(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Juni 2023 (22.06.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/110217 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60H 1/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/080962

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. November 2022 (07.11.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 006 161.6
14. Dezember 2021 (14.12.2021) DE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ GROUP AG** [DE/DE]; Mercedesstraße 120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **STEFFEN, Michael**; Silcherstraße 26, 71299 Wimsheim (DE).

(74) Anwalt: **LEDERER, Elisabeth**; Mercedes-Benz Intellectual Property GmbH & Co. KG, 063-H512, 70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV,

(54) **Title:** REFRIGERATION CIRCUIT FOR A MOTOR VEHICLE, AND METHOD FOR OPERATING A REFRIGERATION CIRCUIT

(54) **Bezeichnung:** KÄLTEKREISLAUF FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES KÄLTEKREISLAUFS

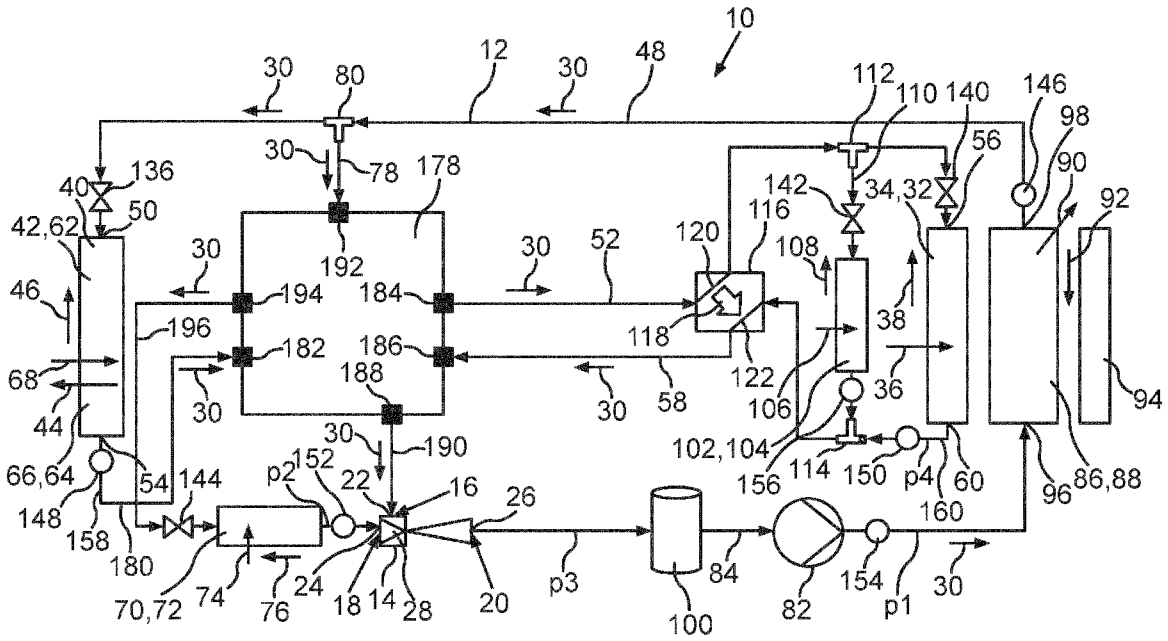


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to a refrigeration circuit (10) for a motor vehicle, through which refrigeration circuit a fluid (12) can flow, with an ejector (14) which has a suction side (16), a driving side (18) and an outlet side (20), via which the fluid (12) can be discharged from the ejector (14), wherein the fluid (12) which is discharged from the ejector (14) can be introduced into the ejector (14) via the suction side (16) and the driving side (18), with at least one first heat exchanger element (34) which is configured as an evaporator (32) and via which heat (36) from a second fluid (38) can be fed to the refrigeration circuit (10), and with a second heat exchanger element (40) which can be operated as a condenser (42), as a result of which heat (44) from the refrigeration circuit (10) can be discharged to a third fluid (46) via the second heat exchanger element (40), wherein the fluid (12) which flows through the

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2023/110217 A1

SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

refrigeration circuit (10) can be conducted from the outlet side (20) of the ejector (14) via the heat exchanger elements (34, 40) to the suction side (16) of the ejector (14).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kältekreislauf (10) für ein Kraftfahrzeug, welcher von einem Fluid (12) durchströmbar ist, mit einem Ejektor (14), welcher eine Saugseite (16), eine Treibseite (18) und eine Auslassseite (20) aufweist, über welche das Fluid (12) aus dem Ejektor (14) abführbar ist, wobei das aus dem Ejektor (14) abgeführte Fluid (12) über die Saugseite (16) und die Treibseite (18) in den Ejektor (14) einleitbar ist, mit wenigstens einem als Verdampfer (32) ausgebildeten ersten Wärmeübertragungselement (34), über welches dem Kältekreislauf (10) Wärme (36) von einem zweiten Fluid (38) zuführbar ist, und mit einem zweiten Wärmeübertragungselement (40), welches als Kondensator (42) betreibbar ist, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement (40) Wärme (44) aus dem Kältekreislauf (10) an ein drittes Fluid (46) abführbar ist, wobei das den Kältekreislauf (10) durchströmende Fluid (12) von der Auslassseite (20) des Ejektors (14) über die Wärmeübertragungselemente (34, 40) zu der Saugseite (16) des Ejektors (14) führbar ist.

Kältekreislauf für ein Kraftfahrzeug sowie Verfahren zum Betreiben eines Kältekreislaufs

Die Erfindung betrifft einen Kältekreislauf für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines von einem Fluid durchströmbaren Kältekreislaufs für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 10.

Die DE 10 2007 001 878 B4 offenbart eine Ejektorpumpenkühlkreisvorrichtung, mit einem Kompressor zum Komprimieren und Ausgeben eines Kältemittels, einem Kühler zum Abstrahlen von Wärme des vom Kompressor ausgegebenen Hochtemperatur- und Hochdruckkältemittels und einen Verzweigungsabschnitt zum Verzweigen eines Kältemittelstroms stromab des Kühlers in einen ersten Strom und einen zweiten Strom. Die Ejektorpumpenkühlkreisvorrichtung weist eine Ejektorpumpe auf, die einen Düsenabschnitt zum Dekomprimieren und Ausdehnen des Kältemittels des ersten Stroms vom Verzweigungsabschnitt und eine Kältemittelansaugöffnung, von der das Kältemittel durch einen Hochgeschwindigkeitsstrom des vom Düsenabschnitt ausgestoßenen Kältemittels angesaugt wird, enthält. Zudem umfasst die Ejektorpumpenkühlkreisvorrichtung eine Dekompressionseinrichtung zum Dekomprimieren und Ausdehnen des Kältemittels des zweiten Stroms vom Verzweigungsabschnitt und einen Verdampfapparat zum Verdampfen des Kältemittels stromab der Dekompressionseinrichtung, wobei der Verdampfapparat einen mit der Kältemittelansaugöffnung der Ejektorpumpe verbundenen Kältemittelauslass aufweist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Kältekreislauf für ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zum Betreiben eines Kältekreislaufs für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, so dass der Kältekreislauf besonders vorteilhaft betrieben werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Kältekreislauf für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zum Betreiben eines Kältekreislaufs für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft einen Kältekreislauf für ein Kraftfahrzeug. Das Kraftfahrzeug ist vorzugsweise als Kraftwagen, insbesondere als Personenkraftwagen, Nutzkraftwagen oder Lastkraftwagen, oder als Personenbus oder Motorrad ausgebildet. Vorzugsweise umfasst das Kraftfahrzeug in seinem vollständig hergestellten Zustand den Kältekreislauf.

Der Kältekreislauf ist von einem Fluid durchströmbar. Das Fluid kann insbesondere als Kältemittel bezeichnet werden beziehungsweise als das Kältemittel ausgebildet sein. Der Kältekreislauf kann insbesondere als Kältekreis bezeichnet werden. Unter dem Kältekreislauf kann insbesondere eine Kompressionskältemaschine verstanden werden.

Der Kältekreislauf weist wenigstens einen von dem Fluid durchströmbaren Ejektor auf, welcher eine Saugseite, eine Treibseite und eine Auslassseite umfasst. Über die Auslassseite ist das Fluid aus dem Ejektor abführbar, wobei das aus dem Ejektor über die Auslassseite abgeführte und den Kältekreislauf in einer Strömungsrichtung durchströmende Fluid, insbesondere unter Umgehung des Ejektors, über die Saugseite und/oder die Treibseite in den Ejektor einleitbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist der Ejektor in dem Kältekreis angeordnet, wobei das über die Saugseite und/oder die Treibseite in den Ejektor eingeleitete und den Ejektor durchströmende Fluid über die Auslassseite aus dem Ejektor abgeführt werden kann und anschließend infolge des Durchströmens des Kältekreislaufs in der Strömungsrichtung zu der Saugseite und/oder der Treibseite rückgeführt werden und somit erneut in den Ejektor eingeleitet werden kann. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt ist das Fluid in dem Kältekreislauf rezirkulierbar, wobei zum Rezirkulieren das den Ejektor durchströmende Fluid über die Saugseite und die Treibseite dem Ejektor zuführbar ist beziehungsweise in den Ejektor einleitbar ist und über die Auslassseite aus dem Ejektor abführbar ist.

Unter dem Ejektor kann insbesondere eine Strahlpumpe verstanden werden, mittels welcher innerhalb des Ejektors ein Vakuum beziehungsweise ein Unterdruck, insbesondere mittels einer Venturidüse, erzeugbar ist. Der Ejektor kann insbesondere als Vakuumkomponente bezeichnet werden.

Vorzugsweise weist ein Druck des über die Treibseite in den Ejektor eingeleiteten Fluids, insbesondere unmittelbar stromauf des Ejektors beziehungsweise beim Eintritt des Fluids in den Ejektor einen höheren Druck auf als das über die Saugseite in den Ejektor eingeleitete Fluid, insbesondere unmittelbar, stromauf des Ejektors beziehungsweise beim Eintritt in den Ejektor. Das über die Treibseite in den Ejektor eingeleitete Fluid kann in dem Ejektor beschleunigt beziehungsweise entspannt werden. Das Beschleunigen beziehungsweise Entspannen des Fluids kann mittels der insbesondere als Venturirohr bezeichneten Venturidüse erfolgen, welche innerhalb des Ejektors angeordnet sein kann.

Infolge der Beschleunigung des Fluids kann der Druck des Fluids innerhalb des Ejektors, insbesondere bezogen auf den Druck des über die Treibseite in den Ejektor eingeleiteten Fluids, besonders reduziert werden. Mit anderen Worten ausgedrückt ist ein Druck an einem engsten Querschnitt der Venturidüse geringer als ein Druck des Fluids an einem Eintritt der Venturidüse. Das Beschleunigen des Fluids beziehungsweise die Verminderung des Drucks kann dadurch bewirkt werden, dass innerhalb des Ejektors beziehungsweise der Venturidüse ein verengter Strömungsquerschnitt vorgesehen ist. Somit kann der verengte Strömungsquerschnitt kleiner sein als ein Strömungsquerschnitt beim Eintritt des Fluids in die Venturidüse.

Vorzugsweise wird der Druck innerhalb des Ejektors derart reduziert, dass der Druck innerhalb des Ejektors geringer ist als ein Druck des über die Saugseite in den Ejektor eingeleiteten Fluids, insbesondere unmittelbar, stromauf des Ejektors beziehungsweise beim Eintritt in den Ejektor. Somit liegt innerhalb des Ejektors ein Unterdruck, bezogen auf die Saugseite und/oder die Treibseite und/oder die Auslassseite, vor. Dadurch kann eine Sogwirkung erzielt werden, wodurch das den Fluidkreislauf durchströmende Fluid angesaugt werden kann und dadurch über die Saugseite in den Ejektor gesaugt beziehungsweise eingeleitet werden kann. Mit anderen Worten ausgedrückt liegt innerhalb des Ejektors bezogen auf die Auslassseite eine Druckdifferenz vor, mittels welcher das Einleiten beziehungsweise Einsaugen des Fluids über die Saugseite bewirkbar ist.

Vorzugsweise ist der Ejektor als, insbesondere rein, passives Bauelement ausgebildet. Dies bedeutet, dass dem Ejektor während eines Betriebs des Kältekreislaufs vorzugsweise keine elektrische Energie, insbesondere zum Betrieben des Ejektors, zugeführt wird.

Der Kältekreislauf weist wenigstens ein von dem Fluid durchströmbares und als Verdampfer ausgebildetes, erstes Wärmeübertragungselement auf, über welches dem Kältekreislauf Wärme von einem zweiten Fluid zuführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das erste Wärmeübertragungselement in dem Kältekreislauf angeordnet, wobei an das das erste Wärmeübertragungselement durchströmende Fluid Wärme von dem zweiten Fluid zuführbar ist.

Das zweite Fluid kann von dem ersten Fluid unterschiedlich sein. Vorzugsweise ist das zweite Fluid Luft. Das Fluid kann insbesondere als erstes Fluid bezeichnet werden.

Vorzugsweise weist das erste Wärmeübertragungselement einen von dem Fluid durchströmbaren, ersten Strömungsbereich und einen, insbesondere von dem ersten Strömungsbereich beabstandeten, von dem zweiten Fluid durchströmbaren beziehungsweise umströmbaren, zweiten Strömungsbereich auf. Die Strömungsbereiche sind vorzugsweise nicht fluidisch miteinander verbunden. Somit kann das den ersten Strömungsbereich durchströmende Fluid nicht in den zweiten Strömungsbereich gelangen beziehungsweise das den zweiten Strömungsbereich durchströmende zweite Fluid kann nicht in den ersten Strömungsbereich gelangen. Über das erste Wärmeübertragungselement kann Wärme aus dem zweiten Fluid abgeführt werden, wobei die aus dem zweiten Fluid abgeführte Wärme über das erste Wärmeübertragungselement dem ersten Fluid und somit dem Kältekreislauf zugeführt werden kann. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt kann das erste Fluid beziehungsweise der Kältekreislauf über das erste Wärmeübertragungselement von dem zweiten Fluid beheizt werden und das zweite Fluid kann über das erste Wärmeübertragungselement von dem Fluid beziehungsweise dem Kältekreislauf gekühlt werden.

Darunter, dass das erste Wärmeübertragungselement als der Verdampfer ausgebildet ist, kann insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Teil des das erste Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids infolge der von dem zweiten Fluid über das erste Wärmeübertragungselement zugeführten Wärme verdampft werden kann. Mit anderen Worten ausgedrückt ist zumindest ein Teil des in das erste Wärmeübertragungselement eintretenden Fluids flüssig, wobei zumindest ein Teil des flüssigen Teils des Fluids beziehungsweise zumindest ein Teil des das erste Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids mittels des ersten Wärmeübertragungselements infolge der von dem zweiten Fluid an das Fluid

zugeführten Wärme verdampfbar ist. Somit kann ein insbesondere als Gasanteil bezeichneter Anteil einer Gasphase des Fluids beim Austritt aus dem ersten Wärmeübertragungselement höher sein als beim Eintritt in das erste Wärmeübertragungselement. Beispielsweise kann das in das erste Wärmeübertragungselement eintretende Fluid vollständig flüssig sein beziehungsweise vollständig in einer Flüssigphase vorliegen. Beispielsweise kann das das erste Wärmeübertragungselement durchströmende Fluid vollständig verdampft werden, wodurch das Fluid beim Austritt aus dem ersten Wärmeübertragungselement vollständig in der Gasphase beziehungsweise als Gas vorliegen kann.

Das erste Wärmeübertragungselement kann dazu vorgesehen sein, einen insbesondere als Fahrzeuginnenraum oder Kabine bezeichneten Innenraum des Kraftfahrzeugs zu kühlen. Dies kann insbesondere als Kabinenkühlung bezeichnet werden. Somit kann das Kraftfahrzeug in seinem vollständig hergestellten Zustand den Innenraum aufweisen, welcher über das erste Wärmeübertragungselement gekühlt werden kann.

Beispielsweise ist das zweite Fluid, insbesondere als Kühlluft bezeichnete, Luft. Das zweite Fluid kann über das erste Wärmeübertragungselement von dem Fluid beziehungsweise dem Kältekreislauf gekühlt werden, wobei das gekühlte zweite Fluid beziehungsweise die Kühlluft zum Kühlen des Innenraums in den Innenraum eingeleitet werden kann.

Alternativ kann das zweite Fluid ein Kühlmittel sein, wobei in vollständig hergestelltem Zustand des Kraftfahrzeugs das Kraftfahrzeug einen von dem zweiten Fluid durchströmbaren und insbesondere als Klimakühlkreis bezeichneten Kühlkreislauf aufweist, mittels welchem der Fahrzeuginnenraum kühlbar ist. Beispielsweise kann mittels des Kältekreislaufs insbesondere als Kühlluft bezeichnete Luft des Kraftfahrzeugs gekühlt werden, wobei die Kühlluft in den Innenraum eingeleitet werden kann.

Der Kältekreislauf weist wenigstens ein von dem Fluid durchströmbares und separat von dem ersten Wärmeübertragungselement ausgebildetes, insbesondere von dem ersten Wärmeübertragungselement beabstandetes, zweites Wärmeübertragungselement auf, welches als Kondensator betreibbar ist, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme aus dem Kältekreislauf an ein drittes Fluid abführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt kann über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme des das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids von dem Fluid abgeführt werden und dem dritten Fluid

zugeführt werden. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt ist das Fluid beziehungsweise der Kältekreislauf über das zweite Wärmeübertragungselement durch das dritte Fluid kühlbar.

Beispielsweise weist das zweite Wärmeübertragungselement einen von dem Fluid durchströmbaren, dritten Strömungsbereich und einen, insbesondere von dem dritten Strömungsbereich beabstandeten, von dem dritten Fluid durchströmbaren, vierten Strömungsbereich auf. Der dritte und der vierte Strömungsbereich sind vorzugsweise nicht fluidisch miteinander verbunden. Somit kann das den dritten Strömungsbereich durchströmende Fluid nicht in den vierten Strömungsbereich gelangen beziehungsweise das den vierten Strömungsbereich durchströmende dritte Fluid kann nicht in den dritten Strömungsbereich gelangen.

Das dritte Fluid ist vorzugsweise ein von dem Fluid unterschiedliches Fluid. Das dritte Fluid kann unterschiedlich zu dem zweiten Fluid sein oder das dritte und das zweite Fluid können gleich oder identisch sein. Vorzugsweise ist das dritte Fluid Luft. Vorzugsweise sind der zweite Strömungsbereich und der vierte Strömungsbereich nicht fluidisch miteinander verbunden. Alternativ können der zweite und der vierte Strömungsbereich fluidisch miteinander verbunden sein beziehungsweise verbindbar sein.

Darunter, dass das zweite Wärmeübertragungselement als der Kondensator betreibbar ist, kann insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Teil des das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids infolge der über das zweite Wärmeübertragungselement von dem Fluid an das dritte Fluid abgeführten Wärme kondensierbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist zumindest ein Teil des in das zweite Wärmeübertragungselement eintretenden Fluids gasförmig, wobei zumindest ein Teil des gasförmigen, das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids mittels des zweiten Wärmeübertragungselements beziehungsweise infolge der von dem Fluid an das dritte Fluid abgegebenen Wärme verflüssigbar ist.

