



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
22.01.2025 Patentblatt 2025/04

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
F25B 9/04^(2006.01) F25B 40/00^(2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 24188543.3

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F25B 9/04; F25B 40/00; F25B 2341/0011

(22)

Anmeldetag: 15.07.2024

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71)

Anmelder: Viessmann Climate Solutions SE
35108 Allendorf (DE)

(72)

Erfinder: KLAUSNER, Enrico
01662 Meissen (DE)

(74)

Vertreter: MERH-IP Matias Erny Reichl Hoffmann
Patentanwälte PartG mbB
Paul-Heyse-Straße 29
80336 München (DE)

(30)

Priorität: 18.07.2023 DE 102023118946

(54)

WÄRMEPUMPE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER WÄRMEPUMPE

(57)

Gezeigt sind eine Wärmepumpe und ein Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe. Die Wärmepumpe ist zum Heizen eines Gebäudes und/oder die Wärmepumpe zum Versorgen eines Warmwassertauschers mit Wärme eingerichtet und umfasst einen Kältekreis. Der Kältekreis, der durch Kältemittelleitungen zu einem geschlossenen Kreislauf verbunden ist, umfasst im Wärmeerzeugungsmodus nacheinander: einen Verdichter (10), einen ersten Wärmeübertrager (14) zum

Abgeben von Wärme an einen Wärmeabnehmer, ein Expansionsventil (16), einen zweiten Wärmeübertrager (18) zur Zuführung von Wärme in den Kältekreis, wobei im Kältekreis zwischen dem Verdichter (10) und dem ersten Wärmeübertrager (14) ein Wirbelrohr (12) angeordnet ist, sodass ein warmer Fluidstrom (12a) des Wirbelrohrs dem ersten Wärmeübertrager (14) zugeführt wird.

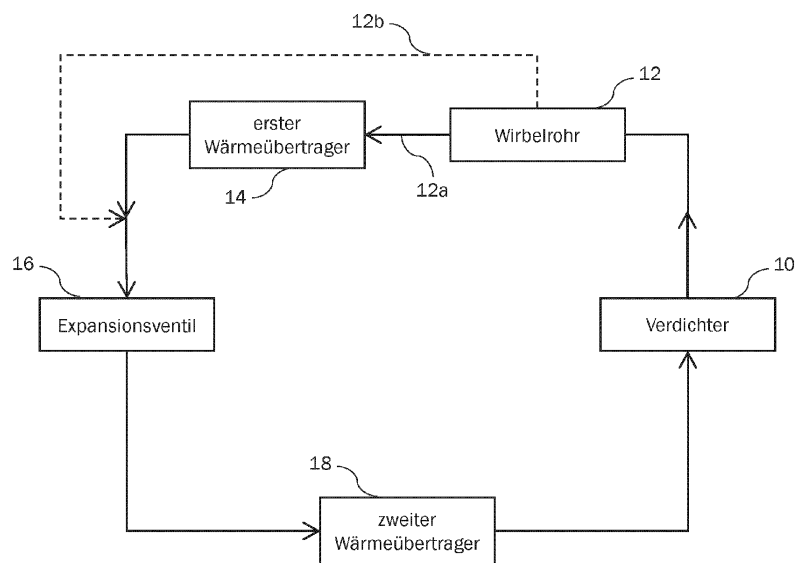


Fig. 1

Beschreibung

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0001] Wärmepumpen werden bereits vielfach als Wärmeerzeuger zum Heizen von Gebäuden und zur Warmwasserversorgung eingesetzt. Zur Steigerung der Effizienz wurde das grundlegende Prinzip der Wärmepumpe umfassend einen Verdichter, einen Wärmetauscher, ein Expansionsventil, und einen weiteren Wärmetauscher in vielfacher Weise weiterentwickelt.

[0002] Die JP 2005 164 104 A zeigt dazu eine Wärmepumpe, die ein Wirbelrohr zur Steigerung der Effizienz der Wärmepumpe und zur Erhöhung der Temperatur eines zu erheizendes Fluids eingerichtet ist. Ein vom Verdichter verdichtetes Kältemittel wird dabei über einen ersten Wärmetauscher zu einem Wirbelrohr geführt. Ein kalter Fluidstrom des Wirbelrohrs wird direkt einem Expansionsventil zugeführt. Ein warmer Fluidstrom des Wirbelrohrs wird einem zweiten Wärmetauscher zugeführt, bevor dieser Fluidstrom ebenfalls einem Expansionsventil zugeführt wird. Durch den zweiten Wärmetauscher wird ein zu erwärmendes Medium vorgewärmt, bevor das zu erheizende Medium im ersten Wärmetauscher erwärmt wird.

PROBLEMSTELLUNG

[0003] Häufig ist der Einsatzbereich einer Wärmepumpe dadurch beschränkt, dass der Wirkungsgrad der Wärmepumpe mit zunehmender Solltemperatur des Heizsystems oder des Trinkwassers sinkt bzw. eine Bereitstellung von höheren Vorlauftemperaturen durch die Wärmepumpe schwierig ist. Beispielsweise können höhere Vorlauftemperaturen durch gesetzliche Vorgaben zur Bekämpfung von Legionellen, durch die Funktionsweise von Heizkörpertypen, für die Realisierung von Hochtemperaturanwendungen etc. erforderlich sein.

[0004] Somit ist es Aufgabe der vorliegenden Patentanmeldung eine Wärmepumpe sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe bereitzustellen, die es ermöglichen, eine höhere Temperatur effizient bereitzustellen.

BESCHREIBUNG

[0005] Ein Aspekt bezieht sich auf eine Wärmepumpe, wobei die Wärmepumpe zum Heizen eines Gebäudes und/oder die Wärmepumpe zum Versorgen eines Warmwassertauschers mit Wärme eingerichtet ist. Im Folgenden beschriebene Wärmepumpenmodifikationen betreffen insbesondere den Wärmeerzeugungsmodus. Für einen Kühlmodus sind durch den Fachmann ggf. Modifikationen notwendig. Nicht-limitierende Beispiele für einen Wärmetauscher sind ein Wärmeübertrager, ein Boiler etc. Die Wärmepumpe umfasst einen Kältekreis, der durch Kältemittelleitungen zu einem geschlossenen Kreislauf verbunden ist. Der Kältekreis umfasst im Wär-

meerzeugungsmodus nacheinander: einen Verdichter, einen ersten Wärmeübertrager zum Abgeben von Wärme an einen Wärmeabnehmer, ein Expansionsventil und einen zweiten Wärmeübertrager zur Zuführung von Wärme in den Kältekreis. Im Kältekreis ist zwischen dem Verdichter und dem ersten Wärmeübertrager ein Wirbelrohr angeordnet, sodass ein warmer Fluidstrom des Wirbelrohrs dem ersten Wärmeübertrager zugeführt wird.

[0006] Ein Wirbelrohr, insbesondere das Ranque-Hilsch-Wirbelrohr, kann eine Vorrichtung ohne bewegliche Teile sein. Vorteilhafterweise kann mittels des Wirbelrohrs, insbesondere des Ranque-Hilsch-Wirbelrohrs Gas (ein Gas-Massenstrom) in einen heißen (warmen) und einen kalten Fluidstrom (Gas-Massenstrom) aufgeteilt werden.

[0007] Dies hat den Vorteil, dass mit geringem Aufwand Wärmeenergie auf einem höheren Temperaturniveau durch eine Wärmepumpe bereitgestellt werden kann. Dadurch können besonders einfach durch eine Wärmepumpe höhere Temperaturanforderungen, wie bspw. durch gesetzliche Vorschriften, durch verschiedene Heizkörpertypen etc. gefordert, erfüllt werden.

[0008] Vorteilhafterweise kann die Wärmepumpe einen dritten Wärmeübertrager zum Abgeben von Wärme an einen Wärmeabnehmer umfassen, wobei der dritte Wärmeübertrager im Kältekreis zwischen dem Verdichter und dem Expansionsventil parallelgeschaltet zum Leitungsabschnitt umfassend das Wirbelrohr und den ersten Wärmeübertrager angeordnet ist. Dadurch kann vorteilhafterweise durch die Wärmepumpe Wärme mit einer ersten, besonders hohen Temperatur mittels des ersten Wärmeübertragers und Wärme mit einer zweiten, hohen Temperatur mittels des dritten Wärmeübertragers abgegeben werden. Somit können mittels der Wärmepumpe besonders einfach zwei Temperaturniveaus, insbesondere zwei besonders warme Temperaturniveaus effizient bereitgestellt werden.

[0009] In manchen Ausgestaltungen kann ein durch den ersten Wärmeübertrager zu erheizendes/erwärmendes Fluid mittels des dritten Wärmeübertragers vorgewärmt werden.

