

(19)



(11)

EP 4 682 446 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.01.2026 Patentblatt 2026/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25B 39/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25182535.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F25B 39/04; F28D 1/0417; F28D 1/0477;
F28F 9/0275; F25B 2339/04; F28F 1/32**

(22) Anmeldetag: **13.06.2025**

(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

(72) Erfinder:
• **Vartmann, Thomas**
48361 Beelen (DE)
• **Schimke, Patrick**
33330 Gütersloh (DE)
• **Zunker, Ingrid**
33335 Gütersloh (DE)
• **Karagöz, Selcuk**
33332 Gütersloh (DE)

(30) Priorität: **15.07.2024 LU 103335**

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(54) **VERSCHALTUNGSVORRICHTUNG FÜR EINEN WÄRMETAUSCHBLOCK EINER WÄRMEPUMPE, WÄRMEPUMPE, TROCKNUNGSGERÄT UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER VERSCHALTUNGSVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verschaltungsanordnung (115) für einen Wärmetauscherblock (200) einer Wärmepumpe (110), wobei die Verschaltungsanordnung (115) ein Eintrittsrohr (210) zum Einlassen eines Kühlmittels und/oder Kältemittels in die Verschaltungsanordnung (115), ein Tripodelement (215) zum parallelen Aufteilen des Kühlmittels und/oder Kältemittels in einen ersten Temperierkreis (220) und mindestens einen weiteren Temperierkreis (225), wobei das Tripodelement (215) fluidisch mit dem Eintrittsrohr (210) verbunden ist, mindestens ein weiteres Tripodelement (230) zum Zusammenführen des aufgeteilten Kühlmittels und/oder Kältemittels aus dem ersten Temperierkreis (220) und dem weiteren Temperierkreis (225) und ein Austrittsrohr (235) zum Auslassen des Kühlmittels und/oder Kältemittels aus der Verschaltungsanordnung (115) aufweist, wobei das Austrittsrohr (235) mit dem weiteren Tripodelement (230) fluidisch verbunden ist.

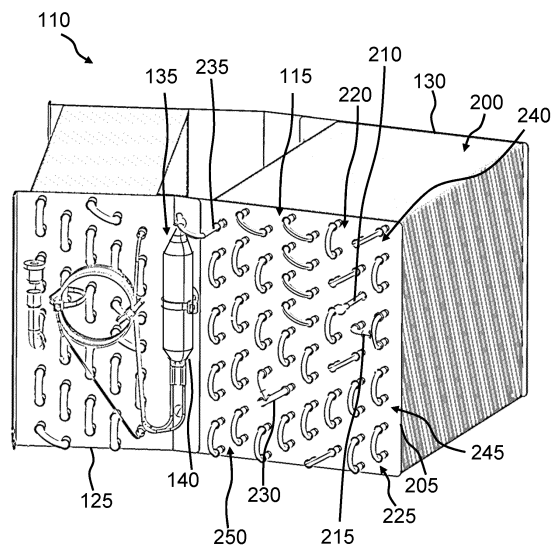


FIG 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verschaltungsvorrichtung für einen Wärmetauscherblock einer Wärmepumpe, eine Wärmepumpe, ein Trocknungsgerät und ein Verfahren zum Betreiben einer Verschaltungsvorrichtung.

[0002] Die DE 10 2017 118 433 A1 beschreibt einen Wärmetauscher für einen Kältemittelkreis einer Wärmepumpeneinrichtung für ein Haushaltsgerät, Rohrverbindungselement und Wärmepumpeneinrichtung für ein Haushaltsgerät.

Der hier vorgestellte Ansatz stellt sich die Aufgabe, eine verbesserte

[0003] Verschaltungsvorrichtung für einen Wärmetauscherblock einer Wärmepumpe, eine verbesserte Wärmepumpe, ein verbessertes Trocknungsgerät und ein verbessertes Verfahren zum Betreiben einer Verschaltungsvorrichtung zu schaffen.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Verschaltungsvorrichtung für einen Wärmetauscherblock einer Wärmepumpe, eine Wärmepumpe, ein Trocknungsgerät und ein Verfahren zum Betreiben einer Verschaltungsvorrichtung mit den Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0005] Durch den vorgestellten Ansatz kann eine Möglichkeit geschaffen werden, um Fertigungskosten zu reduzieren und gleichzeitig eine Effizienz zu erhöhen. Weiterhin kann eine Montage des Gerätes und/oder einzelner Teile dessen durch den beschriebenen Ansatz vereinfacht werden.

[0006] Es wird eine Verschaltungsvorrichtung für einen Wärmetauscherblock einer Wärmepumpe vorgestellt, wobei die Verschaltungsvorrichtung ein Eintrittsrohr zum Einlassen eines Kühlmittels und zusätzlich oder alternativ eines Kältemittels in die Verschaltungsvorrichtung, ein Tripodelement zum parallelen Aufteilen des Kühlmittels und zusätzlich oder alternativ des Kältemittels in einen ersten Temperierkreis und mindestens einen weiteren Temperierkreis, wobei das Tripodelement fluidisch mit dem Eintrittsrohr verbunden ist. Weiterhin weist die Verschaltungsvorrichtung mindestens ein weiteres Tripodelement zum Zusammenführen des aufgeteilten Kühlmittels und zusätzlich oder alternativ Kältemittels aus dem ersten Temperierkreis und dem weiteren Temperierkreis auf sowie ein Austrittsrohr zum Auslassen des Kühlmittels und zusätzlich oder alternativ Kältemittels aus der Verschaltungsvorrichtung, wobei das Austrittsrohr mit dem weiteren Tripodelement fluidisch verbunden ist.

[0007] Die Verschaltungsvorrichtung kann beispielsweise als eine mehrteilige Rohrleitung ausgeführt sein, die für eine Wärmepumpe eingesetzt werden kann. Durch das Eintrittsrohr kann das Kühl- bzw. das Kälte-

mittel direkt an einer einzigen Stelle in die Verschaltungsvorrichtung einfließen. Die Tripodelemente können vorteilhafterweise eine Gabelung für das Kühl- bzw. das Kältemittel realisieren. Beispielsweise können die Tripodelemente T- und/oder Y-förmig realisiert sein. Durch die Verwendung der Tripodelemente können die beiden Temperierkreise realisiert oder miteinander verbunden werden, durch die das Kühl- und/oder das Kältemittel jedoch gleichzeitig strömen kann. Vorteilhafterweise kann die Verschaltungsvorrichtung durch die Verwendung der Tripodelemente kostengünstig hergestellt werden. Weiterhin wird nur eine geringe Füllmenge zur Verteilung des Kältemittels oder Kühlmittels benötigt, so dass auch dadurch Kosten eingespart werden können. Durch das Eintrittsrohr und das Austrittsrohr sowie durch die späte Teilung der Temperierkreise innerhalb der Verschaltungsvorrichtung kann eine Effizienz der Verschaltungsvorrichtung verbessert werden, da eine Unterkühlungsstrecke mit einem hohen Massenstrom erfolgen kann. Vorteilhafterweise kann das Kältemittel durch die Verwendung der Tripodelemente innerhalb des Wärmetauscherblocks auf die beiden Temperierkreise aufgeteilt und wieder zusammengeführt werden.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform kann oder können das Eintrittsrohr und zusätzlich oder alternativ das Austrittsrohr mäanderförmig mindestens teilweise in einer Wand des Wärmetauscherblocks angeordnet sein. Vorteilhafterweise kann dadurch Bauraum eingespart werden, dass das Eintritts- bzw. das Austrittsrohr durch die Wand führt. Durch die Mäanderform kann also der Platzbedarf für Anschlussrohre verringert werden.