Somit kann ein insbesondere als Flüssiganteil bezeichneter Anteil einer Flüssigphase des Fluids beim Austritt des Fluids aus dem zweiten Wärmeübertragungselement größer sein als beim Eintritt des Fluids in das zweite Wärmeübertragungselement. Mit anderen Worten ausgedrückt kann der Gasanteil bei dem Austritt des Fluids aus dem zweiten Wärmeübertragungselement geringer sein als bei dem Eintritt des Fluids in das zweite Wärmeübertragungselement. Das Fluid kann beim Eintritt in das zweite Wärmeübertragungselement lediglich in der Gasphase vorliegen und somit vollständig

als Gas vorliegen. Das Fluid kann beim Austritt aus dem zweiten Wärmeübertragungselement lediglich in der Flüssigphase vorliegen beziehungsweise vollständig als Flüssigkeit vorliegen.

Vorzugsweise ist das dritte Fluid Luft. Somit kann mittels der Luft der Kältekreislauf gekühlt werden beziehungsweise über das zweite Wärmeübertragungselement kann Wärme aus dem Fluid beziehungsweise dem Kältekreislauf an die Luft abgeführt werden.

Vorzugsweise ist das dritte Fluid Umgebungsluft. Dies bedeutet, dass die Luft beziehungsweise die Umgebungsluft aus einer Umgebung des Kraftfahrzeugs in das Kraftfahrzeug eingeleitet werden und beispielsweise über eine Zuführeinrichtung dem zweiten Wärmeübertragungselement zugeführt werden, wodurch das zweite Wärmeübertragungselement von der Luft beziehungsweise dem dritten Fluid umströmt beziehungsweise durchströmt wird. Anschließend kann das dritte Fluid aus dem Kraftfahrzeug an die Umgebung abgeführt werden. Somit kann über das dritte Fluid Wärme des Fluids beziehungsweise des Kältekreislaufs an die Umgebung des Kraftfahrzeugs abgeführt werden.

Vorzugsweise wird das dritte Fluid nicht durch den Fahrzeuginnenraum geleitet. Dies bedeutet, dass das das dem zweiten Wärmeübertragungselement zugeführte dritte Fluid vor und/oder nach dem Umströmen beziehungsweise Durchströmen des zweiten Wärmeübertragungselements nicht in den Innenraum eingeleitet wird.

Dadurch, dass über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme des Kältekreislaufs an die Umgebung des Kraftfahrzeugs abführbar ist, kann das zweite Wärmeübertragungselement insbesondere als äußeres Wärmeübertragungselement bezeichnet werden. Das zweite Wärmeübertragungselement kann insbesondere als Outside-Heat-Exchanger (OHX) bezeichnet werden.

Der Kältekreislauf weist wenigstens ein von dem Fluid durchströmbares und separat von den Wärmeübertragungselementen ausgebildetes, insbesondere von den Wärmeübertragungselementen beabstandetes, drittes Wärmeübertragungselement auf, welches als Verdampfer ausgebildet ist, wodurch dem Kältekreislauf über das dritte Wärmeübertragungselement Wärme von einem vierten Fluid zuführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist über das dritte Wärmeübertragungselement von dem vierten Fluid Wärme abführbar, wobei die abgeführte Wärme über das dritte

Wärmeübertragungselement dem Kältekreislauf beziehungsweise dem das dritte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluid zuführbar ist. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt kann der Fluidkreislauf beziehungsweise das Fluid über das dritte Wärmeübertragungselement von dem vierten Fluid beheizt werden beziehungsweise das vierte Fluid kann über das dritte Wärmeübertragungselement von dem Kältekreislauf beziehungsweise dem Fluid gekühlt werden.

Beispielsweise weist das dritte Wärmeübertragungselement einen von dem Fluid durchströmbaren, fünften Strömungsbereich und einen von dem vierten Fluid durchströmbaren beziehungsweise umströmbaren, sechsten Strömungsbereich auf. Vorzugsweise sind der fünfte Strömungsbereich und der sechste Strömungsbereich nicht fluidisch miteinander verbunden. Somit kann das den fünften Strömungsbereich durchströmende Fluid nicht in den sechsten Strömungsbereich gelangen beziehungsweise das den sechsten Strömungsbereich umströmende beziehungsweise durchströmende vierte Fluid kann nicht in den fünften Strömungsbereich gelangen. Das vierte Fluid kann unterschiedlich zu dem Fluid und/oder dem zweiten Fluid und/oder dem dritten Fluid sein. Vorzugsweise ist das vierte Fluid ein Kühlmittel.

Darunter, dass das dritte Wärmeübertragungselement als Verdampfer ausgebildet ist, kann insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Teil des das dritte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids infolge der von dem vierten Fluid über das dritte Wärmeübertragungselement zugeführten Wärme verdampft werden kann. Mit anderen Worten ausgedrückt ist zumindest ein Teil des in das dritte Wärmeübertragungselement eintretenden Fluids flüssig, wobei zumindest ein Teil des flüssigen Teils des Fluids beziehungsweise zumindest ein Teil des das dritte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids mittels des dritten Wärmeübertragungselements infolge der von dem vierten Fluid an das Fluid zugeführten Wärme verdampfbar ist. Somit kann der Gasanteil des Fluids beim Austritt aus dem dritten Wärmeübertragungselement höher sein als beim Eintritt in das dritte Wärmeübertragungselement. Beispielsweise kann das in das dritte Wärmeübertragungselement eintretende Fluid vollständig flüssig sein beziehungsweise vollständig in einer Flüssigphase vorliegen. Beispielsweise kann das das dritte Wärmeübertragungselement durchströmende Fluid vollständig verdampft werden, wodurch das Fluid beim Austritt aus dem dritten Wärmeübertragungselement vollständig in der Gasphase beziehungsweise als Gas vorliegen kann.

Um den Kältekreislauf, insbesondere mittels des Ejektors, besonders vorteilhaft, insbesondere besonders effizient und/oder mit besonders hoher Kälteleistung, zu betreiben, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das erste und das zweite Wärmeübertragungselement derart fluidisch mit der Saugseite des Ejektors verbunden sind, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite des Ejektors über das erste und das zweite Wärmeübertragungselement zu der Saugseite des Ejektors führbar ist und über die Saugseite in den Ejektor einleitbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt sind das erste und das zweite Wärmeübertragungselement, bezogen auf einen in der Strömungsrichtung, insbesondere unter Umgehung des Ejektors, von der Auslassseite des Ejektors zu der Saugseite des Ejektors verlaufenden Fluidstrom des Fluids in dem Fluidstrom angeordnet, wodurch der Fluidstrom über das erste und das zweite Wärmeübertragungselement, verläuft.

Zudem ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das zweite Wärmeübertragungselement in einem ersten Betriebsmodus des Kältekreislaufs als der Kondensator betreibbar ist und in einem von dem ersten Betriebsmodus unterschiedlichen, zweiten Betriebsmodus des Kältekreislaufs als Verdampfer betreibbar ist, wodurch dem Kältekreislauf über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme von dem dritten Fluid zuführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist der Kältekreislauf zwischen den beiden Betriebsmodi umschaltbar, wobei in dem ersten Betriebsmodus über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme aus dem Kältekreislauf an das dritte Fluid abführbar ist und in dem zweiten Betriebsmodus dem Kältekreislauf über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme von dem dritten Fluid zuführbar ist.

In dem zweiten Betriebsmodus kann von dem das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden beziehungsweise umströmendem dritten Fluid über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme abgeführt werden, wobei die abgeführte Wärme über das zweite Wärmeübertragungselement dem das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluid zugeführt werden kann. Mit anderen Worten ausgedrückt kann in dem zweiten Betriebsmodus das das zweite Wärmeübertragungselement durchströmende Fluid und somit der Kältekreislauf von dem das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden beziehungsweise umströmenden dritten Fluid beheizt werden.

Somit kann in dem zweiten Betriebsmodus insbesondere als Umgebungswärme bezeichnete Wärme von der Umgebungsluft in das Fluid beziehungsweise in den Kältekreislauf aufgenommen werden.

Darunter, dass das zweite Wärmeübertragungselement als Verdampfer betreibbar ist beziehungsweise betrieben wird, kann insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Teil des das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids infolge der von dem dritten Fluid über das zweite Wärmeübertragungselement zugeführten Wärme verdampft werden kann. Mit anderen Worten ausgedrückt ist zumindest ein Teil des in das zweite Wärmeübertragungselement eintretenden Fluids flüssig, wobei zumindest ein Teil des flüssigen Teils des Fluids beziehungsweise zumindest ein Teil des das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids mittels des zweiten Wärmeübertragungselements infolge der von dem dritten Fluid an das Fluid zugeführten Wärme verdampfbar ist. Somit kann der Gasanteil des Fluids beim Austritt aus dem zweiten Wärmeübertragungselement höher sein als beim Eintritt in das zweite Wärmeübertragungselement. Beispielsweise kann das in das zweite Wärmeübertragungselement eintretende Fluid vollständig flüssig sein beziehungsweise vollständig in einer Flüssigphase vorliegen. Beispielsweise kann das das zweite Wärmeübertragungselement durchströmende Fluid vollständig verdampft werden, wodurch das Fluid beim Austritt aus dem zweiten Wärmeübertragungselement vollständig in der Gasphase beziehungsweise als Gas vorliegen kann.

Der Erfindung liegen insbesondere die folgenden Erkenntnisse und Überlegungen zugrunde: Ein herkömmlicher Kältekreislauf kann einen Ejektor aufweisen, allerdings kann der herkömmliche Kältekreislauf keine Wärmepumpenfunktion aufweisen, das heißt der herkömmliche Kältekreislauf kann nicht als Wärmepumpe betrieben werden. Somit kann bei dem herkömmlichen Kältekreislauf keine Aufnahme von Umgebungswärme und/oder Abwärme des Kraftfahrzeugs, insbesondere Kühlkreisabwärme, vorgesehen sein. Alternativ kann ein herkömmlicher Kältekreislauf die Wärmepumpenfunktion aufweisen und somit als Wärmepumpe betreibbar sein, wobei der herkömmliche Kältekreislauf dabei üblicherweise keinen Ejektor aufweisen kann. Ein herkömmlicher Kältekreislauf kann üblicherweise nicht als Wärmepumpe betrieben werden, das heißt, der herkömmliche Kältekreislauf kann keine Funktionalität hinsichtlich der Wärmepumpe aufweisen.

Demgegenüber weist der erfindungsgemäße Kältekreislauf den Ejektor auf und kann, insbesondere in dem ersten und/oder dem zweiten Betriebsmodus, als Wärmepumpe

betrieben werden. Somit weist der erfindungsgemäße Kältekreislauf die Wärmepumpenfunktion auf. Durch den Ejektor kann der Kältekreislauf, insbesondere in dem zweiten Betriebsmodus beziehungsweise in einem Wärmepumpenbetrieb, besonders vorteilhaft, insbesondere besonders effizient, betrieben werden.

Durch den Ejektor kann ein, insbesondere als Saugdruck bezeichneter, Druck des Fluids in jeweiligen, voneinander verschiedenen Teilgebieten des Kältekreislaufs unterschiedlich voneinander sein. Ein erstes der Teilgebiete kann mit der Saugseite des Ejektors Fluid verbunden sein, wobei das erste Teilgebiet, insbesondere unmittelbar, stromauf des Ejektors beziehungsweise der Saugseite angeordnet sein kann. Ein zweites der Teilgebiete kann Fluid mit der Treibseite des Ejektors verbunden sein und, insbesondere unmittelbar, stromauf des Ejektors beziehungsweise der Treibseite angeordnet sein. Durch das unterschiedliche Druck- beziehungsweise Saugdruckniveau in den Teilgebieten kann der Kältekreislauf derart betrieben werden, dass eine Kälteleistung des Kältekreislaufs besonders erhöht werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann mittels des Ejektors ein Druck des Fluids, insbesondere unmittelbar, stromab des Ejektors beziehungsweise der Auslassseite besonders erhöht werden. Dadurch kann der Kältekreislauf besonders effizient betrieben werden, insbesondere aufgrund dessen, dass der Saugdruck auf der Auslassseite beziehungsweise am Austritt des Ejektors höher sein kann, als bei einem herkömmlichen Kältekreislauf, welcher keinen Ejektor aufweist. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass ein zum Hindurchfördern des Fluids durch den Kältekreislauf beziehungsweise zum Verdichten des Fluids vorgesehener Verdichter mit einer besonders geringen Leistungsaufnahme betrieben werden kann. Beispielsweise kann dabei eine Drehzahl des Verdichters besonders geringgehalten werden, was insbesondere als Drehzahlabsenkung bezeichnet werden kann.

Des Weiteren kann der erfindungsgemäße Kältekreislauf, insbesondere in dem ersten und/oder zweiten Betriebsmodus, als Wärmepumpe betrieben werden. Dabei kann insbesondere über das zweite Wärmeübertragungselement und/oder das erste Wärmeübertragungselement Wärme aufgenommen werden, wobei die aufgenommene Wärme zum Heizen des Innenraums des Kraftfahrzeugs an den Innenraum abgegeben werden kann. Somit kann der Kältekreislauf zum Heizen des Innenraums vorgesehen sein beziehungsweise verwendet werden. Dadurch kann der Innenraum insbesondere besonders effizient beheizt werden. Beispielsweise kann dabei ein Energiebedarf des Kraftfahrzeugs, insbesondere zum Heizen, besonders geringgehalten werden.

Dadurch, dass der, insbesondere unmittelbar, stromab des Ejektors beziehungsweise der Auslassseite anliegende Druck des Fluids mittels des Ejektors besonders erhöht werden kann, kann insbesondere verstanden werden, dass der Druck bei dem erfindungsgemäßen Kältekreislauf höher ist als an einer vergleichbaren Stelle, wenn der Kältekreislauf den Ejektor nicht aufweisen würde, insbesondere mit dem Resultat, dass der Verdichter einen höheren Ansaugdruck sieht und somit effizienter beziehungsweise besonders effizient arbeitet.

Vorzugsweise weist der Kältekreislauf wenigstens eine elektronische Recheneinrichtung auf, mittels welcher zwischen dem ersten und dem zweiten Betriebsmodus umgeschaltet beziehungsweise hin und her geschaltet werden kann. Es kann kontinuierlich durch stetige regelungseingriffe von dem einen in den anderen Betriebsmodus übergeleitet beziehungsweise umgeschaltet werden, was insbesondere aufgrund sich ändernder äußeren Randbedingungen Anwendung finden kann.

Vorzugsweise weist der Kältekreislauf wenigstens einen von dem Fluid durchströmbaren, insbesondere elektrischen oder mechanischen, Verdichter zum Hindurchfördern des Fluids durch den Kältekreislauf auf. Unter dem elektrischen Verdichter kann insbesondere verstanden werden, dass der Verdichter zum Verdichten den Fluids elektrisch antreibbar ist. Der Verdichter kann insbesondere als Kompressor bezeichnet werden.

Der Verdichter ist vorzugsweise auslassseitig bei dem Ejektor angeordnet. Darunter kann insbesondere verstanden werden, dass der Verdichter nahe, insbesondere in unmittelbarer Nähe, der Auslassseite des Ejektors angeordnet ist. Somit durchströmt das aus dem Ejektor über die Auslassseite abgeführte Fluid den Verdichter, wobei das den Verdichter durchströmende Fluid in der Strömungsrichtung über das erste und das zweite Wärmeübertragungselement zu der Saugseite des Ejektors führbar ist und in den Ejektor einleitbar ist.

Zwischen dem Ejektor, insbesondere der Auslassseite, kann ein von dem Fluid durchströmbarer Sammler angeordnet sein. Somit durchströmt das aus dem Ejektor über die Auslassseite abgeführte Fluid zunächst den Sammler und anschließend den Verdichter, wobei das den Sammler und den Verdichter durchströmende Fluid in der Strömungsrichtung über das erste und das zweite Wärmeübertragungselement zu der Saugseite des Ejektors führbar ist und in den Ejektor einleitbar ist.

In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite des Ejektors, insbesondere über den Verdichter, unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements zu der Treibseite des Ejektors führbar ist und in den Ejektor einleitbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt verläuft ein in der Strömungsrichtung von der Auslassseite des Ejektors zu der Treibseite des Ejektors verlaufender, zweiter Fluidstrom des Fluids, insbesondere über den Verdichter, unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements zu der Treibseite des Ejektors. Somit ist das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement bezogen auf den zweiten Fluidstrom nicht in dem zweiten Fluidstrom angeordnet, wodurch der zweite Fluidstrom nicht über das erste und/oder das zweite Wärmeüberragungselement verläuft. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt sind der Ejektor, das erste und das zweite Wärmeübertragungselement derart in dem Kältekreislauf angeordnet, dass ein Strömen des Fluids in der Strömungsrichtung von der Auslassseite des Ejektors über das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement zu der Treibseite des Ejektors unterbleibt.

In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite des Ejektors über das dritte Wärmeübertragungselement unter Umgehung des ersten und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements zu der Treibseite des Ejektors führbar ist und über die Treibseite in den Ejektor einleitbar ist. Darunter kann insbesondere verstanden werden, dass das dritte Wärmeübertragungselement derart mit der Treibseite des Ejektors fluidisch verbunden ist, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite, insbesondere über den Verdichter, über das dritte Wärmeübertragungselement unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements zu der Treibseite des Ejektors führbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das dritte Wärmeübertragungselement bezogen auf den in der Strömungsrichtung von der Auslassseite des Ejektors, insbesondere über den Verdichter, zu der Treibseite des Ejektors verlaufenden, zweiten Fluidstrom des Fluids angeordnet, wodurch der zweite Fluidstrom über das dritte Wärmeübertragungselement verläuft. Dabei unterbleibt das Durchströmen des ersten Wärmeübertragungselements und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements von dem zweiten Fluidstrom. Somit verläuft der zweite Fluidstrom nicht über das erste Wärmeübertragungselement und/oder nicht über das zweite Wärmeübertragungselement. Insbesondere dadurch, dass der Kältekreislauf den

Ejektor aufweist beziehungsweise durch die Anordnung der Wärmeübertragungselemente, insbesondere des dritten Wärmeübertragungselements in dem Kältekreislauf, kann der Druck des der Treibseite zugeführten Fluids unterschiedlich, insbesondere größer, sein als der Druck des der Saugseite zugeführten Fluids. Somit kann ein jeweiliger Druck des Fluids in dem dritten Wärmeübertragungselement unterschiedlich zu einem jeweiligen Druck des Fluids in dem ersten beziehungsweise dem zweiten Wärmeübertragungselement sein.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite des Ejektors über das dritte Wärmeübertragungselement unter Umgehung des ersten und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements zu der Treibseite des Ejektors führbar ist und über die Treibseite in den Ejektor einleitbar ist, während das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite des Ejektors, insbesondere unter Umgehung des Ejektors, über das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement zu der Saugseite des Ejektors führbar ist. Dies bedeutet, dass der zweite Fluidstrom über das dritte Wärmeübertragungselement verläuft, während der erste Fluidstrom über das erste und das zweite Wärmeübertragungselement verläuft. Dabei kann, insbesondere in dem ersten Betriebsmodus, der Druck des Fluids an der Treibseite stromab des dritten Wärmeübertragungselements höher sein als der Druck des Fluids an der Saugseite.