[0010] In manchen Ausgestaltungen kann die Wärmepumpe ein Dreiwegeventil umfassen, das dazu eingerichtet ist, einen Teilmassenstrom vom Verdichter zum ersten Wärmeübertrager und/oder einen Teilmassenstrom vom Verdichter zum dritten Wärmeübertrager zu steuern. Ein Steuern eines Fluidstroms kann in manchen Ausgestaltungen ein Umschalten umfassen. In manchen Ausführungen kann ein Steuern eines Fluidstroms ein regulieren (in Stufen mit mehr als zwei Stufen, oder stufenlos) umfassen. Dadurch kann besonders einfach Wärme mit unterschiedlichen Temperaturniveaus bedarfsgerecht bereitgestellt werden.

[0011] In manchen Ausgestaltungen kann die Temperatur der durch den ersten Wärmeübertrager vom Kältekreis abgegebenen Wärme höher, insbesondere um mindestens 5 Kelvin höher, bevorzugt um mindestens

10 Kelvin höher und besonders bevorzugt um mehr als 20 Kelvin höher sein als die Temperatur der durch den dritten Wärmeübertrager vom Kältekreis abgegebenen Wärme. Dadurch können besonders einfach durch eine Wärmepumpe zwei Temperaturniveaus für Wärmeabnehmer bereitgestellt werden.

[0012] In manchen Ausgestaltungen kann ein kalter Fluidstrom des Wirbelrohrs dem Verdichter zur Kühlung des Verdichters zugeführt werden. Dadurch kann eine Kühlung des Verdichters besonders einfach und effizient erfolgen. Der dem Verdichter zugeführte kalte Fluidstrom des Wirbelrohrs kann dann in manchen Ausgestaltungen durch den Verdichter wiederum verdichtet werden.

[0013] In manchen Ausgestaltungen kann ein kalter Fluidstrom des Wirbelrohrs dem Kältekreis nach dem ersten Wärmeübertrager und vor dem Verdichter und/oder dem Kältekreis nach dem dritten Wärmeübertrager und vor dem Verdichter zugeführt werden. Dies hat den Vorteil, dass der kalte Fluidstrom des Wirbelrohrs besonders vorteilhaft in den Kältekreis integriert werden kann.

[0014] In manchen Ausführungsformen kann die Wärmepumpe ein Dreiwegeventil umfassen, das dazu eingerichtet ist, einen Teilmassenstrom des kalten Fluidstroms des Wirbelrohrs zum Verdichter, insbesondere zur Kühlung des Verdichters und/oder einen Teilmassenstrom des kalten Fluidstroms des Wirbelrohrs in den Kältekreis nach dem ersten Wärmeübertrager und vor dem Verdichter und/oder in den Kältekreis nach dem dritten Wärmeübertrager und vor dem Verdichter zu steuern. Dadurch kann besonders vorteilhaft eine Kühlung des Verdichters effizient mit geringem Aufwand gesteuert werden, insbesondere ohne den Betrieb der Wärmepumpe zu beeinträchtigen.

[0015] In manchen Ausgestaltungen kann die Wärmepumpe einen Ejektor, und einen Akkumulator/Sammelbehälter umfassen, wobei der Ejektor im Kältekreis zwischen dem ersten Wärmeübertrager und/oder dem dritten Wärmeübertrager und dem Verdichter angeordnet ist. Ein Fluidstrom vom ersten Wärmeübertrager und/oder vom dritten Wärmeübertrager zum Ejektor kann einen treibenden Massenstrom des Ejektors bilden. Ein Fluidstrom vom zweiten Wärmeübertrager zum Ejektor kann einen Saugstrom des Ejektors bilden. Ein Fluidstrom kann vom Ejektor in den Akkumulator führen. Ein Fluidstrom vom Akkumulator kann über das Expansionsventil zum zweiten Wärmeübertrager führen. Ein Fluidstrom kann vom Akkumulator zum Verdichter führen. Der Fluidstrom vom Akkumulator zum Expansionsventil kann dabei eine höhere Dichte aufweisen als der Fluidstrom vom Akkumulator zum Verdichter. Dadurch kann besonders vorteilhaft ein Druckniveau des Fluidstroms zum Verdichter erhöht werden.

[0016] In vorteilhaften Ausgestaltungen kann die Wärmepumpe ein weiteres Wirbelrohr, und einen vierten Wärmeübertrager umfassen, wobei das weitere Wirbelrohr im Kältekreis zwischen dem ersten Wärmeübertrager und/oder dem dritten Wärmeübertrager und dem Expansionsventil und/oder dem Ejektor angeordnet ist,

sodass der warme Fluidstrom des weiteren Wirbelrohrs erst dem vierten Wärmeübertrager und dann dem Expansionsventil bzw. dem Ejektor zugeführt wird, und sodass der kalte Fluidstrom des weiteren Wirbelrohrs direkt dem Expansionsventil bzw. dem Ejektor zugeführt wird. Dies hat den Vorteil, dass eine Restwärme des Kältemittels, nachdem das Kältemittel Wärme an den ersten oder dritten Wärmeübertrager abgegeben hat, besonders gesammelt genutzt werden kann. In manchen Ausgestaltungen kann ein durch den ersten und/oder dritten Wärmeübertrager zu erheizendes/erwärmendes Fluid mittels des vierten Wärmeübertragers vorgewärmt werden.

[0017] In manchen Ausgestaltungen kann die Wärmepumpe einen internen Wärmeübertrager umfassend eine erste Leitung und eine zweite Leitung umfassen, wobei die erste Leitung zwischen dem ersten Wärmeübertrager und/oder dem dritten Wärmeübertrager und dem Ejektor und/oder dem Expansionsventil im Kältekreis angeordnet ist, die zweite Leitung zwischen dem Ejektor und/oder dem Expansionsventil und dem Verdichter angeordnet ist, und der interne Wärmeübertrager dazu eingerichtet ist, Wärme vom Kältemittel in der ersten Leitung zum Kältemittel in der zweiten Leitung zu übertragen ohne Vermischung des Kältemittels in der ersten Leitung mit dem Kältemittel in der zweiten Leitung. Dadurch können Eigenschaften des Kältemittels, bspw. eine Temperatur, besonders einfach an Anforderungen des Verdichters bzgl. des dem Verdichter zugeführten Kältemittels/Fluidstroms angepasst werden.

[0018] Vorteilhafterweise kann das Kältemittel im Kältekreis derartige Eigenschaften aufweisen und die Wärmepumpe dazu eingerichtet sein, derart betrieben zu werden, sodass eine transkritische und/oder überkritische Prozessführung vorliegt. Dadurch kann sichergestellt werden, dass eine Kondensation des Kältemittels im Wirbelrohr ausbleibt und somit ein bestimmungsgemäßer Betrieb des Wirbelrohrs gewährleistet werden.

[0019] Vorteilhafterweise kann die Wärmepumpe zusätzlich zum Kühlen eines Gebäudes eingerichtet sein. Beispielsweise kann die Wärmepumpe dazu eine Kältekreisumkehr umfassen. Die Wärmepumpe kann dazu ein oder mehrere VierWege-Umschaltventile für die Kältekreisumkehr umfassen. Außerdem kann die Wärmepumpe dazu ein oder mehrere Bypässe umfassen. Insbesondere kann im Kältekreis ein Bypass zur Umgehung des Wirbelrohrs angeordnet sein, wenn die Wärmepumpe im Kühlmodus betrieben wird.

[0020] In manchen Ausgestaltungen kann zumindest ein Teil des vom Verdichter verdichteten Kältemittels direkt vom Verdichter in das Wirbelrohr geleitet werden. In manchen Ausgestaltungen kann die Wärmepumpe derart ausgestaltet sein, dass im Kältekreis zwischen dem Verdichter und dem Wirbelrohr kein Wärmeübertrager, der zur Abgabe von Wärme aus dem Kältekreis an einen Wärmeabnehmer eingerichtet ist, angeordnet ist. In manchen Ausgestaltungen kann die Wärmepumpe derart ausgestaltet sein, dass im Kältekreis zwischen

dem Verdichter und dem Wirbelrohr kein Wärmeübertrager angeordnet ist. Dadurch kann besonders vorteilhaft mittels der Wärmepumpe eine Temperatur bereitgestellt werden, die höher ist, als eine durch die Verdichtung des Verdichters erzeugte Temperatur.

[0021] In vorteilhaften Ausgestaltungen kann das Wirbelrohr derart eingerichtet sein, sodass ein Temperaturniveau des warmen Fluidstroms des Wirbelrohrs über einem Temperaturniveau des Kältemittels am Verdichterausgang, insbesondere um mindestens 5 Kelvin höher, bevorzugt um mindestens 10 Kelvin höher, und besonders bevorzugt um mehr als 20 Kelvin höher, liegt. Am Verdichterausgang wird das durch den Verdichter verdichtete Kältemittel vorteilhafterweise durch den Verdichter bereitgestellt. Dies hat den Vorteil, dass durch die Effizienz des Wirbelrohrs sehr einfach und vorteilhaft besonders hohe Temperaturen mittels der Wärmepumpe bereitgestellt werden können.

