettenmembran ausgebildet ist. Es können jedoch auch andere Membranen verwendet werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist die mindestens eine Membrantasche im Innenraum eine formgebende Formstruktur auf, die die Form der Membrantasche im Unterdruck des Wasserkreislaufes aufrechterhält. Bei einer rechteckigen Membrantasche weist die Formstruktur vorteilhafterweise ebenfalls eine rechteckige Form auf, die annähernd der Grundform der Membrantasche entspricht. Bevorzugt ist eine Formstruktur je Membrantasche ausgebildet.

[0019] Weiterhin weist die mindestens eine Membrantasche im Innenraum mindestens eine Volumen-

struktur auf, die zwischen der Formstruktur und der mindestens einen Membran angeordnet ist, sodass wasserführende Kanäle im Innenraum ausgebildet werden. Bevorzugt sind zwei Volumenstrukturen je Membrantasche ausgebildet. In einer weiteren Ausführungsform weist die mindestens eine Membrantasche mindestens eine Schutzstruktur auf, die eine Innenseite der mindestens einen Membran bedeckt. Bevorzugt sind zwei Schutzstrukturen je Membrantasche ausgebildet. Mittels der Schutzstrukturen kann vorteilhafterweise eine Beschädigung der Membran durch die strukturierte Volumenstruktur verhindert werden. Bevorzugt ist die mindestens eine Schutzstruktur als Vliesstoff ausgebildet. Es sind jedoch auch Ausführungsformen der Membrantaschen ohne Schutzstruktur ausführbar.

[0020] Im Querschnitt sind die einzelnen Strukturbauteile der Membrantaschen von außen nach innen, jeweils beidseitig, in der folgenden Reihenfolge angeordnet: Membran, Schutzstruktur, Volumenstruktur und Formstruktur.

[0021] Eine Ausführungsform der Membrantaschen sieht vor, dass die Formstruktur und die mindestens eine Volumenstruktur separat voneinander ausgebildet sind. Beispielsweise ist die Formstruktur als Kunststoffplatte ausgebildet. Die Volumenstruktur ist beispielsweise als Gitter oder Gewebe ausgebildet.

[0022] Eine andere Ausführungsform sieht vor, dass die mindestens eine Volumenstruktur in die Formstruktur integriert ausgebildet ist, sodass die wasserführenden Kanäle an der Oberfläche der Formstruktur ausgebildet werden. Beispielsweise ist die Volumenstruktur als strukturierte Oberfläche in die Formstruktur eingearbeitet.

[0023] Weiterhin bevorzugt weist die mindestens eine Membrantasche eine Wassereinlassöffnung und eine Wasserauslassöffnung auf. Die zum Paket angeordneten mehreren Membrantaschen sind vorteilhafterweise mittels der Einlass- und Auslassöffnungen mit dem Wasserkreislauf verbunden.

[0024] Noch eine Ausführungsform der Anlage sieht eine Umkehrosmoseanlage vor, die zwischen einer Wasserzufuhr und dem Wasserkreislauf angeordnet ist. Mittels Umkehrosmose kann das dem Wasserkreislauf zugeführte Leitungswasser vorab gereinigt werden.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform der Anlage ist das Computerprogramm vorteilhafterweise so ausgestaltet, dass vor der Inbetriebnahme der Anlage zumindest die folgenden Schritte ausgeführt werden: Spülen des Wasserkreislaufes und Absaugen des Spülwassers aus dem Wasserkreislauf. Anschließend kann das gereinigte Leitungswasser als

sogenanntes Prozesswasser in den Wasserkreislauf eingeführt werden.

[0026] Insgesamt können mit der erfindungsgemäßen Anlage die im Stand der Technik herrschenden Probleme behoben beziehungsweise Nachteile verbessert werden. Die Anlage bietet eine sogenannte "trockene Befeuchtung", da keine Tröpfchenbildung im Luftstrom erfolgt. Die Bildung von Bakterien- und Keimherden kann somit vermieden werden. Folglich ist die Anlage einfach zu warten und erfüllt die Hygienevorschriften zum Einsatz in Gebäuden. Weiterhin ist die Anlage über einen großen Bereich hinzugeführter Feuchte und Lufttemperatur regelbar. Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, den Luftstrom sowohl zu kühlen als auch zu erwärmen. Die Regelung der Feuchte und Erwärmung ist stufenlos möglich.

[0027] Im Folgenden wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele mit Hilfe der Figuren näher beschrieben, wobei nur die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Merkmale dargestellt sind. Es zeigen im Einzelnen:

[0028] Fig. 1: schematische Draufsicht einer Membrantasche,

[0029] Fig. 2: schematischer Querschnitt A-A durch die Membrantasche gemäß der Fig. 1,

[0030] Fig. 3: schematische Perspektivansicht eines Membrantaschenpaketes mit Rahmen,

[0031] Fig. 4: schematische Darstellung einer Anlage in einer ersten Ausführungsform,

[0032] Fig. 5: schematische Darstellung einer Anlage in einer zweiten Ausführungsform,

[0033] Fig. 6: schematische Darstellung einer Anlage in einer dritten Ausführungsform, und

[0034] Fig. 7: schematische Darstellung einer Anlage in einer vierten Ausführungsform.

