



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

(51) Int Cl.:
B08B 9/20 (2006.01) B08B 9/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17162514.8**

(22) Anmeldetag: **23.03.2017**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **ADAMSKI, Lucas**
93073 Neutraubling (DE)
• **ZWEIGARDT, Anna**
93073 Neutraubling (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

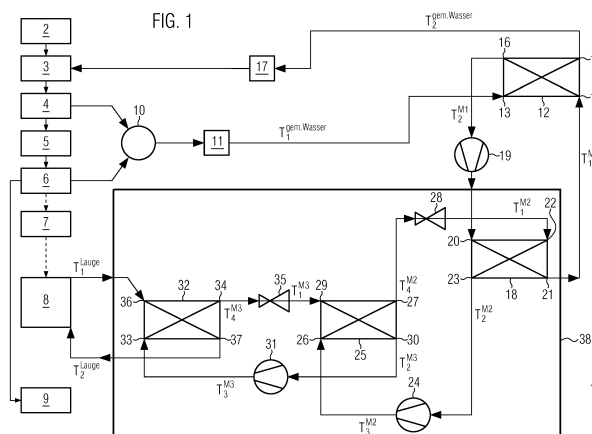
(30) Priorität: **13.04.2016 DE 102016206185**

(71) Anmelder: **KRONES Aktiengesellschaft**
93073 Neutraubling (DE)

(54) **FLASCHENREINIGUNGSVORRICHTUNG UND VERFAHREN FÜR EINEN PROZESSWASSERKREISLAUF UNTER VERWENDUNG DER FLASCHENREINIGUNGSVORRICHTUNG**

(57) Eine Flaschenreinigungsvorrichtung in der Wasser aus einem ersten Warmwasserreservoir (5) und einem Kaltwasserreservoir (4) gemischt wird. In einem ersten Wärmetauscher (12) wird das gemischte Wasser abgekühlt und ein erstes Medium aufgeheizt, in einem zweiten Wärmetauscher (18) wird das erste Medium abgekühlt und ein zweites Medium aufgeheizt, in einem dritten Wärmetauscher (25) wird das zweite Medium abgekühlt und ein drittes Medium aufgeheizt, in einem vierten Wärmetauscher (32) wird das dritte Medium abgekühlt und Lauge aus dem Laugenbad (8) aufgeheizt. Über eine Rückführleitung wird das, in dem ersten Wärmetauscher (12) abgekühlte, gemischte Wasser dem Recyclewas-

serreservoir (3) zugeführt. Offenbart wird auch ein Verfahren für einen Prozesswasserkreislauf unter Verwendung der Flaschenreinigungsvorrichtung mit den Schritten: Abzweigen (101) von Wasser aus dem Kaltreservoir (4) und ersten Warmwasserreservoir (6), Zuführen (101) dieses Wassers zu dem Mischventil (10); Mischen (102) dieses Wassers; Zuführen (103) dieses Wassers zu dem ersten Wärmetauscher (12), Abkühlen dieses Wassers und Erhitzen eines gegenströmenden ersten Mediums in dem ersten Wärmetauscher (12); Zuführen (104) des abgekühlten, gemischten Wasser zu dem Recyclewas-



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flaschenreinigungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren für einen Prozesswasserkreislauf unter Verwendung der Flaschenreinigungsvorrichtung gemäß Anspruch 7.

Stand der Technik

[0002] DE 32 05 956 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Flaschenreinigung, bei der das aus der ersten Vorwärmeinrichtung ablaufende Wasser in einer Rückkühleinrichtung mittels eines Wärmetauschers abgekühlt und dem Abwasser zugeführt wird und bei der das hiermit erwärmte Wasser der Rückkühleinrichtung mittels einer Wärmepumpe abgekühlt und der Rückkühleinrichtung dazu geführt wird. Mittels der Wärmepumpe wird die Lauge der zweiten Vorwärmeinrichtung erwärmt. Der Wärme- und Frischwasserverbrauch dieser Vorrichtung ist somit gering. Dies beruht auf der Tatsache, dass der Energiekreis zum Erwärmen und Abkühlen geschlossen ist und nur der Wärmeverlust durch Energiezufuhr ersetzt werden muss.

Aufgabe

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Flaschenreinigungsvorrichtung hinsichtlich ihres Frischwasserverbrauchs zu optimieren.

Lösung

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch die Flaschenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 und das Verfahren nach Anspruch 7. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0005] Eine Flaschenreinigungsvorrichtung umfasst ein Frischwasserreservoir, das mit einem Recyclewasserreservoir, das mit einem Kaltwasserreservoir, das mit einem zweiten Warmwasserreservoir, das mit einem ersten Warmwasserreservoir, das mit einem Nachlaugenreservoir, das das mit einem Laugenbad oder mit einer Vorbehandlungszone jeweils derart verbunden ist, dass Wasser aus dem Frischwasserreservoir in das Recyclewasserreservoir, aus dem Recyclewasserreservoir in das Kaltwasserreservoir, aus dem Kaltwasserreservoir in das zweite Warmwasserreservoir, aus dem zweiten Warmwasserreservoir in das erste Warmwasserreservoir, aus dem ersten Warmwasserreservoir zum Nachfüllen oder Verdünnen in das Nachlaugenreservoir und aus dem Nachlaugenreservoir zum Nachfüllen in das Laugenbad oder in die Vorbehandlungszone übertreten kann. Das Recyclewasserreservoir, das Kaltwasserreservoir, das zweite Warmwasserreservoir, das erste Warmwasserreservoir, das Nachlaugenreservoir und das Laugenbad werden ebenfalls von der Flaschenreinigungsvorrichtung umfasst. Zudem umfasst die Flaschenreinigungsvorrichtung ein Mischventil, das über

Zuleitungen mit dem ersten Warmwasserreservoir und dem Kaltwasserreservoir verbunden ist, und das dazu ausgelegt ist, von dem ersten Warmwasserreservoir und dem Kaltwasserreservoir zugeführtes Wasser zu gemischtem Wasser zu mischen. Die Flaschenreinigungsvorrichtung umfasst zudem einen ersten Wärmetauscher, der dazu ausgelegt ist, das gemischte Wasser abzukühlen und gleichzeitig ein erstes Medium aufzuheizen, einen zweiten Wärmetauscher, der dazu ausgelegt ist, das erste Medium abzukühlen und gleichzeitig ein zweites Medium aufzuheizen, einen dritten Wärmetauscher, der dazu ausgelegt ist, das zweite Medium abzukühlen und gleichzeitig ein drittes Medium aufzuheizen und einen vierten Wärmetauscher, der dazu ausgelegt ist, das dritte Medium abzukühlen und gleichzeitig Lauge aus dem Laugenbad aufzuheizen. Des Weiteren umfasst die Flaschenreinigungsvorrichtung eine Rückführleitung, die dazu ausgelegt ist, das in dem ersten Wärmetauscher abgekühlte, gemischte Wasser dem Recyclewasserreservoir zuzuführen.