[0022] In manchen Ausgestaltungen kann das Wirbelrohr und/oder das weitere Wirbelrohr ein Ranque-Hilsch-Wirbelrohr sein. Dies führt dazu, dass die Eigenschaften eines Wirbelrohrs besonders vorteilhaft ausgeprägt sind und dadurch die zuvor genannten positiven Effekte der Wärmepumpe sehr ausgeprägt sind.

[0023] Ein weiterer Aspekt bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe. Das Verfahren umfasst die Prozessschritte: Verdichten eines Kältemittels eines Kältekreis der Wärmepumpe; Trennen des verdichteten Kältemittels in einen kalten Fluidstrom und in einen warmen Fluidstrom mittels eines Wirbelrohrs, sodass eine Temperatur des warmen Fluidstroms des Wirbelrohrs über der Temperatur des verdichteten Kältemittels liegt; und Übertragen von Wärme des warmen Fluidstroms des Wirbelrohrs an einen Wärmeabnehmer mittels eines ersten Wärmeübertragers.

[0024] Dadurch kann sehr effizient eine besonders hohe Temperatur an einen Wärmeübertrager durch die Wärmepumpe bereitgestellt werden. Vorteilhafterweise kann das Verfahren mittels einer zuvor beschriebenen Wärmepumpe ausgeführt werden.

[0025] Zusammenfassend kann mittels der zuvor beschriebenen Wärmepumpe und mittels des zuvor beschriebenen Verfahrens sehr einfach und effizient mittels einer Wärmepumpe Wärme mit einer besonders hohen Temperatur bereitgestellt werden.

BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0026]

Fig. 1 zeigt schematisch eine Wärmepumpe gemäß verschiedener Ausführungsformen.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Wärmepumpe gemäß verschiedener Ausführungsformen basierend auf der in Fig. 1 gezeigten Wärmepumpe.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Wärmepumpe gemäß verschiedener Ausführungsformen basierend auf der in Fig. 1 gezeigten Wärmepumpe.

Fig. 4 zeigt schematisch einen Ejektor gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 5 zeigt schematisch ein Wirbelrohr gemäß einer Ausführungsform.

Fig. 6 zeigt schematisch ein Verfahren gemäß einer Ausführungsform.

[0027] Im Folgenden werden Ausgestaltungen einer Wärmepumpe in einem Wärmeerzeugungsmodus beschrieben. In manchen Ausgestaltungen kann eine entsprechende Wärmepumpe eine Kältekreisumkehr umfassen, die durch entsprechende Umstellungsmöglichkeiten eine Kälteerzeugung mittels der Wärmepumpe umfassen. Dazu kann die Wärmepumpe zudem entsprechende Ventile und Leitungsabschnitte umfassen, die das Hinzu- und Wegschalten von Einheiten im Kältekreis ermöglichen.

[0028] Fig. 1 zeigt schematisch eine Wärmepumpe gemäß verschiedener Ausführungsformen. Die Wärmepumpe ist zum Heizen eines Gebäudes und/oder zum Versorgen eines Warmwassertauschers mit Wärme eingerichtet. Ein Warmwassertauscher kann dazu eingerichtet sein, warmes Trink- und/oder Brauchwasser mittels eines Wärmetauschers bereitzustellen. Wie in Fig. 1 gezeigt umfasst die Wärmepumpe einen Kältekreis. Im Kältekreis kann ein Kältemittel, das vorteilhafterweise ein Fluid, insbesondere ein Gas und/oder eine Flüssigkeit sein kann, zirkulieren. Der Kältekreis, der durch Kältemittelleitungen zu einem geschlossenen Kreislauf verbunden ist, umfasst im Wärmeerzeugungsmodus nacheinander einen Verdichter 10, ein Wirbelrohr 12, einen ersten Wärmeübertrager 14, ein Expansionsventil 16, und einen zweiten Wärmeübertrager 18. Der zweite Wärmeübertrager ist zum Zuführen von Wärme in den Kältekreis eingerichtet.

[0029] Der erste Wärmeübertrager kann vorteilhaft dazu eingerichtet sein, Wärme zum Heizen des Gebäudes und/oder zum Versorgen eines Warmwassertauschers zu übertragen. In manchen Ausgestaltungen kann der erste Wärmeübertrager dazu einen Warmwassertauscher umfassen. Der warme Fluidstrom 12a des Wirbelrohrs wird dem ersten Wärmeübertrager 14 zugeführt.

[0030] Beispielsweise kann ein unter Druck stehendes Gas tangential in eine Wirbelkammer des Wirbelrohrs eingeblasen und dadurch in eine schnelle Rotation versetzt werden. Das Gas kann dann die Kammer durch unterschiedlich gestaltete Auslässe, insbesondere axiale Auslässe, verlassen. Beispielsweise kann durch eine Öffnung ein kalter Fluidstrom 12b austreten und durch eine gegenüberliegende Öffnung ein warmer Fluidstrom 12a austreten.

[0031] Wie in Fig. 1 sichtbar kann in manchen Ausgestaltungen optional ein kalter Fluidstrom (12b) des Wirbelrohrs (12) dem Kältekreis nach dem ersten Wärmeübertrager (14) und vor dem Verdichter (10) zugeführt werden. Vorliegend wird der kalte Fluidstrom (12b) des Wirbelrohrs (12) dem Kältekreis beispielsweise nach dem ersten Wärmeübertrager (14) und vor dem Expan-

sionsventil (16) zugeführt.

[0032] Fig. 2 zeigt schematisch eine Wärmepumpe gemäß verschiedener Ausführungsformen basierend auf der in Fig. 1 gezeigten Wärmepumpe. Fig. 3 zeigt ebenfalls schematisch eine Wärmepumpe gemäß verschiedener Ausführungsformen basierend auf der in Fig. 1 und 2 gezeigten Wärmepumpe. Fig. 2 und Fig. 3 basieren auf den zu Fig. 1 gemachten Ausführungen. Daher werden gleiche Merkmale nicht erneut beschrieben, sondern es wird auf Fig. 1 in den dazugehörigen Beschreibungen verwiesen. Im Folgenden werden daher verschiedene Ausgestaltungen einer Wärmepumpe anhand der Figuren 1 bis 3 erläutert, wobei in den Figuren 1 bis 3 gezeigte Merkmale nicht auf die jeweiligen Figuren beschränkt sind, sondern miteinander kombinierbar sind.

[0033] Wie in Fig. 2 gezeigt kann in manchen Ausgestaltungen optional ein kalter Fluidstrom 12c des Wirbelrohrs 12 dem Verdichter zu dessen Kühlung zugeführt werden.

[0034] Außerdem kann in manchen Ausgestaltungen die Wärmepumpe einen dritten Wärmeübertrager 24 zum Abgeben von Wärme an einen Wärmeabnehmer umfassen, wobei der dritte Wärmeübertrager 24 im Kältekreis zwischen dem Verdichter 10 und dem Expansionsventil 16 bzw. zwischen dem Verdichter 10 und einem Ejektor 34 (siehe Fig. 3) parallelgeschaltet zum Leitungsabschnitt umfassend das Wirbelrohr 12 und den ersten Wärmeübertrager 14 angeordnet ist.

[0035] In manchen Ausgestaltungen kann die Wärmepumpe ein Dreiwegeventil 22 optional umfassen, das dazu eingerichtet ist, einen Teilmassenstrom vom Verdichter zum ersten Wärmeübertrager und zum dritten Wärmeübertrager zu steuern. In manchen Ausführungsformen kann die Wärmepumpe ein Dreiwegeventil 22 umfassen, das dazu eingerichtet ist, einen Teilmassenstrom (Fluidstrom) vom Verdichter zum ersten Wärmeübertrager und/oder einen Teilmassenstrom (Fluidstrom) vom Verdichter zum dritten Wärmeübertrager zu steuern.

[0036] Wie den Fig. 2 und 3 entnommen werden kann, kann in manchen Ausgestaltungen optional die Wärmepumpe einen internen Wärmeübertrager 26 umfassen. Der interne Wärmeübertrager 26 umfasst eine erste Leitung 26a und eine zweite Leitung 26b. Die erste Leitung 26a ist zwischen dem ersten Wärmeübertrager 14 und/oder dem dritten Wärmeübertrager 24 und dem Ejektor (siehe Fig. 3) und/oder dem Expansionsventil 16 (siehe Fig. 2) im Kältekreis angeordnet. Die zweite Leitung 26b ist zwischen dem Ejektor 34 (siehe Fig. 3) und/oder dem Expansionsventil 16 (siehe Fig. 2) und dem Verdichter 10 angeordnet. Außerdem ist der interne Wärmeübertrager 26 dazu eingerichtet, Wärme vom Kältemittel in der ersten Leitung 26a zum Kältemittel in der zweiten Leitung 26b zu übertragen ohne Vermischung des Kältemittels in der ersten Leitung 26a mit dem Kältemittel in der zweiten Leitung 26b. Mit dem internen Wärmeübertrager kann Wärme von einer Hoch-

druckseite zu einer Niederdruckseite des Kältemittelkreislaufs übertragen werden. Dadurch können thermodynamische Vorgänge optimiert werden, was zu einer Steigerung der Effizienz der Wärmepumpe führen kann.