Dadurch kann der Kältekreislauf besonders vorteilhaft, insbesondere besonders effizient, betrieben werden. Besonders effizient ist es dabei, wenn die Treibseite des Ejektors und somit das dritte Wärmeübertragungselement mit, insbesondere besonders hohen, ersten Massenstrom des Fluids und die Saugseite beziehungsweise das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement mit einem gegenüber dem ersten Massenstrom geringeren, zweiten Massenstrom des Fluids durchströmt wird.

Vorzugsweise ist das dritte Wärmeübertragungselement bezogen auf den Ejektor, insbesondere unmittelbar, treibseitig angeordnet. Darunter kann insbesondere verstanden werden, dass das dritte Wärmeübertragungselement nahe, insbesondere in unmittelbarer Nähe, der Treibseite des Ejektors angeordnet ist. Beispielweise strömt das den Kältekreislauf durchströmende Fluid unmittelbar von dem dritten Wärmeüberragungselement zu der Treibseite.

Vorzugsweise ist das dritte Wärmeübertragungselement näher an der Treibseite angeordnet als an der Auslassseite. Darunter kann insbesondere verstanden werden, dass eine erste Fluidstrecke, welche das Fluid beim Durchströmen des Kältekreislaufs in der Strömungsrichtung ausgehend von der Auslassseite bis hin zu dem dritten Wärmeübertragungselement zurücklegt, größer ist als eine zweite Fluidstrecke, welche das Fluid beim Durchströmen des Kältekreislaufs in der Strömungsrichtung ausgehend von dem dritten Wärmeübertragungselement bis hin zu der Treibseite des Ejektors zurücklegt.

Beispielsweise ist das dritte Wärmeübertragungselement dazu vorgesehen, insbesondere in dem ersten Betriebsmodus, einen elektrischen Energiespeicher des Kraftfahrzeugs beziehungsweise einen insbesondere als Batteriekühlkreis bezeichneten Kühlkreislauf für den Energiespeicher zu kühlen. Vorzugsweise ist der Energiespeicher eine Batterie beziehungsweise ein Akkumulator des Kraftfahrzeugs. Der Energiespeicher kann als Hochvoltkomponente des Kraftfahrzeugs ausgebildet sein. Das dritte Wärmeübertragungselement kann insbesondere als Chiller bezeichnet werden bzw. als Chiller ausgebildet sein. Der Batteriekühlkreis ist vorzugsweise separat von dem Klimakühlkreis ausgebildet.

Um eine besonders hohe elektrische Leistung zum elektrischen, insbesondere rein elektrischen, Antreiben des Kraftfahrzeugs realisieren zu können, kann der Energiespeicher eine elektrische Spannung, insbesondere eine elektrische Betriebs- oder Nennspannung, aufweisen, welche vorzugsweise größer als 50 Volt, insbesondere über 60 Volt, ist und vorzugsweise mehrere hundert Volt beträgt. Demnach ist der Energiespeicher vorzugsweise als eine Hochvoltkomponente ausgebildet.

Beispielsweise umfasst das Kraftfahrzeug in seinem vollständig hergestellten Zustand den Energiespeicher und den Batteriekühlkreis. Der Batteriekühlkreis kann von dem vierten Fluid durchströmbar sein. Über das dritte Wärmeübertragungselement kann, insbesondere in dem ersten Betriebsmodus, aus dem Batteriekühlkreis beziehungsweise dem vierten Fluid Wärme abgeführt werden und an das Fluid beziehungsweise den Kältekreislauf abgegeben werden. Dadurch kann der Batteriekühlkreis von dem Kältekreislauf über das dritte Wärmeübertragungselement gekühlt werden. Das den Batteriekühlkreis durchströmende und mittels des vierten Wärmeübertragungselements gekühlte Fluid kann den Energiespeicher kühlen, das heißt Wärme des Energiespeichers kann aus dem Energiespeicher abgeführt werden und in das vierte Fluid eingeleitet werden. Die in das vierte Fluid eingeleitete Wärme kann über das dritte

Wärmeübertragungselement an das Fluid beziehungsweise den Kältekreislauf abgeführt werden. Somit kann der Batteriekühlkreis beziehungsweise der elektrische Energiespeicher, insbesondere in dem ersten Betriebsmodus, über das dritte Wärmeüberragungselement von dem Kältekreislauf gekühlt werden.

Dadurch kann der Kältekreislauf besonders vorteilhaft in einem insbesondere als Schnellladen bezeichneten Betriebszustand und in einem insbesondere als Wärmepumpenbetrieb bezeichneten Betriebszustand betrieben werden. Vorzugsweise umfasst das Schnelladen eine Erhaltungsklimatisierung des Fahrzeuginnenraums. Somit kann das Schnelladen insbesondere als Schnelladen mit Erhaltungsklimatisierung bezeichnet werden. Unter der Erhaltungskühlung kann insbesondere verstanden werden, dass der Fahrzeuginnenraum mittels des Kältekreislaufs, insbesondere mittels des ersten Wärmeübertragungselements, gekühlt wird. Vorzugsweise wird das Schnelladen durchgeführt, während sich der Kältekreislauf in dem ersten Betriebszustand befindet.

Unter dem Schnellladen kann insbesondere ein Kühlungslastfall des Energiespeichers bezeichnet werden, wobei der Energiespeicher in dem Kühlungslastfall einen besonders hohen Kühlbedarf aufweist. Hierbei kann es vorgesehen sein, dass ein Kühlungsbedarf für die Kabine bei dem Schnellladen, insbesondere bezogen auf den Kühlbedarf der Batterie, gleichzeitig besonders gering ist. Dabei kann eine Temperatur des Fluids besonders gering sein beziehungsweise der saugdruck beziehungsweise ein Verdampfungsdruck des Fluids kann besonders gering sein. Mittels des dritten Wärmeübertragungselements beziehungsweise deren Anordnung in dem Kältekreislauf kann eine besonders hohe Kälteleistung zur Kühlung des vierten Fluids, insbesondere auf besonders effiziente Weise, erzielt werden. Alternativ oder zusätzlich kann das über die Wärmeübertragungselemente in den Ejektor eingeleitete Fluid beim beziehungsweise nach dem Abführen aus dem Ejektor über die Auslassseite einen besonders hohen Druck aufweisen. Dadurch kann eine Leistungsaufnahme des Verdichters besonders geringgehalten werden, um einen vordefinierten Druck des Fluids mittels des Verdichters stromab des Verdichters zu bewirken. Beispielsweise kann dabei eine Drehzahl des Verdichters besonders gering gehalten werden bei gleichbleibender oder sinkender Antriebsleistung des Verdichters. Dies kann insbesondere als Drehzahlabsenkung bezeichnet werden. Dadurch kann der Kältekreislauf besonders effizient betrieben werden. Somit kann das Kraftfahrzeug besonders effizient betrieben werden.

Vorzugsweise ist, insbesondere in dem zweiten Betriebsmodus, das dritte Wärmeübertragungselement, insbesondere zusätzlich zur Kühlung des Batteriekühlkreises, dazu vorgesehen, insbesondere als Abwärme bezeichnete Wärme einer, insbesondere separat von dem Kältekreislauf ausgebildeten, Komponente des Kraftfahrzeugs aufzunehmen beziehungsweise abzuführen. Vorzugsweise ist die Komponente des Kraftfahrzeugs separat von dem Fahrzeuginnenraum und dem elektrischen Energiespeicher ausgebildet.

Die Komponente kann beispielsweise ein, insbesondere elektrischer, Antriebsstrang beziehungsweise eine Antriebseinrichtung des Kraftfahrzeugs und/oder Leistungselektronik des Kraftfahrzeugs sein. Die Antriebseinrichtung kann eine Verbrennungskraftmaschine und/oder eine elektrische Maschine des Kraftfahrzeugs sein, wobei das Kraftfahrzeug mittels der Verbrennungskraftmaschine beziehungsweise der elektrischen Maschine antreibbar ist.

Beispielsweise weist das Kraftfahrzeug in seinem vollständig hergestellten Zustand die Komponente beziehungsweise die Antriebseinrichtung und einen, insbesondere separat von dem Kältekreislauf ausgebildeten Kühlkreislauf auf, welcher von einem Kühlmittel durchströmbar ist. Der Kühlkreislauf ist vorzugsweise separat von dem Klimakühlreis und/oder dem Batteriekühlkreis ausgebildet. Der Kühlkreislauf kann dazu vorgesehen sein die Komponente beziehungsweise die Antriebseinrichtung zu kühlen.

Der Batteriekühlkreis und der Kühlkreislauf können miteinander koppelbar sein, sodass, insbesondere durch geschickte Verschaltung, sowohl Batterieabwärme als auch Antriebsstrangabwärme, insbesondere in dem zweiten Betriebsmodus, über das dritte Wärmeübertragungselement dem Kältekreislauf zugeführt werden können. Dies bedeutet, dass die Antriebsstrangabwärme und die Batterieabwärme an dem dritten Wärmeübertragungselement im zweiten Betriebsmodus nutzbar sein können.

Die Abwärme der Komponente beziehungsweise der Antriebseinrichtung kann mittels des den Kühlkreislauf durchströmenden Kühlmittels von der Komponente beziehungsweise der Antriebseinrichtung abgeführt werden und dabei, insbesondere in dem zweiten Betriebsmodus, über das dritte Wärmeübertragungselement dem Kältekreislauf beziehungsweise dem Fluid zugeführt werden. Somit kann die Abwärme über das dritte Wärmeüberragungselement in den Kältekreislauf übertragen werden, wodurch die Abwärme von dem Fluid aufgenommen werden kann. Beispielweise ist das

dritte Wärmeübertragungselement von dem Kühlmittel durchströmbar beziehungsweise umströmbar.

Mit anderen Worten ausgedrückt kann das dritte Wärmeübertragungselement, insbesondere durch geschickte Verschaltung in dem Kühlkreislauf, vorzugsweise in dem zweiten Betriebsmodus beziehungsweise dem Wärmepumpenbetrieb, dazu genutzt werden, dass die Abwärme aus dem Antriebsstrang beziehungsweise von der Antriebseinrichtung über das dritte Wärmeübertragungselement in den Kältekreislauf übertragen wird.

In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass das dritte Wärmeübertragungselement bezogen auf die Strömungsrichtung des von der Auslassseite zu dem ersten und dem zweiten Wärmeübertragungselement strömenden Fluids stromab des Ejektors beziehungsweise der Auslassseite des Ejektors und stromauf des ersten und des zweiten Wärmeübertragungselements angeordnet ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das dritte Wärmeübertragungselement derart, insbesondere unmittelbar, mit der Auslassseite des Ejektors fluidisch verbunden, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite des Ejektors zu dem dritten Wärmeübertragungselement führbar ist, wobei das das dritte Wärmeübertragungselement durchströmende Fluid über das erste und das zweite Wärmeübertragungselement zu der Saugseite des Ejektors führbar ist und in den Ejektor einleitbar ist. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt ist das dritte Wärmeübertragungselement bezogen auf den Fluidstrom in dem Fluidstrom angeordnet, wodurch der Fluidstrom über das dritte Wärmeübertragungselement verläuft. Dadurch können bei einer besonders hohen Kühlanforderung des dritten Wärmeübertragungselements die Effizienz und die Leistungsfähigkeit des Kältekreislaufs besonders erhöht werden. Zudem können die Effizienz und die Leistungsfähigkeit in dem Wärmepumpenbetrieb besonders erhöht werden. Besonders vorteilhaft ist es, dass eine Wirksamkeit des Ejektors unabhängig von einer dem Kältekreislauf über das dritte Wärmeübertragungselement und das erste Wärmeübertragungselement und/oder das zweite Wärmeübertragungselement zugeführten Abwärme ist.

Unter der Wirksamkeit des Ejektors kann dabei insbesondere verstanden werden, dass entsprechende an der Saugseite und der Treibseite anliegende Drücke des Fluids derart in einem jeweiligen Verhältnis zueinanderstehen, dass das Ansaugen des Fluids über

die Saugseite mittels des Ejektors realisierbar ist. Somit kann der Kältekreislauf besonders flexibel betrieben werden.

Dadurch können bei besonders hohen Kühlanforderungen des dritten Wärmeübertragungselements die Effizienz und die Leistungsfähigkeit des Kältekreislaufs besonders erhöht werden. Effizienz und Leistungsfähigkeit können dadurch auch in dem Wärmepumpenbetrieb besonders erhöht werden. Vorzugsweise ist die über das dritte Wärmeübertragungselement dem Kältekreislauf zugeführte Abwärme der Komponente beziehungsweise der Antriebseinrichtung größer als die durch das zweite Wärmeübertragungselement dem Kältekreislauf zugeführte und insbesondere als Umgebungswärme bezeichnete Wärme.

Vorzugsweise ist das dritte Wärmeübertragungselement bezogen auf den Ejektor auslassseitig angeordnet. Darunter kann insbesondere verstanden werden, dass das dritte Wärmeübertragungselement nahe, insbesondere in unmittelbarer Nähe, der Auslassseite des Ejektors angeordnet ist. Beispielweise strömt das den Kältekreislauf durchströmende Fluid unmittelbar von der Auslassseite zu dem dritten Wärmeüberragungselement.

Vorzugsweise ist das dritte Wärmeübertragungselement näher an der Auslassseite angeordnet als an der Treibseite. Darunter kann insbesondere verstanden werden, dass die erste Fluidstrecke, welche das Fluid beim Durchströmen des Kältekreislaufs in der Strömungsrichtung ausgehend von der Auslassseite bis hin zu dem dritten Wärmeübertragungselement zurücklegt, geringer ist als die zweite Fluidstrecke, welche das Fluid beim Durchströmen des Kältekreislaufs in der Strömungsrichtung ausgehend von dem dritten Wärmeübertragungselement bis hin zu der Treibseite des Ejektors zurücklegt.

Vorzugsweise ist wenigstens ein von dem Fluid durchströmbares und separat von den Wärmeübertragungselementen ausgebildetes, insbesondere von den Wärmeübertragungselementen beabstandetes, viertes Wärmeübertragungselement vorgesehen, welches als Kondensator ausgebildet ist, wodurch über das vierte Wärmeübertragungselement Wärme aus dem Kältekreislauf an ein fünftes Fluid abführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist über das vierte Wärmeübertragungselement Wärme von dem das vierte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluid abführbar und dem fünften Fluid zuführbar. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt ist das fünfte Fluid über das vierte Wärmeübertragungselement von

dem Fluid beziehungsweise dem Kältekreislauf heizbar beziehungsweise das Fluid beziehungsweise der Kältekreislauf ist über das vierte Wärmeübertragungselement von dem fünften Fluid kühlbar. Dadurch kann das fünfte Fluid besonders vorteilhaft, insbesondere besonders effizient, durch den Kältekreislauf beheizt werden.

Vorzugsweise ist das fünfte Fluid Luft. Vorzugsweise ist das fünfte Fluid dem Innenraum des Kraftfahrzeugs zum Heizen des Innenraums zuführbar. Das fünfte Fluid kann somit insbesondere als Heizluft bezeichnet werden. Die über das vierte Wärmeübertragungselement an das fünfte Fluid aus dem Kältekreislauf abgegebene Wärme kann somit dem Innenraum zugeführt werden, indem das fünfte Fluid in den Innenraum eingeleitet wird.

Beispielsweise kann in dem Wärmepumpenbetrieb des Kältekreislaufs, insbesondere in dem ersten und/oder zweiten Betriebsmodus, dem Fluid Wärme über das erste Wärmeübertragungselement und/oder das zweite Wärmeübertragungselement und/oder das dritte Wärmeübertragungselement zugeführt werden, wobei die zugeführte Wärme über das vierte Wärmeübertragungselement an das fünfte Fluid abgeführt werden kann, insbesondere zum Heizen des Fahrzeuginnenraums. Somit kann insbesondere dadurch, dass der Fluidkreis das vierte Wärmeübertragungselement umfasst, die Funktionalität hinsichtlich der Wärmepumpe mittels des Kältekreislaufs ermöglicht werden. Dabei kann in einem Heizfall des Innenraums der Innenraum besonders effizient mittels des Kältekreislaufs beziehungsweise des vierten Wärmeübertragungselements beziehungsweise des fünften Fluids beheizt werden. Beispielsweise weist das Kraftfahrzeug in vollständig hergestelltem Zustand ein separat von dem Kältekreislauf ausgebildetes, elektrisches Heizsystem auf, mittels welchem der Innenraum beheizbar ist. Eine Effizienz des Beheizens des Innenraums mittels des Kältekreislaufs, insbesondere des vierten Wärmeübertragungselements beziehungsweise des fünften Fluids, ist höher als eine Effizienz des Beheizens des Innenraums mittels des elektrischen Heizsystems. Dadurch kann das Kraftfahrzeug besonders effizient betrieben werden. Vorzugsweise wird in dem Wärmepumpenbetrieb dem Fluid mittels des Verdichters die Antriebsleistung des Verdichters zugeführt.

Insbesondere dadurch, dass der Kältekreislauf den Ejektor aufweist, kann das Aufnehmen der Wärme über das dritte Wärmeübertragungselement bei einem höheren Druck des Fluids erfolgen als bei der Aufnahme der Wärme von dem Fluid über das zweite Wärmeübertragungselement. Dadurch kann der Kältekreislauf in dem Wärmepumpenbetrieb besonders effizient betrieben werden, insbesondere bei einem

besonders hohen Wärmeeintrag in den Kältekreislauf über das dritte Wärmeübertragungselement. Vorzugsweise ist ein Verdampfungsdruck des das dritte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids höher als ein Verdampfungsdruck des das zweite Wärmeüberragungselement durchströmenden Fluids. Dadurch kann ein jeweiliger durch das dritte Wärmeübertragungselement strömender Massenstrom des Fluids höher sein als ein jeweiliger durch das zweite Wärmeübertragungselement strömender Massenstrom, wodurch über das dritte Wärmeübertragungselement in das Fluid ein höherer Wärmestrom von dem vierten Fluid aufnehmbar ist als über das zweite Wärmeübertragungselement von dem zweiten Fluid. Dadurch kann die von der Komponente beziehungsweise der Antriebseinrichtung in den Kältekreislauf aufgenommene Abwärme besonders hoch sein.