[0009] Das Eintrittsrohr, das Austrittsrohr, der erste Temperierkreis und zusätzlich oder alternativ der zweite Temperierkreis kann oder können Abschnitte in unterschiedlichen Ebenen der Wand des Wärmetauscherblocks aufweisen, wobei Durchkontaktierungsabschnitte zur Verbindung der in unterschiedlichen Ebenen liegenden Abschnitte in je einer Rohrreihe aus einer Mehrzahl von Rohrreihen angeordnet sein können. Die beiden Ebenen können dabei parallel zueinander ausgerichtet sein. Zum Verbinden der in den unterschiedlichen Ebenen angeordneten Abschnitte kann die Verschaltungsvorrichtung vorteilhafterweise Verbindungsrohre aufweisen, die ebenfalls parallel zueinander und quer zu den Ebenen ausgerichtet sein können. Die Abschnitte können dabei in unterschiedlichen Rohrreihen der Verschaltungsvorrichtung angeordnet sein. Lediglich beispielhaft kann oder können das Eintrittsrohr und zusätzlich oder alternativ das Tripodelement in einer zweiten Rohrreihe angeordnet sein. Das weitere Tripodelement kann beispielsweise in einer drittletzten Rohrreihe aus der Mehrzahl von Rohrreihen angeordnet sein.

[0010] Weiterhin kann der erste Temperierkreis in einem ersten Bereich der Verschaltungsvorrichtung angeordnet sein. Der zweite Temperierkreis kann in einem zu dem ersten Bereich benachbart angeordneten zweiten Bereich der Verschaltungsvorrichtung angeordnet sein kann. Ferner kann das Austrittsrohr in einem dem ersten

Bereich und dem zweiten Bereich benachbart angeordneten dritten Bereich der Verschaltungsvorrichtung angeordnet sein. Insbesondere können die Bereiche in derselben Ebene angeordnet sein. Vorteilhafterweise kann ein Überlappen der Temperierkreise durch die benachbarte Anordnung der Bereiche verhindert werden. Vorteilhafterweise können die Temperierkreise im dritten Bereich zusammengeführt werden.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform können der erste Temperierkreis und der zweite Temperierkreis mindestens annähernd die gleiche Länge aufweisen. Vorteilhafterweise kann eine Temperierwirkung auf das Kühlmittel und zusätzlich oder alternativ das Kältemittel verbessert werden. Gleichzeitig kann eine thermische Belastung gleichmäßig erfolgen.

[0012] Ferner kann ein Durchmesser des Eintrittsrohres, der Tripodelemente und zusätzlich oder alternativ des Austrittsrohres 3,5 mm bis 4,5, bevorzugt 3,9 mm bis 4,2 mm betragen, insbesondere 4 mm. Vorteilhafterweise kann durch den Durchmesser ein Anstieg eines Druckverlusts verhindert werden. Bei heutigen Wärmetauschern beträgt der Rohrdurchmesser üblicherweise ca. 5 mm. Aufgrund der reduzierten Rohrdurchmesser, auch für die Rohre innerhalb des Wärmetauschers, kann ein längeres Rohrsystem bei gleichem Innenvolumen des Leitungssystems oder ein vermindertes Innenvolumen des Leitungssystems bereitgestellt werden. Dadurch kann der Wärmetauscher einen verbesserten Wärmeübergang aus dem Leitungssystem zur Prozessluft bereitstellen. Wenn das Leitungssystem mit dem oben genannten Rohrdurchmesser von 3,5 mm bis 4,5, bevorzugt 3,9 bis 4,2 mm derart aufgebaut ist, dass sich ein vermindertes Innenvolumen des Leitungssystems ergibt, kann die Wärmepumpe mit einer geringeren Menge an Kältemittel betrieben werden, gegenüber einer herkömmlichen Wärmepumpe mit einem Leitungssystem mit einem Rohrdurchmesser von ca. 5 mm innerhalb des Wärmetauschers. Die Dimensionierung des oben genannten Rohrdurchmessers ist für die Wärmepumpe für einen Wäschetrockner besonders gut geeignet bzw. vorgesehen. Der oben genannte verminderte Rohrdurchmesser im Bereich von ca. 3,5 mm bis 4,5, bevorzugt 3,9 mm bis ca. 4,2 mm ist insbesondere für den Wärmetauscher des Verdampfers vorgesehen. Der Wärmetauscher des Verflüssigers und das nachgeschaltete Leitungssystem kann dabei einen herkömmlichen Rohrdurchmesser von ca. 5 mm aufweisen. Es kann auch das gesamte Leitungssystem inklusive Verdampfer und Verflüssiger mit dem verminderten Rohrdurchmesser aufgebaut sein.

[0013] Das Tripodelement und zusätzlich oder alternativ das weitere Tripodelement kann oder können Y-förmig ausgeführt sein. Vorteilhafterweise können die Temperierkreise durch die Tripodelemente begrenzt sein. Vorteilhafterweise kann dadurch zudem eine gleichmäßige Temperierwirkung erreicht werden.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform kann die Verschaltungsvorrichtung erste Temperierkreisrohrab-

schnitte aufweisen, die zwischen das Tripodelement und das weitere Tripodelement im ersten Temperierkreis geschaltet sein können. Zusätzlich oder alternativ kann die Verschaltungsvorrichtung zweite Temperierkreisrohrabschnitte aufweisen, die zwischen das Tripodelement und das weitere Tripodelement im zweiten Temperierkreis geschaltet sein können. Insbesondere können unterschiedliche der ersten Temperierkreisrohrabschnitte und zusätzlich oder alternativ unterschiedliche der zweiten Temperierkreisrohrabschnitte in unterschiedlichen Ebenen einer Wand des Wärmetauscherblocks angeordnet sein. Die Temperierkreisabschnitte können dabei beispielsweise als jeweils ein Teil der zuvor erwähnten Abschnitte realisiert sein und beispielsweise im ersten und im zweiten Bereich der Verschaltungsvorrichtung angeordnet sein.

[0015] Die ersten Temperierkreisrohrabschnitte und zusätzlich oder alternativ die zweiten Temperierkreisrohrabschnitte können mäanderförmig mindestens teilweise in der Wand angeordnet sein. Vorteilhafterweise kann die Verschaltungsvorrichtung dadurch kompakt realisiert sein.