[0006] Beim Übertreten des Wassers von einer Stufe der Kaskade zu einer nächsten Stufe können zusammen mit dem Wasser auch Stoffe die im Wasser der einen Stufe gelöst sind, mit übertreten. Der Anteil dieser Stoffe kann aber durch Filterung reduziert werden.

[0007] Der erste und der zweite Wärmetauscher können als ein Zwischenkreislauf angesehen werden, in dem das erste Medium umläuft und der für die zweistufige Hochtemperaturwärmepumpe erforderlich ist.

[0008] Die zweistufige Hochtemperaturwärmepumpe umfasst in der ersten Stufe den zweiten und den dritten Wärmetauscher und in der zweiten Stufe den dritten und den vierten Wärmetauscher. Der zweite Wärmetauscher der ersten Stufe dient als Verdampfer für das zweite Medium und der dritte Wärmetauscher als Verflüssiger für das zweite Medium. In der zweiten Stufe dient der dritte Wärmetauscher als Verdampfer für das dritte Medium und der vierte Wärmetauscher als Verflüssiger für das dritte Medium.

[0009] Für das zweite Medium kann das Kältemittel R134a verwendet werden, da hier keine Hochtemperaturfähigkeit erforderlich ist. Für das dritte Medium kann das Kältemittel ÖKO 1 verwendet werden.

[0010] Diese Flaschenreinigungsmaschine ermöglicht eine Einsparung des Frischwasserverbrauchs von bis zu 30 %, da sie ermöglicht dem Reinigungsvorgang Wasser zu entziehen, es aufzubereiten, zu kühlen und dem Reinigungsprozess als Frischwasserersatz wieder zuzuführen. Das entzogene Wasser aus dem Kaltwasserreservoir und dem ersten Warmwasserreservoir weist nach der Mischung eine Temperatur von etwa 50 °C auf. Um dieses gemischte Wasser als Frischwasserersatz verwenden zu können, muss es auf etwa 15 °C gekühlt werden, damit seine Temperatur in etwa der des Frischwassers entspricht. Der Wärmeinhalt des abgezweigten Wassers ist hoch, und somit ist eine große Kühlleistung aufzubringen. Die beschriebene zweistufige Hochtemperaturwärmepumpe hat sich als geeignetste Kühlung

herausgestellt.

[0011] Das Verwenden des recycelten Wassers ermöglicht somit eine Einsparung von etwa 30 % des Frischwassers, und somit auch eine um etwa 30 % verkleinerte Abwassermenge. Durch die Rückführung der Wärme kann zudem Energie eingespart werden, die sonst für die Erwärmung des Wassers verwenden werden müsste. Daher ist es möglich nach den heute bestehenden Wasser-, Abwasser- und Energiekosten eine derart modifizierte Flaschenreinigungsmaschine nach wenigen Jahren zu amortisieren.

[0012] Die Flaschenreinigungsvorrichtung kann weiter einen ersten Verdichter, in einer ersten Fließrichtung des zweiten Mediums, nach dem zweiten Wärmetauscher und eine erste Entspannungsdrössel, in der ersten Fließrichtung des zweiten Mediums, nach dem dritten Wärmetauscher umfassen und zudem einen zweiten Verdichter, in einer zweiten Fließrichtung des dritten Mediums, nach dem dritten Wärmetauscher und eine zweite Entspannungsdrössel, in der zweiten Fließrichtung des dritten Mediums, nach dem vierten Wärmetauscher umfassen. Die Bezeichnungen "erste" bzw. "zweite" Fließrichtung werden verwendet, um die jeweilige Fließrichtung dem jeweiligen (zweiten bzw. dritten) Medium eindeutig zuweisen zu können.

[0013] Der erste und der zweite Verdichter sowie die erste und die zweite Entspannungsdrössel sind ebenfalls Teil der zweistufigen Hochtemperaturwärmepumpe.

[0014] Von einem Verdichter wird das Medium, im Allgemeinen ein Kältemittel, das in einem Verdampfer vom flüssigen in den gasförmigen Zustand übertragen wurde, angesaugt und im Verdichter auf den Druck komprimiert, der zur Verflüssigung des Mediums notwendig ist. Während der Verdichter das dampfförmige Medium von einem niedrigen Anfangsdruck zu einem hohen Enddruck verdichtet, erhöht sich die Temperatur des Mediums, so dass dieses Medium wieder zur Erwärmung eines anderen Mediums verwendet werden kann.

[0015] Das Mischventil kann einen temperaturgesteuerten Stellmotor umfassen. Ein Temperaturfühler am Ausgang des Mischventils kann ein Signal an eine Steuerung geben, die den Stellmotor regelt, so dass der Volumenstrom des Wassers aus dem Kaltwasserreservoir und der Volumenstrom des Wassers aus dem ersten Warmwasserreservoir geregelt werden kann und dadurch eine gewünschte Mischtemperatur durch Regeln des Mischverhältnisses erreicht werden kann.

[0016] Der erste Verdichter und/oder der zweite Verdichter können jeweils einen Schraubenverdichter umfassen. Ein Schraubenverdichter kann bei sehr hohen Drücken arbeiten. Hierzu drehen zwei spiralförmige Rotoren in gegenläufiger Rotationsrichtung. Der eine Rotor kann vier konvex geformte Zähne und der andere Rotor kann sechs konkav geformte Zähne umfassen. Drehen sich die Rotoren gegeneinander, entstehen kleine Kammern, die das Gas in dem Schraubenverdichter in eine Richtung fördern. Es entstehen ein Sog an der Ansaugseite, der das gasförmige Medium ansaugt, und ein Aus-

stoßen an der Ausstoßseite.