5 Umfasst eine Ausgestaltung keinen wie in Fig. 2 und 3 gezeigten internen Wärmeübertrager, so können die Leitungsabschnitte 26a und 26b derart angeordnet sein, dass, insbesondere im Wesentlichen, keine Wärmeübertragung zwischen den Leitungsabschnitten 26a und 26b erfolgt, bzw. eine derartige Wärmeübertragung unter-
10 bunden wird.

[0037] In manchen Ausgestaltungen können die Fluidströme vom ersten Wärmeübertrager 14 und vom dritten Wärmeübertrager 24 und der kalte Fluidstrom 12b des Wirbelrohrs über den Leitungsabschnitt 26a des internen Wärmeübertragers 26 dem Ejektor 34 (siehe Fig. 3) bzw.
15 dem Expansionsventil (siehe Fig. 2) zugeführt werden.

[0038] In manchen Ausgestaltungen können ein oder zwei Fluidströme und/oder ein oder mehrere Teilströme der Fluidströme vom ersten Wärmeübertrager 14 und vom dritten Wärmeübertrager 24 und vom Wirbelrohr 12 (nämlich des kalten Fluidstroms 12b) dem Ejektor 34 (siehe Fig. 3) bzw. dem Expansionsventil 16 (siehe Fig. 2) über einen zur ersten Leitung 26a parallelgeschalteten Leitungsabschnitt (nicht in den Figuren ge-
25 zeigt) zugeführt werden, sodass der entsprechende Fluidstrom bzw. Teilfluidstrom nicht dem Leitungsabschnitt 26a des internen Wärmeübertragers zugeführt wird.

[0039] In manchen Ausführungsformen kann ein kalter Fluidstrom 12b, 12c des Wirbelrohrs 12 beispielsweise mittels eines Dreiwegeventils 32 in zwei kalte Fluidströme 12b und 12c aufgeteilt werden, siehe Fig. 3. Entsprechende weitere Ausgestaltungen der Leitungsführung der Fluidströme 12b und 12c wurden bereits zuvor anhand der Fig. 1, 2 und 3 erläutert. Das Dreiwegeventil 32 kann dann dazu eingerichtet sein, einen Teilmassenstrom des kalten Fluidstroms 12c zum Verdichter zur Kühlung des Verdichters und/oder einen Teilmassenstrom des kalten Fluidstroms 12b zu steuern. In manchen Ausgestaltungen kann ein Teilmassenstrom des kalten Fluidstroms 12c in Abhängigkeit einer oder mehrerer Temperaturen, insbesondere einer oder mehrerer Temperaturen der Wärmepumpe, im Besonderen einer oder
35 mehrerer Temperaturen des Kältekreis und/oder des Verdichters, beispielsweise mittels einer Steuereinrichtung der Wärmepumpe gesteuert und/oder geregelt werden.

[0040] Fig. 3 zeigt eine Ausgestaltung, bei der die Wärmepumpe einen Ejektor 34 und einen Akkumulator 36 als mögliche Option umfasst. Der Ejektor 34 ist dann im Kältekreis zwischen dem ersten Wärmeübertrager 14 und/oder dem dritten Wärmeübertrager 24 und dem Verdichter 10 angeordnet. Ein Fluidstrom vom ersten Wärmeübertrager 14 und/oder vom dritten Wärmeübertrager 24 zum Ejektor 34 bildet dabei einen treibenden Massenstrom 34a des Ejektors 34. Ein Fluidstrom vom zweiten Wärmeübertrager 18 zum Ejektor 34 bildet dabei einen

Saugstrom 34b des Ejektors 34. Ein Fluidstrom vom Ejektor 34 führt dann in den Akkumulator 36. Ein Fluidstrom vom Akkumulator 36 führt über das Expansionsventil 16 zum zweiten Wärmeübertrager 18. Ein Fluidstrom vom Akkumulator 36 führt zum Verdichter 10. Der Fluidstrom vom Akkumulator 36 zum Expansionsventil 16 weist dabei eine höhere Dichte auf als der Fluidstrom vom Akkumulator 36 zum Verdichter 10. Vorteilhafterweise kann der Akkumulator/Sammelbehälter 36 so angeordnet sein, dass an dessen Unterseite das Fluid, insbesondere flüssiges Kältemittel, zum Expansionsventil 16 geführt und gleichzeitig das Fluid, insbesondere gasförmiges Kältemittel, an einer Oberseite des Akkumulators/Sammelbehälters 36 durch den Verdichter abgesaugt werden kann.

[0041] In manchen Ausgestaltungen kann eine zuvor beschriebene Wärmepumpe ein weiteres Wirbelrohr, und einen vierten Wärmeübertrager umfassen (nicht in den Figuren gezeigt), wobei das weitere Wirbelrohr im Kältekreis zwischen dem ersten Wärmeübertrager und/oder dem dritten Wärmeübertrager und dem Expansionsventil und/oder dem Ejektor angeordnet ist, sodass der warme Fluidstrom des weiteren Wirbelrohrs erst dem vierten Wärmeübertrager und dann dem Expansionsventil zugeführt wird und sodass der kalte Fluidstrom des weiteren Wirbelrohrs direkt dem Expansionsventil zugeführt wird.

[0042] In manchen Ausgestaltungen kann ein durch den ersten und/oder dritten Wärmeübertrager zu erheizendes/erwärmendes Fluid mittels des vierten Wärmeübertragers vorgewärmt werden.

[0043] In manchen Ausgestaltungen kann ein durch den ersten Wärmeübertrager zu erheizendes/erwärmendes Fluid mittels des dritten Wärmeübertrager vorgewärmt werden.

[0044] Ein Wärmeübertrager kann eine Vorrichtung sein, die thermische Energie von einem ersten Fluid auf ein zweites Fluid überträgt, ohne dass das erste Fluid mit dem zweiten Fluid vermischt wird. Ein Wärmeübertrager kann ein Wärmetauscher sein. In manchen Ausgestaltungen kann ein Wärmeübertrager dazu eingerichtet sein, Wärme von einem Fluidstrom auf ein oder mehrere zweite Fluidströme zu übertragen, ohne dass die verschiedenen Fluidströme miteinander vermischt werden.

[0045] Ein Dreiwegeventil kann insbesondere dazu eingerichtet sein, einen ersten Fluidstrom in einen zweiten und dritten Fluidstrom aufzuteilen. Je nach Einstellung des Dreiwegeventils kann der zweite oder der dritte Fluidstrom unterbrochen werden. In manchen Ausgestaltungen kann mittels des Dreiwegeventils der zweite und/oder der dritte Fluidstrom gesteuert werden. Vorliegend ist ein Ventil, insbesondere ein Drei- oder Vierwegeventil, ein Bauteil zur Absperrung, Regulierung und/oder Steuerung des Durchflusses von Fluiden, insbesondere unabhängig der konkreten technischen Ausgestaltung des Ventils.

[0046] Vorteilhafterweise kann mittels des ersten, drit-

ten und/oder vierten Wärmeübertragers 14, 24 Wärme aus dem Kältekreis zum Heizen des Gebäudes und/oder für eine Warmwasserversorgung auf ein zu erwärmendes/erheizendes Medium übertragen werden.

[0047] Vorteilhafterweise kann die Temperatur der durch den ersten Wärmeübertrager 14 vom Kältekreis abgegebenen Wärme höher sein als die Temperatur der durch den dritten Wärmeübertrager 24 vom Kältekreis abgegebenen Wärme. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass eine Wärmeabgabe im Leitungsabschnitt zwischen dem Verdichter 10 und dem Wirbelrohr 12 vermieden wird.

[0048] Entsprechend kann zumindest ein Teil, insbesondere der gesamte Fluidstrom des vom Verdichter verdichteten Kältemittels direkt vom Verdichter in das Wirbelrohr geleitet werden. "Direkt" kann in diesem Zusammenhang beispielsweise "unter Vermeidung einer Wärmeabgabe an einen Wärmeabnehmer" bedeuten. In manchen Ausgestaltungen kann das Verdichtete Fluid (Kältemittel) direkt vom Verdichter 10 über das Dreiwegeventil 22 zum Wirbelrohr 12 geführt werden.

[0049] In besonders vorteilhaften Ausgestaltungen kann im Kältekreis zwischen dem Verdichter 10 und dem Wirbelrohr 12 kein Wärmeübertrager, der zur Wärmeabgabe an einen Wärmeabnehmer eingerichtet ist, angeordnet sein. In manchen Ausgestaltungen kann im Kältekreis zwischen dem Verdichter 10 und dem Wirbelrohr 12 kein Wärmeübertrager angeordnet sein.