Beispielsweise weist das vierte Wärmeübertragungselement einen von dem Fluid durchströmbaren, siebten Strömungsbereich und einen von dem fünften Fluid durchströmbaren beziehungsweise umströmbaren, achten Strömungsbereich auf. Vorzugsweise sind der siebte Strömungsbereich und der achte Strömungsbereich nicht fluidisch miteinander verbunden. Somit kann das den siebten Strömungsbereich durchströmende Fluid nicht in den achten Strömungsbereich gelangen beziehungsweise das den achten Strömungsbereich umströmende beziehungsweise durchströmende fünfte Fluid kann nicht in den siebten Strömungsbereich gelangen. Der zweite Strömungsbereich und/oder der vierte Strömungsbereich und der achte Strömungsbereich können fluidisch miteinander verbunden beziehungsweise verbindbar sein oder nicht fluidisch verbunden sein. Das vierte Wärmeübertragungselement kann insbesondere als Heizkondensator bezeichnet werden.

Darunter, dass das vierte Wärmeübertragungselement als Kondensator ausgebildet ist, kann insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Teil des das vierte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids infolge der über das vierte Wärmeübertragungselement von dem Fluid an das fünfte Fluid abgeführten Wärme kondensierbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist zumindest ein Teil des in das vierte Wärmeübertragungselement eintretenden Fluids gasförmig, wobei zumindest ein Teil des gasförmigen, das vierte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids mittels des vierten Wärmeübertragungselements beziehungsweise infolge der von dem Fluid an das fünfte Fluid abgegebenen Wärme verflüssigbar ist. Somit der Flüssiganteil des Fluids beim Austritt des Fluids aus dem vierten Wärmeübertragungselement größer sein als beim Eintritt des Fluids in das vierte Wärmeübertragungselement. Mit anderen Worten ausgedrückt kann der Gasanteil bei dem Austritt des Fluids aus dem vierten

Wärmeübertragungselement geringer sein als bei dem Eintritt des Fluids in das vierte Wärmeübertragungselement. Das Fluid kann beim Eintritt in das vierte Wärmeübertragungselement lediglich in der Gasphase vorliegen und somit vollständig als Gas vorliegen. Das Fluid kann beim Austritt aus dem vierten Wärmeübertragungselement lediglich in der Flüssigphase vorliegen beziehungsweise vollständig als Flüssigkeit vorliegen.

Vorzugsweise ist das vierte Wärmeübertragungselement bezogen auf das von der Auslassseite des Ejektors zu dem ersten und dem zweiten Wärmeübertragungselement strömenden Fluids stromab der Auslassseite, insbesondere stromab des Verdichters, angeordnet. Vorzugsweise ist das vierte Wärmeübertragungselement bezogen auf den Fluidstrom in dem Fluidstrom stromauf des ersten und des zweiten Wärmeübertragungselements angeordnet. Das vierte Wärmeübertragungselement kann bezogen auf den zweiten Fluidstrom in dem zweiten Fluidstrom stromab oder stromauf des dritten Wärmeübertragungselements angeordnet sein.

In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass das erste Wärmeübertragungselement, insbesondere in dem ersten Betriebsmodus, bezogen auf das in der Strömungsrichtung von dem zweiten Wärmeübertragungselement zu dem Ejektor, insbesondere der Saugseite, strömende Fluid stromab des zweiten Wärmeübertragungselements angeordnet ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das erste Wärmeübertragungselement, insbesondere in dem ersten Betriebsmodus, bezogen auf den Fluidstrom in dem Fluidstrom stromab des zweiten Wärmeübertragungselements angeordnet, wodurch der Fluidstrom von der Auslassseite zu dem ersten Wärmeübertragungselement über das zweite Wärmeübertragungselement verläuft. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt sind das erste und das zweite Wärmeübertragungselement strömungsmechanisch seriell verschaltet beziehungsweise angeordnet, wobei das zweite Wärmeübertragungselement in dem Fluidstrom stromauf des ersten Wärmeübertragungselements angeordnet ist. Dadurch kann der Kältekreislauf besonders vorteilhaft von dem Fluid durchströmt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, dass das zweite Wärmeübertragungselement in dem ersten Betriebsmodus, bezogen auf das in der Strömungsrichtung von dem zweiten Wärmeübertragungselement zu dem Ejektor, insbesondere der Saugseite und der Treibseite, strömende Fluid stromauf des ersten Wärmeübertragungselements und stromauf des dritten Wärmeübertragungselements

angeordnet ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das zweite Wärmeübertragungselement in dem ersten Betriebsmodus, bezogen auf den jeweiligen Fluidstrom in dem jeweiligen Fluidstrom stromauf des ersten Wärmeübertragungselements und des dritten Wärmeüberragungselements angeordnet, wodurch der Fluidstrom von der Auslassseite zu dem ersten Wärmeübertragungselement über das zweite Wärmeübertragungselement verläuft und der zweite Fluidstrom von der Auslassseite zu dem dritten Wärmeübertragungselement über das zweite Wärmeübertragungselement verläuft. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt sind in dem ersten Betriebsmodus das erste und das zweite Wärmeübertragungselement strömungsmechanisch seriell verschaltet beziehungsweise angeordnet und das zweite und das dritte Wärmeübertragungselement strömungsmechanisch seriell verschaltet beziehungsweise angeordnet, wobei das zweite Wärmeübertragungselement in dem Fluidstrom stromauf des ersten Wärmeübertragungselements angeordnet ist und das zweite Wärmeübertragungselement in dem zweiten Fluidstrom stromauf des dritten Wärmeübertragungselements angeordnet ist. Dadurch kann der Kältekreislauf besonders vorteilhaft von dem Fluid durchströmt werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement in dem zweiten Betriebsmodus fluidisch direkt mit der Saugseite des Ejektors verbunden sind. Beispielweise ist in dem zweiten Betriebsmodus das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite über das erste und/oder das zweite Wärmeüberragungselement zu der Saugseite des Ejektors führbar, wobei ein Führen des Fluids von der Saugseite über das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement zu der Treibseite des Ejektors beziehungsweise zu dem dritten Wärmeüberragungselement unterbleibt.

In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass das zweite Wärmeübertragungselement in einem ersten Längenbereich des Kältekreislaufs angeordnet ist und das erste Wärmeübertragungselement in einem zweiten Längenbereich des Kältekreislaufs angeordnet ist. Mit anderen Worten ausgedrückt weist der Kältekreislauf den ersten und den zweiten Längenbereich auf, wobei das zweite Wärmeübertragungselement sich in dem ersten Längenbereich befindet und sich das erste Wärmeübertragungselement in dem zweiten Längenbereich befindet. Die Längenbereiche sind von dem Fluid durchströmbar. Vorzugsweise sind der erste Längenbereich und der zweite Längenbereich voneinander unterschiedlich.

In einer weiteren Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die Längenbereiche bezogen auf das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid wahlweise strömungsmechanisch seriell oder strömungsmechanisch parallel zueinander schaltbar sind. Darunter kann insbesondere Folgendes verstanden werden. Die Längenbereiche können parallel und seriell von dem Fluid in der Strömungsrichtung durchströmbar sein. Der Kältekreislauf weist wenigstens eine Umschaltvorrichtung auf, mittels welcher die Längenbereiche derart strömungsmechanisch zueinander schaltbar sind, dass die Längenbereiche strömungsmechanisch seriell oder strömungsmechanisch parallel oder strömungsmechanisch seriell und parallel durchströmbar sind beziehungsweise werden. Mit anderen Worten ausgedrückt kann die Umschaltvorrichtung zwischen wenigstens zwei Zuständen umgeschaltet werden, wobei in einem ersten der Zustände die Längenbereiche strömungsmechanisch seriell durchströmbar sind und in einem zweiten der Zustände die Längenbereiche strömungsmechanisch parallel durchströmbar sind. Vorzugsweise weist die Umschaltvorrichtung zudem einen dritten Zustand auf, wobei in dem dritten Zustand die Längenbereiche strömungsmechanisch parallel und seriell durchströmbar sind. Dadurch, dass die Längenbereiche strömungsmechanisch parallel und seriell zueinander schaltbar sind, kann der Kältekreislauf besonders flexibel von dem Fluid durchströmt werden, wodurch beispielsweise die Kälteleistung und/oder die Effizienz des Kältekreislaufs besonders flexibel angepasst werden kann.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass der zweite Längenbereich in dem ersten Betriebsmodus, bezogen auf das in der Strömungsrichtung von dem ersten Längenbereich zu dem Ejektor strömende Fluid stromab des ersten Längenbereichs angeordnet ist.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Längenbereiche in dem ersten Betriebsmodus bezogen auf das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid strömungsmechanisch seriell zueinander geschaltet beziehungsweise schaltbar sind. Mit anderen Worten ausgedrückt sind die Längenbereiche in dem ersten Betriebsmodus seriell durchströmbar. Somit sind das erste und das zweite Wärmeüberragungselement in dem ersten Betriebsmodus seriell durchströmt beziehungsweise seriell zueinander geschaltet. Dies bedeutet, dass das erste und das zweite Wärmeübertragungselement in dem ersten Betriebsmodus beim Strömen des Fluids von der Auslassseite zu der Saugseite des Ejektors seriell durchströmt sind. Dadurch kann der Kältekreislauf in dem ersten Betriebsmodus besonders vorteilhaft, insbesondere besonders effizient betrieben werden.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Längenbereiche in dem zweiten Betriebsmodus bezogen auf das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid strömungsmechanisch parallel zueinander geschaltet beziehungsweise schaltbar sind. Mit anderen Worten ausgedrückt sind die Längenbereiche in dem zweiten Betriebsmodus parallel durchströmbar. Somit sind das erste und das zweite Wärmeüberragungselement in dem zweiten Betriebsmodus parallel von dem Fluid durchströmt beziehungsweise parallel zueinander geschaltet. Dies bedeutet, dass das erste und das zweite Wärmeübertragungselement in dem zweiten Betriebsmodus beim Strömen des Fluids von der Auslassseite zu der Saugseite des Ejektors parallel durchströmt sind. Dadurch kann der Kältekreislauf in dem zweiten Betriebsmodus besonders vorteilhaft, insbesondere besonders effizient betrieben werden.

Alternativ kann es vorgesehen sein, dass die Längenbereiche in dem zweiten Betriebsmodus bezogen auf das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid strömungsmechanisch seriell zueinander geschaltet beziehungsweise schaltbar sind. Mit anderen Worten ausgedrückt sind die Längenbereiche in dem zweiten Betriebsmodus seriell durchströmbar. Somit sind das erste und das zweite Wärmeüberragungselement in dem zweiten Betriebsmodus seriell von dem Fluid durchströmt beziehungsweise seriell zueinander geschaltet. Dies bedeutet, dass das erste und das zweite Wärmeübertragungselement in dem zweiten Betriebsmodus beim Strömen des Fluids von der Auslassseite zu der Saugseite des Ejektors seriell durchströmt sind. Dies kann, insbesondere konstruktiv, besonders aufwandsarm umgesetzt werden. Dadurch können Kosten des Kältekreislaufs besonders gering gehalten werden.

Vorzugsweise sind in dem ersten Betriebsmodus und/oder in dem zweiten Betriebsmodus das erste und das zweite Wärmeübertragungselement derart fluidisch mit der Saugseite verbunden sind, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite über das erste und das zweite Wärmeübertragungselement zu der Saugseite des Ejektors führbar ist beziehungsweise geführt wird und über die Saugseite in den Ejektor einleitbar ist beziehungsweise eingeleitet wird. Dies bedeutet, dass das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement in dem ersten und/oder dem zweiten Betriebsmodus vorzugsweise, insbesondere direkt, auf der Saugseite angeordnet ist.

Alternativ kann in dem zweiten Betriebsmodus das Durchströmen des ersten Wärmeübertragungselements unterbleiben. Dies bedeutet, dass das das zweite Wärmeübertragungselement in dem zweiten Betriebsmodus vorzugsweise, insbesondere direkt, auf der Saugseite angeordnet ist.

Vorzugsweise ist in dem zweiten Betriebsmodus das erste und das zweite Wärmeübertragungselement jeweils, insbesondere direkt, auf der Saugseite angeordnet. Dies kann dadurch realisiert sein, dass das erste und das zweite Wärmeübertragungselement beziehungsweise die Längenbereiche in dem zweiten Betriebsmodus strömungsmechanisch parallel durchströmt sind.

Alternativ oder zusätzlich ist es in dem zweiten Betriebsmodus vorzugsweise vorgesehen, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite des Ejektors über das zweite Wärmeübertragungselement unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements zu der Saugseite des Ejektors führbar ist beziehungsweise geführt wird und über die Saugseite in den Ejektor ist beziehungsweise eingeleitet wird. Somit ist das zweite Wärmeübertragungselement in dem zweiten Betriebsmodus vorzugsweise, insbesondere direkt, auf der Saugseite angeordnet.

In weiterer Ausgestaltung ist eine von dem Fluid durchströmbare Verzweigungsstelle vorgesehen, über welche das die Verzweigungsstelle in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid auf den ersten und/oder den zweiten Längenbereich aufteilbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt ist die Verzweigungsstelle bezogen auf den Fluidstrom in dem Fluidstrom stromauf des ersten und des zweiten Wärmeübertragungselements beziehungsweise stromauf der Längenbereiche angeordnet, wodurch der Fluidstrom über die Verzweigungsstelle verläuft, wobei zumindest ein Teil des die Verzweigungsstelle durchströmenden Fluids in den ersten Längenbereich einleitbar ist und der andere Teil des die Verzweigungsstelle durchströmenden Fluids in den zweiten Längenbereich einleitbar ist. Beispielsweise kann insbesondere mittels der zweiten Verzweigungsstelle das parallele Durchströmen der Längenbereiche realisiert werden. Somit kann der Kältekreislauf besonders flexibel durchströmt werden. Beispielsweise kann die Umschalteinrichtung die Verzweigungsstelle umfassen.

Darunter, dass das die Verzweigungsstelle durchströmende Fluid auf den ersten und den zweiten Längenbereich aufteilbar ist, kann insbesondere ein beliebiges Mengenverhältnis verstanden werden, in welchem das Fluid in den ersten

beziehungsweise den zweiten Längenbereich einleitbar ist beziehungsweise eingeleitet wird. Beispielsweise kann ein vollständiger Massenstrom des die Verzweigungsstelle durchströmenden Fluids über die Verzweigungsstelle in den ersten Längenbereich eingeleitet werden, wohingegen das Einleiten des Fluids über die Verzweigungsstelle in den zweiten Längenbereich unterbleibt. Beispielsweise kann der vollständige Massenstrom des die Verzweigungsstelle durchströmenden Fluids über die Verzweigungsstelle in den zweiten Längenbereich eingeleitet werden, wohingegen das Einleiten des Fluids über die Verzweigungsstelle in den ersten Längenbereich unterbleibt. Beispielsweise kann ein Anteil des Massenstroms, welcher über die Verzweigungsstelle in den ersten Längenbereich eingeleitet wird, größer, kleiner oder gleich sein wie ein anderer Anteil beziehungsweise wie der restliche Anteil des Massenstroms, welcher über die Verzweigungsstelle in den zweiten Längenbereich eingeleitet wird.

In einer weiteren Ausführungsform ist wenigstens ein von dem Fluid durchströmbares Leitungselement vorgesehen, welches an einer, bezogen auf das den ersten Längenbereich in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid, stromab des zweiten Wärmeübertragungselements angeordneten ersten Verbindungsstelle fluidisch mit dem ersten Längenbereich verbunden ist und an einer, bezogen auf das den zweiten Längenbereich in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid, stromauf des ersten Wärmeübertragungselements angeordneten, zweiten Verbindungsstelle fluidisch mit dem zweiten Längenbereich verbunden ist, wodurch zumindest ein Teil des den ersten Längenbereich durchströmenden Fluids über das Leitungselement von der ersten Verbindungsstelle zu der zweiten Verbindungsstelle führbar und an der zweiten Verbindungsstelle in den zweiten Längenbereich einleitbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt sind die Verbindungsstellen und das Leitungselement bezogen auf den Fluidstrom in dem Fluidstrom angeordnet, wodurch der Fluidstrom durch den ersten Längenbereich über das zweite Wärmeübertragungselement und die erste Verbindungsstelle verläuft und anschließend über das Leitungselement aus dem ersten Längenbereich abführbar ist und an der zweiten Verbindungsstelle in den zweiten Längenbereich einleitbar ist, wodurch der Fluidstrom über das Leitungselement und die zweite Verbindungsstelle und das erste Wärmeübertragungselement verläuft. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt sind der erste Längenbereich und der zweite Längenbereich über das Leitungselement und die Verbindungsstellen, insbesondere direkt, fluidisch miteinander verbunden, wodurch das den ersten Längenbereich durchströmende Fluid über die Verbindungsstellen und das Leitungselement in den zweiten Längenbereich führbar ist. Dadurch kann beispielsweise das serielle Schalten

der Längenbereiche realisiert werden. Beispielsweise umfasst die Umschalteinrichtung die Verbindungsstellen beziehungsweise das Leitungselement.

In einer weiteren Ausführungsform ist wenigstens ein von dem Fluid durchströmbares und separat von den Wärmeübertragungselementen ausgebildetes, insbesondere von den Wärmeübertragungselementen beabstandetes, fünftes Wärmeübertragungselement vorgesehen, welches als Verdampfer ausgebildet ist, wodurch dem Kältekreislauf über das fünfte Wärmeübertragungselement Wärme von einem sechsten Fluid zuführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt kann aus dem sechsten Fluid über das fünfte Wärmeübertragungselement Wärme abgeführt werden, wobei die abgeführte Wärme über das fünfte Wärmeübertragungselement dem das fünfte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluid zugeführt werden kann. Wieder mit anderen Worten ausgedrückt kann das Fluid über das fünfte Wärmeübertragungselement von dem sechsten Fluid beheizt werden beziehungsweise das sechste Fluid kann über das fünfte Wärmeübertragungselement von dem Fluid gekühlt werden.

Darunter, dass das fünfte Wärmeübertragungselement als Verdampfer ausgebildet ist, kann insbesondere verstanden werden, dass zumindest ein Teil des das fünfte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids infolge der von dem fünften Fluid über das fünfte Wärmeübertragungselement zugeführten Wärme verdampft werden kann. Mit anderen Worten ausgedrückt ist zumindest ein Teil des in das fünfte Wärmeübertragungselement eintretenden Fluids flüssig, wobei zumindest ein Teil des flüssigen Teils des Fluids beziehungsweise zumindest ein Teil des das fünfte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluids mittels des fünften Wärmeübertragungselements infolge der von dem sechsten Fluid an das Fluid zugeführten Wärme verdampfbar ist. Somit kann der Gasanteil des Fluids beim Austritt aus dem fünften Wärmeübertragungselement höher sein als beim Eintritt in das fünfte Wärmeübertragungselement. Beispielsweise kann das in das fünfte Wärmeübertragungselement eintretende Fluid vollständig flüssig sein beziehungsweise vollständig in einer Flüssigphase vorliegen. Beispielsweise kann das das fünfte Wärmeübertragungselement durchströmende Fluid vollständig verdampft werden, wodurch das Fluid beim Austritt aus dem fünften Wärmeübertragungselement vollständig in der Gasphase beziehungsweise als Gas vorliegen kann.