[0016] Die Verschaltungsvorrichtung kann eine Mehrzahl von Rohrabschnitten aufweisen, die zwischen das weitere Tripodelement und das Austrittsrohr in unterschiedlichen Ebenen einer Wand des Wärmetauscherblocks angeordnet sein können. Insbesondere kann die Mehrzahl von Rohrabschnitten mäanderförmig mindestens teilweise in der Wand des Wärmetauscherblocks angeordnet sein. Die Rohrabschnitte können beispielsweise als Teil der zuvor erwähnten Abschnitte realisiert sein und beispielsweise im dritten Bereich der Verschaltungsvorrichtung angeordnet sein. Hierbei kann es sich beispielsweise um einen dritten Temperierkreis handeln, der durch ein Zusammenführen der anderen beiden Temperierkreise hervorgeht.

[0017] Es wird ferner eine Wärmepumpe für ein Trocknungsgerät vorgestellt, wobei die Wärmepumpe einen Wärmetauscherblock, eine Verschaltungsvorrichtung in einer zuvor genannten Variante, die mindestens teilweise in einer Wand des Wärmetauscherblocks angeordnet ist, und ein Fluidsystem aufweist, das fluidisch mit der Verschaltungsvorrichtung gekoppelt ist.

[0018] Der Wärmetauscherblock kann vorteilhafterweise ausgeformt sein, um einen Verflüssiger und zusätzlich oder alternativ einen Verdampfer der Wärmepumpe realisieren zu können. Die Verschaltungsvorrichtung kann beispielsweise auch als ein Rohrleitungssystem bezeichnet werden, durch welches das Kältemittel geleitet werden kann. Das Fluidsystem kann vorteilhafterweise ausgebildet sein, um das Kältemittel in die Verschaltungsvorrichtung einzuleiten und zusätzlich oder alternativ um das Kältemittel aus der Verschaltungsvorrichtung auszuleiten.

[0019] Ferner wird ein Verfahren zum Betreiben einer Verschaltungsvorrichtung in einer zuvor genannten Variante vorgestellt. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Einlassens eines Kühlmittels und zusätzlich oder

alternativ Kältemittels in die Verschaltungsvorrichtung durch das Eintrittsrohr sowie einen Schritt des Auslassens des Kühlmittels und zusätzlich oder alternativ Kältemittels aus der Verschaltungsvorrichtung durch das Austrittsrohr.

[0020] Das Verfahren kann vorteilhafterweise innerhalb eines Trocknungsgerätes angesteuert oder durchgeführt werden, das beispielsweise als Haushaltgerät eingesetzt werden kann.

[0021] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Steuereinheit, die ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzuordnen bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0022] Die Steuereinheit kann ausgebildet sein, um Eingangssignale einzulesen und unter Verwendung der Eingangssignale Ausgangssignale zu bestimmen und bereitzustellen. Ein Eingangssignal kann beispielsweise ein über eine Eingangsschnittstelle der Steuereinheit einlesbares Sensorsignal darstellen. Ein Ausgangssignal kann ein Steuersignal oder ein Datensignal darstellen, das an einer Ausgangsschnittstelle der Steuereinheit bereitgestellt werden kann. Die Steuereinheit kann ausgebildet sein, um die Ausgangssignale unter Verwendung einer in Hardware oder Software umgesetzten Verarbeitungsvorschrift zu bestimmen. Beispielsweise kann die Steuereinheit dazu eine Logikschaltung, einen integrierten Schaltkreis oder ein Softwaremodul umfassen und beispielsweise als ein diskretes Bauelement realisiert sein oder von einem diskreten Bauelement umfasst sein.

[0023] Von Vorteil ist auch ein Computer-Programmprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann. Wird das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Steuereinheit ausgeführt, so kann das Programmprodukt oder Programm zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der hier beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

[0024] Weiterhin wird ein Trocknungsgerät mit einer Steuereinheit und mit einer Wärmepumpe wie zuvor erwähnt und zusätzlich oder alternativ mit einer Verschaltungsvorrichtung in einer zuvor genannten Variante vorgestellt.

[0025] Das Trocknungsgerät kann vorteilhafterweise als ein haushaltsüblicher Trockner oder als ein Waschtrockner ausgeführt sein. Weiterhin kann das Trocknungsgerät im Allgemeinen ein Gerät sein, das eine Trocknungsfunktion aufweist. Auch wenn der beschriebene Ansatz anhand eines Haushaltgerätes beschrieben wird, kann der hier beschriebene Ansatz entsprechend im Zusammenhang mit einem gewerblichen oder

professionellen Gerät, beispielsweise einem medizinischen Gerät, wie einem Reinigungs- oder Desinfektionsgerät, einem Kleinststerilisator, einem Großraumdesinfektor oder einer Container-Waschanlage eingesetzt werden.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- 10 Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Trocknungsgerätes;
- Figur 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Wärmepumpe;
- Figur 3 eine schematische vergrößerte Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Verschaltungsvorrichtung;
- 15 Figur 4 eine schematische Darstellung von Abschnitten einer Verschaltungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- 20 Figur 5 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Betreiben einer Verschaltungsvorrichtung; und
- Figur 6 ein Blockschaltbild einer Steuereinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0027] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Trocknungsgerätes 100. Das Trocknungsgerät 100 ist beispielsweise als ein haushaltsüblicher Trockner oder Waschtrockner zum Trocknen von Textilien, wie beispielsweise Wäsche, realisiert. Das Trocknungsgerät 100 weist dabei eine Trommel 105 zum Aufnehmen der zu trocknenden Textilien auf, die unter Verwendung der Prozessluft getrocknet werden. Dazu wird die Prozessluft beispielsweise unter Verwendung einer Wärmepumpe 110 getrocknet und temperiert und anschließend in die Trommel 105 geleitet.

[0028] Zusätzlich oder alternativ weist das Trocknungsgerät 100 eine Verschaltungsvorrichtung 115 sowie eine Steuereinheit 120 auf. Die Verschaltungsvorrichtung 115 ist als eine Komponente der Wärmepumpe 110 ausgeführt oder ausführbar. Beispielsweise wird zum Fördern der Prozessluft ein Prozessluftgebläse verwendet.

[0029] Die Wärmepumpe 110 weist einen Verdampfer 125 sowie einen Verflüssiger 130, der auch als Kondensator bezeichnet wird, sowie ein Fluidsystem 135 auf, wobei die Verschaltungsvorrichtung 115 im Bereich des Verflüssigers 130 angeordnet ist. Das Fluidsystem 135 weist gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Drossel 140 sowie einen Kompressor 145 auf, wobei die Drossel 140 und/oder der Kompressor 145 zwischen dem Verdampfer 125 und dem Verflüssiger 130 angeordnet ist oder sind. Durch die Überhitzung des Kältemittels ausgangsseitig aus dem Verdampfer 125 kann sichergestellt werden, dass das Kältemittel in einem gasförmigen Zustand in den Kompressor 145 eingesaugt wird.

[0030] Insgesamt wird die Wärmepumpe 110 in Figur 2

näher beschrieben. Die Steuereinheit 120 ist ausgebildet, um ein Verfahren zum Betreiben einer Verschaltungsverrichtung 115 innerhalb des Trocknungsgerätes anzusteuern und/oder durchzuführen. Beispielsweise ist die Steuereinheit 120 ausgebildet, um Geräteprogramme des Trocknungsgerätes anzusteuern und/oder durchzuführen.