[0050] Vorteilhafterweise weist das Kältemittel (Fluid) im Kältekreis derartige Eigenschaften auf und ist die Wärmepumpe derart eingerichtet, dass eine transkritische und/oder überkritische Prozessführung vorliegt. Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn das Kältemittel im Wirbelrohr und/oder im weiteren Wirbelrohr nicht kondensiert. Nicht-limitierende Beispiele für Kältemittel sind beispielsweise Kohlenstoffdioxid (R-744), Propan, Luft und Stickstoff und insbesondere eine Kombination dieser Beispiele etc.

[0051] Vorteilhafterweise können die Wärmepumpe, die einzelnen Komponenten der Wärmepumpe und/oder das Wirbelrohr derart eingerichtet sein, dass ein Temperaturniveau des warmen Fluidstroms 12a des Wirbelrohrs 12 über einem Temperaturniveau des Kältemittels am Verdichterausgang, insbesondere um mindestens 5 Kelvin höher, bevorzugt um mindestens 10 Kelvin höher, und besonders bevorzugt um mehr als 20 Kelvin höher, liegt.

[0052] In manchen Ausgestaltungen kann eine zuvor beschriebene Wärmepumpe zusätzlich zum Kühlen eines Gebäudes eingerichtet sein. Dazu kann die Wärmepumpe insbesondere Mittel für eine Kältekreisumkehr (insbesondere Vierwege-Umkehrventile) umfassen.

[0053] In manchen Ausgestaltungen kann das Wirbelrohr und/oder das weitere Wirbelrohr ein Ranque-Hilsch-Wirbelrohr sein.

[0054] In manchen Ausgestaltungen können zwei oder mehrere Fluidströme zu einem Fluidstrom, insbesondere zum Ejektor 34 hin, zur ersten Leitung 26a des internen

Wärmeübertragers 26 hin und/oder zum Expansionsventil 16 hin zusammengeführt werden. Eine Zusammenführung von zwei oder mehreren Fluidströmen kann beispielsweise mittels eines oder mehrerer Abzweige, eines oder mehrerer Mehrfachabzweige, eines oder mehrerer Dreiwegeventile, eines oder mehrerer Vierwegeventile und/oder eines oder mehrerer Fünfwegeventile etc. erfolgen, wobei entsprechende Komponenten und/oder Leitungsabschnitte etc. folglich in einer die Fluidströme zusammenführenden Weise anzuordnen sind. In manchen Ausgestaltungen können ein oder mehrere Dreiwegeventile, Vierwegeventile und/oder Fünfwegeventile etc. steuerbar sein, sodass ein Massenstrom der einzelnen Fluidströme entsprechend gesteuert werden kann.

[0055] Fig. 4 zeigt schematisch einen Ejektor gemäß einer Ausführungsform. Der Ejektor kann eine im Kältemittel des treibenden Massenstroms 34a vorhandene Expansionsarbeit ausnutzen, um einen Teilmassenstrom des Saugstroms 34b anzusaugen und auf ein höheres Druckniveau zu fördern. Der auf Hochdruckniveau treibende Massenstrom wird in einer Treibdüse 43 des Ejektors beschleunigt. Als Folge dessen sinkt der statische Druck und die aus der Treibdüse 43 austretende Strömung weist einen niedrigeren Druck als der Saugdruck des Saugstroms 34b auf. Dadurch kann ein Fluid des Saugstroms 34b über die Saugkammer 45 angezogen werden. Beide Teilströme vermischen sich in einer Mischkammer 47 des Ejektors. In einem Diffusor 49 wird die Strömung 46 wieder entschleunigt, was eine Druckanhebung auf ein Mitteldruckniveau bewirkt.

[0056] Fig. 5 zeigt schematisch ein Wirbelrohr gemäß einer Ausführungsform. Ein verdichteter Fluidstrom 51 wird vom Verdichter 10 dem Wirbelrohr 12 zugeführt. Der verdichtete Fluidstrom wird im Wirbelrohr 12 in Rotation versetzt, sodass ein warmer Fluidstrom 12a das Wirbelrohr über eine erste Öffnung verlässt und ein kalter Fluidstrom 12b, 12c das Wirbelrohr über eine zweite Öffnung verlässt. An der ersten Öffnung kann sich ein Dorn 52 befinden.

[0057] In vorteilhaften Ausgestaltungen kann ein Massenstrom des kalten Fluidstroms 12b, 12c des Wirbelrohrs größer sein als ein Massenstrom des warmen Fluidstroms 12a des Wirbelrohrs. Dadurch kann ein besonders hohes Temperaturniveau im warmen Fluidstrom 12a erreicht werden.

[0058] In manchen Ausgestaltungen können einer anhand der Figuren 1 bis 5 gezeigten Wärmepumpe Einheiten hinzugefügt, weggelassen, zusammengefasst und/oder in mehrere Einheiten aufgeteilt werden, ohne den Kern der Lehre zu verlassen. In manchen Ausgestaltungen können einer anhand der Figuren 1 bis 5 gezeigten Wärmepumpe Leitungen hinzugefügt, weggelassen, zusammengefasst und/oder in mehrere Leitungen aufgeteilt werden, ohne den Kern der Lehre zu verlassen.

[0059] Fig. 6 zeigt schematisch ein Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe gemäß einer Ausführungsform. Das Verfahren umfasst die Schritte: Verdich-

ten S61 eines Kältemittels eines Kältekreis der Wärmepumpe; Trennen S62 des verdichteten Kältemittels in einen kalten Fluidstrom und in einen warmen Fluidstrom mittels eines Wirbelrohrs, sodass eine Temperatur des warmen Fluidstroms des Wirbelrohrs über der Temperatur des verdichteten Kältemittels liegt; und Übertragen S63 von Wärme des warmen Fluidstroms des Wirbelrohrs an einen Wärmeabnehmer mittels eines ersten Wärmeübertragers.

[0060] Vorteilhafterweise kann das anhand der Fig. 6 gezeigte Verfahren mittels einer anhand der Fig. 1 bis 5 beschriebenen Wärmepumpen ausgeführt werden.

[0061] Dem Verfahren können Schritte hinzugefügt, weggelassen, zusammengefasst oder in mehrere Teilschritte aufgeteilt werden, ohne den Kern der Lehre zu beeinflussen.

Patentansprüche

1. Eine Wärmepumpe, wobei die Wärmepumpe zum Heizen eines Gebäudes und/oder die Wärmepumpe zum Versorgen eines Warmwassertauschers mit Wärme eingerichtet ist, umfassend einen Kältekreis, wobei der Kältekreis, der durch Kältemittelleitungen zu einem geschlossenen Kreislauf verbunden ist, im Wärmeerzeugungsmodus nacheinander umfasst:

einen Verdichter (10),
einen ersten Wärmeübertrager (14) zum Abgeben von Wärme an einen Wärmeabnehmer,
ein Expansionsventil (16),
einen zweiten Wärmeübertrager (18) zur Zuführung von Wärme in den Kältekreis,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Kältekreis zwischen dem Verdichter (10) und dem ersten Wärmeübertrager (14) ein Wirbelrohr (12) angeordnet ist, sodass ein warmer Fluidstrom (12a) des Wirbelrohrs dem ersten Wärmeübertrager (14) zugeführt wird.

2. Die Wärmepumpe nach Anspruch 1 umfassend:

einen dritten Wärmeübertrager (24) zum Abgeben von Wärme an einen Wärmeabnehmer, wobei
der dritte Wärmeübertrager im Kältekreis zwischen dem Verdichter (10) und dem Expansionsventil (16) parallelgeschaltet zum Leitungsabschnitt umfassend das Wirbelrohr (12) und den ersten Wärmeübertrager (14) angeordnet ist.

3. Die Wärmepumpe nach Anspruch 2, umfassend ein Dreiwegeventil (22), das dazu eingerichtet ist, einen Teilmassenstrom vom Verdichter (10) zum ersten Wärmeübertrager (14) und zum dritten Wärmeübertrager (24) zu steuern.