Unter dem ersten Wärmeübertragungselement und/oder dem zweiten Wärmeübertragungselement und/oder dem dritten Wärmeübertragungselement

und/oder dem vierten Wärmeübertragungselement und/oder dem fünften Wärmeübertragungselement kann insbesondere ein jeweiliger Wärmetauscher verstanden werden.

Vorzugsweise ist das fünfte Wärmeübertragungselement dazu vorgesehen, den Fahrzeuginnenraum zu kühlen. Vorzugsweise ist das sechste Fluid, insbesondere als Kühlluft bezeichnete, Luft. Vorzugsweise ist das fünfte Wärmeübertragungselement dabei dazu vorgesehen, einen Heckbereich des Fahrzeuginnenraums zu kühlen, wobei das erste Wärmeüberragungselement dazu vorgesehen ist einen von dem Heckbereich unterschiedlichen Frontbereich des Fahrzeuginnenraums zu kühlen. Unter dem Frontbereich kann insbesondere ein, bezogen auf eine Fahrrichtung des Kraftfahrzeugs, vorderer Bereich des Fahrzeuginnenraums verstanden werden. Somit ist der Heckbereich, bezogen auf die Fahrrichtung des Kraftfahrzeugs hinter dem Frontbereich angeordnet. Vorzugsweise kann das sechste Fluid über das fünfte Wärmeübertragungselement gekühlt werden und in den Heckbereich des Fahrzeuginnenraums eingeleitet werden.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines von einem Fluid durchströmbaren Kältekreislaufs für ein Kraftfahrzeug. Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des ersten Aspekts der Erfindung sind als Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des zweiten Aspekts der Erfindung anzusehen und umgekehrt.

Bei dem Verfahren ist es vorgesehen, dass ein eine Saugseite, eine Treibseite und eine Auslassseite aufweisender Ejektor von einem Fluid durchströmt wird, wobei das Fluid über die Auslassseite aus dem Ejektor abgeführt wird und das aus dem Ejektor über die Auslassseite abgeführte und den Kältekreislauf in einer Strömungsrichtung durchströmende Fluid, insbesondere unter Umgehung des Ejektors, über die Saugseite und die Treibseite in den Ejektor eingeleitet wird. Mit anderen Worten ausgedrückt zirkuliert das Fluid durch den Kältekreislauf, wobei das den Ejektor durchströmende Fluid über die Auslassseite des Ejektors aus dem Ejektor abgeführt wird, und das aus dem Ejektor abgeführte Fluid wird über die Saugseite und die Treibseite des Ejektors erneut dem Ejektor zugeführt.

Wenigstens ein als Verdampfer ausgebildetes, erstes Wärmeübertragungselement wird von dem Fluid durchströmt, wobei dem Kältekreislauf über das erste Wärmeübertragungselement Wärme von einem zweiten Fluid zugeführt wird. Mit anderen Worten ausgedrückt findet in dem Wärmeübertragungselement

Wärmeübertragung zwischen dem Fluid und dem zweiten Fluid statt, wobei bei der Wärmeübertragung Wärme von dem das erste Wärmeübertragungselement durchströmenden beziehungsweise umströmenden zweiten Fluid abgeführt wird und dem das erste Wärmeübertragungselement durchströmenden ersten Fluid zugeführt wird.

Ein separat von dem ersten Wärmeübertragungselement ausgebildetes, insbesondere von dem ersten Wärmeübertragungselement beabstandetes, zweites Wärmeübertragungselement wird von dem Fluid durchströmt, wobei das zweite Wärmeübertragungselement als Kondensator betreibbar ist, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme aus dem Kältekreislauf an ein drittes Fluid abführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt kann in dem zweiten Wärmeübertragungselement Wärmeübertragung zwischen dem Fluid und dem dritten Fluid stattfinden, wobei bei der Wärmeübertragung Wärme von dem das zweite Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluid abgeführt wird und dem das zweite Wärmeübertragungselement umströmenden beziehungsweise durchströmenden dritten Fluid zugeführt wird.

Ein separat von den Wärmeübertragungselementen ausgebildetes, drittes Wärmeübertragungselement wird von dem Fluid durchströmt, wobei das dritte Wärmeübertragungselement als Verdampfer ausgebildet ist, wodurch dem Kältekreislauf über das dritte Wärmeübertragungselement Wärme von einem vierten Fluid zugeführt wird. Mit anderen Worten ausgedrückt findet in dem dritten Wärmeübertragungselement Wärmeübertragung zwischen dem Fluid und dem vierten Fluid statt, wobei bei der Wärmeübertragung Wärme von dem das dritte Wärmeübertragungselement durchströmenden beziehungsweise umströmenden vierten Fluid abgeführt wird und dem das dritte Wärmeübertragungselement durchströmenden Fluid zugeführt wird.

Um den Kältekreislauf, insbesondere mittels des Ejektors, besonders vorteilhaft betreiben zu können, insbesondere besonders effizient und/oder mit besonders hoher Kälteleistung, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das den Kältekreislauf in der Strömungsrichtung durchströmende Fluid von der Auslassseite des Ejektors über das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement, zu der Saugseite des Ejektors geführt wird und über die Saugseite in den Ejektor eingeleitet wird. Mit anderen Worten ausgedrückt durchströmt das über die Auslassseite des Ejektors aus dem Ejektor abgeführte Fluid zunächst das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement bevor es über die Saugseite des Ejektors erneut dem Ejektor zugeführt wird.

Zudem ist es bei dem Verfahren vorgesehen, dass das zweite Wärmeübertragungselement in einem ersten Betriebsmodus des Kältekreislaufs als der Kondensator betrieben wird, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme aus dem Kältekreislauf an das dritte Fluid abgeführt wird, und in einem von dem ersten Betriebsmodus unterschiedlichen, zweiten Betriebsmodus des Kältekreislaufs als Verdampfer betrieben wird, wodurch dem Kältekreislauf über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme von dem dritten Fluid zugeführt wird. Mit anderen Worten ausgedrückt wird in dem ersten Betriebsmodus über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme von dem Fluid auf das dritte Fluid übertragen, und in dem zweiten Betriebsmodus wird über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme von dem dritten Fluid auf das Fluid übertragen.

Insbesondere dann, wenn das dritte Wärmeübertragungselement bezogen auf den Ejektor treibseitig oder auslassseitig angeordnet ist, kann der Kältekreislauf besonders vorteilhaft betrieben werden. Dabei kann insbesondere die Effizienz des Kältekreislaufs besonders erhöht werden.

Insbesondere dann, wenn das dritte Wärmeübertragungselement bezogen auf den Ejektor saugseitig angeordnet ist, kann der Kältekreislauf in dem zweiten Betriebsmodus besonders vorteilhaft betrieben werden. Für den Betrieb des Kältekreislaufs in dem ersten Betriebsmodus kann die treibseitige Anordnung des dritten Wärmeübertragungselements, das heißt die Anordnung des dritten Wärmeübertragungselements auf der Treibseite, vorteilhafter sein. Somit kann je nach Fokus das dritte Wärmeübertragungselement bei einer jeweiligen Konfiguration des Kältekreislaufs bezogen auf den Ejektor entsprechend saugseitig oder treibseitig angeordnet werden. Das heißt, je nach Fokus kann die eine oder die andere Konfiguration zu wählen sein.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Teilschnittansicht eines erfindungsgemäßen Kältekreislaufs, welcher mittels eines erfindungsgemäßen Verfahrens betreibbar ist; und

Fig. 2 eine schematische Teilschnittansicht eines erfindungsgemäßen Kältekreislaufs gemäß einer weiteren Ausführungsform.

In den Figuren sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Teilschnittansicht einen Kältekreislauf 10 für ein Kraftfahrzeug. Der Kältekreislauf 10 ist von einem Fluid 12 durchströmbar. Der Kältekreislauf 10 kann mit einem Verfahren betrieben werden. Somit wird der Kältekreislauf 10 bei dem Verfahren zum Betrieben des Kältekreislaufs 10 von dem Fluid 12 durchströmt. Das Fluid 12 ist vorzugsweise ein Kältemittel.

Der Kältekreislauf 10 umfasst einen von dem Fluid 12 durchströmbaren Ejektor 14, welcher eine Saugseite 16, eine Treibseite 18 und eine Auslassseite 20 aufweist. Der Ejektor 14 beziehungsweise die Saugseite 16 weist eine von dem Fluid durchströmbare, erste Durchströmöffnung 22 auf. Der Ejektor 14 beziehungsweise die Treibseite 18 weist eine von der ersten Durchströmöffnung 22 beabstandete und von dem Fluid 12 durchströmbare, zweite Durchströmöffnung 24 auf. Der Ejektor 14 beziehungsweise die Auslassseite 20 weist eine von den Durchströmöffnungen 22, 24 beabstandete und von dem Fluid 12 durchströmbare, dritte Durchströmöffnung 26 auf. Der Ejektor 14 weist einen von dem Fluid 12 durchströmbaren Ejektorinnenraum 28 auf. Der Ejektorinnenraum 28 ist zumindest teilweise, insbesondere vollständig, von Wandungen des Ejektors 14 begrenzt. Über die Auslassseite 20 beziehungsweise die dritte Durchströmöffnung 26 ist das Fluid 12 aus dem Ejektor 14 beziehungsweise dem Ejektorinnenraum 28 abführbar. Über die Saugseite 16 beziehungsweise die erste Durchströmöffnung 22 ist das Fluid 12 in den Ejektor 14 beziehungsweise den Ejektorinnenraum 28 einleitbar. Über die Treibseite 18 beziehungsweise die zweite Durchströmöffnung 24 ist das Fluid 12 in den Ejektor 14 beziehungsweise den Ejektorinnenraum 28 einleitbar. Der Kältekreislauf 10 ist von dem Fluid 12 in einer

Strömungsrichtung 30 durchströmbar. Das aus dem Ejektor 14 beziehungsweise dem Ejektorinnenraum 28 über die Auslassseite 20, insbesondere die dritte Durchströmöffnung 26, abgeführte und den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 ist, insbesondere unter Umgehung des Ejektors 14, insbesondere des Ejektorinnenraums 28, über die Saugseite 16, insbesondere die erste Durchströmöffnung 22, und die Treibseite 18, insbesondere die zweite Durchströmöffnung 24, in den Ejektor 14, insbesondere den Ejektorinnenraum 28, einleitbar. Mit anderen Worten ausgedrückt wird der Ejektor 14, insbesondere der Ejektorinnenraum 28, von dem Fluid 12 durchströmt, wobei das Fluid 12 über die Auslassseite 20, insbesondere die dritte Durchströmöffnung 26, aus dem Ejektor 14, insbesondere dem Ejektorinnenraum 28, abgeführt wird, und das aus dem Ejektor 14 über die Auslassseite 20 abgeführte und den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 wird, insbesondere unter Umgehung des Ejektors 14 beziehungsweise des Ejektorinnenraums 28, über die Saugseite 16, insbesondere die erste Durchströmöffnung 22, und die Treibseite 18, insbesondere die zweite Durchströmöffnung 24, in den Ejektor 14, insbesondere den Ejektorinnenraum 28, eingeleitet.

Der Kältekreislauf 10 weist wenigstens ein von dem Fluid 12 durchströmbares und als Verdampfer 32 ausgebildetes, erstes Wärmeübertragungselement 34 auf, über welches dem Kältekreislauf 10 Wärme 36 von einem zweiten Fluid 38 zuführbar ist. Somit wird das erste Wärmeübertragungselement 34 von dem Fluid 12 durchströmt, wobei dem Kältekreislauf 10 beziehungsweise dem das erste Wärmeübertragungselement 34 durchströmende Fluid 12 über das erste Wärmeübertragungselement 34 Wärme 36 von dem zweiten Fluid 38 zugeführt wird. Somit wird das zweite Fluid 38 über das erste Wärmeübertragungselement 34 von dem Fluid 12 gekühlt. Vorzugsweise ist das zweite Fluid 38 insbesondere als Kühlluft bezeichnete Luft. Vorzugsweise wird die gekühlte Kühlluft einem insbesondere als Fahrzeuginnenraum bezeichneten Innenraum des Kraftfahrzeugs zur Kühlung des Innenraums zugeführt.

Der Kältekreislauf 10 weist ein von dem Fluid 12 durchströmbares und separat von dem ersten Wärmeübertragungselement 34 ausgebildetes, insbesondere von dem ersten Wärmeübertragungselement 34 beabstandetes, zweites Wärmeübertragungselement 40, welches als Kondensator 42 betreibbar ist, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement 40 Wärme 44 aus dem Kältekreislauf 10 an ein drittes Fluid 46 abführbar ist. Somit kann der Kältekreislauf 10 beziehungsweise das das zweite Wärmeübertragungselement 40 durchströmende Fluid 12 über das zweite

Wärmeübertragungselement 40 von dem dritten Fluid 46 gekühlt werden. Vorzugsweise ist das dritte Fluid 46 insbesondere als Umgebungsluft bezeichnete Luft. Die Umgebungsluft kann aus einer Umgebung des Kraftfahrzeugs in das Kraftfahrzeug eingeleitet werden und beispielsweise über eine Zuführeinrichtung dem zweiten Wärmeübertragungselement 40 zugeführt werden, wodurch das zweite Wärmeübertragungselement 40 von dem dritten Fluid 46 durchströmt beziehungsweise umströmt wird. Vorzugsweise wird das dritte Fluid 46 nicht durch den Fahrzeuginnenraum geleitet.

Der Kältekreislauf 10 weist eine erste von dem Fluid 12 durchströmbare Leitungsstrecke 48 auf. Die erste Leitungsstrecke ist fluidisch mit der Auslassseite 20, insbesondere der dritten Durchströmöffnung 26, verbunden und, insbesondere direkt, mit einem Eingang 50 des zweiten Wärmeübertragungselements 40 verbunden. Somit kann das den Kältekreislauf 10 durchströmende Fluid 12 über die erste Leitungsstrecke 48 dem zweiten Wärmeübertragungselement 40 zugeführt werden und in das zweite Wärmeübertragungselement 40 eingeleitet werden.

Der Kältekreislauf weist einen von dem Fluid durchströmbaren Teilbereich 178 auf. Der Kältekreislauf 10 weist eine von dem Fluid 12 durchströmbare, zweite Leitungsstrecke 180 auf. Die zweite Leitungsstrecke 180 ist, insbesondere direkt, fluidisch mit einem Ausgang 54 des zweiten Wärmeübertragungselements 40 und, insbesondere direkt, fluidisch mit einem ersten Eingang 182 des Teilbereichs 178 verbunden. Mit anderen Worten ausgedrückt ist die zweite Leitungsstrecke 180 einenends, insbesondere direkt mit dem Ausgang 54 des zweiten Wärmeübertragungselements 40 verbunden und andernends, insbesondere direkt, fluidisch mit dem ersten Eingang 182 des Teilbereichs 178 verbunden. Somit kann das das zweite Wärmeübertragungselement 40 durchströmende Fluid 12 über den Ausgang 54 aus dem zweiten Wärmeübertragungselement 40 abgeführt werden und in die zweite Leitungsstrecke 180 eingeleitet werden, wobei das die zweite Leitungsstrecke 180 durchströmende Fluid über den ersten Eingang 182 dem Teilbereich 178 zugeführt werden kann und in den Teilbereich eingeleitet werden kann.

Der Teilbereich 178 weist einen von dem ersten Eingang 182 beabstandeten, ersten Ausgang 184 auf. Der erste Eingang 182 und der erste Ausgang 184 sind fluidisch miteinander verbunden beziehungsweise fluidisch miteinander verbindbar. Dadurch kann das, insbesondere über den Eingang 182, in den Teilbereich 178 eingeleitete Fluid 12 aus dem Teilbereich 178 abgeführt werden.

Der Kältekreislauf 10 weist eine von dem Fluid 12 durchströmbare, dritte Leitungsstrecke 52 auf. Die dritte Leitungsstrecke 52 ist, insbesondere direkt, fluidisch mit dem ersten Ausgang 184 des Teilbereichs 178 und, insbesondere direkt, fluidisch mit einem Eingang 56 des ersten Wärmeübertragungselements 34 verbunden. Mit anderen Worten ausgedrückt ist die dritte Leitungsstrecke 52 einenends, insbesondere direkt mit dem ersten Ausgang 184 des Teilbereichs 178 verbunden und andernends, insbesondere direkt, fluidisch mit dem Eingang 56 des ersten Wärmeübertragungselements 34 verbunden. Somit kann das 12 über den ersten Ausgang 184 aus dem Teilbereich 178 abgeführte Fluid 12 in die dritte Leitungsstrecke 52 eingeleitet werden, wobei das die dritte Leitungsstrecke 52 durchströmende Fluid über den Eingang 56 dem ersten Wärmeübertragungselement 34 zugeführt werden kann und in das erste Wärmeübertragungselement 34 eingeleitet werden kann. Somit kann das das zweite Wärmeübertragungselement 40 durchströmende Fluid 12 über den Ausgang 54, die zweite Leitungsstrecke 180, den Teilbereich 178, insbesondere den ersten Eingang 182 und den ersten Ausgang 184, und die dritte Leitungsstrecke 52 über den Eingang 56 dem ersten Wärmeübertragungselement 34 zugeführt werden und in das erste Wärmeübertragungselement 34 eingeleitet werden.

Der Kältekreislauf 10 weist wenigstens eine von dem Fluid durchströmbare, vierte Leitungsstrecke 58 auf. Die vierte Leitungsstrecke 58 ist einenends, insbesondere direkt, fluidisch mit einem Ausgang 60 des ersten Wärmeübertragungselements 34 verbunden und andernends, insbesondere direkt, einem von dem ersten Eingang 182 und dem ersten Ausgang 184 beabstandeten, zweiten Eingang 186 des Teilbereichs 178 verbunden. Somit kann das das erste Wärmeübertragungselement 34 durchströmende Fluid 12 über den Ausgang 60 aus dem ersten Wärmeübertragungselement 34 abgeführt werden und in die vierte Leitungsstrecke 58 eingeleitet werden, wobei das die vierte Leitungsstrecke 58 durchströmende Fluid 12 über den zweiten Eingang 186 in den Teilbereich 178 eingeleitet werden kann.

Der Teilbereich 178 weist einen von den Eingängen 182, 186 und dem ersten Ausgang 184 beabstandeten, zweiten Ausgang 188 auf. Der zweite Ausgang 188 ist fluidisch mit dem ersten Eingang 182 und/oder dem zweiten Eingang 186 verbunden beziehungsweise verbindbar. Über den zweiten Ausgang 188 kann das, insbesondere über den ersten und/oder den zweiten Eingang 182, 186, in den Teilbereich 178 eingeleitete Fluid 12 aus dem Teilbereich 178 abgeführt werden.