[0017] Der erste Wärmetauscher kann einen Plattenwärmetauscher umfassen. Ein Plattenwärmetauscher erreicht eine sehr kompakte Bauweise durch den Aufbau aus mehreren gewellte Platten, die abwechselnd um 180° gedreht zusammengesetzt sind. Dadurch entstehen Fließspalte durch die abwechselnd das warme, abzukühlende Medium und das zu erwärmende Medium hindurch geleitet werden. Es besteht eine große Wärmeübertragungsfläche. Beim Gegenstromwärmetauscher läuft auf der Primärseite das Medium entgegengesetzt zu dem auf der Sekundärseite. Der Temperaturunterschied zwischen ein- und auslaufendem Medium an einem Verdampfer des Wärmetauschers sollte nur zwischen 5 und 7 K Unterschied betragen, da sonst bei einem zu großen Temperaturunterschied zwischen ein- und auslaufendem Medium der Wärmeübergangskoeffizient kleiner wird.

[0018] Der zweite Wärmetauscher und/oder der dritte Wärmetauscher und/oder der vierte Wärmetauscher können jeweils einen Rohrbündelwärmetauscher umfassen. Ein Rohrbündelwärmetauscher besteht aus einem Mantel und einem Rohrbündel. Ein Medium fließt auf der Primärseite durch die Rohrbündel von U-Rohren und ein anderes Medium durch die Sekundärseite im Mantel.

[0019] Ein Verfahren für einen Prozesswasserkreislauf unter Verwendung einer Flaschenreinigungsvorrichtung wie oben oder weiter unten beschrieben umfasst die folgenden Schritte: Abzweigen von Wasser aus dem Kaltreservoir und von Wasser aus dem ersten Warmwasserreservoir und Zuführen dieses Wassers zu dem Mischventil, Mischen dieses Wassers mittels des Mischventils mit einem temperaturgesteuerten Stellmotor, Zuführen des gemischten Wassers über den ersten Filter zu dem ersten Wärmetauscher und Abkühlen des gemischten Wassers in dem ersten Wärmetauscher und gleichzeitig Erhitzen eines gegenströmenden ersten Mediums in dem ersten Wärmetauscher und Zuführen des abgekühlten gemischten Wassers über einen zweiten Filter zu dem Recyclewasserreservoir.

[0020] Anschließend können ein Zuführen des erhitzten ersten Mediums zu dem zweiten Wärmetauscher und ein Abkühlen des ersten Mediums in dem zweiten Wärmetauscher und gleichzeitig ein Erhitzen eines gegenströmenden zweiten Mediums in dem zweiten Wärmetauscher und ein Zuführen des abgekühlten ersten Mediums zu dem ersten Wärmetauscher erfolgen. Das erste bzw. das zweite Medium können jeweils in einem Leitungssystem in dem Zwischenkreislauf bzw. in der ersten Stufe der zweistufigen Hochtemperaturwärmepumpe umlaufen.

[0021] Dann können ein Zuführen des erhitzten zweiten Mediums durch den ersten Verdichter zu einem dritten Wärmetauscher und ein Abkühlen des zweiten Mediums in dem dritten Wärmetauscher und gleichzeitig ein Erhitzen eines gegenströmenden dritten Mediums in dem dritten Wärmetauscher und ein Zuführen des abgekühlten zweiten Mediums über die erste Entspannungs-

drossel zu dem zweiten Wärmetauscher erfolgen.

[0022] Danach können das erhitze dritte Medium durch den zweiten Verdichter dem vierten Wärmetauscher zugeführt und das dritte Medium in dem vierten Wärmetauscher abgekühlt werden. Gleichzeitig kann ein Erhitzen gegenströmender Lauge aus dem Laugenbad in dem vierten Wärmetauscher erfolgen, danach ein Zuführen der erhitzten Lauge zu dem Laugenbad und ein Zuführen des abgekühlten dritten Mediums über die zweite Entspannungsdrossel zu dem dritten Wärmetauscher. Das dritte Medium kann in einem Leitungssystem in der zweiten Stufe der zweistufigen Hochtemperaturwärmepumpe umlaufen. Die Lauge kann mittels eines anderen Leitungssystems vom Laugenbad zu dem vierten Wärmetauscher und zurück zum Laugenbad geführt werden.

[0023] In dem Verfahren kann zu Beginn eine Einspeisung von Frischwasser in die Flaschenreinigungsmaschine erfolgen, um die Kaskade aufeinanderfolgender Wasserreservoirs zu füllen. Nach der Füllung mit Wasser und wenn die verschiedenen Wasserreservoirs die erforderlichen Wassertemperaturen erreicht haben, kann Wasser aus dem Kaltreservoir und Wasser aus dem ersten Warmwasserreservoir abgezweigt und dann dem Mischventil zugeführt werden.

Kurze Figurenbeschreibung

[0024] Die beigefügten Figuren stellen beispielhaft zum besseren Verständnis und zur Veranschaulichung Aspekte der Erfindung dar. Dabei zeigt:

Figur 1 ein Blockdiagramm eines Prozesswasserkreislaufs einer Flaschenreinigungsmaschine und

Figur 2 ein Flussdiagramm eines Verfahrens für einen Prozesswasserkreislauf.

Ausführliche Figurenbeschreibung

[0025] Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Prozesswasserkreislaufs 1 einer Flaschenreinigungsmaschine, die ein Frischwasserreservoir 2, ein Recyclewasserreservoir 3, ein Kaltwasserreservoir 4, ein zweites Warmwasserreservoir 5, ein erstes Warmwasserreservoir 6, ein Nachlaugenreservoir 7 und ein Laugenbad 8 umfasst. Von dem ersten Warmwasserreservoir 6 wird Wasser einer Vorbehandlungszone 9 zugeführt, die ein Vorweichbad und Abspritzvorrichtungen umfasst.

[0026] Der Flaschenreinigungsmaschine können zu reinigende Flaschen mittels eines Förderbands zugeführt werden. Nachdem diese Flaschen in Flaschenzellen eines Flaschenträgers eingebracht wurden, werden sie kopfüber einer Vorbehandlungszone 9 zugeführt, in der zunächst eine Restentleerung und dann eine Vorreinigung und das Anwärmen der Flaschen erfolgen.