4. Die Wärmepumpe nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Temperatur der durch den ersten Wärmeübertrager (14) vom Kältekreis abgegebenen Wärme höher ist als die Temperatur der durch den dritten Wärmeübertrager (24) vom Kältekreis abgegebenen Wärme. 5
5. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein kalter Fluidstrom (12c) des Wirbelrohrs (12) dem Verdichter (10) zur Kühlung des Verdichters zugeführt wird. 10
6. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein kalter Fluidstrom (12b) des Wirbelrohrs (12) dem Kältekreis nach dem ersten Wärmeübertrager (14) und vor dem Verdichter (10) und/oder dem Kältekreis nach dem dritten Wärmeübertrager (24) und vor dem Verdichter (10) zugeführt wird. 15
7. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6 umfassend:
ein Dreiwegeventil (32), das dazu eingerichtet ist, einen Teilmassenstrom des kalten Fluidstroms (12c) des Wirbelrohrs (12) zum Verdichter (10) zu steuern. 20
8. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 6 umfassend:
einen Ejektor (34), und
einen Akkumulator (36), wobei
der Ejektor (34) im Kältekreis zwischen dem ersten Wärmeübertrager (14) und/oder dem dritten Wärmeübertrager (24) und dem Verdichter (10) angeordnet ist,
ein Fluidstrom vom ersten Wärmeübertrager (14) und/oder vom dritten Wärmeübertrager (24) zum Ejektor (34) einen treibenden Massenstrom (34a) des Ejektors (34) bildet,
ein Fluidstrom vom zweiten Wärmeübertrager (18) zum Ejektor (34) einen Saugstrom (34b) des Ejektors (34) bildet, 30
ein Fluidstrom vom Ejektor (34) in den Akkumulator (36) führt,
ein Fluidstrom vom Akkumulator (36) über das Expansionsventil (16) zum zweiten Wärmeübertrager (18) führt, 35
ein Fluidstrom vom Akkumulator (36) zum Verdichter (10) führt, wobei
der Fluidstrom vom Akkumulator (36) zum Expansionsventil (16) eine höhere Dichte aufweist als der Fluidstrom vom Akkumulator (36) zum Verdichter (10). 40
9. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7 umfassend:
einen internen Wärmeübertrager (26) umfassend eine erste Leitung (26a) und eine zweite Leitung (26b), wobei
die erste Leitung (26a) zwischen dem ersten Wärmeübertrager (14) und/oder dem dritten Wärmeübertrager (24) und dem Ejektor (34) und/oder dem Expansionsventil (16) im Kältekreis angeordnet ist,
die zweite Leitung (26b) zwischen dem Ejektor (34) und/oder dem Expansionsventil (16) und dem Verdichter (10) angeordnet ist, und
der interne Wärmeübertrager (26) dazu eingerichtet ist, Wärme vom Kältemittel in der ersten Leitung (26a) zum Kältemittel in der zweiten Leitung (26b) zu übertragen ohne Vermischung des Kältemittels in der ersten Leitung (26a) mit dem Kältemittel in der zweiten Leitung (26b). 45
10. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei
das Kältemittel im Kältekreis derartige Eigenschaften aufweist und die Wärmepumpe dazu eingerichtet ist, derart betrieben zu werden, sodass eine transkritische und/oder überkritische Prozessführung vorliegt. 50
11. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Wärmepumpe zusätzlich zum Kühlen eines Gebäudes eingerichtet ist.
12. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei
zumindest ein Teil des vom Verdichter (10) verdichteten Kältemittels direkt vom Verdichter (10) in das Wirbelrohr (10) geleitet wird; und/oder
im Kältekreis zwischen dem Verdichter (10) und dem Wirbelrohr (12) kein Wärmeübertrager, der zur Abgabe von Wärme aus dem Kältekreis an einen Wärmeabnehmer eingerichtet ist, angeordnet ist; und/oder
im Kältekreis zwischen dem Verdichter (10) und dem Wirbelrohr (12) kein Wärmeübertrager angeordnet ist. 55
13. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei
das Wirbelrohr (12) derart eingerichtet ist, sodass ein Temperaturniveau des warmen Fluidstroms (12a) des Wirbelrohrs über einem Temperaturniveau des Kältemittels am Verdichterausgang liegt.
14. Die Wärmepumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Wirbelrohr (12) ein Ranque-Hilsch-Wirbelrohr ist.
15. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpe umfassend die Prozessschritte:

Verdichten (S11) eines Kältemittels eines Kältekreises der Wärmepumpe;

Trennen (S12) des verdichteten Kältemittels in einen kalten Fluidstrom und in einen warmen Fluidstrom mittels eines Wirbelrohrs, sodass eine Temperatur des warmen Fluidstroms des Wirbelrohrs über der Temperatur des verdichteten Kältemittels liegt; und

Übertragen (S13) von Wärme des warmen Fluidstroms des Wirbelrohrs an einen Wärmeabnehmer mittels eines ersten Wärmeübertragers.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