[0035] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht einer Membrantasche **1**. Die Membrantasche **1** weist in dieser Ausführungsform eine nahezu rechteckige Form auf. Weiterhin weist die Membrantasche **1** einen Wassereinlass **2** und einen Wasserauslass **3** auf.

[0036] Die Fig. 2 zeigt die Membrantasche **1** in einem schematischen Querschnitt A-A. Die Membrantasche ist im Vergleich zu ihrer Grundfläche sehr flach ausgebildet. In der hier gezeigten Ausführungsform umfasst die Membrantasche **1** eine mittlere Formstruktur **4** in Form einer Kunststoffplatte. Die Formstruktur **4** verhindert durch ihre Steifigkeit ein Aufblähen und Verformen der Membrantasche **1** aufgrund des im im Betrieb wassergefüllten Innenrau-

mes **8** herrschenden Unterdruckes. Beidseitig der Formstruktur **4** ist jeweils eine Volumenstruktur **5** angeordnet.

[0037] Außerhalb der beiden Volumenstrukturen **5** ist jeweils noch eine Schutzstruktur **6** angeordnet, welche die außen angeordnete Membran **7** vor Beschädigungen durch die Volumenstruktur **5** schützt. Die Schutzstruktur **6** ist hier als Vliesstoff ausgebildet. In der hier gezeigten Ausführungsform sind die Formstruktur **4** und die Volumenstruktur **5** separat voneinander ausgebildet, sodass sich zwischen der Formstruktur **4** und der Volumenstruktur **5** wasserführende Kanäle im Innenraum **8** ausbilden. Die Volumenstruktur **5** ist hier als Kunststoffgewebe ausgebildet.

[0038] Die äußere Membran **7** bildet eine Art Tasche, welche die anderen Strukturen **4**, **5** und **6** aufnimmt und umschließt. Aus dem wassergefüllten Innenraum **8** wird durch die Membran **7** im Betrieb die Feuchte an den auf der Außenseite um die Membrantaschen **10** herumströmenden Luftstrom abgegeben. In dieser Ausführungsform ist die Membran **7** als Polymerkettenmembran ausgebildet. Die Polymerkettenmembran weist einen dreischichtigen Aufbau mit einer inneren, also dem Innenraum **8** der Membrantasche **1** zugewandten Stützschiicht, einer mittleren Trägerschiicht und einer äußeren Trennschiicht auf.

[0039] Die erfindungsgemäße Anlage umfasst eine Vielzahl von Membrantaschen **10**. Diese sind mit der flachen Seite eng beabstandet nebeneinander in einer Art Paket **10** angeordnet. Die **Fig. 3** zeigt eine schematische Perspektivansicht eines Membrantaschenpaketes **10**. Die Membrantaschen **10** werden von einem Rahmen **11** gehalten. Der Rahmen **11** weist zwei Wasseranschlüsse **12** auf, die mit den Wasserein- und -auslässen der Membrantaschen **1** verbunden sind.

[0040] Die **Fig. 4** bis **Fig. 7** zeigen jeweils verschiedene Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Anlage **20**. Gleiche Bauteile sind jeweils mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0041] Gemäß der ersten Ausführungsform der Anlage, gezeigt in der **Fig. 4**, umfasst die Anlage **20** ein Gehäuse **30**, in dem ein Membrantaschenpaket **10** angeordnet ist. Das Gehäuse **30** weist einen Lufteinlass **21** und einen Lufteinlass **22** auf, zwischen denen ein Luftstrom durch das Paket **10** strömt. Weiterhin ist im Gehäuse **30** ein Bypasskanal **23** ausgebildet, durch welchen ebenfalls der Luftstrom strömen kann. Der Bypasskanal **23** verläuft parallel zum Strömungsweg durch das Paket **10**. Zwischen Lufteinlass **21** und Bypasskanal **23** ist eine einstellbare Klappe **27** angeordnet, welche mittels eines Stellgliedes **G** steuerbar, das heißt öffnbar und schließbar, ist. Somit kann der Luftstromanteil, welcher durch den Bypasskanal **23** statt durch das Paket **10** strömt, geregelt werden.

Je größer der durch den Bypasskanal **23** strömende Luftstromanteil ist, umso weniger Luft strömt an den Membrantaschen vorbei und kann Feuchte aufnehmen. Der befeuchtete Luftstrom wird durch den Luftauslass **22** an einen Innenraum, beispielsweise eines Gebäudes, abgegeben.

[0042] Die Membrantaschen beziehungsweise das Paket **10** ist an einen offenen Wasserkreislauf mit einem Ausgleichsbehälter **24** angeschlossen. Eine Pumpe **P** pumpt das Wasser durch die Membrantaschen. Der Ausgleichsbehälter **24** weist einen Wasserzulauf **29** und einen Überlauf **25** auf. Zwei Sensoren **S1** und **S2** überwachen einen Füllstand des Ausgleichsbehälters **24**. Sinkt der Wasserpegel im Ausgleichsbehälter **24** aufgrund des Wasserverlustes durch an den Luftstrom abgegebene Feuchte unter ein bestimmtes Niveau, kann Wasser nachgefüllt werden. Der Wasserzulauf **29** ist an ein Wasserversorgungsnetz angeschlossen und mittels eines Ventils **V1** steuerbar.