Der Kältekreislauf 10 weist wenigstens eine von dem Fluid durchströmbare, fünfte Leitungsstrecke 190 auf. Die fünfte Leitungsstrecke 190 ist einenends, insbesondere direkt, fluidisch mit dem zweiten Ausgang 188 des Teilbereichs 178 verbunden und andernends, insbesondere direkt, mit der Saugseite 16 beziehungsweise der ersten Durchströmöffnung 22 fluidisch verbunden. Somit kann das über den zweiten Ausgang 188 aus dem Teilbereich 178 abgeführte Fluid 12 und in die fünfte Leitungsstrecke 190 eingeleitet werden, wobei das die fünfte Leitungsstrecke 190 durchströmende Fluid 12 über die Saugseite 16, insbesondere die erste Durchströmöffnung 22, in den Ejektor 14, insbesondere den Ejektorinnenraum 28, eingeleitet werden kann. Somit kann das das erste Wärmeübertragungselement 34 durchströmende Fluid 12 über den Ausgang 60, die vierte Leitungsstrecke 58, den Teilbereich 178, insbesondere den zweiten Eingang 186 und den zweiten Ausgang 188, und die fünfte Leitungsstrecke 190 über die Saugseite 16, insbesondere die erste Durchströmöffnung 22, in den Ejektor 14, insbesondere den Ejektorinnenraum 28, eingeleitet werden kann.

Der Kältekreislauf 10 weist wenigstens ein von dem Fluid 12 durchströmbares und separat von den Wärmeübertragungselementen 34, 40 ausgebildetes, insbesondere von den Wärmeübertragungselementen 34, 40 beabstandetes, drittes Wärmeübertragungselement 70 auf, welches als Verdampfer 72 ausgebildet ist, wodurch dem Kältekreislauf 10 über das dritte Wärmeübertragungselement 70 Wärme 74 von einem vierten Fluid 76 zuführbar ist.

Das vierte Fluid 76 ist vorzugsweise ein Kühlmittel beziehungsweise ein Kühlmedium, insbesondere Kühlwasser.

Vorzugsweise weist das Kraftfahrzeug in seinem vollständig hergestellten Zustand einen Energiespeicher und einen Kühlkreislauf auf, welcher zur Kühlung des Energiespeichers vorgesehen ist. Der Energiespeicher ist vorzugsweise eine Batterie, mittels welcher elektrische Energie zum, insbesondere rein, elektrischen Antreiben des Kraftfahrzeugs bereitstellbar ist. Daher kann der Kühlkreislauf insbesondere als Batteriekühlkreis bezeichnet werden.

Vorzugsweise durchströmt das vierte Fluid 76 den Kühlkreislauf beziehungsweise den Batteriekühlkreis, wodurch der Energiespeicher durch das vierte Fluid 76 kühlbar ist. Somit kann über das dritte Wärmeübertragungselement 70 das vierte Fluid 76 von dem Fluid 12 beziehungsweise dem Kältekreislauf 10 gekühlt werden, wodurch der Energiespeicher des Kraftfahrzeugs zumindest mittelbar von dem Kältekreislauf 10

beziehungsweise dem Fluid 12 gekühlt werden kann. Das dritte Wärmeübertragungselement 70 kann insbesondere als Chiller bezeichnet werden.

In dem zweiten Betriebsmodus 64 kann, insbesondere bei geschickter Verschaltung, Abwärme eines Antriebsstrangs des Kraftfahrzeugs in den Kühlkreislauf übertragen beziehungsweise aufgenommen werden und über das dritte Wärmeübertragungselement 70 in den Kältekreislauf 10 übertragen beziehungsweise aufgenommen werden.

Der Kältekreislauf 10 weist eine von dem Fluid 12 durchströmbare sechste Leitungsstrecke 78 auf. In der ersten Leitungsstrecke 48 ist, insbesondere bezogen auf die Strömungsrichtung 30 des die erste Leitungsstrecke 48 durchströmenden Fluids 12 stromauf des zweiten Wärmeübertragungselements 40, eine erste Abzweigstelle 80 angeordnet. Die sechste Leitungsstrecke 78 ist einenends, insbesondere direkt, fluidisch über die erste Abzweigstelle 80 mit der ersten Leitungsstrecke 48 verbunden. Die sechste Leitungsstrecke 78 ist andernends, insbesondere direkt, fluidisch mit einem von den Eingängen 182, 186 und den Ausgängen 184, 188 beabstandeten, dritten Eingang 192 des Teilbereichs 178 verbunden. Somit kann zumindest ein Teil des die erste Leitungsstrecke 48 durchströmenden Fluids 12 über die erste Abzweigstelle 80 aus der ersten Leitungsstrecke 48 abgeführt werden und über die sechste Leitungsstrecke 78 dem dritten Eingang 192 zugeführt werden und in den Teilbereich 178 eingeleitet werden.

Der Teilbereich 178 weist einen von den Eingängen 182, 186, 192 und den Ausgängen 184, 188 beabstandeten, dritten Ausgang 194 auf. Der dritte Ausgang 194 ist fluidisch mit dem ersten und/oder dem zweiten und/oder dem dritten Eingang 182, 186, 192 fluidisch verbunden beziehungsweise verbindbar. Somit kann das, insbesondere über den ersten und/oder den zweiten und/oder den dritten Eingang 182, 186, 192, in den Teilbereich 178 eingeleitete Fluid 12 aus dem Teilbereich 178 abgeführt werden.

Der Kältekreislauf 10 weist eine von dem Fluid 12 durchströmbare siebte Leitungsstrecke 196 auf. Die siebte Leitungsstrecke 196 ist einenends, insbesondere direkt, fluidisch mit dem dritten Ausgang 194 verbunden. Die siebte Leitungsstrecke 196 ist andernends, insbesondere direkt, fluidisch mit der Treibseite 18, insbesondere der zweiten Durchströmöffnung 24, fluidisch verbunden. Somit kann das über den dritten Ausgang 194 aus dem Teilbereich 178 abgeführte Fluid über die siebte Leitungsstrecke 196 der Treibseite 18 des Ejektors 14 zugeführt werden und in den Ejektor 14 eingeleitet werden.

Somit kann zumindest ein Teil des die erste Leitungsstrecke 48 durchströmenden Fluids 12 über die erste Abzweigstelle 80 aus der ersten Leitungsstrecke 48 abgeführt werden und über die sechste Leitungsstrecke 78, den Teilbereich 178, insbesondere den dritten Eingang 192 und den dritten Ausgang 194, und die siebte Leitungsstrecke 196 der Treibseite 18 des Ejektors 14 zugeführt werden.

Insbesondere über die sechste Leitungsstrecke 78 ist das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20 unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements 34 und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements 40, insbesondere unter Umgehung der zweiten Leitungsstrecke 180 und/oder der dritten Leitungsstrecke 52, zu der Treibseite 18 des Ejektors 14 führbar.

In dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das dritte Wärmeübertragungselement 70 in der sechsten Leitungsstrecke 78 angeordnet, wodurch das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20 über das dritte Wärmeübertragungselement 70 unter Umgehung des ersten und des zweiten Wärmeübertragungselements 34, 40, insbesondere unter Umgehung der zweiten und/oder dritten und/oder fünften Leitungsstrecke 180, 52, 190 zu der Treibseite 18 des Ejektors 14 führbar ist und über die Treibseite 18, insbesondere die zweite Durchströmöffnung 24, in den Ejektor 14, insbesondere in den Ejektorinnenraum 28, einleitbar ist. Vorzugsweise ist das dritte Wärmeüberragungselement 70 treibseitig angeordnet. Dies bedeutet, dass das dritte Wärmeübertragungselement 70 auf beziehungsweise, insbesondere direkt, an der Treibseite 18 angeordnet ist.

Um den den Ejektor 14 aufweisenden Kältekreislauf 10 besonders vorteilhaft betreiben zu können, insbesondere besonders effizient und/oder mit einer besonders hohe Kälteleistung, ist es vorgesehen, dass die Wärmeübertragungselemente 34, 40 derart fluidisch mit der Saugseite 16, insbesondere der ersten Durchströmöffnung 22, verbunden sind, dass das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20, insbesondere der dritten Durchströmöffnung 26 des Ejektors 14, über die Wärmeübertragungselemente 34, 40 zu der Saugseite 16, insbesondere der ersten Durchströmöffnung 22, des Ejektors 14 führbar ist und über die Saugseite 16, insbesondere die erste Durchströmöffnung 22, in den Ejektor 14, insbesondere den Ejektorinnenraum 28, einleitbar ist. Somit wird das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der

Auslassseite 20 des Ejektors 14 über wenigstens eines der Wärmeübertragungselemente 34, 40, insbesondere über beide Wärmeübertragungselemente 34, 40, zu der Saugseite 16 des Ejektors 14 geführt. Das zweite Wärmeübertragungselement 40 ist in einem ersten Betriebsmodus 62 des Kältekreislaufs 10 als der Kondensator 42 betreibbar, und das zweite Wärmeübertragungselement 40 ist in einem von dem ersten Betriebsmodus 62 unterschiedlichen, zweiten Betriebsmodus 64 des Kältekreislaufs 10 als Verdampfer 66 betreibbar, wodurch dem Kältekreislauf 10 über das zweite Wärmeübertragungselement 40 Wärme 68 von dem dritten Fluid 46 zuführbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt wird das zweite Wärmeübertragungselement 40 in dem ersten Betriebsmodus 62 als der Kondensator 42 betrieben, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement 40 Wärme 44 aus dem Kältekreislauf 10 beziehungsweise dem das zweite Wärmeübertragungselement 40 durchströmenden Fluid 12 abgeführt wird und dem dritten Fluid 46 zugeführt wird. In dem zweiten Betriebsmodus 64 wird das zweite Wärmeübertragungselement 40 als der Verdampfer 66 betrieben, wodurch dem Kältekreislauf 10 beziehungsweise dem das zweite Wärmeübertragungselement 40 durchströmenden Fluid 12 über das zweite Wärmeübertragungselement Wärme 68 von dem dritten Fluid 46 zugeführt wird.

Insbesondere dadurch, dass das dritte Wärmeübertragungselement 70 in der siebten Leitungsstrecke 196 beziehungsweise treibseitig angeordnet ist, kann der Kältekreislauf 10 besonders vorteilhaft, insbesondere besonders effizient betrieben werden. Dabei kann ein Druck des Fluids 12 in der siebten Leitungsstrecke 196 beziehungsweise ein treibseitiger Druck des Fluids 12 unterschiedlich zu einem Druck des Fluids 12 in der fünften Leitungsstrecke beziehungsweise zu einem saugseitigen Druck des Fluids 12. Dadurch kann das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement 34, 40 zumindest teilweise entkoppelt von dem dritten Wärmeübertragungselement 70 sein beziehungsweise betrieben werden.

In weiterer Ausgestaltung ist das zweite Wärmeübertragungselement 40 in einem ersten von dem Fluid 12 durchströmbaren Längenbereich 158 des Kältekreislaufs 10 angeordnet und das erste Wärmeübertragungselement 34 ist in einem von dem Fluid 12 durchströmbaren, zweiten Längenbereich 160 des Kältekreislaufs 10 angeordnet. Die Längenbereiche 158, 160 sind voneinander unterschiedlich.

Vorzugsweise erstreckt sich der erste Längenbereich 158, bezogen auf die Strömungsrichtung 30, ausgehend von der ersten Abzweigstelle 80 über die erste

Leitungsstrecke 48 und die zweite Leitungsstrecke 180 bis hin zu dem ersten Eingang 182 des Teilbereichs 178. Vorzugsweise erstreckt sich der zweite Längenbereich 160, bezogen auf die Strömungsrichtung 30, ausgehend von dem ersten Ausgang 184 des Teilbereichs 178 über die dritte Leitungsstrecke 52 und die vierte Leitungsstrecke 58 bis zu dem zweiten Eingang 186 des Teilbereichs 178.

In weiterer Ausgestaltung ist das erste Wärmeübertragungselement 34 bezogen auf das in der Strömungsrichtung 30 von dem zweiten Wärmeübertragungselement 40 zu dem Ejektor 14 strömende Fluid 12, insbesondere in dem ersten Betriebsmodus 62, stromab des zweiten Wärmeübertragungselements 40 angeordnet beziehungsweise geschaltet. Mit anderen Worten ausgedrückt sind die Leitungsstrecken 48, 52 bezogen auf einen in der Strömungsrichtung 30 von der Auslassseite 20 zu der Saugseite 16 verlaufenden Fluidstrom des Fluids 12, insbesondere in dem ersten Betriebsmodus 62, in dem Fluidstrom angeordnet, wodurch der Fluidstrom über die Leitungsstrecken 48, 52 verläuft, wobei die erste Leitungsstrecke 48 in dem Fluidstrom stromauf der dritten Leitungsstrecke 52 angeordnet.

In weiterer Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass die Längenbereiche 158, 160 bezogen auf das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid wahlweise strömungsmechanisch seriell oder strömungsmechanisch parallel zueinander schaltbar sind. Dies bedeutet, dass die Wärmeübertragungselemente 34, 40 strömungsmechanisch wahlweise strömungsmechanisch seriell oder parallel durchströmt werden können. Dadurch kann der Kältekreislauf 10 besonders flexibel betrieben werden.

Beispielweise sind bei dem seriellen Schalten der Längenbereiche 158, 160 der erste Eingang 182 und der erste Ausgang 184 derart fluidisch miteinander verbunden, dass das den ersten Längenbereich 158 beziehungsweise das zweite Wärmeübertragungselement 40 durchströmende Fluid über den Teilbereich 178 beziehungsweise durch den Teilbereich 178 hindurch, insbesondere über den ersten Eingang 182 und den ersten Ausgang 184, in den zweiten Längenbereich 160 beziehungsweise in das erste Wärmeübertragungselement 34 einleitbar ist. Vorzugsweise ist der dritte Eingang 192 dabei nicht fluidisch über den Teilbereich 178 mit dem ersten Ausgang 184 verbunden.

Beispielweise wird zum strömungsmechanisch parallelen Schalten der Längenbereiche 158, 160 kann das die Leistungsstrecke 48 durchströmende Fluid an der ersten

Abzweigstelle 80 in einen ersten Teilstrom und einen zweiten Teilstrom aufgeteilt. Dadurch strömt der erste Teilstrom ausgehend von der ersten Abzweigstelle 80 in der Strömungsrichtung 30 über das zweite Wärmeübertragungselement 40 zu dem ersten Eingang 182 des Teilbereichs 178. Zudem strömt der zweite Teilstrom ausgehend von der ersten Abzweigstelle 80 über die sechste Leitungsstrecke 78 zu dem dritten Eingang 192 des Teilbereichs 178.Beispielsweise sind der erste Eingang 182 und der zweite und/oder der dritte Ausgang 188, 194 über den Teilbereich 178 fluidisch miteinander verbunden, wobei der erste Eingang 182 nicht fluidisch mit dem ersten Ausgang 184 über den Teilbereich 178 verbunden ist. Dadurch kann der über den ersten Eingang 182 in den Teilbereich 178 eingeleitete, erste Teilstrom über den zweiten Ausgang 188 in die fünfte Leitungsstrecke 190 eingeleitet werden und/oder über den dritten Ausgang 194 in die siebte Leitungsstrecke eingeleitet werden. Zudem kann der über den dritten Eingang 192 in den Teilbereich 178 eingeleitete, zweite Teilstrom über den ersten Ausgang 184 in die dritte Leitungsstrecke 52 eingeleitet werden. Somit kann der erste Teilstrom den ersten Längenbereich 158 beziehungsweise das zweite Wärmeübertragungselement 40 durchströmen, während das Durchströmen des zweiten Längenbereichs 160 beziehungsweise des ersten Wärmeübertragungselements 34 von dem ersten Teilstrom unterbleibt, wobei der zweite Teilstrom den zweiten Längenbereich 160 beziehungsweise das erste Wärmeübertragungselement 34 durchströmen kann, während das Durchströmen des ersten Längenbereichs 158 beziehungsweise des zweiten Wärmeübertragungselements 40 von dem zweiten Teilstrom unterbleibt.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Längenbereiche 158, 160 in dem ersten Betriebsmodus 62 bezogen auf das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 strömungsmechanisch seriell zueinander geschaltet sind. Somit sind in dem ersten Betriebsmodus 62 die Wärmeübertragungselemente 34, 40 vorzugsweise bezogen auf das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 strömungsmechanisch seriell zueinander geschaltet.

Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Längenbereiche 158, 160 in dem zweiten Betriebsmodus 64 bezogen auf das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 strömungsmechanisch parallel zueinander geschaltet sind. Somit sind in dem zweiten Betriebsmodus 62 die Wärmeübertragungselemente 34, 40 vorzugsweise bezogen auf das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 strömungsmechanisch parallel zueinander geschaltet.

Alternativ kann es vorgesehen sein, dass die Längenbereiche 158, 160 in dem zweiten Betriebsmodus 64 bezogen auf das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 strömungsmechanisch seriell zueinander geschaltet sind. Somit können in dem zweiten Betriebsmodus 64 die Wärmeübertragungselemente 34, 40 bezogen auf das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 strömungsmechanisch seriell zueinander geschaltet sein.

Vorzugsweise ist der Teilbereich 178 dazu ausgebildet, dass der erste Eingang 182 über den Teilbereich 178 fluidisch mit dem ersten und/oder dem zweiten und/oder dem dritten Ausgang 184, 188, 194 verbindbar beziehungsweise trennbar ist. Alternativ oder zusätzlich ist der Teilbereich 178 vorzugsweise dazu ausgebildet, dass der zweite Eingang 186 über den Teilbereich 178 fluidisch mit dem ersten und/oder dem zweiten und/oder dem dritten Ausgang 184, 188, 194 verbindbar beziehungsweise trennbar ist. Alternativ oder zusätzlich ist der Teilbereich 178 vorzugsweise dazu ausgebildet, dass der dritte Eingang 192 über den Teilbereich 178 fluidisch mit dem ersten und/oder dem zweiten und/oder dem dritten Ausgang 184, 188, 194 verbindbar beziehungsweise trennbar ist. Hierfür weist der Teilbereich beispielweise mehrere von dem Fluid 12 durchströmbare Leitungselemente auf. Die Leitungselemente sind dabei vorzugsweise über jeweilige Verbindungsstellen fluidisch miteinander verbunden. Dabei sind in dem Teilbereich 178, insbesondere in den Leitungselementen beziehungsweise an den Verbindungsstellen, vorzugsweise mehrere Ventilelemente vorgesehen. Mittels der Ventilelemente kann der jeweilige Eingang 182, 186, 192 mit dem jeweiligen Ausgang 184, 188, 194 fluidisch verbunden beziehungsweise getrennt werden.

Der Kältekreislauf 10 weist einen von dem Fluid 12 durchströmbaren Verdichter 82 auf, mittels welchem das Fluid 12 durch den Kältekreislauf 10 hindurchführbar ist. Vorzugsweise ist der Verdichter 82 als elektrischer Verdichter ausgebildet. Der Verdichter 82 ist in einer von dem Fluid 12 durchströmbaren, achten Leitungsstrecke 84 des Kältekreislaufs 10 angeordnet. Die achte Leitungsstrecke 84 ist, insbesondere direkt, fluidisch mit der Auslassseite 20, insbesondere der dritten Durchströmöffnung 26, verbunden.