[0027] In der Hauptbehandlungszone ist das Laugenbad 8 mit etwa 78 - 80°C vorgesehen, in das die Flaschen

eingebracht werden. Es können auch mehrere Laugenbäder vorgesehen sein. Im Laugenbad lösen sich die Etiketten von den Flaschen, ohne sich dabei aufzulösen. Die abgelösten Etiketten werden regelmäßig aus dem Laugenbad 8 entfernt, um seine Verunreinigung klein zu halten.

[0028] In der der Hauptbehandlungszone nachfolgenden Nachbehandlungszone werden die Flaschen zuerst mit einer Nachlauge aus dem Nachlaugenreservoir 7 mit etwa 60°C, dann mit Wasser aus dem ersten Warmwasserreservoir 6 mit etwa 50°C, danach mit Wasser aus dem zweiten Warmwasserreservoir 5 mit etwa 40°C, anschließend mit Kaltwasser aus dem Kaltreservoir 4 mit etwa 30°C und zum Schluss mit Frischwasser aus dem Frischwasserreservoir 2 mit etwa 15°C behandelt. Durch die aufeinanderfolgende Abkühlung werden Spannungen in dem Material der Flaschen minimiert, und die Flaschen sind derart auch auf eine nachfolgende Kaltabfüllung vorbereitet.

[0029] Danach werden die gereinigten Flaschen aus den Flaschenzellen des Flaschenträgers entfernt und können mit einem Abgabeband abtransportiert werden, beispielsweise hin zu einer Füllvorrichtung.

[0030] Die Strömungsrichtung des Wassers in der Flaschenreinigungsmaschine verläuft entgegen der Transportrichtung der Flaschen, d.h. von der Nachbehandlungszone zu der Hauptbehandlungszone und dann zu der Vorbehandlungszone 9. Die Flaschen in der Vorbehandlungszone 9 sind noch vergleichsweise stark verschmutzt und müssen daher nicht unnötig mit Frischwasser abgespritzt werden, sondern können mit Wasser abgespritzt werden, das schon für andere Prozessschritte verwendet und mittels einem oder mehreren Filtern gereinigt wurde. In den Laugenbädern erfolgt zudem regelmäßig eine Austragung von abgelösten Etiketten. Die letzte Spritzung der Flaschen, bevor sie die Flaschenreinigungsmaschine verlassen, muss mit Frischwasser durchgeführt werden, und daher wird die Flaschenreinigungsmaschine dort mit Frischwasser befüllt.

[0031] Die Flaschenreinigungsmaschine ist entsprechend kaskadenförmig aufgebaut, so dass das eingespeiste Wasser von Behandlungszone zu Behandlungszone überlaufen und somit auch dort verwendet werden kann. Am Anfang der Kaskade wird vorzugsweise Frischwasser eingespeist.

[0032] Vom ersten Wasserreservoir 6 kann ein Abfluss für einen Kastenwäscher vorgesehen sein, damit die Getränkeboxen nicht mit Frischwasser gespült werden müssen. Der Gebindeberiesler kann ebenfalls von der Flaschenreinigungsmaschine mit Wasser versorgt werden; beispielsweise kann das Wasser aus einer Hochdruckvorspritzung der Vorbehandlungszone 9 verwendet werden.

[0033] Falls die Nachlauge in dem Nachlaugenreservoir 7 zu alkalisch wird, kann sie mit Wasser aus dem ersten Warmwasserreservoir 6 verdünnt werden. Falls der Füllstand im Laugenbad 8 zu niedrig ist, kann eine Nachfüllung mittels Nachlauge aus dem Nachlaugenre-

servoir 7 erfolgen. Ist die Lauge 8 zu sehr verwässert, wird durch eine Dosagestation Lauge nachdosiert.

[0034] Eine Überlegung Ressourcen beim Reinigungsvorgang der Flaschen einzusparen, ist es, der Nachbehandlung der Flaschenreinigung Wasser zu entziehen, es aufzubereiten, zu kühlen und in den Prozess als Frischwasserersatz wieder einzuspeisen. Dabei muss das entzogene Wasser von 50°C herunter auf 15°C gekühlt werden, damit seine Temperatur in etwa der Temperatur des verwendeten Frischwassers entspricht. Die bei der Kühlung anfallende große Wärmemenge kann zur Erwärmung der heißen Laugenbäder genutzt werden.

[0035] Dabei sollte aber nicht der komplette Volumenstrom an Frischwasser durch recyceltes Wasser ersetzt werden; für die vorliegende Erfindung hat sich gezeigt, dass etwa 30 % des ursprünglichen Frischwasserverbrauchs der Flaschenreinigungsmaschine recycelt und dem Reinigungsprozess zugeführt werden können, ohne dass es zu Beeinträchtigungen kommt. Das Wasser für die Wiederverwendung wird dem ersten Warmwasserreservoir 6 und dem Kaltwasserreservoir 4 entzogen und einem Mischventil 10 mit einem temperaturgesteuerten Stellmotor zugeführt. Von dort wird das gemischte Wasser durch einen ersten Filter 11 geleitet und einem ersten Wärmetauscher 12 über einen ersten Eingang 13 zugeführt. Das gemischte Wasser besitzt dort eine Temperatur von $T_{1, \text{gem. Wasser}} = 50^\circ\text{C}$. In dem ersten Wärmetauscher 12 fließt ein erstes Medium mit einer Temperatur $T_1^{M1} = 10 - 12^\circ\text{C}$ von einem zweiten Eingang 15 gegenläufig zu dem gemischten Wasser und verlässt den ersten Wärmetauscher 12 nach Wärmeaufnahme über einen zweiten Ausgang 16 mit einer Temperatur $T_2^{M1} = 19 - 50^\circ\text{C}$. Um einen vorgegebenen Temperaturwert der Temperatur T_2^{M1} zu erhalten, ist unter anderem der Volumenstrom des fließenden ersten Mediums zu beachten. Bei einer Temperatur von $T_2^{M1} = 19^\circ\text{C}$ kann der Volumenstrom in einem Bereich von 140 m³ pro Stunde liegen, bei einer Temperatur von $T_2^{M1} = 50^\circ\text{C}$ kann der Volumenstrom in einem Bereich von 25 m³ pro Stunde liegen. Das im ersten Wärmetauscher 12 abgekühlte gemischte Wasser verlässt den ersten Wärmetauscher 12 über einen ersten Ausgang 14 mit einer Temperatur von $T_{2, \text{gem. Wasser}} = 15^\circ\text{C}$. Dieses gekühlte gemischte Wasser wird durch einen zweiten Filter 17 geleitet und dem Recyclewasserreservoir 3 zugeführt, so dass dieses recycelte Wasser wieder der Kaskade der Flaschenreinigungsmaschine zugeführt werden kann, wodurch die sonst erforderliche Menge an Frischwasser entsprechend reduziert werden kann.