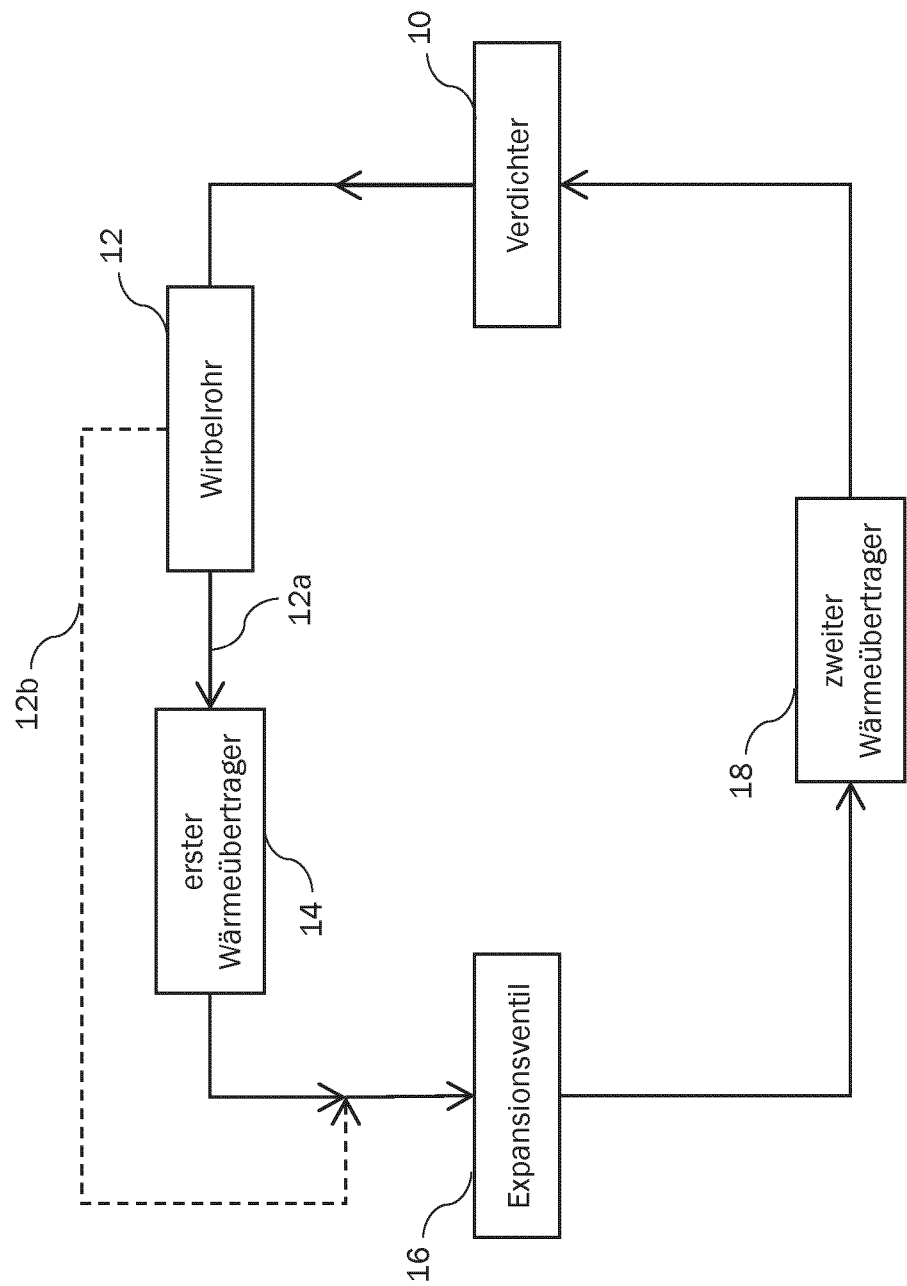


Fig. 1

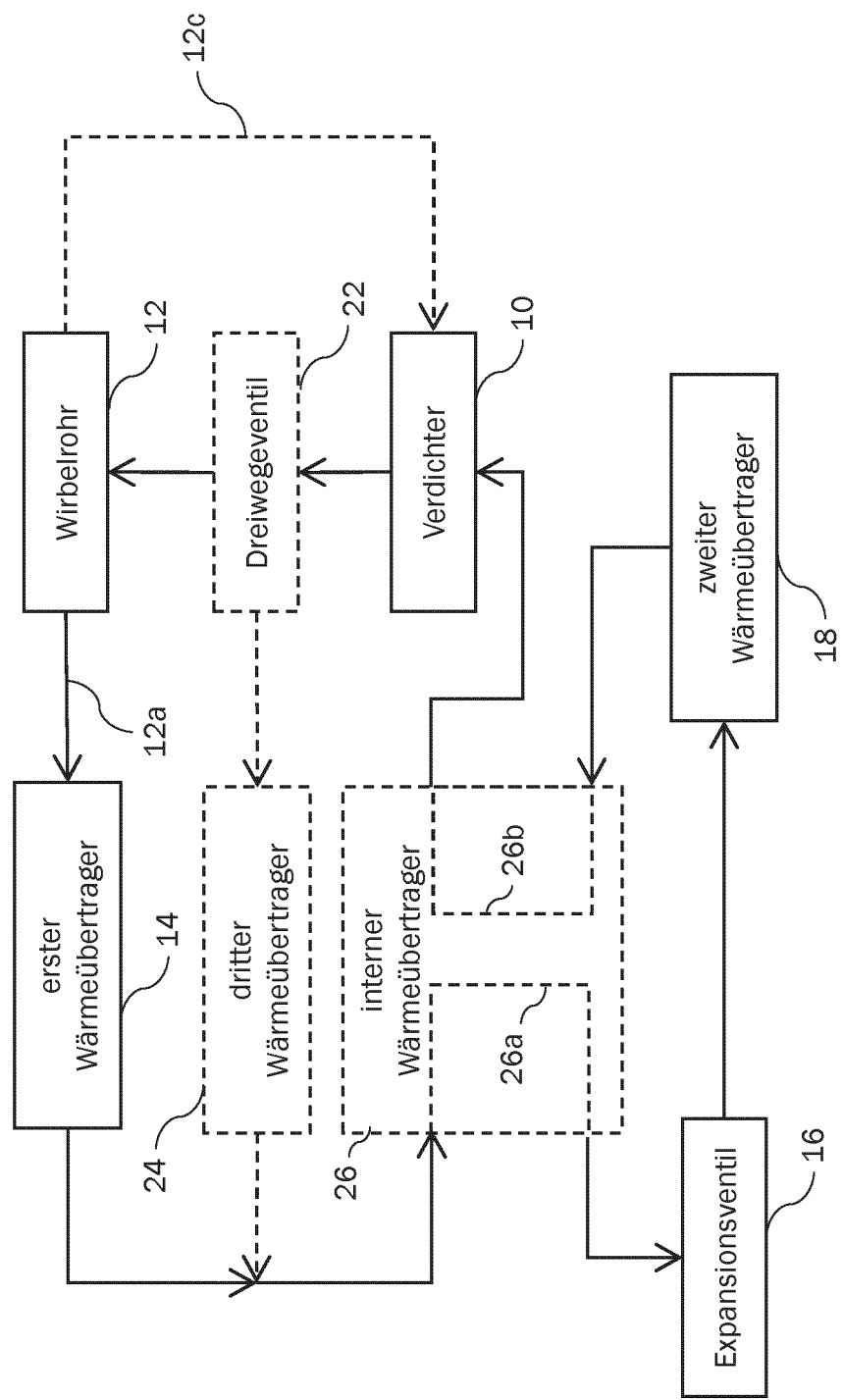


Fig. 2

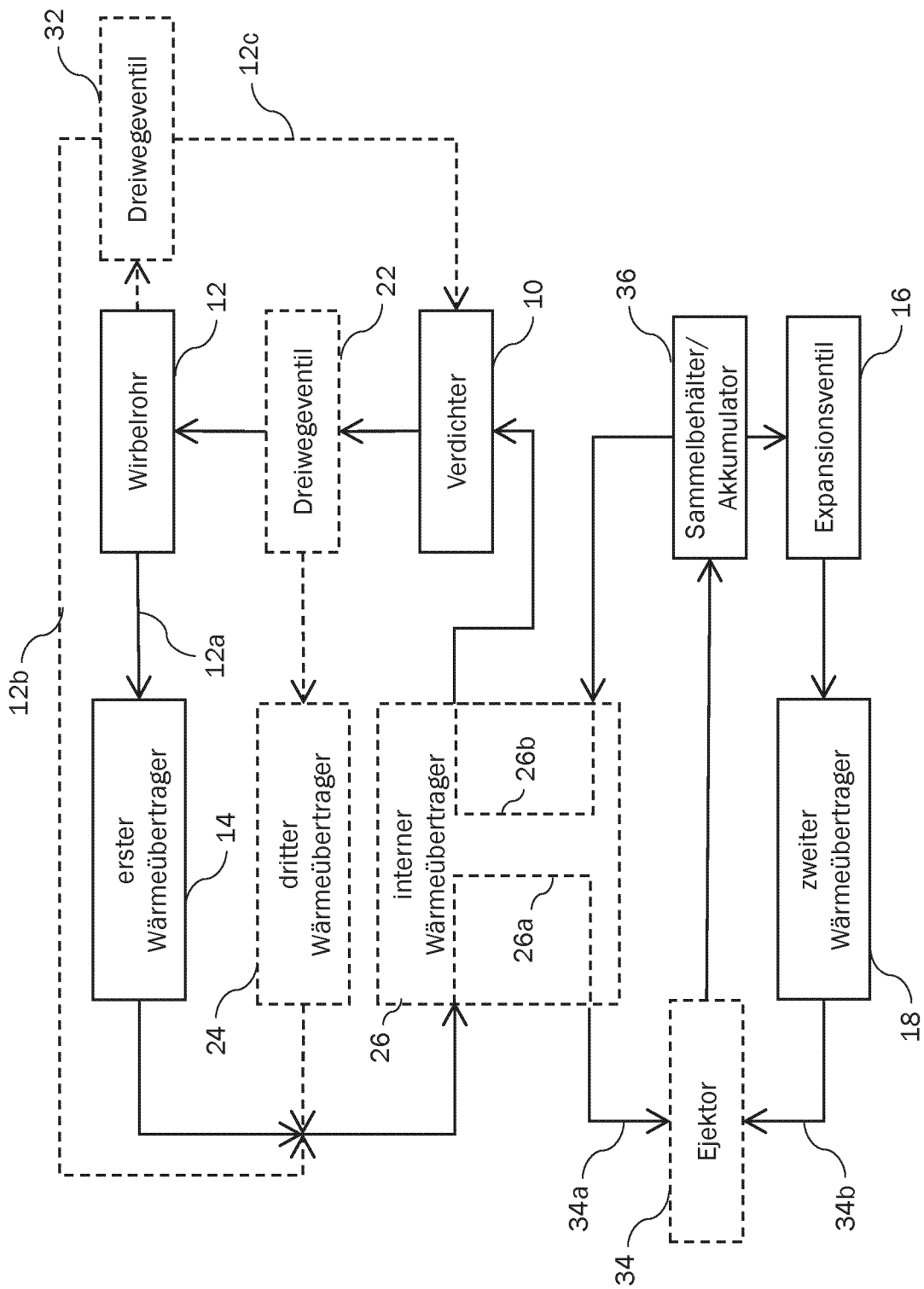


Fig. 3

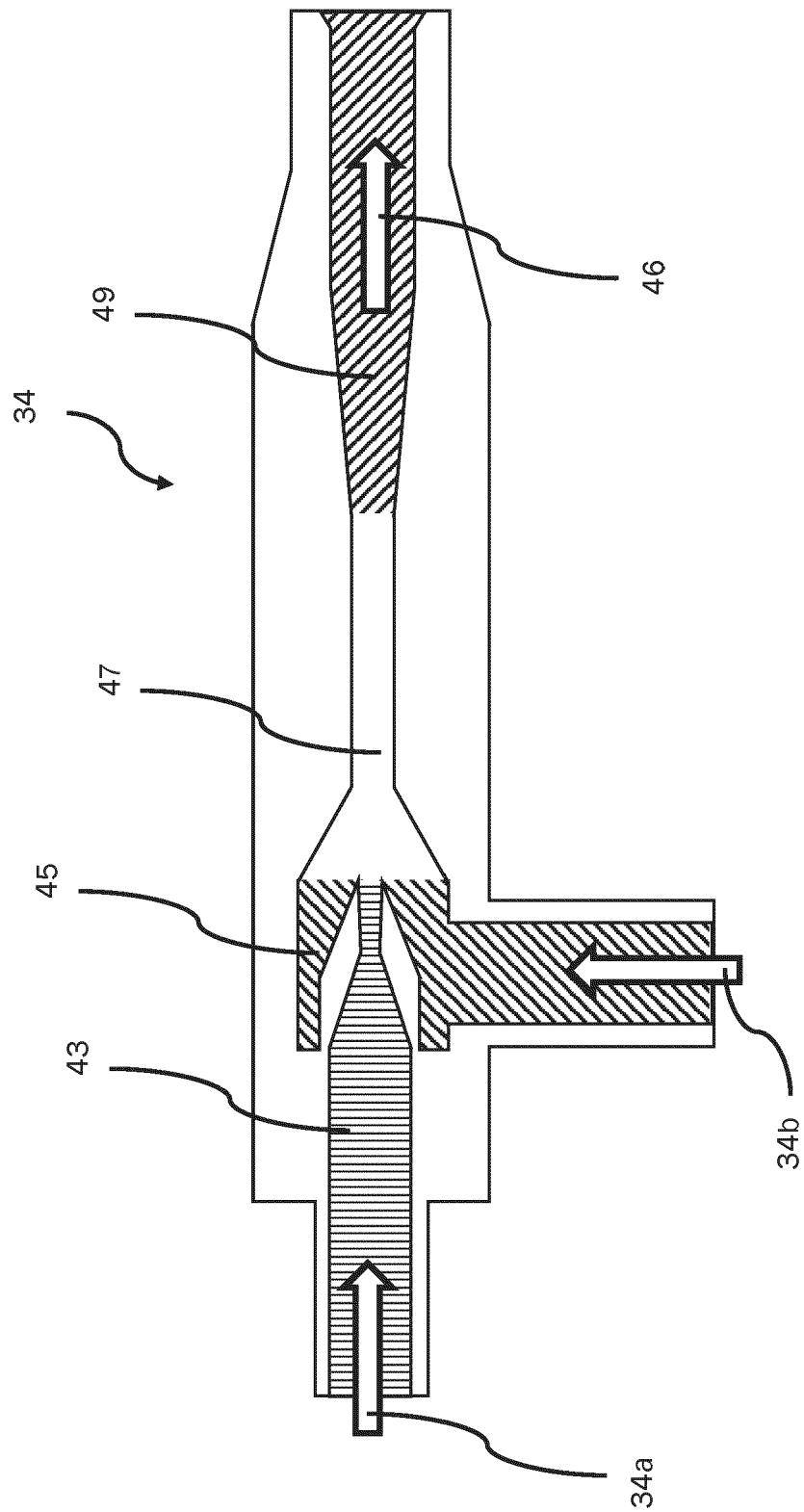


Fig. 4

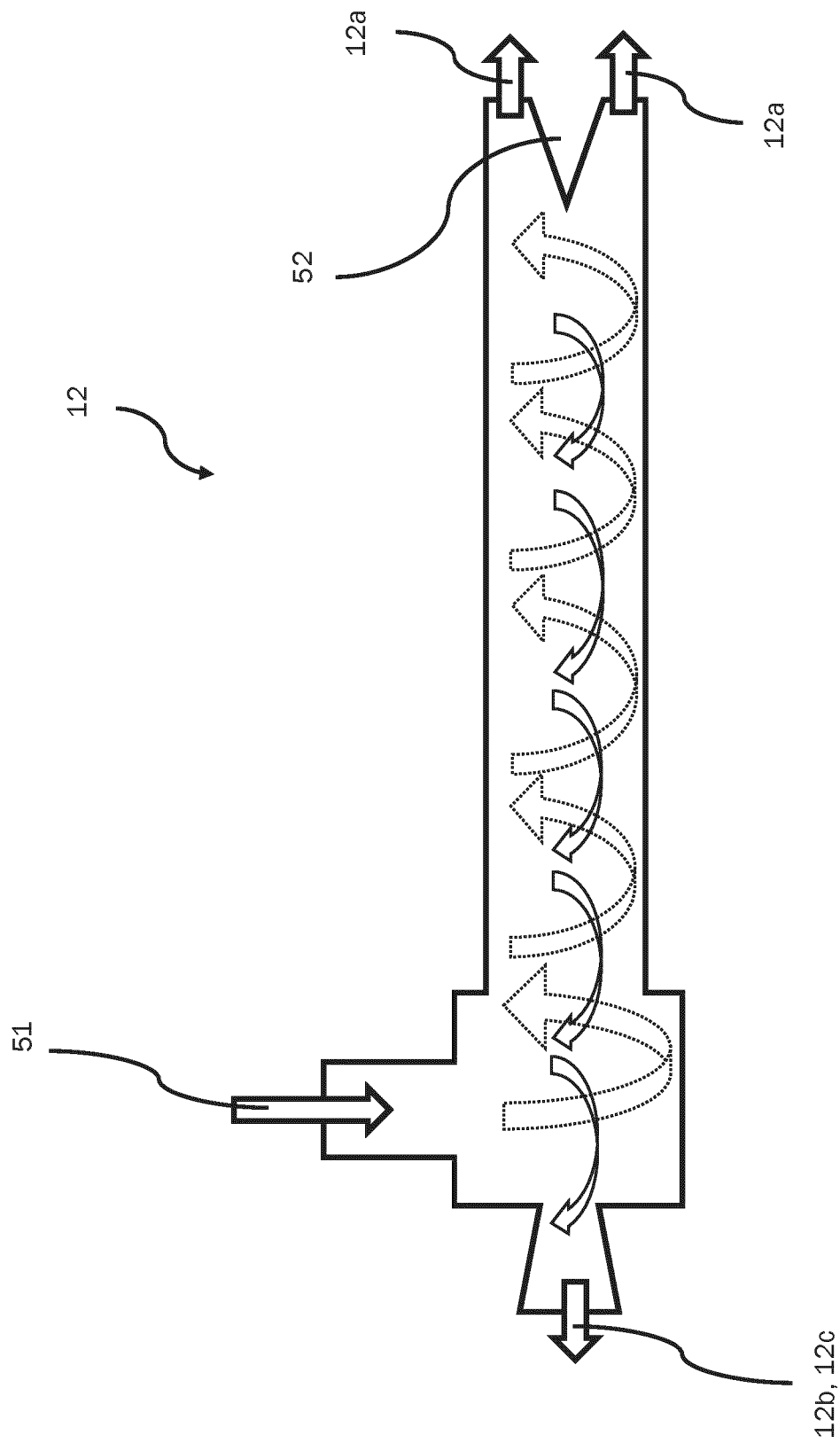


Fig. 5

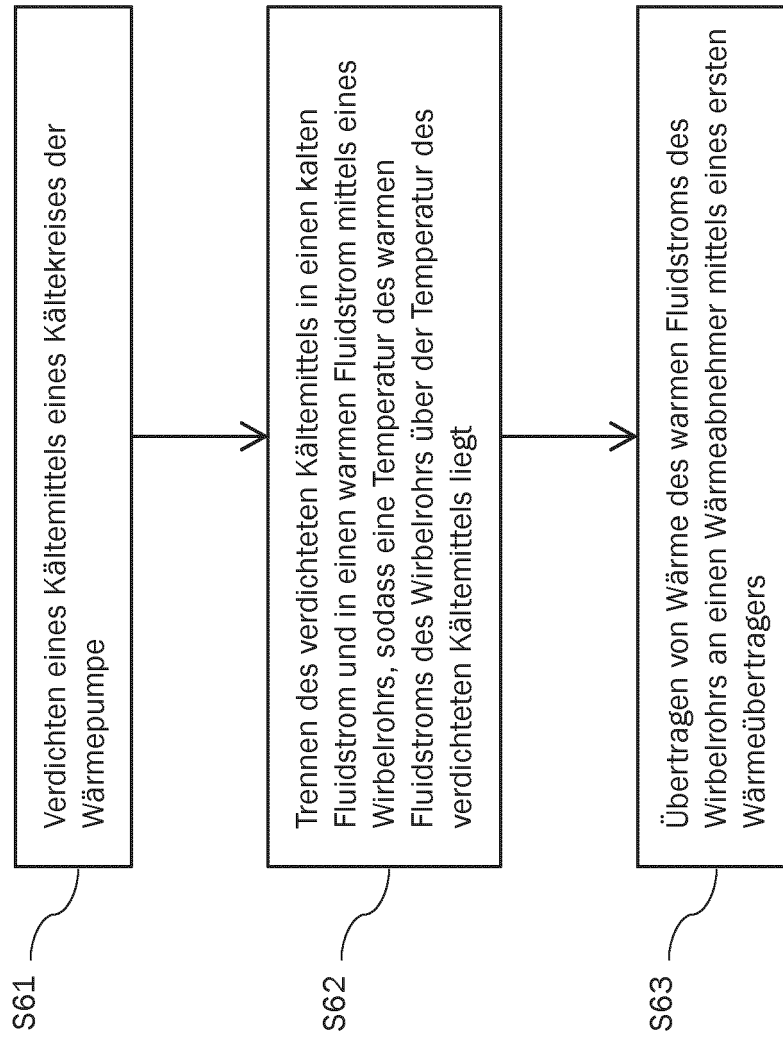


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 18 8543

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 01/67011 A1 (VORTEX AIRCON INC [US]; CHO YOUNG I [US]; BAI CHEOLHO [KR]) 13. September 2001 (2001-09-13) * Seiten 12-14; Abbildung 9 *	1-15	INV. F25B9/04 F25B40/00
X	JP 2005 164104 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 23. Juni 2005 (2005-06-23) * Absatz [0013]; Abbildung 2 *	1-15	
A	DE 10 2007 057307 B4 (DENSO CORP [JP]) 28. März 2019 (2019-03-28) * Absätze [0044], [0045]; Abbildung 1 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		16. Oktober 2024	Amous, Moez
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 18 8543

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.

16-10-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 0167011 A1	13-09-2001	AU 3996601 A	17-09-2001
			WO 0167011 A1	13-09-2001
15	-----			
	JP 2005164104 A	23-06-2005	KEINE	

	DE 102007057307 B4	28-03-2019	KEINE	
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

- JP 2005164104 A [0002]