Der Kältekreislauf 10 weist ein von dem Fluid 12 durchströmbares und separat von den Wärmeübertragungselementen 34, 40, 70 ausgebildetes, insbesondere von den Wärmeübertragungselementen 34, 40, 70 beabstandetes, viertes Wärmeübertragungselement 86 auf, welches als Kondensator 88 ausgebildet ist, wodurch über das vierte Wärmeübertragungselement 86 Wärme 90 aus dem

Kältekreislauf 10 an ein fünftes Fluid 92 abführbar ist. Vorzugsweise ist das fünfte Fluid 92 insbesondere als Heizluft bezeichnete Luft, welche in den Fahrzeuginnenraum zum Beheizen des Fahrzeuginnenraums einleitbar ist. Somit kann von dem das vierte Wärmeübertragungselement 86 durchströmenden Fluid 12 die Wärme 90 an das fünfte Fluid 92 abgeführt werden, wodurch der Fahrzeuginnenraum von dem Kältekreislauf 10 beziehungsweise dem Fluid 12 beheizt werden kann. Vorzugsweise weist das Kraftfahrzeug ein elektrische Heizsystem beziehungsweise Heizelement 94 auf, mittels welchem der Fahrzeuginnenraum beheizbar ist. Vorzugsweise ist das Beheizen des Fahrzeuginnenraums mittels des elektrischen Heizelements 94 dadurch realisiert, dass von dem elektrischen Heizelement 94 bereitgestellte Wärme auf das Fluid 92 übertragen wird, mittels welchem der Innenraum beheizt wird. Somit kann über das fünfte Fluid 92 der Fahrzeuginnenraum mittels des Kältekreislaufs 10, insbesondere mittels des vierten Wärmeübertragungselements 86, und/oder mittels des elektrischen Heizelements 94, beheizt werden. Dadurch kann der Fahrzeuginnenraum, insbesondere bedarfsgerecht, besonders flexibel beheizt werden.

Ein von dem Fluid 12 durchströmbarer Eingang 96 des vierten Wärmeübertragungselements 86 ist, insbesondere direkt, fluidisch mit der achten Leitungsstrecke 84 verbunden. Die achte Leitungsstrecke 84 ist somit einenends, insbesondere direkt, fluidisch mit der Auslassseite 20 verbunden und andernends, insbesondere direkt, fluidisch mit dem Eingang 96 verbunden. Dadurch kann das aus dem Ejektor 14, insbesondere dem Ejektorinnenraum 28, über die Auslassseite 20 abgeführte Fluid 12 in die achte Leitungsstrecke 84 eingeleitet werden, wobei das die achte Leitungsstrecke 84 durchströmende Fluid 12 über den Eingang 96 aus der achten Leitungsstrecke 84 abgeführt werden kann und in das vierte Wärmeübertragungselement 86 eingeleitet werden kann. In dem Ausführungsbeispiel ist der Verdichter 82 bezogen auf das die achte Leitungsstrecke 84 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 stromab des Ejektors 14 und stromauf des vierten Wärmeübertragungselements 86 angeordnet.

Das vierte Wärmeübertragungselement 86 weist einen von dem Fluid durchströmbaren und von dem Eingang 96 beabstandeten Ausgang 98 auf, über welchen das vierte Wärmeübertragungselement 86, insbesondere direkt, fluidisch mit der ersten Leitungsstrecke 48 verbunden ist. Somit kann das das vierte Wärmeübertragungselement 86 durchströmende Fluid 12 über den Ausgang 98 aus dem vierten Wärmeübertragungselement 86 abgeführt werden und in die erste Leitungsstrecke 48 eingeleitet werden.

In der achten Leitungsstrecke 84 ist ein, insbesondere bezogen auf das die achte Leitungsstrecke 84 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 stromauf des Verdichters 82 angeordnetes, Speicherelement 100 angeordnet. Unter dem Speicherelement 100 kann insbesondere ein Sammler beziehungsweise ein Behälter verstanden werden. Somit ist das Fluid 12 in dem Speicherelement 100 speicherbar beziehungsweise sammelbar. Unter dem Sammler kann ein Sammelvolumen umfassen, in welchem das Fluid 12 speicherbar beziehungsweise sammelbar ist.

Vorzugsweise sind in dem ersten Betriebsmodus 62 und/oder in dem zweiten Betriebsmodus 64 die Wärmeübertragungselemente 34, 40 derart fluidisch mit der Saugseite 16, insbesondere der ersten Durchströmöffnung 22, verbunden sind, dass das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20, insbesondere der dritten Durchströmöffnung 26 des Ejektors 14, über die Wärmeübertragungselemente 34, 40 zu der Saugseite 16, insbesondere der ersten Durchströmöffnung 22, des Ejektors 14 führbar ist beziehungsweise geführt wird und über die Saugseite 16, insbesondere die erste Durchströmöffnung 22, in den Ejektor 14, insbesondere den Ejektorinnenraum 28, einleitbar ist beziehungsweise eingeleitet wird. Somit wird in dem ersten und/oder dem zweiten Betriebsmodus 62, 64 das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20 des Ejektors 14 beispielweise über die Leitungsstrecken 84, 48, 180, 52, 58, 190, vorzugsweise unter Umgehung der sechsten und der siebten Leitungsstrecke 78, 196, zu der Saugseite 16 des Ejektors 14 geführt. Somit ist das erste Wärmeübertragungselement in dem ersten und/oder dem zweiten Betriebsmodus 62, 64 vorzugsweise, insbesondere direkt, auf der Saugseite 16 angeordnet.

Vorzugsweise ist in dem zweiten Betriebsmodus 64 das erste und das zweite Wärmeübertragungselement 34, 40 jeweils, insbesondere direkt, auf der Saugseite 16 angeordnet. Dies kann dadurch realisiert sein, dass die Wärmeübertragungselemente 34, 40 beziehungsweise die Längenbereiche 158, 160 in dem zweiten Betriebsmodus strömungsmechanisch parallel durchströmt sind.

Alternativ oder zusätzlich ist in dem zweiten Betriebsmodus 64 vorzugsweise vorgesehen, dass das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20, insbesondere der dritten Durchströmöffnung 26 des Ejektors 14, über das zweite Wärmeübertragungselement 40 unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements 34 zu der Saugseite 16,

insbesondere der ersten Durchströmöffnung 22, des Ejektors 14 führbar ist beziehungsweise geführt wird und über die Saugseite 16, insbesondere die erste Durchströmöffnung 22, in den Ejektor 14, insbesondere den Ejektorinnenraum 28, einleitbar ist beziehungsweise eingeleitet wird. Somit wird das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 in dem zweiten Betriebsmodus 64 von der Auslassseite 20 des Ejektors 14 beispielweise über die Leitungsstrecken 84, 48, 180, 190 unter Umgehung der dritten und vierten Leitungsstrecke 52, 58, vorzugsweise unter Umgehung der sechsten und der siebten Leitungsstrecke 78, 196, zu der Saugseite 16 des Ejektors 14 geführt. Somit ist das zweite Wärmeübertragungselement 40 in dem zweiten Betriebsmodus 64 vorzugsweise, insbesondere direkt, auf der Saugseite 16 angeordnet.

Vorzugsweise ist es in dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, insbesondere in dem ersten und/oder dem zweiten Betriebsmodus 62, 64, vorgesehen, dass das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20, insbesondere der dritten Durchströmöffnung 26 des Ejektors 14, über das Speicherelement 100, insbesondere unter Umgehung des dritten Wärmeübertragungselements 70, zu dem vierten Wärmeübertragungselement 86 beziehungsweise den Wärmeübertragungselementen 34, 42 führbar ist beziehungsweise geführt wird. Somit ist das Speicherelement 100 auf der Auslassseite 20 beziehungsweise, insbesondere direkt, an der Auslassseite 20 angeordnet.

Vorzugsweise wird in dem ersten Betriebsmodus 62 über das dritte Wärmeübertragungselement 70 Wärme 74 des vierten Fluids 76 aus dem vierten Fluid 76 abgeführt und in den Kältekreislauf beziehungsweise das Fluid 12 aufgenommen. Somit kann in dem ersten Betriebsmodus 62 der Batteriekühlkeis beziehungsweise der elektrische Energiespeicher des Kraftfahrzeugs mittels des Kältekreislaufs 10 gekühlt werden.

Das Kraftfahrzeug umfasst in seinem vollständig hergestellten Zustand einen, insbesondere elektrischen, Antriebsstrang. Der Antriebstrang umfasst eine elektrische Maschine, mittels welcher das Kraftfahrzeugs antriebbar ist.

Der Antriebsstrang, insbesondere die elektrische Maschine, kann von dem Batteriekühlkreis beziehungsweise dem vierten Fluid 76 kühlbar sein. Dadurch kann über das dritte Wärmeübertragungselement 70 Wärme 74 des vierten Fluids 76 aus dem Batteriekühlkreis abgeführt und dem Kältekreislauf 10 beziehungsweise dem Fluid 12

zugeführt werden, wodurch der Antriebsstrang, insbesondere die elektrische Maschine, gekühlt werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann der Antriebsstrang, insbesondere die elektrische Maschine, von einem separat von dem Batteriekühlkreis ausgebildeten, weiteren Kühlkreislauf gekühlt werden, welcher von einem siebten Fluid durchströmbar ist. Das siebte Fluid ist vorzugsweise ein Kühlmittel. Das dritte Wärmeübertragungselement kann von dem siebten Fluid umströmbar beziehungsweise durchströmbar sein. Dadurch kann über das dritte Wärmeübertragungselement 70 Wärme des siebten Fluids 76 aus dem weiteren Kühlkreislauf abgeführt werden und dem Kältekreislauf 10 beziehungsweise dem Fluid 12 zugeführt werden. Somit kann über das dritte Wärmeübertragungselement 70 dem Kältekreislauf insbesondere als Abwärme bezeichnete Wärme des Antriebsstrangs, insbesondere der elektrischen Maschine, zugeführt werden. Die Abwärme kann beispielweise zum Beheizen des Fahrzeuginnenraums verwendet werden.

Vorzugsweise wird in dem zweiten Betriebsmodus 64 die Abwärme des Antriebsstrangs, insbesondere der elektrischen Maschine dem Kältekreislauf 10 über das dritte Wärmeübertragungselement 70, insbesondere den weiteren Kühlkreislauf und/oder den Batteriekühlkreis, zugeführt. Alternativ oder zusätzlich kann in dem zweiten Betriebsmodus 64 Abwärme einer Leistungselektronik des Kraftfahrzeugs dem Kältekreislauf 10 über das dritte Wärmeübertragungselement 70, insbesondere den weiteren Kühlkreislauf und/oder den Batteriekühlkreis, zugeführt werden.

Ein Druck des Fluids 12 in der achten Leitungsstrecke 84 stromab des Verdichters 82 kann insbesondere als erster Druck p1 bezeichnet werden. Ein Druck des Fluids 12 in der siebten Leitungsstrecke 196, insbesondere stromab des dritten Wärmeübertragungselements 70, kann insbesondere als zweiter Druck p2 bezeichnet werden. Ein Druck des Fluids 12 in der achten Leitungsstrecke 84 stromauf des Verdichters 82, insbesondere stromauf des Speicherelements 100, kann insbesondere als dritter Druck p3 bezeichnet werden. Ein Druck des Fluids 12 in der vierten Leitungsstrecke 58 kann insbesondere als vierter Druck p4 bezeichnet werden.

Dadurch, dass der Kältekreislauf 10 den Ejektor 14 aufweist, können der zweite Druck p2, welcher an der Treibseite 18 anliegt, und der vierte Druck p4, welcher an der Saugseite 16 anliegen kann, unterschiedlich voneinander sein. Vorzugsweise ist der vierte Druck p4 kleiner als der zweite Druck p2. Dadurch kann der Kältekreislauf 10 für besonders viele Lastfälle optimiert beziehungsweise angepasst werden, wodurch der Kältekreislauf 10 besonders flexibel verwendet werden kann. Zudem kann dadurch die

über das dritte Wärmeübertragungselement 70 von dem vierten Fluid 76 in den Kältekreislauf 10 eingebrachte Wärme 74 beziehungsweise eine Wärmemenge der Wärme 74 besonders erhöht werden, wodurch die Wärmemenge der Wärme 74 größer ist als eine Wärmemenge der Wärme 36, welche dem Kältekreislauf 10 über das erste Wärmeübertragungselement 34 von dem zweiten Fluid 38 zugeführt wird. Dadurch kann der Kältekreislauf 10 in einem insbesondere als Schnellladen bezeichneten Lastfall betrieben werden, bei welchem der Energiespeicher des Kraftfahrzeugs einen besonders hohen Kühlbedarf aufweist, welcher größer ist als ein gleichzeitig auftretender Kühlbedarf des Fahrzeuginnenraums. Somit kann eine Leistungsfähigkeit beziehungsweise eine Kälteleistung des Kältekreislaufs 10, insbesondere bei dem Schnellladen, besonders erhöht werden. Vorzugsweise kann während dem Schnelladen der Fahrzeuginnenraum mittels des ersten Wärmeübertragungselements 34 gekühlt werden. Dies kann insbesondere als Schnelladen mit Erhaltungskühlung bezeichnet werden.

Vorzugsweise wird das Schnelladen durchgeführt, während sich der Kältekreislauf 10 in dem ersten Betriebsmodus 62 befindet.

Der erste Druck p1 ist, insbesondere bei dem Schnellladen, vorzugsweise größer als der dritte Druck p3. Mit anderen Worten ausgedrückt kann das Fluid 12 infolge des Durchströmens des Verdichters 82 infolge einer mittels des Verdichters 82 bewirkten Verdichtung von dem dritten Druck p3 auf den, gegenüber dem dritten Druck p3 größeren, ersten Druck p1 erhöht werden. Dadurch, dass der Kältekreislauf 10 den Ejektor 14 aufweist, ist der dritte Druck p3 höher, als wenn der Kältekreislauf 10 den Ejektor 14 nicht aufweisen würde. Mit anderen Worten ausgedrückt kann der dritte Druck p3 mittels des Ejektors 14 besonders erhöht werden. Somit kann eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Druck p1 und dem dritten Druck p3 durch den Ejektor 14 besonders vermindert werden. Dadurch kann eine elektrische Leistung des Verdichters 82 zum Verdichten des Fluids 12 von dem dritten Druck p3 auf den ersten Druck p1 besonders geringgehalten werden. Dadurch kann eine Effizienz des Kältekreislaufs 10 besonders erhöht werden. Somit kann das Kraftfahrzeug besonders effizient betrieben werden.

Vorzugsweise ist bei dem Schnellladen der erste Druck p1 größer als der zweite Druck p2. Vorzugsweise ist bei dem Schnellladen der zweite Druck p2 größer als der dritte Druck p3. Vorzugsweise ist bei dem Schnellladen der dritte Druck p3 größer als der vierte Druck p4.

Beispielsweise beträgt der zweite Druck p2, insbesondere bei dem Schnellladen, zwischen 10 und 25 bar. Beispielsweise beträgt der dritte Druck p3, insbesondere bei dem Schnellladen, 3,2 bar. Beispielsweise beträgt der vierte Druck p4, insbesondere bei dem Schnellladen, 3 bar.

Vorzugsweise ist bei dem Schnellladen ein durch das dritte Wärmeübertragungselement 70 strömender Massenstrom des Fluids 12 besonders hoch, insbesondere größer als ein durch das erste Wärmeübertragungselement 34 strömender Massenstrom des Fluids 12.

Bei einem insbesondere als Cool Down mit Chiller bezeichneten Lastfall des Kältekreislaufs 10 ist die Wärmemenge der Wärme 36 vorzugsweise größer als die Wärmemenge der Wärme 74. Dabei kann der Innenraum des Kraftfahrzeugs mittels des Kältekreislaufs 10 über das erste Wärmeübertragungselement 34 besonders intensiv gekühlt werden. Dabei ist der durch das erste Wärmeübertragungselement 34 strömende Fluidstrom des Fluids 12 vorzugsweise größer als der durch das dritte Wärmeübertragungselement 40 strömende Fluidstrom des Fluids 12. Dabei ist der erste Druck p1 vorzugsweise größer als der zweite Druck p2. Vorzugsweise sind der zweite Druck p2 und der dritte Druck p3 identisch. Der Ejektor 14 wird somit deaktiviert, worunter insbesondere verstanden werden kann, dass in dem Ejektorinnenraum 28 kein Unterdruck zum Ansaugen des Fluids 12 über die Saugseite 16 ausgebildet werden kann. Dadurch entspricht der dritte Druck p4, insbesondere bei Vernachlässigung von Druckverlusten in dem Ejektor 14, dem vierten Druck p4. Dabei kann eine Funktion des Ejektors 14 dann mit einer Funktion eines einfachen T-Stücks vergleichbar sein.

Der Kältekreislauf 10 kann ein von dem Fluid durchströmbares und separat von den Wärmeübertragungselementen 34, 40, 70, 86 ausgebildetes, insbesondere von den Wärmeübertragungselementen 34, 40, 70, 86 beabstandetes fünftes Wärmeübertragungselement 102 aufweisen, welches als Verdampfer 104 ausgebildet ist. Über das fünfte Wärmeübertragungselement 102 ist dem Kältekreislauf 10 Wärme 106 von einem sechsten Fluid 108 zuführbar. Somit wird das fünfte Wärmeübertragungselement 102 von dem Fluid 12 durchströmt, wobei dem Kältekreislauf 10 beziehungsweise dem das fünfte Wärmeübertragungselement 102 durchströmende Fluid 12 über das fünfte Wärmeübertragungselement 102 die Wärme 106 von dem sechsten Fluid 108 zugeführt wird. Somit wird das sechste Fluid 108 über das fünfte Wärmeübertragungselement 102 von dem Fluid 12 gekühlt.

Vorzugsweise ist das fünfte Fluid 108, insbesondere als Kühlluft bezeichnete, Luft. Vorzugsweise wird die gekühlte Kühlluft beziehungsweise das gekühlte sechste Fluid 108 dem Fahrzeuginnenraum zur Kühlung des Fahrzeuginnenraums zugeführt. Vorzugsweise wird das sechste Fluid 108 dabei in einen insbesondere als Heckbereich bezeichneten hinteren Bereich des Fahrzeuginnenraums eingeleitet. Dadurch kann das fünfte Wärmeübertragungselement 102 insbesondere als Heckverdampfer bezeichnet werden.

Vorzugsweise wird das mittels des ersten Wärmeübertragungselements 34 gekühlte, zweite Fluid 38 in einen, bezogen auf eine Fahrrichtung des Kraftfahrzeugs vor dem Heckbereich angeordneten, vorderen Bereich des Fahrzeuginnenraums eingeleitet.