[0036] Der erste Wärmetauscher 12 ist Teil eines Zwischenkreislaufs, der für die zweistufige Hochtemperaturwärmepumpe 38 erforderlich ist. Der Zwischenkreislauf umfasst den ersten Wärmetauscher 12, einen zweiten Wärmetauscher 18 und eine Pumpe 19, die für den Transport des ersten Mediums in dem Zwischenkreislauf vorgesehen und die durch ein Stellventil und ein Manometer einstellbar ist. Das erste Medium gelangt über ei-

nen ersten Eingang 20 in den zweiten Wärmetauscher 18 mit einer Temperatur von $T_2^{M1} = 19 - 50^\circ$. In dem zweiten Wärmetauscher 18 fließt ein zweites Medium mit einer Temperatur T_1^{M2} von einem zweiten Eingang 22 gegenläufig zu dem ersten Medium. Das erste Medium verlässt nach Abkühlung den zweiten Wärmetauscher 18 über einen ersten Ausgang 21 mit einer Temperatur von $T_1^{M1} = 10 - 12^\circ\text{C}$.

[0037] Das zweite Medium verlässt den zweiten Wärmetauscher 18 nach Erwärmung über einen zweiten Ausgang 23 mit einer Temperatur von T_2^{M2} . Das zweite Medium wird durch einen ersten Verdichter 24 geleitet, um seinen Druck und seine Temperatur auf T_3^{M2} zu erhöhen. Danach gelangt das zweite Medium in den dritten Wärmetauscher 25 über einen ersten Eingang 26 und verlässt ihn wieder über einen ersten Ausgang 27 mit einer Temperatur von T_4^{M2} . Dieser dritte Wärmetauscher 25 dient als Verdampfer für das zweite Medium, und von dort gelangt das kondensierte zweite Medium mit der Temperatur T_4^{M2} zu einer ersten Entspannungsdrössel 28. Von dort aus wird das zweite Medium mit der Temperatur T_1^{M2} wieder dem zweiten Wärmetauscher 18 über den zweiten Eingang 22 zugeführt. Somit dient der dritte Wärmetauscher 25 als Verflüssiger für das zweite Medium. Als zweites Medium kann das Kältemittel R134a verwendet werden.

[0038] In dem dritten Wärmetauscher 25 fließt gegenläufig zu dem zweiten Medium ein drittes Medium. Das dritte Medium gelangt über einen zweiten Eingang 29 mit einer Temperatur T_1^{M3} in den dritten Wärmetauscher 25 und verlässt diesen wieder über einen zweiten Ausgang 30 mit einer Temperatur T_2^{M3} . Von dort gelangt das dritte Medium zu einem zweiten Verdichter 31. Nach der Verdichtung des dritten Mediums gelangt dieses mit einer Temperatur $T_3^{M3} = 85^\circ\text{C}$ zu einem vierten Wärmetauscher 32. Das verdichtete dritte Medium wird über einen ersten Eingang 33 in den vierten Wärmetauscher 32 eingebracht, wird in dem vierten Wärmetauscher 32 verflüssigt und verlässt diesen über einen ersten Ausgang 34 mit einer Temperatur T_4^{M3} . Von dort gelangt das dritte Medium zu einer zweiten Entspannungsdrössel 35 und von dort mit der Temperatur T_1^{M3} wieder zu dem dritten Wärmetauscher 25.

[0039] In dem vierten Wärmetauscher 32 fließt gegenläufig zu dem dritten Medium die Lauge aus dem Laugenreservoir 8. Die Lauge gelangt mit einer Temperatur $T_1^{\text{Lauge}} = 78 - 80^\circ\text{C}$ über einen zweiten Eingang 36 in den vierten Wärmetauscher 32, nimmt dort Wärme von dem dritten Medium auf und verlässt den vierten Wärmetauscher 32 mit einer Temperatur $T_2^{\text{Lauge}} = 80 - 85^\circ\text{C}$ wieder über einen zweiten Ausgang 37. Von dort wird die Lauge zurück zum Laugenreservoir 8 geführt.

[0040] Somit dient der dritte Wärmetauscher 25 als Verdampfer für das dritte Medium und der vierte Wärmetauscher 32 als Verflüssiger für das dritte Medium. Als drittes Medium kann das Kältemittel ÖKO 1 verwendet werden.

[0041] Die zweistufige Hochtemperaturwärmepumpe

38 umfasst den zweiten Wärmetauscher 18, den dritten Wärmetauscher 25, den vierten Wärmetauscher 32, den ersten Verdichter 24, den zweiten Verdichter 31, die erste Entspannungs-drossel 28 und die zweite Entspannungs-
pumpe 38 im Allgemeinen mit verschiedenen, umlaufen-
den Medien betrieben wird und auch der Volumenstrom
in den jeweiligen Kreisläufen verschieden sein und/oder
Anlagenbedingungen angepasst werden kann, ist es vor-
teilhaft für die zweistufige Hochtemperaturwärmepumpe
38 Randbedingungen anzugeben, wie beispielsweise
 $T_{1, \text{Lauge}} = 78 - 80^\circ\text{C}$, $T_{2, \text{Lauge}} = 80 - 85^\circ\text{C}$ und $T_{1, \text{M1}} = 10$
 $- 12^\circ\text{C}$, um dann entsprechend Eigenschaften des zwei-
ten 18, des dritten 25 und des vierten Wärmetauschers
32, des ersten und des zweiten Verdichters 31, der ersten
28 und der zweiten Entspannungs-drossel 35 vorzuse-
hen.