[0043] Weiterhin umfasst die Anlage **20** einen Wärmetauscher **26**, welcher das Wasser im Wasserkreislauf erwärmen kann. Der Wärmetauscher **26** ist als Wasser/Wasser-Wärmetauscher ausgebildet und mittels eines Ventils **V2** steuerbar.

[0044] Am Lufteinlass **21** und Luftauslass **22** sind zwei Temperaturmesssensoren **T1** und **T2** angeordnet, welche die Temperaturen des Luftstromes messen. Im Betrieb kühlt sich der Luftstrom aufgrund der Verdunstungskälte beim Aufnehmen der Feuchte ab. Um den Luftstrom auf einer konstanten Temperatur zu halten oder zu erwärmen, kann mittels des Wärmetauschers **26** eine bestimmte Menge an Wärme nachgeführt werden.

[0045] Die an den Luftstrom abgegebene Feuchte kann zweistufig gesteuert werden. Primär wird der durch den Bypasskanal **23** geführte Luftstromanteil mittels der Klappe **27** eingestellt. Sekundär wird die zum Wasserkreislauf zugeführte Wärme eingestellt.

[0046] Die Anlage **20** umfasst noch eine programmierbare Regeleinheit **29**, auf der ein Computerprogramm **Prg** hinterlegt ist. Das Computerprogramm **Prg** ist so ausgestaltet, dass es im Betrieb die voranstehend beschriebenen Funktionen regelt und die jeweiligen Komponenten der Anlage ansteuert.

[0047] Zur Vermeidung von Wiederholungen wird im Folgenden lediglich auf die Unterscheide der Ausführungsformen eingegangen

[0048] Die zweite Ausführungsform der Anlage **20** der **Fig. 5** weist zusätzlich eine Umkehrosmoseanlage **30** auf, welche an den Wasserzulauf **29** des Wasserkreislaufs angeschlossen ist. Mittels der Umkeh-

rosroseanlage **30** kann das der Anlage **20** zugeführte Leitungswasser gereinigt werden.

[0049] In der **Fig. 6** ist die Anlage **20** mit einem geschlossenen Wasserkreislauf ausgeführt. Statt des Wasserausgleichsbehälters ist hier ein Druckausgleichsbehälter **32** an den Wasserkreislauf angeschlossen. Mittels zweier Druckmesssensoren P1 und P2 werden die Drücke p1(L) und p2(W) in der Druckkammer und im Wasserkreislauf gemessen. Bei einem Druckverlust im Wasserkreislauf aufgrund der Verdunstung von Wasser kann Druck in die Druckkammer nachgeführt werden.

[0050] Die **Fig. 7** zeigt nochmals eine Ausführungsform mit offenem Wasserkreislauf. Zusätzlich ist hier im Bypasskanal **23** ein weiterer Luft/Wasser-Wärmetauscher **33** angeordnet, über den der durch den Bypasskanal **23** geführte Luftstromanteil erwärmt werden kann, um so die Luftaustrittstemperatur zu regeln und der Abkühlung aufgrund der Verdunstungskälte entgegen zu wirken. Der Luft/Wasser-Wärmetauscher **33** ist mittels eines Ventils V3 am Wasserzufluss steuerbar.

[0051] Insgesamt wird mit der Erfindung also eine Klima- und/oder Lüftungsanlage, mit der ein Luftstrom einem Innenraum zugeführt und mittels einer Befeuchtungsvorrichtung mit zusätzlicher Feuchte angereichert wird, wobei die Befeuchtungsvorrichtung zumindest aufweist: ein Gehäuse mit einem Lufteinlass und einem Luftauslass für den Luftstrom, mindestens eine im Luftstrom angeordnete Membrantasche, wobei die mindestens eine Membrantasche einen Innenraum aufweist, der an einen Wasserkreislauf angeschlossen ist, und eine Außenseite, an die die Feuchte übertragen wird, wobei im wassergefüllten Innenraum gegenüber der Außenseite ein Unterdruck herrscht, und mindestens eine Membran, mindestens eine Vorrichtung zur Zufuhr von Wärme zum Wasserkreislauf, mindestens einen Bypasskanal, und eine programmierbare Regeleinheit, auf der ein Computerprogramm hinterlegt ist, welches im Betrieb zumindest die zugeführte Feuchte durch Veränderung des durch den mindestens einen Bypasskanal geführten Luftstromanteils und durch Veränderung der zum Wasserkreislauf zugeführten Wärme regelt, vorgeschlagen.

[0052] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen. Insbesondere beschränkt sich die Erfindung nicht auf die nachfolgend angegebenen Merkmalskombinationen, sondern es können auch für den Fachmann offensichtlich ausführbare andere Kombinationen und Teilkombination aus den offenbarten

Merkmale gebildet werden. Zum Rahmen der Erfindung zählt außerdem auch ein Verfahren zur Befeuchtung eines Luftstroms mit den Verfahrensmerkmalen, wie sie der Fachmann der hier beschriebenen Vorrichtung entnimmt.