[0031] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Wärmepumpe 110, wie sie in Figur 1 als Teil eines Trocknungsgerätes beschrieben wurde. Die Wärmepumpe 110 weist einen Wärmetauscherblock 200 auf, der ausgebildet ist, um den Verflüssiger 130 und/oder den Verdampfer 125 zu realisieren. Der Verdampfer 125 ist ausgebildet, um ein Kondensieren der Prozessluft zu bewirken, wodurch sich das Kühlmittel und/oder Kältemittel erhitzt und schließlich verdampft. Im Verflüssiger 130 kondensiert das Kühlmittel und/oder Kältemittel, sodass dadurch entstehende Wärme an die Prozessluft abgegeben und diese dadurch erhitzt wird. Weiterhin weist die Wärmepumpe 110 eine Verschaltungsverrichtung 115 auf, wie sie in Figur 1 mindestens erwähnt wurde und die mindestens teilweise in einer Wand 205 des Wärmetauscherblocks 200 angeordnet ist. Zusätzlich weist die Wärmepumpe 110 das Fluidsystem 135 auf, das fluidisch mit der Verschaltungsverrichtung 115 gekoppelt ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist die Drossel 140 des Fluidsystems dargestellt. Das Fluidsystem 135 ist beispielsweise ausgebildet, um eine Einleitung in die und/oder eine Ausleitung des Kühlmittels und/oder eines Kältemittels aus der Verschaltungsverrichtung 115 zu bewirken.

[0032] Die Verschaltungsverrichtung 115 weist ein Eintrittsrohr 210 zum Einlassen des Kühlmittels und/oder Kältemittels in die Verschaltungsverrichtung 115 auf, sodass das Kältemittel über einen einzigen Zugang in die Verschaltungsverrichtung 115 eintritt. Weiterhin weist die Verschaltungsverrichtung 115 ein Tripodelement 215 zum parallelen Aufteilen des Kühlmittels und/oder Kältemittels in einen ersten Temperierkreis 220 und mindestens einen weiteren Temperierkreis 225 auf, wobei das Tripodelement 215 fluidisch mit dem Eintrittsrohr 210 verbunden ist. Weiterhin weist die Verschaltungsverrichtung 115 mindestens ein weiteres Tripodelement 230 zum Zusammenführen des aufgeteilten Kühlmittels und/oder Kältemittels aus dem ersten Temperierkreis 220 und dem weiteren Temperierkreis 225 auf sowie ein Austrittsrohr 235 zum Auslassen des Kühlmittels und/oder Kältemittels aus der Verschaltungsverrichtung 115, wobei das Austrittsrohr 235 mit dem weiteren Tripodelement 230 fluidisch verbunden ist. Die Tripodelemente 215, 230 sind gemäß diesem Ausführungsbeispiel Y-förmig oder T-förmig realisiert, sodass das Kältemittel in die zwei Temperierkreise 220, 225 aufgeteilt und später aus den Temperierkreisen 220, 225 zusammengeführt werden kann. Das bedeutet, dass der erste Temperierkreis 220 in einem ersten Bereich 240 der Verschaltungsverrichtung 115 angeordnet ist und dass der zweite Temperierkreis 225 in einem zu dem ersten Bereich 240

benachbart angeordneten zweiten Bereich 245 der Verschaltungsverrichtung angeordnet ist. Das Austrittsrohr 235 ist folglich in einem zu dem ersten Bereich 240 und dem zweiten Bereich 245 benachbart angeordneten dritten Bereich 250 der Verschaltungsverrichtung 115 angeordnet. Genauer gesagt sind die Bereiche 240, 245, 250 in derselben Ebene angeordnet, sodass keine Überlappung der Bereiche 240, 245, 250 und der Temperierkreise 220, 225 erfolgt. Die beiden Temperierkreise 220, 225 weisen hierbei mindestens annähernd die gleiche Länge auf. Ein Durchmesser des Eintrittsrohres 210, der Tripodelemente 215, 230 und/oder des Austrittsrohres 235 beträgt beispielsweise 3,5 mm bis 4,5, bevorzugt 3,9 mm bis 4,2 mm, vorzugsweise 4 mm.

[0033] Figur 3 zeigt eine schematische vergrößerte Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer Verschaltungsverrichtung 115, wie sie beispielsweise in mindestens einer der Figuren 1 bis 2 beschrieben oder zumindest erwähnt wurde. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist oder sind das Eintrittsrohr 210 und/oder das Austrittsrohr 235 mäanderförmig mindestens teilweise in der Wand 205 des Wärmetauscherblocks angeordnet. Die Temperierverrichtung 115 weist dazu eine Mehrzahl von Abschnitten 300, 305 auf, die in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind jedoch nur die Abschnitte 300 auf einer Seite der Wand 205 dargestellt. Die Abschnitte 305 sind an einer abgewandten Seite der Wand 205 angeordnet, aufgrund dessen die Abschnitte 305 in Figur 3 nicht dargestellt sind. Die Abschnitte 300, 305 und somit die unterschiedlichen Ebenen sind gemäß diesem Ausführungsbeispiel mittels Durchkontaktierungsabschnitten 310 miteinander verbunden, die quer zu den Abschnitten 300, 305 ausgerichtet sind.

[0034] Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung von Abschnitten 300, 305 einer Verschaltungsverrichtung 115 gemäß einem Ausführungsbeispiel, die beispielsweise der in mindestens einer der Figuren 1 bis 3 beschriebenen Verschaltungsverrichtung entspricht oder zumindest ähnelt. Genauer gesagt ist gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein Rohrsystem der Verschaltungsverrichtung 115 mit seiner mäanderförmigen Form gezeigt. Die Abschnitte 300 liegen hierbei in einer anderen Ebene als die Abschnitte 305. Weiterhin sind die Abschnitte 300, 305 und somit die unterschiedlichen Ebenen mittels einer Mehrzahl von Durchkontaktierungsabschnitten 310 miteinander verbunden. Anders ausgedrückt weist oder weisen das Eintrittsrohr 210, das Austrittsrohr 235, der erste Temperierkreis 220 und/oder der zweite Temperierkreis 225 Abschnitte 300, 305 in unterschiedlichen Ebenen der Wand 205 auf, die in unterschiedlichen Ebenen angeordnet sind. Die Durchkontaktierungsabschnitte 310 sind dabei zur Verbindung der in unterschiedlichen Ebenen liegenden Abschnitte 300, 305 in je einer Rohrreihe 400 aus einer Mehrzahl von Rohrreihen angeordnet. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind die Durchkontaktierungsabschnitte 305 als Verbindungsrohre zwischen den Ab-

schnitten 300, 305 ausgeführt und quer zu den Abschnitten 300, 305 angeordnet. Beispielsweise sind das Eintrittsrohr 210 und das Tripodelement 215 in einer zweiten der Rohrreihen 315 angeordnet. Das weitere Tripodelement 230 ist lediglich beispielhaft in einer drittletzten der Rohrreihen 315 angeordnet. Die Tripodelemente 215, 230 sind gemäß diesem Ausführungsbeispiel in derselben Ebene angeordnet wie die Abschnitte 300 und sind somit als Teil der Abschnitte 300 ausgeführt.