[0042] Figur 2 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfah-
rens für einen Prozesswasserkreislauf. Um den Prozess
zu starten, wird in einem ersten Schritt 100 zunächst
Frischwasser in die Flaschenreinigungsmaschine einge-
speist, um die Kaskade aufeinanderfolgender Wasser-
reservoirs zu füllen. Nach der Füllung mit Wasser und
wenn die verschiedenen Wasserreservoirs die erforder-
lichen Wassertemperaturen erreicht haben, wird in ei-
nem zweiten Schritt 101 Wasser aus dem Kaltreservoir
4 und dem ersten Warmwasserreservoir 7 abgezweigt
und einem Mischventil 10 zugeführt.

[0043] In einem dritten Schritt 102 wird dieses Wasser
unterschiedlicher Temperatur mittels des Mischventils
10 mit einem temperaturgesteuerten Stellmotor ge-
mischt.

[0044] In einem vierten Schritt 103 wird das gemischte
Wasser über einen ersten Filter 11 einem ersten Wär-
metauscher 12 zugeführt und in dem ersten Wärmetau-
scher 12 abgekühlt. Gleichzeitig wird ein gegenströmen-
des erstes Medium in dem ersten Wärmetauscher 12
erhitzt.

[0045] In einem fünften Schritt 104 wird das abgekühlte
gemischte Wasser über einen zweiten Filter 17 einem
Recyclewasserreservoir 2 zugeführt. Das abgekühlte ge-
mischte Wasser steht somit der Kaskade der Flaschen-
reinigungsmaschine wieder zur Verfügung.

[0046] In einem sechsten Schritt 105 wird das erhitzte
erste Medium einem zweiten Wärmetauscher 18 zuge-
führt, in dem es abgekühlt wird. Gleichzeitig wird ein ge-
genströmendes zweites Medium in dem zweiten Wärme-
tauscher 18 erhitzt. Das abgekühlte erste Medium wird
danach wieder dem ersten Wärmetauscher 12 zugeführt.

[0047] In einem siebten Schritt 106 wird das erhitzte
zweite Medium durch einen ersten Verdichter 24 einem
dritten Wärmetauscher 25 zugeführt, in dem das zweite
Medium abgekühlt wird. Gleichzeitig wird ein gegenströ-
mendes drittes Medium in dem dritten Wärmetauscher
25 erhitzt. Das abgekühlte zweite Medium wird über eine
erste Entspannungs-drossel 28 wieder dem zweiten Wär-
metauscher 18 zugeführt.

[0048] In einem achten Schritt 107 wird das erhitzte

dritte Medium durch einen zweiten Verdichter 31 einem
vierten Wärmetauscher 32 zugeführt und dort abgekühlt.
Gleichzeitig wird gegenströmende Lauge aus dem Lau-
genbad 8 in dem vierten Wärmetauscher erhitzt und da-
nach wieder dem Laugenbad 8 zugeführt. Das abgekühl-
te dritte Medium wird über eine zweite Entspannungs-
drossel 35 wieder dem dritten Wärmetauscher 25 zuge-
führt.

Patentansprüche

1. Flaschenreinigungsvorrichtung umfassend:

- ein Frischwasserreservoir (2), das mit einem
Recyclewasserreservoir (3), das mit einem Kalt-
wasserreservoir (4), das mit einem zweiten
Warmwasserreservoir (5), das mit einem ersten
Warmwasserreservoir (6), das mit einem Nach-
laugenreservoir (7), das mit einem Laugenbad
(8) oder mit einer Vorbehandlungszone (9) je-
weils derart verbunden ist, dass Wasser aus
dem Frischwasserreservoir (2) in das Recycle-
wasserreservoir (3), aus dem Recyclewasser-
reservoir (3) in das Kaltwasserreservoir (4), aus
dem Kaltwasserreservoir (4) in das zweite
Warmwasserreservoir (6), aus dem zweiten
Warmwasserreservoir (5) in das erste Warm-
wasserreservoir (6), aus dem ersten Warmwas-
serreservoir (6) zum Nachfüllen oder Verdün-
nen in das Nachlaugenreservoir (7) und aus
dem Nachlaugenreservoir (7) zum Nachfüllen in
das Laugenbad (8) oder die Vorbehandlungs-
zone (9) übertreten kann,
- Mischventil (10), das über Zuleitungen mit dem
ersten Warmwasserreservoir (6) und dem Kalt-
wasserreservoir (4) verbunden ist, und das dazu
ausgelegt ist, von dem ersten Warmwasserre-
servoir (6) und dem Kaltwasserreservoir (4) zu-
geführtes Wasser zu gemischtem Wasser zu
mischen,
- einen ersten Wärmetauscher (12), der dazu
ausgelegt ist, das gemischte Wasser abzuküh-
len und gleichzeitig ein erstes Medium aufzu-
heizen,
- einen zweiten Wärmetauscher (18), der dazu
ausgelegt ist, das erste Medium abzukühlen und
gleichzeitig ein zweites Medium aufzuheizen,
- einen dritten Wärmetauscher (25), der dazu
ausgelegt ist, das zweite Medium abzukühlen
und gleichzeitig ein drittes Medium aufzuheizen,
- einen vierten Wärmetauscher (32), der dazu
ausgelegt ist, das dritte Medium abzukühlen und
gleichzeitig Lauge aus dem Laugenbad (8) auf-
zuheizen und
- eine Rückführleitung, die dazu ausgelegt ist,
das in dem ersten Wärmetauscher abgekühlte,
gemischte Wasser dem Recyclewasserreser-

voir (3) zuzuführen.

2. Flaschenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 weiter umfassend:

- einen ersten Verdichter (24), in einer ersten Fließrichtung des zweiten Mediums, nach dem zweiten Wärmetauscher (18) und eine erste Entspannungsdrössel (28), in der ersten Fließrichtung des zweiten Mediums, nach dem dritten Wärmetauscher (25) und
- einen zweiten Verdichter (31), in einer zweiten Fließrichtung des dritten Mediums, nach dem dritten Wärmetauscher (25) und eine zweite Entspannungsdrössel (35), in der zweiten Fließrichtung des dritten Mediums, nach dem vierten Wärmetauscher (32).

3. Flaschenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Mischventil (10) einen temperaturgesteuerten Stellmotor umfasst.

4. Flaschenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der erste Verdichter (24) und/oder der zweite Verdichter (31) jeweils einen Schraubenverdichter umfassen.

5. Flaschenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der erste Wärmetauscher (12) einen Plattenwärmetauscher umfasst.

6. Flaschenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der zweite Wärmetauscher (18) und/oder der dritte Wärmetauscher (25) und/oder der vierte Wärmetauscher (32) jeweils einen Rohrbündelwärmetauscher umfassen.

7. Verfahren für einen Prozesswasserkreislauf unter Verwendung einer Flaschenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit den Schritten:

- Abzweigen (101) von Wasser aus dem Kaltreservoir (4) und von Wasser aus dem ersten Warmwasserreservoir (6) und Zuführen (101) dieses Wassers zu dem Mischventil (10),
- Mischen (102) dieses Wassers mittels des Mischventils (10) mit einem temperaturgesteuerten Stellmotor,
- Zuführen (103) des gemischten Wassers über den ersten Filter (11) zu dem ersten Wärmetauscher (12) und Abkühlen (103) des gemischten Wassers in dem ersten Wärmetauscher (12) und gleichzeitig Erhitzen (103) eines gegenströmenden ersten Mediums in dem ersten Wärmetauscher (12) und
- Zuführen (104) des abgekühlten gemischten Wassers über einen zweiten Filter (17) zu dem Recyclewasserreservoir (3).

8. Verfahren nach Anspruch 7 mit den weiteren Schritten:

- Zuführen (105) des erhitzten ersten Mediums zu dem zweiten Wärmetauscher (18) und Abkühlen (105) des ersten Mediums in dem zweiten Wärmetauscher (18) und gleichzeitig Erhitzen (105) eines gegenströmenden zweiten Mediums in dem zweiten Wärmetauscher (18) und Zuführen (105) des abgekühlten ersten Mediums zu dem ersten Wärmetauscher (12).

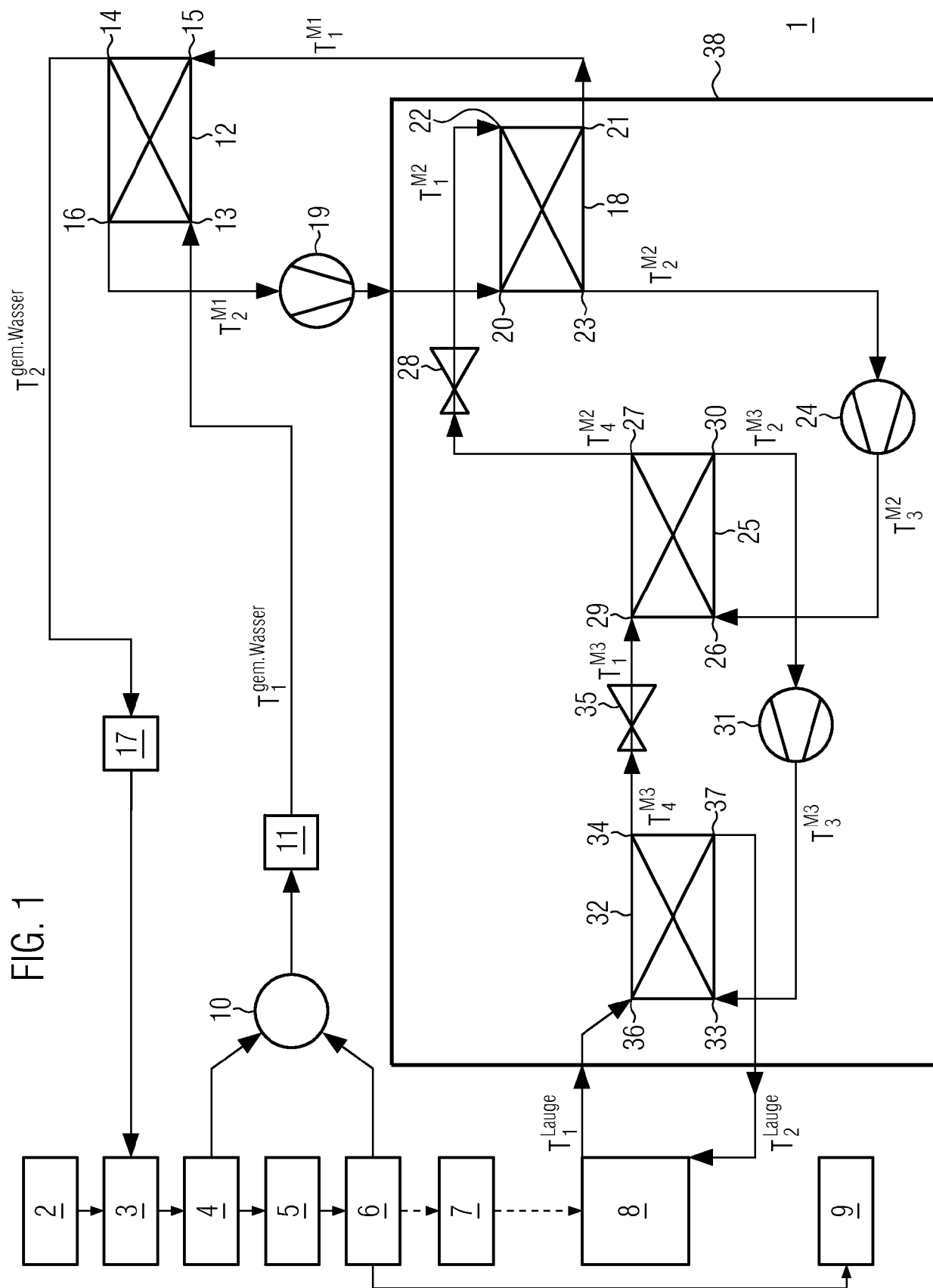
9. Verfahren nach Anspruch 8 mit den weiteren Schritten:

- Zuführen (106) des erhitzten zweiten Mediums durch den ersten Verdichter (24) zu dem dritten Wärmetauscher (25) und Abkühlen (106) des zweiten Mediums in dem dritten Wärmetauscher (25) und gleichzeitig Erhitzen (106) eines gegenströmenden dritten Mediums in dem dritten Wärmetauscher (25) und Zuführen (106) des abgekühlten zweiten Mediums über die erste Entspannungsdrössel (28) zu dem zweiten Wärmetauscher (18).