Bezugszeichenliste

1	Membrantasche
2	Wassereinlass
3	Wasserauslass
4	Formstruktur
5	Volumenstruktur
6	Schutzstruktur
7	Membran
8	Innenraum
10	Paket
11	Rahmen
20	Klima- und/oder Lüftungsanlage
21	Lufteinlass
22	Luftauslass
23	Bypasskanal
24	Ausgleichsbehälter
25	Überlauf
26	Wasser/Wasser-Wärmetauscher
27	Klappe
28	Regeleinheit
29	Wasserzulauf
30	Gehäuse
31	Umkehrosroseanlage
32	Druckausgleichsbehälter
33	Luft/Wasser-Wärmetauscher
G	Stellglied
P	Pumpe
p1, p2	Drücke
P1, P2	Druckmesssensoren
Prg	Computerprogramm
S1, S2	Füllstandssensoren
T1, T2	Temperaturmesssensoren
V1, V2, V3	Ventile

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102012008197 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20), mit der ein Luftstrom einem Innenraum zugeführt und mittels einer Befeuchtungsvorrichtung mit zusätzlicher Feuchte angereichert wird, wobei die Befeuchtungsvorrichtung zumindest aufweist:

1.1. ein Gehäuse (30) mit einem Lufteinlass (21) und einem Luftauslass (22) für den Luftstrom,

1.2. mindestens eine im Luftstrom zwischen Lufteinlass (21) und Luftauslass (22) angeordnete Membrantasche (1), wobei die mindestens eine Membrantasche (1) einen Innenraum (8) aufweist, der an einen Wasserkreislauf angeschlossen ist, und eine Außenseite, an die die Feuchte übertragen wird, wobei im wassergefüllten Innenraum (8) gegenüber der Außenseite ein Unterdruck herrscht, der ein Aufblähen der mindestens einen Membrantasche (1) verhindert, und mindestens eine Membran (7),

1.3. mindestens eine Vorrichtung (26) zur Zufuhr von Wärme zum Wasserkreislauf,

1.4. mindestens einen Bypasskanal (23), mit dem der Luftstrom kontaktfrei an der mindestens einen Membrantasche (1) vorbei geführt werden kann, und

1.5. eine programmierbare Regeleinheit (28), auf der ein Computerprogramm (Prg) hinterlegt ist, welches im Betrieb zumindest die zugeführte Feuchte durch Veränderung des durch den mindestens einen Bypasskanal (23) geführten Luftstromanteils und durch Veränderung der zum Wasserkreislauf zugeführten Wärme regelt.

2. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Computerprogramm (Prg) derart ausgebildet ist, dass die zugeführte Feuchte primär durch Veränderung des durch den mindestens einen Bypasskanal (23) geführten Luftstromanteils und sekundär durch Veränderung der zum Wasserkreislauf zugeführten Wärme geregelt wird.

3. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Wärmezufuhr ein Wärmetauscher (26) vorgesehen ist, welcher an den Wasserkreislauf angeschlossen ist.

4. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Heizelement vorgesehen ist, um dem Wasserkreislauf Wärme zuzuführen.

5. Klima- und/oder Lüftungsanlage gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Temperaturmess-einheit (T1, T2) vorgesehen ist, welche eine Eintritts-temperatur und eine Austritts-temperatur des Luftstromes misst.

6. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 5, wobei aufgrund der Abgabe von Feuchte durch die mindestens eine Membran (7) an den Luftstrom dem Wasserkreislauf Verdunstungswärme entzogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Computerprogramm (Prg) derart ausgebildet ist, dass dem Wasserkreislauf weniger oder gleich viel Wärme zugeführt wird, wie durch die Verdunstung entzogen wird.

7. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Wassermess-einheit (S1, S2, P1, P2) vorgesehen ist, welche die Menge an verdunstetem Wasser des Wasserkreislaufes misst.

8. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Computerprogramm (Prg) derart ausgebildet ist, dass ein Wasserpegel in einem an den Wasserkreislauf angeschlossenem Ausgleichsbehälter (24) über einem bestimmten Niveau gehalten wird, indem eine entsprechende Menge an Wasser nachgeführt wird.

9. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Computerprogramm (Prg) derart ausgebildet ist, dass ein Druck (p1(W)) in dem Wasserkreislauf konstant gehalten, indem bei Druckverlust eine entsprechende Wassermenge zugeführt wird.

10. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bypasskanal (23) ein Heizelement und/oder ein Wärmetauscher (33) angeordnet ist.

11. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Membran als Polymerkettenmembran ausgebildet ist.

12. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Membrantasche (1) im Innenraum (8) eine formgebende Formstruktur (4) aufweist, die die Form der Membrantasche (1) im Unterdruck des Wasserkreislaufes aufrechterhält.

13. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Membrantasche (1) im Innenraum (8) mindestens eine Volumenstruktur (5) aufweist, die zwischen der Formstruktur (4) und der mindestens einen Membran (7)

angeordnet ist, sodass wasserführende Kanäle im Innenraum (8) ausgebildet werden.

14. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Membrantasche (1) mindestens eine Schutzstruktur (6) aufweist, die eine Innenseite der mindestens einen Membran (7) bedeckt.

15. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Schutzstruktur (6) als Vliesstoff ausgebildet ist.

16. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formstruktur (4) und die mindestens eine Volumenstruktur (5) separat voneinander ausgebildet sind.

17. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Formstruktur (4) als Kunststoffplatte ausgebildet ist.

18. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 16 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Volumenstruktur (5) als Gitter oder Gewebe ausgebildet ist.

19. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Volumenstruktur (5) in die Formstruktur (4) integriert ausgebildet ist, sodass die wasserführenden Kanäle an der Oberfläche der Formstruktur (4) ausgebildet werden.

20. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Membrantasche (1) eine Wassereinlassöffnung (2) und eine Wasserauslassöffnung (3) aufweist.

21. Klima- und/oder Lüftungsanlage (20) gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Umkehrosmoseanlage (31) vorgesehen ist, die zwischen einer Wasserzufuhr und dem Wasserkreislauf angeordnet ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

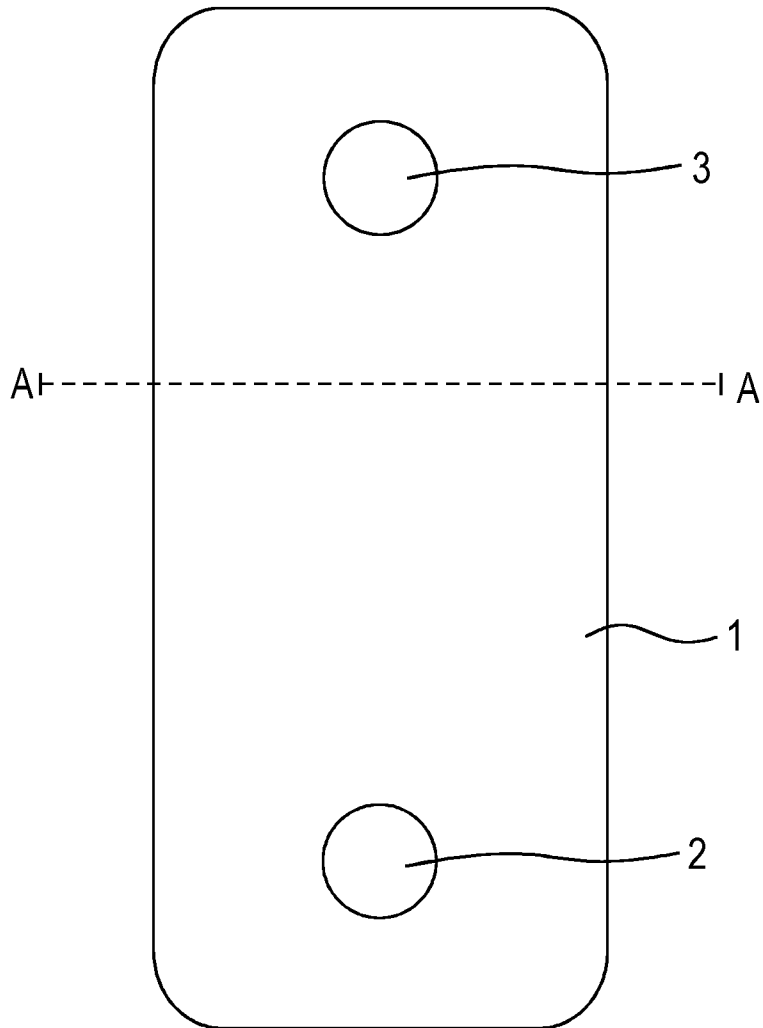


FIG 2
Schnitt A - A

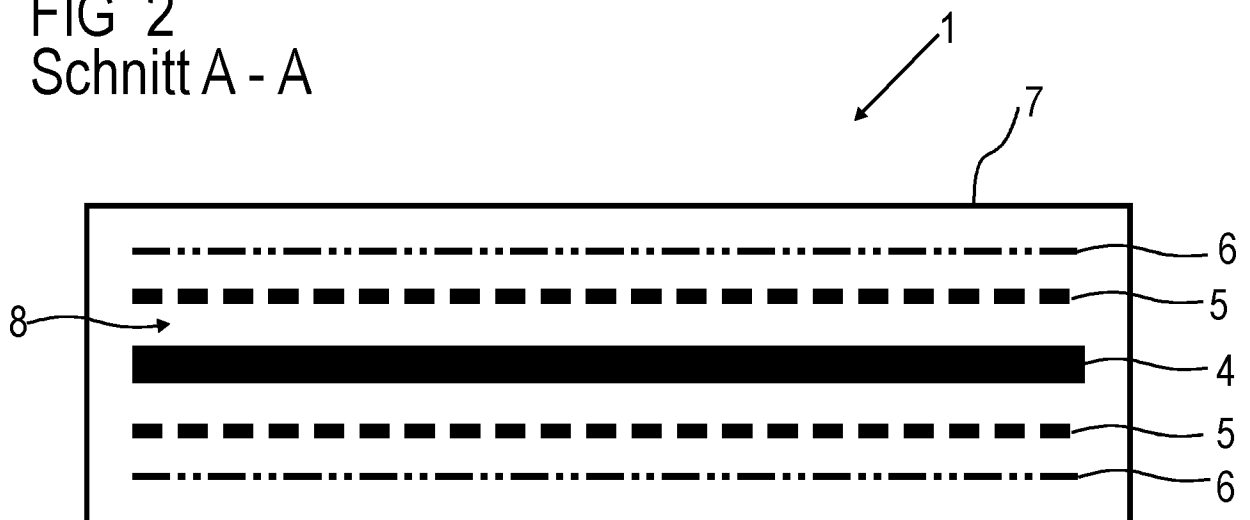


FIG 3

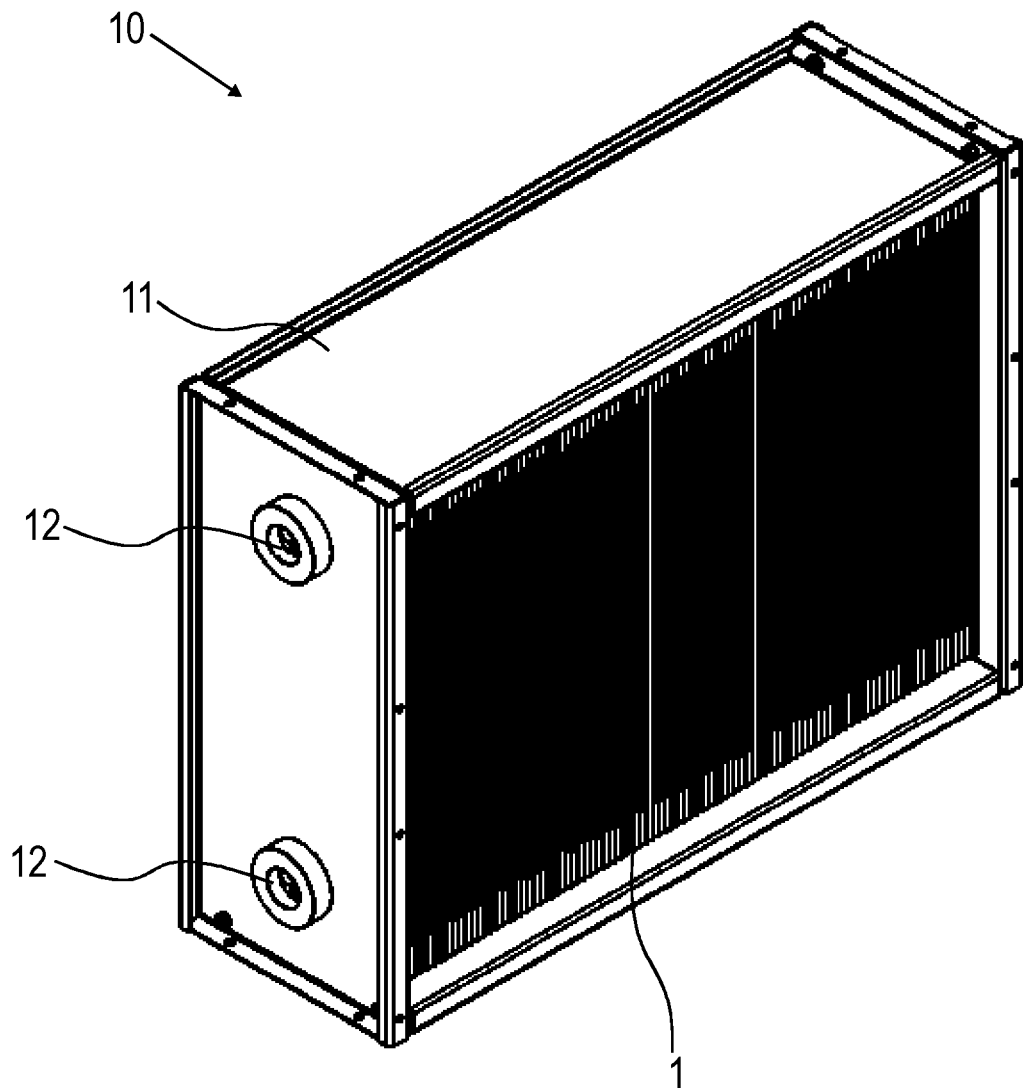


FIG 4

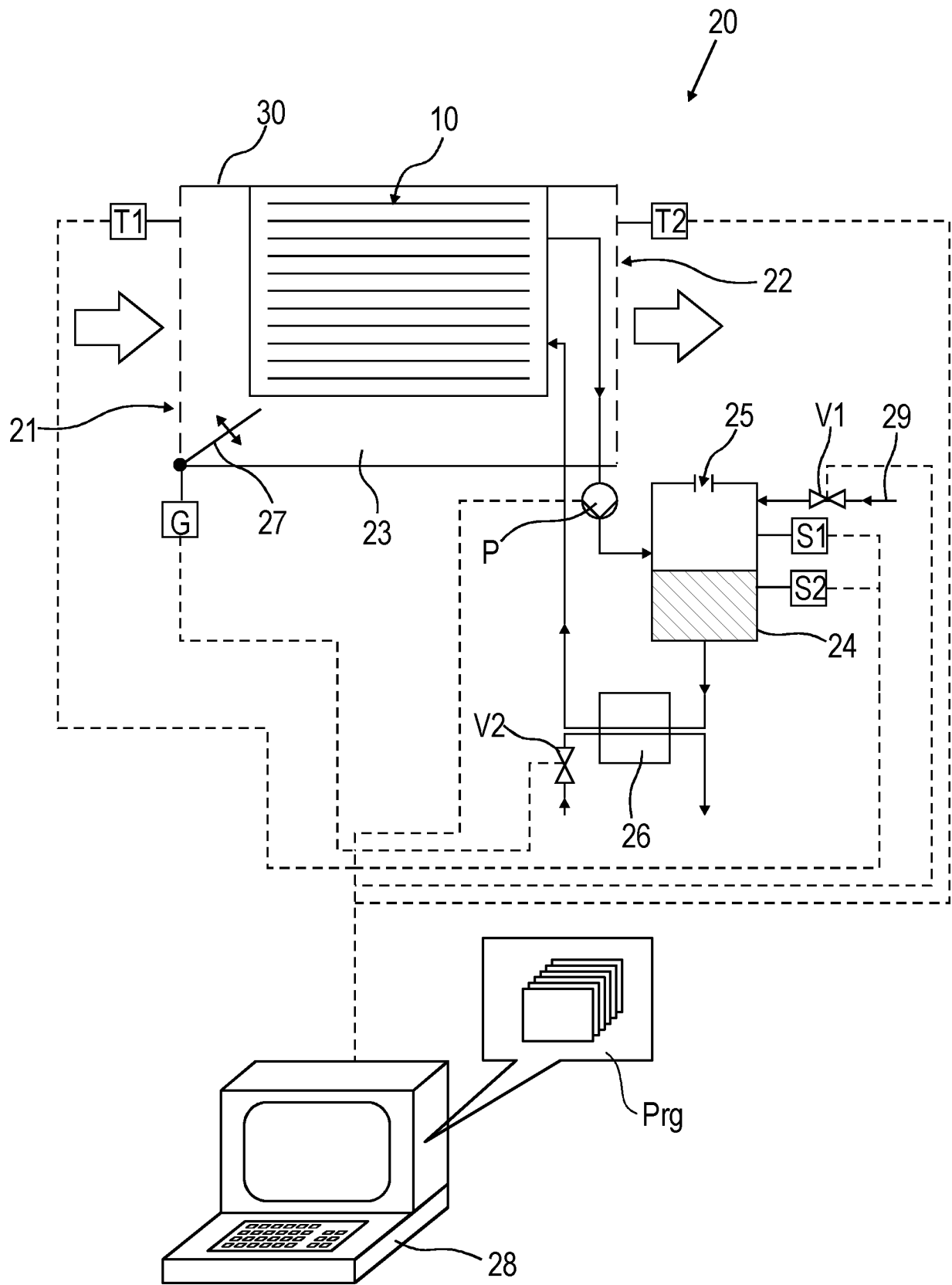


FIG 5

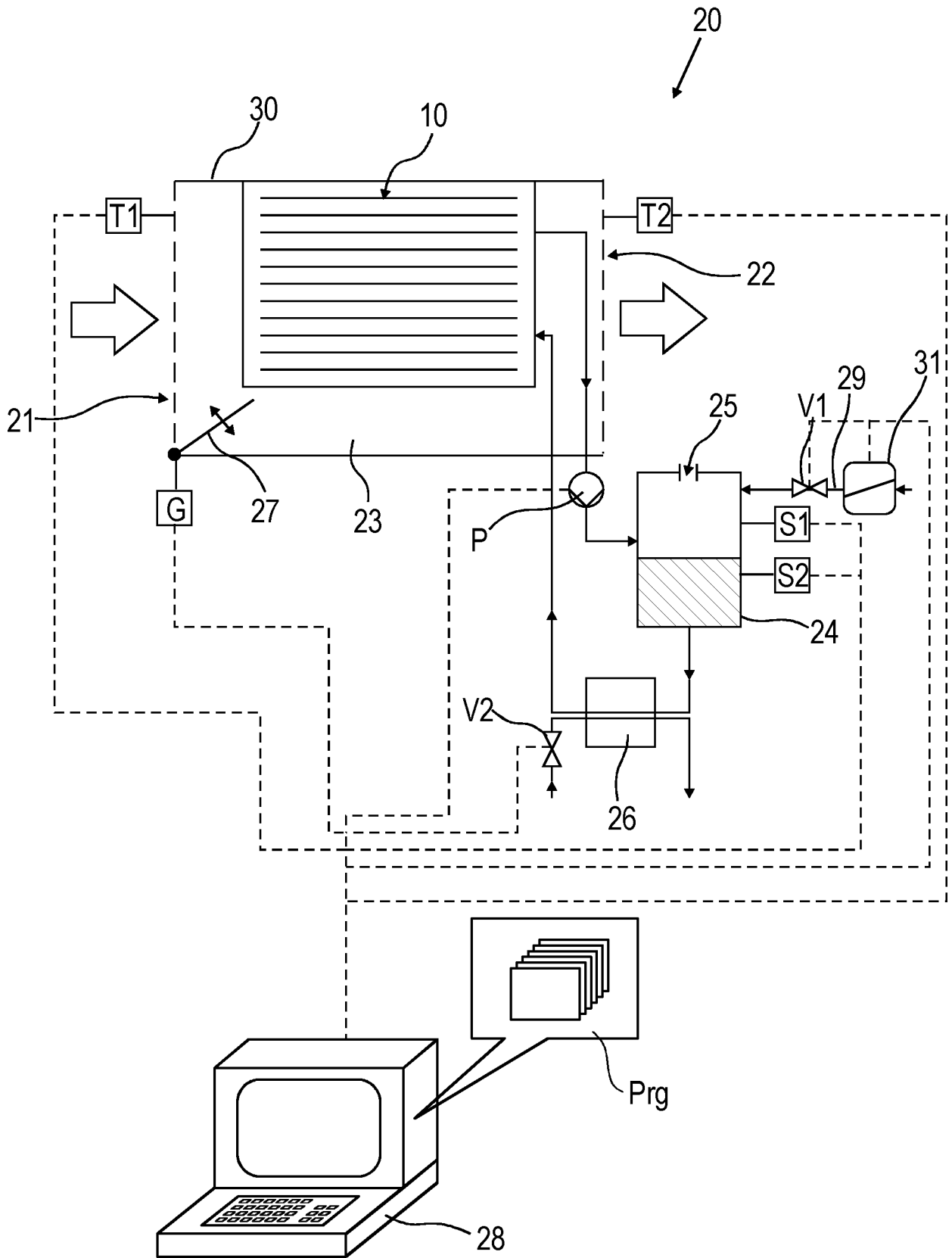


FIG 6

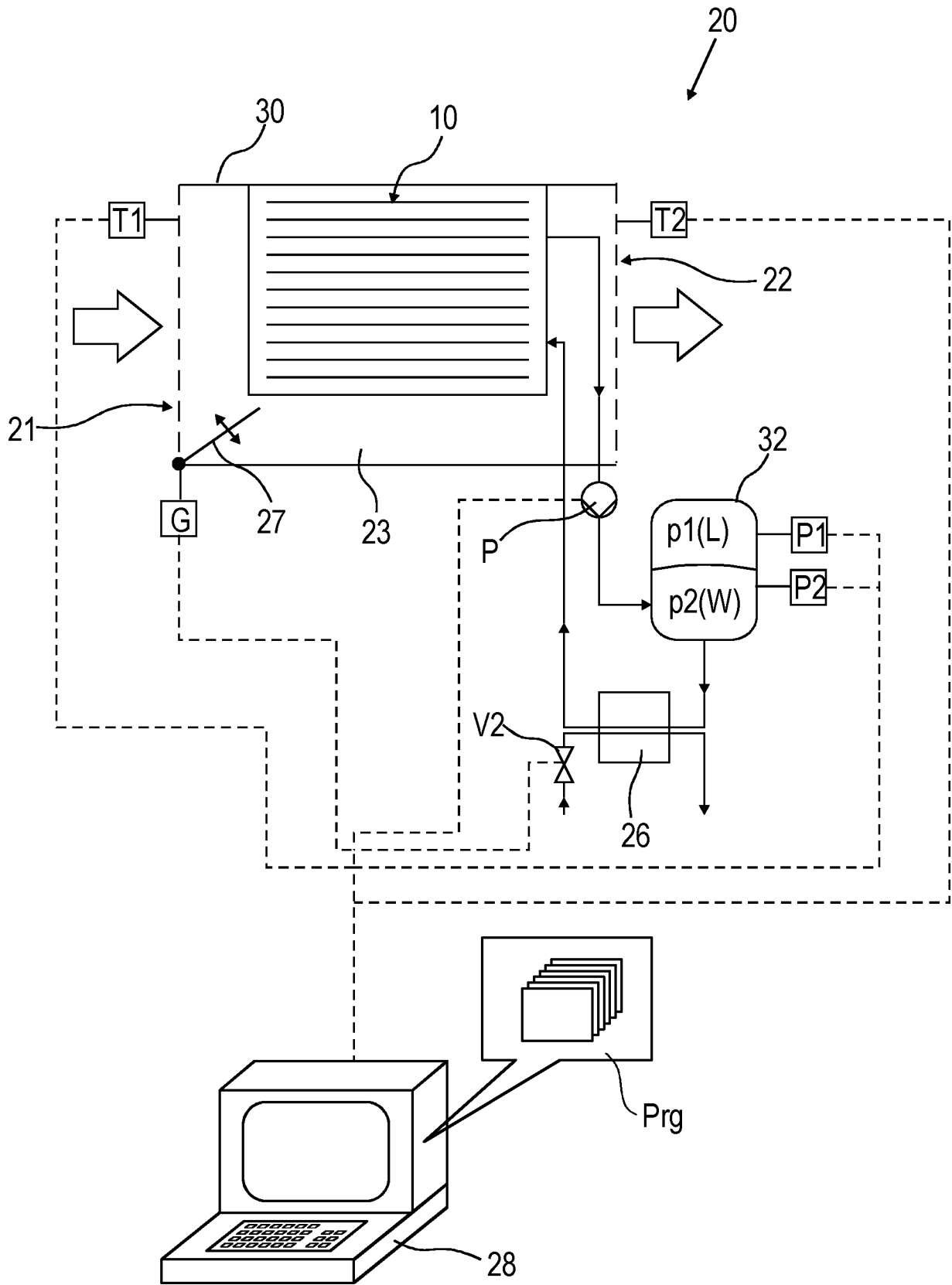


FIG 7