[0035] Die Abschnitte 300, die zwischen das Tripodelement 215 und das weitere Tripodelement 230 im ersten Temperierkreis 220 geschaltet sind, sind beispielsweise auch als erste Temperierkreisrohrabschnitte 402, 405 realisiert. Die Abschnitte 300, 305, die zwischen das Tripodelement 215 und das weitere Tripodelement 230 im zweiten Temperierkreis 225 geschaltet sind, sind folglich als zweite Temperierkreisrohrabschnitte 410, 415 realisiert. Hierbei sind unterschiedliche der ersten Temperierkreisrohrabschnitte 402, 405 und/oder unterschiedliche der zweiten Temperierkreisrohrabschnitte 410, 415 in den unterschiedlichen Ebenen der Wand des Wärmetauscherblocks angeordnet. Genauer gesagt sind sie mäanderförmig mindestens teilweise in der Wand angeordnet. Die Abschnitte 300, 305, die zwischen das weitere Tripodelement 230 und das Austrittsrohr 235 in unterschiedlichen Ebenen der Wand geschaltet sind und mäanderförmig durch die Wand verlaufen, sind beispielsweise als Rohrabschnitte 420, 425 realisiert.

[0036] In anderen Worten ausgedrückt wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel eine Verschaltung des Verflüssigers mit vorzugsweise 4mm-Rohren beschrieben. Besondere Merkmale sind hierbei ein Eintritt des Kältemittels in die Verschaltungsvorrichtung 115 durch nur ein Rohr, das hier als Eintrittsrohr 210 beschrieben wurde, sowie der Eintritt in der zweiten der Rohrreihen 315. Hierdurch wird eine so genannte 1-2-1 Verschaltung erreicht. Das bedeutet, dass das Kältemittel über ein einziges Eintrittsrohr 210 in die Verschaltungsvorrichtung 115 eintritt und durch das Tripodelement 215, das vereinfacht auch als Tripod bezeichnet wird, auf mindestens zwei parallele Temperierkreise 220, 225 aufgeteilt wird, bevor es unter Verwendung des weiteren Tripodelements 230 in einen gemeinsamen dritten Kreis mit anschließender Unterkühlungsstrecke zusammengeführt wird und über ein einziges Austrittsrohr 235 austritt. Die parallelen Temperierkreise 220, 225 weisen beispielsweise mindestens annähernd eine gleiche Rohrlänge auf. Das Zusammenführen des Kältemittels sowie eine weitere Abkühlung erfolgt auf beispielsweise 33% einer Gesamtrohrlänge der Verschaltungsvorrichtung 115.

[0037] Figur 5 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 500 zum Betreiben einer Verschaltungsvorrichtung, wie sie in mindestens einer der Figuren 1 bis 4 beschrieben oder erwähnt wurde. Das Verfahren 500 umfasst einen Schritt 505 des Einlassens eines Kühlmittels und/oder Kältemittels in die

Verschaltungsvorrichtung durch das Eintrittsrohr sowie einen Schritt 510 des Auslassens des Kühlmittels und/oder Kältemittels aus der Verschaltungsvorrichtung durch das Austrittsrohr.

- [0038]** Figur 6 zeigt ein Blockschaltbild einer Steuereinheit 120 gemäß einem Ausführungsbeispiel, die beispielsweise der in Figur 1 beschriebenen Steuereinheit entspricht und folglich für ein Trocknungsgerät verwendet wird. Die Steuereinheit 120 ist ausgebildet, um ein Verfahren zum Betreiben einer Verschaltungsvorrichtung anzusteuern und/oder durchzuführen, wie es beispielsweise in Figur 5 beschrieben wurde. Die Steuereinheit 120 weist dazu eine Einlasseinheit 600 auf, die ausgebildet ist, um ein Einlassen eines Kühlmittels und/oder Kältemittels in die Verschaltungsvorrichtung durch das Eintrittsrohr zu bewirken. Weiterhin weist die Steuereinheit 120 eine Auslasseinheit auf, die ausgebildet ist, um ein Auslassen des Kühlmittels und/oder Kältemittels aus der Verschaltungsvorrichtung durch das Austrittsrohr zu bewirken.

Patentansprüche

1. Verschaltungsvorrichtung (115) für einen Wärmetauscherblock (200) einer Wärmepumpe (110), wobei die Verschaltungsvorrichtung (115) die folgenden Merkmale aufweist:
 - ein Eintrittsrohr (210) zum Einlassen eines Kühlmittels und/oder Kältemittels in die Verschaltungsvorrichtung (115);
 - ein Tripodelement (215) zum parallelen Aufteilen des Kühlmittels und/oder Kältemittels in einen ersten Temperierkreis (220) und mindestens einen weiteren Temperierkreis (225), wobei das Tripodelement (215) fluidisch mit dem Eintrittsrohr (210) verbunden ist;
 - mindestens ein weiteres Tripodelement (230) zum Zusammenführen des aufgeteilten Kühlmittels und/oder Kältemittels aus dem ersten Temperierkreis (220) und dem weiteren Temperierkreis (225); und
 - ein Austrittsrohr (235) zum Auslassen des Kühlmittels und/oder Kältemittels aus der Verschaltungsvorrichtung (115), wobei das Austrittsrohr (235) mit dem weiteren Tripodelement (230) fluidisch verbunden ist.
2. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß Anspruch 1, wobei das Eintrittsrohr (210) und/oder das Austrittsrohr (235) mäanderförmig mindestens teilweise in einer Wand (205) des Wärmetauscherblocks (200) angeordnet ist oder sind.
3. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Eintrittsrohr (210) und/oder das Austrittsrohr (235) und/oder

der erste Temperierkreis (220) und/oder der zweite Temperierkreis (225) Abschnitte (300, 305) in unterschiedlichen Ebenen der Wand des Wärmetauschblocks (200) aufweist, wobei Durchkontaktierungsabschnitte (310) zur Verbindung der in unterschiedlichen Ebenen liegenden Abschnitte (300, 305) in je einer Rohrreihe (115) aus einer Mehrzahl von Rohrreihen (400) angeordnet sind.

4. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der erste Temperierkreis (220) in einem ersten Bereich (240) der Verschaltungsvorrichtung (115) angeordnet ist, wobei der zweite Temperierkreis (225) in einem zu dem ersten Bereich (240) benachbart angeordneten zweiten Bereich (245) der Verschaltungsvorrichtung (115) angeordnet ist, wobei das Austrittsrohr (235) in einem dem ersten Bereich (240) und dem zweiten Bereich (245) benachbart angeordneten dritten Bereich (250) der Verschaltungsvorrichtung (115) angeordnet ist, insbesondere wobei die Bereiche (240, 245, 250) in derselben Ebene angeordnet sind. 10
5. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der erste Temperierkreis (220) und der zweite Temperierkreis (225) mindestens annähernd die gleiche Länge aufweisen. 15
6. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Durchmesser des Eintrittsrohres (210) und/oder der Tripodelemente (215, 230) und/oder des Austrittsrohres (235) 3,5 mm bis 4,5, bevorzugt 3,9 mm bis 4,2 mm beträgt, insbesondere 4 mm. 20
7. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Tripodelement (215) und/oder das weitere Tripodelement (210) Y-förmig ausgeführt ist oder sind. 25
8. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit ersten Temperierkreisrohrabschnitten (402, 405) die zwischen das Tripodelement (215) und das weitere Tripodelement (230) im ersten Temperierkreis (220) geschaltet sind, und/oder mit zweiten Temperierkreisrohrabschnitten (410, 415), die zwischen das Tripodelement (215) und das weitere Tripodelement (230) im zweiten Temperierkreis (225) geschaltet sind, insbesondere wobei unterschiedliche der ersten Temperierkreisrohrabschnitte (402, 405) und/oder unterschiedliche der zweiten Temperierkreisrohrabschnitte (410, 415) in unterschiedlichen Ebenen einer Wand (205) des Wärmetauschblocks (200) angeordnet sind. 30
9. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß Anspruch 8, 35

wobei die ersten Temperierkreisrohrabschnitte (402, 405) und/oder die zweiten Temperierkreisrohrabschnitte (410, 415) mäanderförmig mindestens teilweise in der Wand (205) angeordnet sind.

10. Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Mehrzahl von Rohrabschnitten (420, 425), die zwischen das weitere Tripodelement (230) und das Austrittsrohr (235) in unterschiedlichen Ebenen einer Wand (205) des Wärmetauschblocks (200) angeordnet sind, insbesondere wobei die Mehrzahl von Rohrabschnitten (420, 425) mäanderförmig mindestens teilweise in der Wand (205) des Wärmetauschblocks (200) angeordnet sind. 40
11. Wärmepumpe (110) für ein Trocknungsgerät (100), wobei die Wärmepumpe (110) die folgenden Merkmale aufweist: 45
 - einen Wärmetauschblock (200);
 - eine Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, die mindestens teilweise in einer Wand (205) des Wärmetauschblocks (200) angeordnet ist; und
 - ein Fluidsystem (135), das fluidisch mit der Verschaltungsvorrichtung (115) gekoppelt ist.
12. Verfahren (500) zum Betreiben einer Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Verfahren (500) die folgenden Schritte umfasst: 50
 - Einlassen (505) eines Kühlmittels und/oder Kältemittels in die Verschaltungsvorrichtung (115) durch das Eintrittsrohr (210); und
 - Auslassen (510) des Kühlmittels und/oder Kältemittels aus der Verschaltungsvorrichtung (115) durch das Austrittsrohr (235).
13. Steuereinheit (120), die ausgebildet ist, um die Schritte (505, 510) des Verfahrens (500) gemäß Anspruch 12 in entsprechenden Einheiten (600, 605) auszuführen und/oder anzusteuern. 55
14. Computer-Programmprodukt mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens (500) nach einem Anspruch 12, wenn das Computer-Programmprodukt auf einer Steuereinheit (120) gemäß Anspruch 13 ausgeführt wird.
15. Trocknungsgerät (100) mit einer Steuereinheit (120) gemäß Anspruch 13, mit einer Wärmepumpe (110) gemäß Anspruch 11 und/oder mit einer Verschaltungsvorrichtung (115) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10.