10. Verfahren nach Anspruch 9 mit den weiteren Schritten:

- Zuführen (107) des erhitzten dritten Mediums durch den zweiten Verdichter (31) einem vierten Wärmetauscher (32) und Abkühlen (107) des dritten Mediums in dem vierten Wärmetauscher (32) und gleichzeitig Erhitzen (107) gegenströmender Lauge aus dem Laugenbad 8 in dem vierten Wärmetauscher, danach Zuführen (107) der erhitzten Lauge zu dem Laugenbad (8), Zuführen des abgekühlten dritten Mediums über die zweite Entspannungsdrössel (35) zu dem dritten Wärmetauscher (25).

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11 wobei in einem ersten Schritt (100) eine Einspeisung von Frischwasser in die Flaschenreinigungsmaschine erfolgt.



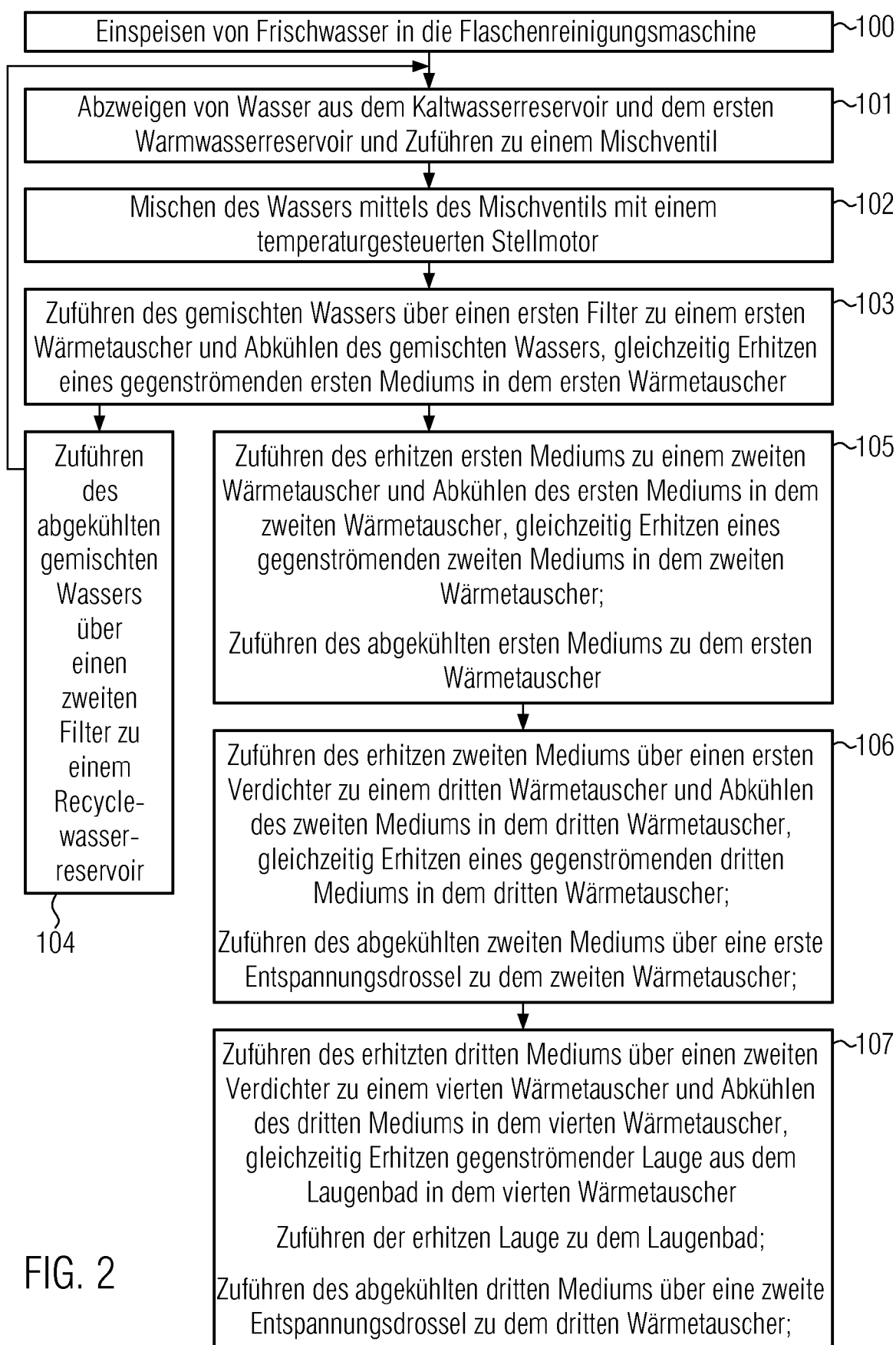


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 2514

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 24 54 100 A1 (ORTHMANN & HERBST) 20. Mai 1976 (1976-05-20) * Seite 1, Zeile 10 - Seite 2, Zeile 14 * * Seite 3, Zeile 14 - Seite 4, Zeile 10 * * Seite 5, Zeile 11 - Seite 6, Zeile 24 * * Seite 7, Zeile 10 - Zeile 18 * * Seite 8, Zeile 1 - Zeile 20 * * Seite 9, Zeile 23 - Seite 17, Zeile 11; Ansprüche 1-7; Abbildung 1 *	1-11	INV. B08B9/20 B08B9/30
A	DE 10 2013 000522 A1 (KHS GMBH [DE]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) * Absatz [0002] - Absatz [0009] * * Absatz [0021] - Absatz [0028]; Ansprüche 1-14; Abbildungen 1-3 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. September 2017	Prüfer Lang, Xavier
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 16 2514

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.

15-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 2454100 A1	20-05-1976	KEINE	
15	DE 102013000522 A1	17-07-2014	DE 102013000522 A1	17-07-2014
			EP 2945757 A1	25-11-2015
			US 2015352607 A1	10-12-2015
			WO 2014111244 A1	24-07-2014
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 3205956 A1 [0002]