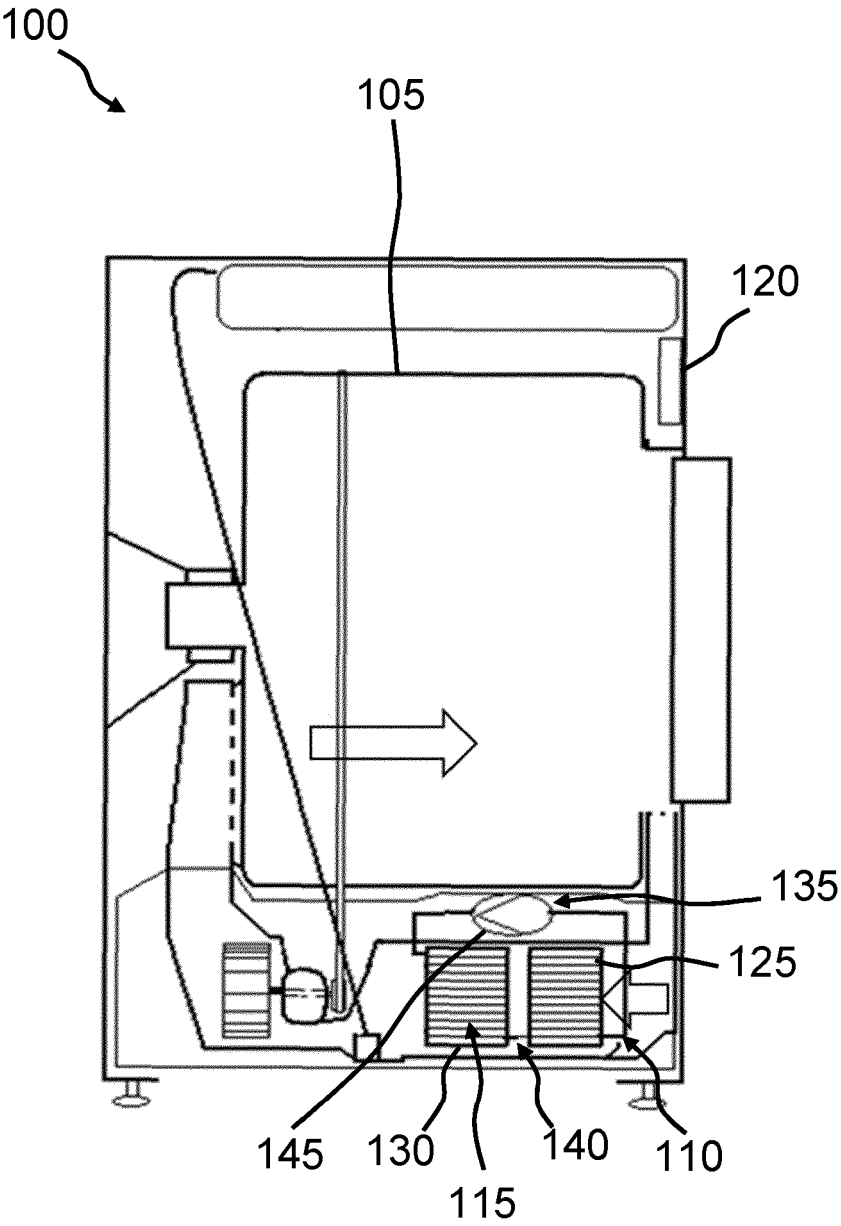


FIG 1

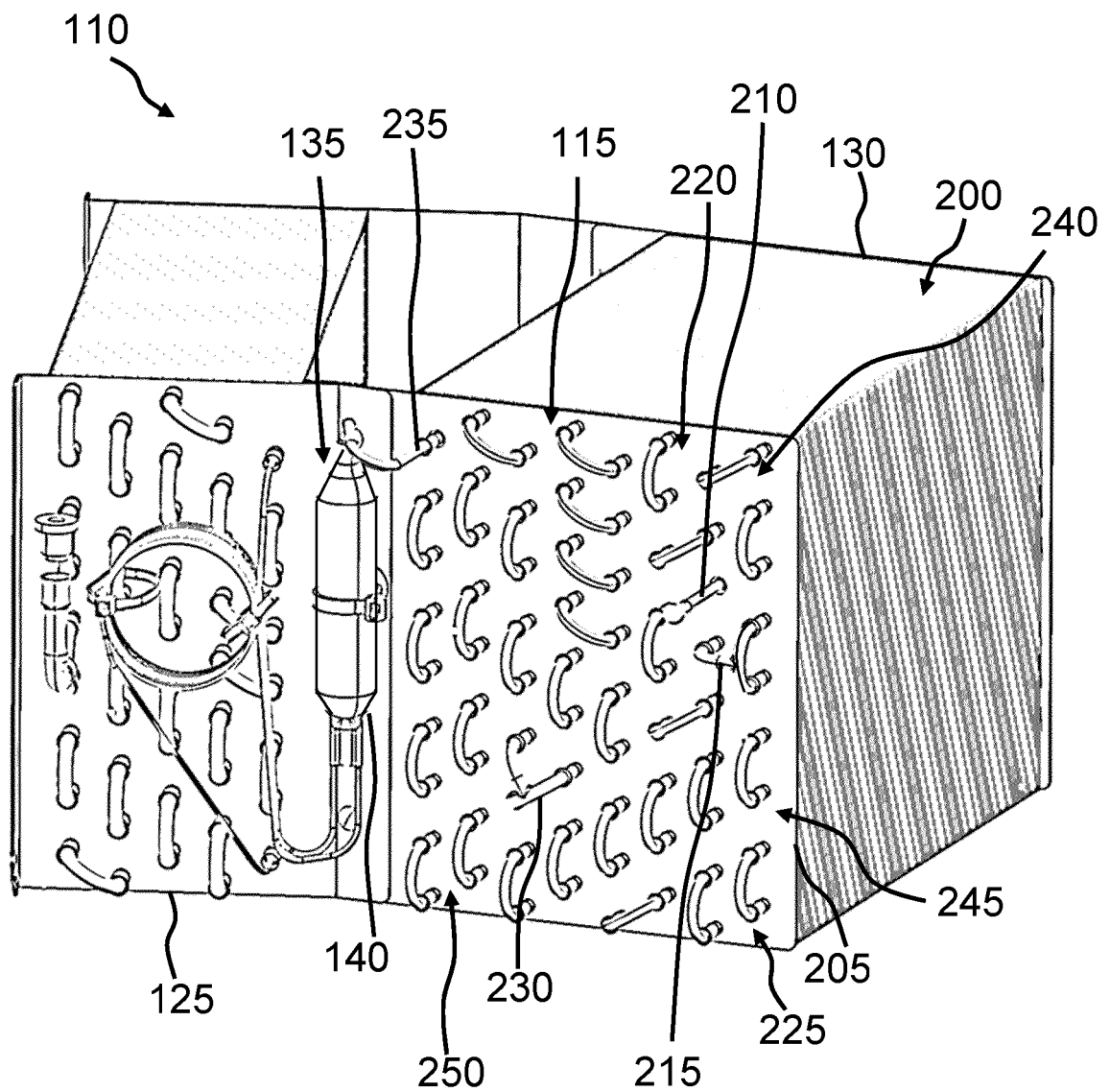


FIG 2

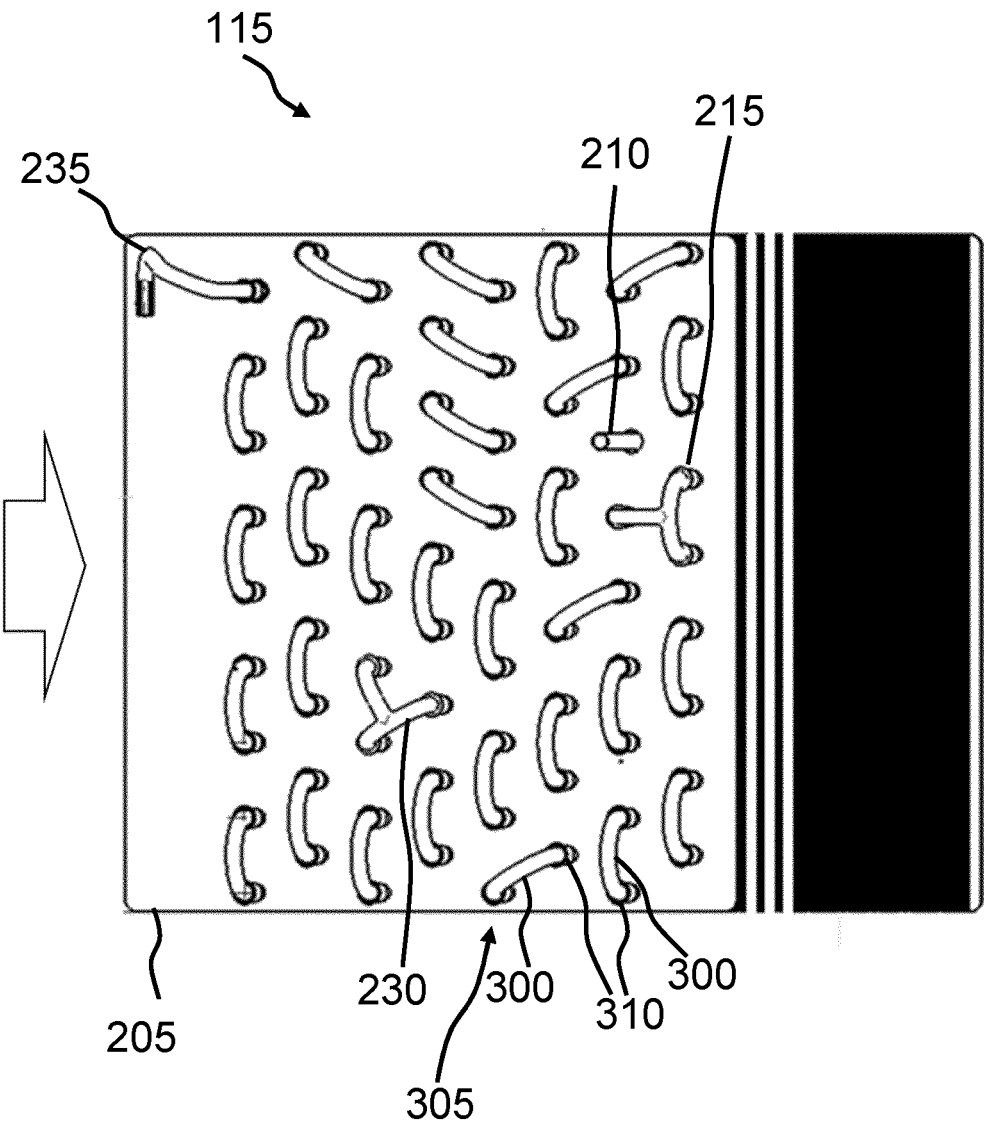


FIG 3

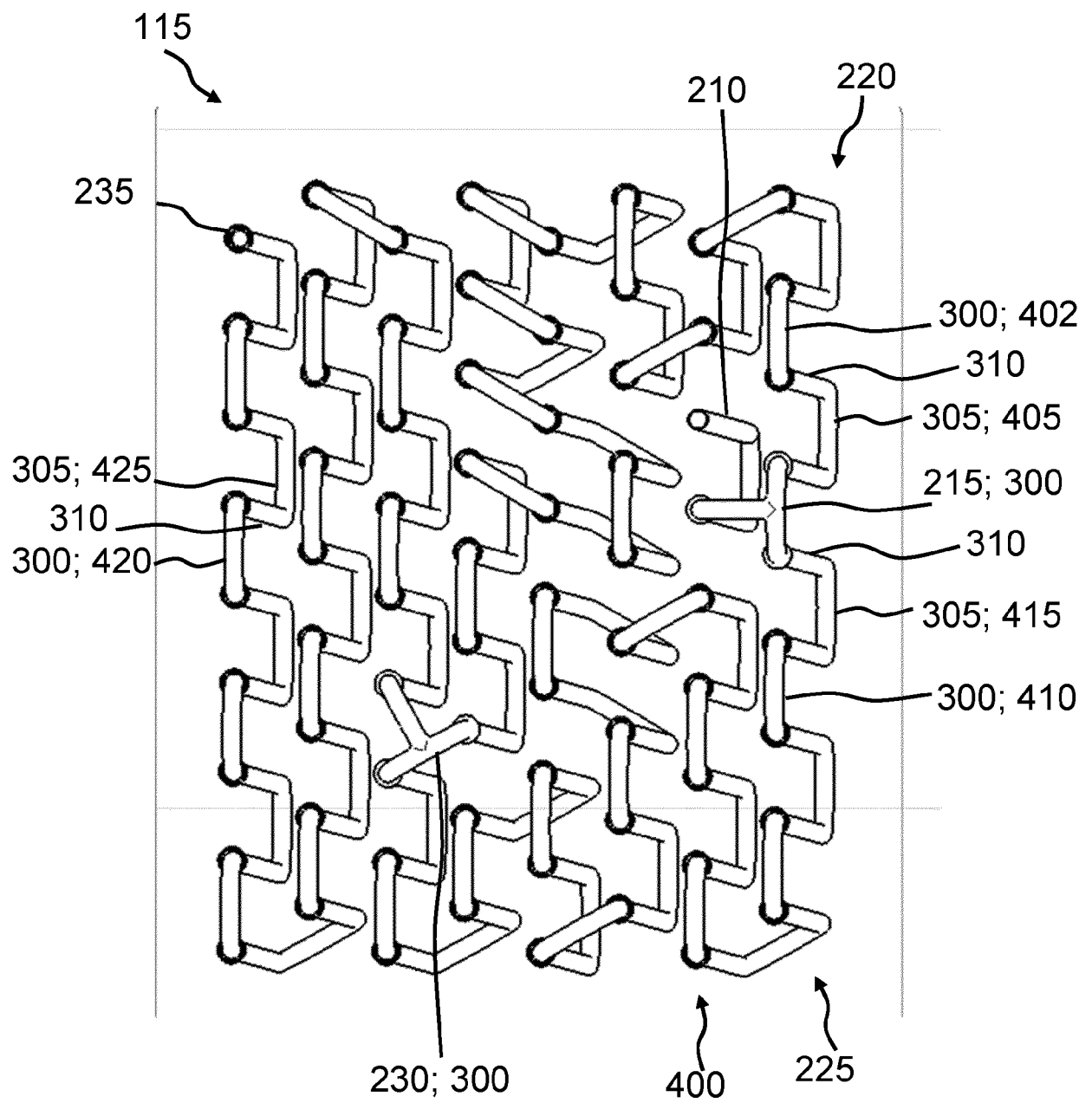


FIG 4

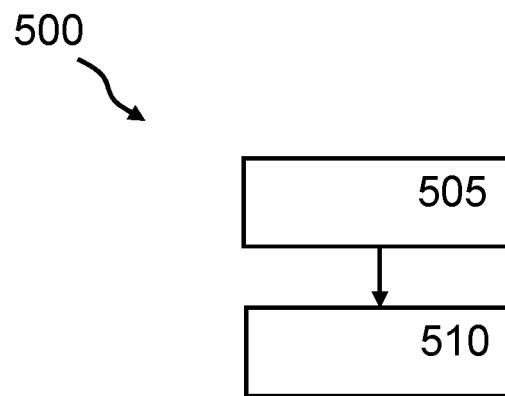


FIG 5

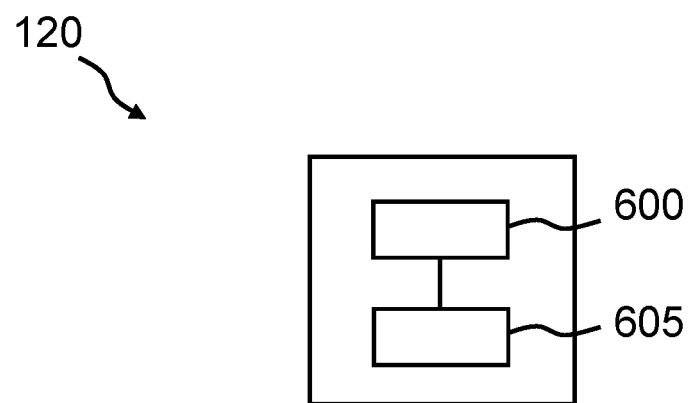


FIG 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 18 2535

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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)
X	WO 2013/084508 A1 (PANASONIC CORP [JP]) 13. Juni 2013 (2013-06-13)	1-10, 12-14	INV. F25B39/04
Y	* Absatz [0034] - Absatz [0081]; Abbildungen 1-5 *	11,15	
X	US 5 626 031 A (MOTOHASHI HIDEAKI [JP] ET AL) 6. Mai 1997 (1997-05-06) * Abbildungen 1b,1c,1d *	1-6, 12-14	
Y	DE 10 2017 125054 B4 (MIELE & CIE [DE]) 10. Oktober 2019 (2019-10-10) * Abbildung 2 *	11,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F25B F28F F28D D06F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. November 2025	Prüfer Szilagyi, Barnabas
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 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	

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

EP 25 18 2535

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.

28-11-2025

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013084508 A1	13-06-2013	CN 103998891 A	20-08-2014
		JP 6089340 B2	08-03-2017
		JP WO2013084508 A1	27-04-2015
		KR 20140106552 A	03-09-2014
		WO 2013084508 A1	13-06-2013

US 5626031 A	06-05-1997	CN 1144316 A	05-03-1997
		EP 0732550 A2	18-09-1996
		JP H08247576 A	27-09-1996
		US 5626031 A	06-05-1997

DE 102017125054 B4	10-10-2019	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 102017118433 A1 [0002]