Der Kältekreislauf 10 kann eine von dem Fluid 12 durchströmbare, neunte Leitungsstrecke 110 aufweisen, in welcher das fünfte Wärmeübertragungselement 102 angeordnet ist. Die neunte Leitungsstrecke 110 kann über eine zweite Abzweigstelle 112, insbesondere direkt, fluidisch mit der dritten Leitungsstrecke 52 verbunden sein. Die zweite Abzweigstelle 112 ist in der dritten Leitungsstrecke 52 bezogen auf das die dritte Leitungsstrecke 52 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 stromauf des ersten Wärmeübertragungselements 34 angeordnet. Die neunte Leitungsstrecke 110 kann über eine von dem Fluid 12 durchströmbare, Einleitstelle 114, insbesondere direkt, fluidisch mit der vierten Leitungsstrecke 58 verbunden sein. Die Einleitstelle 114 ist vorzugsweise in der vierten Leitungsstrecke 58 bezogen auf das die vierte Leitungsstrecke 58 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 stromab des ersten Wärmeübertragungselements 34 und stromauf des zweiten Eingangs 186 des Teilbereichs 178 angeordnet. Somit kann zumindest ein Teil des die dritte Leitungsstrecke 52 durchströmenden Fluids über die zweite Abzweigstelle 112 aus der dritten Leitungsstrecke 52 abgeführt werden und in die neunte Leitungsstrecke 110 eingeleitet werden. Das die neunte Leitungsstrecke 110 beziehungsweise das fünfte Wärmeübertragungselement 102 durchströmende Fluid kann über die Einleitstelle 114 aus der neunten Leitungsstrecke 110 abgeführt werden und in die vierte Leitungsstrecke 58 eingeleitet werden.

In einem insbesondere als Wärmepumpenbetrieb bezeichneten Lastfall des Kältekreislaufs 10 kann, insbesondere in dem ersten und/oder dem zweiten Betriebsmodus 62, 64, über das erste Wärmeübertragungselement 34 und/oder über das zweite Wärmeübertragungselement 40 und/oder über das dritte Wärmeübertragungselement 70 und/oder über das fünfte Wärmeübertragungselement

102 die jeweilige Wärme 36, 68, 74, 106 auf das Fluid 12 übertragen werden beziehungsweise von dem Fluid 12 aufgenommen werden und über das vierte Wärmeübertragungselement 86 an das fünfte Fluid 92, insbesondere zum Heizen des Fahrzeuginnenraums, abgegeben werden. Dadurch kann der Fahrzeuginnenraum, insbesondere bezogen auf ein, insbesondere rein, elektrisches Beheizen mittels des elektrischen Heizelements 94, besonders effizient beheizt werden. Mit anderen Worten ausgedrückt kann ein elektrischer Energiebedarf zum Heizen des Fahrzeuginnenraums mittels des Kältekreislaufs 10 in dem Wärmepumpenbetrieb geringer sein als ein elektrischer Energiebedarf zum Beheizen des Fahrzeuginnenraums mittels des elektrischen Heizelements 94. Somit kann der Fahrzeuginnenraum besonders effizient beheizt werden.

Insbesondere dadurch, dass der Kältekreislauf 10 den Ejektor 14 aufweist, wodurch der zweite Druck p2 größer sein kann als der vierte Druck p4, kann die Aufnahme der Wärme 74 über das dritte Wärmeübertragungselement 70 bei einem höheren Druck des Fluids 12 erfolgen als bei der Aufnahme der Wärme 68 über das zweite Wärmeübertragungselement 40 in das Fluid 12. Dadurch kann der Kältekreislauf 10 bei dem Wärmepumpenbetrieb besonders effizient betrieben werden, insbesondere bei steigender Wärmemenge der Wärme 74. Unter der steigenden Wärmemenge der Wärme 74 kann insbesondere eine steigende, beziehungsweise besonders hohe Abwärme aus dem vierten Fluid 76 verstanden werden, wobei die Abwärme über das dritte Wärmeübertragungselement 70 in das Fluid 12 übertragen wird.

Vorzugsweise ist in dem Wärmepumpenbetrieb ein durch das dritte Wärmeübertragungselement 70 strömender Massenstrom des Fluids 12 besonders hoch, insbesondere höher als ein durch das zweite Wärmeübertragungselement 40 strömender Massenstrom des Fluids 12, wodurch der Ejektor 14 angetrieben werden kann. Alternativ können in dem Wärmepumpenbetrieb der durch das zweite Wärmeübertragungselement 40 strömender Massenstrom des Fluids 12 und der durch das dritte Wärmeübertragungselement 70 strömender Massenstrom des Fluids 12 gleich groß sein, wodurch der Ejektor 14 deaktiviert sein kann.

Vorzugsweise ist in dem Wärmepumpenbetrieb der erste Druck p1 größer als der zweite Druck p2. In dem Wärmepumpenbetrieb kann der zweite Druck p2 größer sein als der dritte Druck p3 oder der zweite Druck p2 und der dritte Druck p3 können gleich sein. Der zweite Druck p2 kann in dem Wärmepumpenbetrieb 15 bar entsprechen.

Der Kältekreislauf 10 kann einen separat von den Wärmeübertragungselementen 34, 40, 70, 86, 102 ausgebildeten, inneren Wärmeüberträger 116 aufweisen, mittels welchem Wärme 118 von der dritten Leitungsstrecke 52 auf die vierte Leitungsstrecke 58 übertragbar ist. Mit anderen Worten ausgedrückt kann über den inneren Wärmeüberträger 116 die Wärme 118 aus dem die dritte Leitungsstrecke 52 durchströmenden Fluid abgeführt werden und dem die vierte Leitungsstrecke 58 durchströmenden Fluid 12 zugeführt werden. Vorzugsweise weist der innere Wärmeüberträger 116 einen von dem Fluid 12 durchströmbaren ersten Strömungsabschnitt 120 und einen von dem ersten Strömungsabschnitt 120 beabstandeten, von dem Fluid 12 durchströmbaren, zweiten Strömungsabschnitt 122 auf. Der erste Strömungsabschnitt 120 ist vorzugsweise in der dritten Leitungsstrecke 52, insbesondere stromauf oder stromab der zweiten Abzweigstelle 112, angeordnet. Der zweite Strömungsabschnitt 122 ist vorzugsweise in der vierten Leitungsstrecke 58, insbesondere stromab oder stromauf der Einleitstelle 114, angeordnet.

In der ersten Leitungsstrecke 48 kann, insbesondere stromab der ersten Abzweigstelle 80, ein erstes Ventilelement 136 angeordnet sein. In der dritten Leitungsstrecke 52 kann, insbesondere stromab der zweiten Abzweigstelle 112 beziehungsweise stromab des ersten Strömungsabschnitts 120, ein zweites Ventilelement 140 angeordnet sein. In der neunten Leitungsstrecke 110 kann, insbesondere stromauf des fünften Wärmeübertragungselements 102, ein drittes Ventilelement 142 angeordnet sein. In der siebten Leitungsstrecke 196 kann, insbesondere stromauf des dritten Wärmeübertragungselements 70, ein viertes Ventilelement 144 angeordnet sein.

Das jeweilige Ventilelement 136, 140, 142 ist von dem Fluid durchströmbar, wobei mittels des jeweiligen Ventilelements 136, 140, 142 ein jeweiliger Massenstrom des das jeweilige Ventilelement 136, 140, 142 durchströmende Fluid 12 beziehungsweise eine Fluidmenge des Fluids 12 eingestellt werden kann. Vorzugsweise ist wenigstens eines der Ventilelemente 136, 140, 142, insbesondere alle Ventilelemente 136, 140, 142, als, insbesondere elektronisches, Expansionsventil ausgebildet. Mittels des jeweiligen Expansionsventils kann eine Geschwindigkeit des das jeweilige Expansionsventil durchströmenden Fluids 12 eingestellt werden.

In der ersten Leitungsstrecke 48 kann, insbesondere stromauf der ersten Abzweigstelle 80, ein erstes Sensorelement 146 angeordnet sein. In der zweiten Leitungsstrecke 180 kann ein zweites Sensorelement 148 angeordnet sein. In der vierten Leitungsstrecke 58 kann, insbesondere stromauf der ersten Einleitstelle 114 beziehungsweise des zweiten

Strömungsabschnitts 122, ein drittes Sensorelement 150 angeordnet sein. In der siebten Leitungsstrecke 196 kann, insbesondere stromab des dritten Wärmeübertragungselements 70, ein viertes Sensorelement 152 angeordnet sein. In der achten Leitungsstrecke 84 kann, insbesondere stromab des Verdichters 82, ein fünftes Sensorelement 154 angeordnet sein. In der neunten Leitungsstrecke 110 kann, insbesondere stromab des fünften Wärmeübertragungselements 102, ein sechstes Sensorelement 156 angeordnet sein. Das jeweilige Sensorelement 146, 148, 150, 152, 154, 156 kann dazu ausgebildet sein, eine jeweilige Temperatur des Fluids 12 und/oder einen jeweiligen Druck des Fluids 12 zu erfassen. Mit anderen Worten ausgedrückt kann das jeweilige Sensorelement 146, 148, 150, 152, 154, 156 als Temperatursensor und/oder als Drucksensor ausgebildet sein. Insbesondere dann, wenn das jeweilige Sensorelement 146, 148, 150, 152, 154, 156 als Temperatursensor und als Drucksensor ausgebildet ist, kann das jeweilige Sensorelement 146, 148, 150, 152, 154, 156 als Druck-Temperatur-Kombisensor bezeichnet werden.

Fig. 2 zeigt in einer schematischen Teilschnittansicht den Kältekreislauf 10 gemäß einer weiteren Ausführungsform, welche insbesondere als zweite Ausführungsform bezeichnet werden kann. Die in Fig. 1 gezeigte Ausführungsform des Kältekreislaufs 10 kann insbesondere als erste Ausführungsform bezeichnet werden. Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich insbesondere dadurch von der ersten Ausführungsform, dass das dritte Wärmeübertragungselement 70 nicht in der siebten Leitungsstrecke 196 angeordnet ist. In der zweiten Ausführungsform ist das dritte Wärmeübertragungselement 70 in der achten Leitungsstrecke 84, insbesondere stromauf des Verdichters 82, beispielweise stromauf des Speicherelements 100, angeordnet. Mit anderen Worten ausgedrückt ist das dritte Wärmeübertragungselement 70 bezogen auf die Strömungsrichtung 30 des von der Auslassseite 20 zu dem ersten und dem zweiten Wärmeübertragungselement 34, 40 strömenden Fluids 12 stromab des Ejektors 14, insbesondere der Auslassseite 20, und stromauf des ersten und des ersten Wärmeübertragungselements 34, 40 angeordnet. Dadurch ist die Wirksamkeit des Ejektors 14 unabhängig von einem Verhältnis der Wärmemenge der Wärme 74 und der Wärmemenge der Wärme 68. Mit anderen Worten ausgedrückt ist die Wirksamkeit des Ejektors 14 unabhängig vom Verhältnis der über das dritte Wärmeübertragungselement 70 in das Fluid 12 eingebrachten Wärme 74 und der über das zweite Wärmeübertragungselement 40 in das Fluid 12 eingebrachten Wärme 68. Dadurch kann der Kältekreislauf 10 besonders flexibel betrieben werden.

Dies bedeutet, dass es in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel, insbesondere in dem ersten und/oder dem zweiten Betriebsmodus 62, 64, vorgesehen ist, dass das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20, insbesondere der dritten Durchströmöffnung 26 des Ejektors 14, über das dritte Wärmeübertragungselement 70, insbesondere unter Umgehung des ersten und des zweiten Wärmeübertragungselements 34, 40, zu dem vierten Wärmeübertragungselement 86 führbar ist beziehungsweise geführt wird. Somit ist das dritte Wärmeübertragungselement auf der Auslassseite 20 beziehungsweise, insbesondere direkt, an der Auslassseite 20 angeordnet.

In dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 vorzugsweise von dem vierten Wärmeübertragungselement 86 unter Umgehung des ersten und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements 34, 40, insbesondere unter Umgehung der zweiten und/oder dritten und/oder fünften Leitungsstrecke 180, 52, 190 zu der Treibseite 18 des Ejektors 14 führbar ist und über die Treibseite 18, insbesondere die zweite Durchströmöffnung 24, in den Ejektor 14, insbesondere in den Ejektorinnenraum 28, einleitbar.

Vorzugsweise ist es in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass in dem ersten Betriebsmodus 62 das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20, insbesondere über das vierte Wärmeübertragungselement 86, über das zweite Wärmeübertragungselement 40, insbesondere unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements 34, zu der Treibseite 18 des Ejektors 14 führbar ist beziehungsweise geführt wird und über die Treibseite 18, insbesondere die zweite Durchströmöffnung 24, in den Ejektor 14, insbesondere in den Ejektorinnenraum 28, einleitbar ist beziehungsweise eingeleitet wird. Somit ist es in dem ersten Betriebsmodus 62 vorzugsweise vorgesehen, dass das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20 über die Leitungsstrecken 84, 48, 180, 196, insbesondere unter Umgehung der Leitungsstrecken 52, 78, 190 zu der Treibseite 18 des Ejektors 14 führbar ist beziehungsweise geführt wird. Dies bedeutet, dass das zweite Wärmeübertragungselement 40 in dem ersten Betriebsmodus 62 vorzugsweise, insbesondere direkt, auf der Treibseite 18 angeordnet ist.

Vorzugsweise ist es in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass in dem zweiten Betriebsmodus 64 das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30

durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20, insbesondere über das vierte Wärmeübertragungselement 86, unter Umgehung des zweiten Wärmeübertragungselements 40, insbesondere unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements 34, zu der Treibseite 18 des Ejektors 14 führbar ist beziehungsweise geführt wird und über die Treibseite 18, insbesondere die zweite Durchströmöffnung 24, in den Ejektor 14, insbesondere in den Ejektorinnenraum 28, einleitbar ist beziehungsweise eingeleitet wird. Somit ist es in dem zweiten Betriebsmodus 64 vorzugsweise vorgesehen, dass das den Kältekreislauf 10 in der Strömungsrichtung 30 durchströmende Fluid 12 von der Auslassseite 20 über die Leitungsstrecken 84, 48, 78, 196, insbesondere unter Umgehung der Leitungsstrecken 180, 52, 190 zu der Treibseite 18 des Ejektors 14 führbar ist beziehungsweise geführt wird. Dies bedeutet, dass das vierte Wärmeübertragungselement 86 in dem zweiten Betriebsmodus 64 vorzugsweise, insbesondere direkt, auf der Treibseite 18 angeordnet ist.

In der in Fig. 2 gezeigten zweiten Ausführungsform ist das vierte Sensorelement 152 in der achten Leitungsstrecke 84, insbesondere stromab des dritten Wärmeübertragungselements 70 und stromauf des Verdichters 82, angeordnet.

Patentansprüche

1. Kältekreislauf (10) für ein Kraftfahrzeug, welcher von einem Fluid (12) durchströmbar ist, mit
   - einem von dem Fluid (12) durchströmbaren Ejektor (14), welcher eine Saugseite (16), eine Treibseite (18) und eine Auslassseite (20) aufweist, über welche das Fluid (12) aus dem Ejektor (14) abführbar ist, wobei das aus dem Ejektor (14) über die Auslassseite (20) abgeführte und den Kältekreislauf (10) in einer Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) über die Saugseite (16) und die Treibseite (18) in den Ejektor (14) einleitbar ist,
   - wenigstens einem von dem Fluid (12) durchströmbaren und als Verdampfer (32) ausgebildeten, ersten Wärmeübertragungselement (34), über welches dem Kältekreislauf (10) Wärme (36) von einem zweiten Fluid (38) zuführbar ist,
   - einem von dem Fluid (12) durchströmbaren und separat von dem ersten Wärmeübertragungselement (34) ausgebildeten, zweiten Wärmeübertragungselement (40), welches als Kondensator (42) betreibbar ist, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement (40) Wärme (44) aus dem Kältekreislauf (10) an ein drittes Fluid (46) abführbar ist, und
   - einem von dem Fluid (12) durchströmbaren und separat von den Wärmeübertragungselementen (34, 40) ausgebildeten, dritten Wärmeübertragungselement (70), welches als Verdampfer (72) ausgebildet ist, wodurch dem Kältekreislauf (10) über das dritte Wärmeübertragungselement (70) Wärme (76) von einem vierten Fluid (74) zuführbar ist

dadurch gekennzeichnet, dass
das erste und das zweite Wärmeübertragungselement (34, 40) derart fluidisch mit der Saugseite (16) des Ejektors (14) verbunden sind, dass das den Kältekreislauf (10) in der Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) von der Auslassseite (20) des Ejektors (14) über das erste und das zweite Wärmeübertragungselement (34, 40) zu der Saugseite (16) des Ejektors (14) führbar ist, wobei das zweite Wärmeübertragungselement (40) in einem ersten Betriebsmodus (62) des Kältekreislaufs (10) als der Kondensator (42) betreibbar ist und in einem von dem ersten Betriebsmodus (62) unterschiedlichen, zweiten Betriebsmodus (64) des Kältekreislaufs als Verdampfer (66) betreibbar ist, wodurch dem Kältekreislauf (10) über das zweite Wärmeübertragungselement (40) Wärme (68) von dem dritten Fluid (46) zuführbar ist.

2. Kältekreislauf (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das den Kältekreislauf (10) in der Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) von der Auslassseite (20) unter Umgehung des ersten Wärmeübertragungselements (34) und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements (40) zu der Treibseite (18) des Ejektors (14) führbar ist.

3. Kältekreislauf (10) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das den Kältekreislauf (10) in der Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) von der Auslassseite (20) über das dritte Wärmeübertragungselement (70) unter Umgehung des ersten und/oder des zweiten Wärmeübertragungselements (34, 40) zu der Treibseite (18) des Ejektors (14) führbar ist.

4. Kältekreislauf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das dritte Wärmeübertragungselement (70) bezogen auf die Strömungsrichtung (30) des von der Auslassseite (20) zu dem ersten und dem zweiten Wärmeübertragungselement (34, 40) strömenden Fluid (12) stromab des Ejektors (14) und stromauf des ersten und des zweiten Wärmeübertragungselements (34, 40) angeordnet ist.

5. Kältekreislauf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Wärmeübertragungselement (34) bezogen auf das in der Strömungsrichtung (30) von dem zweiten Wärmeübertragungselement (40) zu dem Ejektor (14) strömende Fluid (12) stromab des zweiten Wärmeübertragungselements (40) angeordnet ist.

6. Kältekreislauf (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Wärmeübertragungselement (40) in einem ersten Längenbereich (158) des Kältekreislaufs (10) angeordnet ist und das erste Wärmeübertragungselement (34) in einem zweiten Längenbereich (160) des Kältekreislaufs (10) angeordnet ist.

7. Kältekreislauf (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Längenbereiche (158, 160) bezogen auf das den Kältekreislauf (10) in der Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) wahlweise strömungsmechanisch seriell oder strömungsmechanisch parallel zueinander schaltbar sind.

8. Kältekreislauf (10) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Längenbereiche (158, 160) in dem ersten Betriebsmodus (62) bezogen auf das den Kältekreislauf (10) in der Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) strömungsmechanisch seriell zueinander geschaltet sind.

9. Kältekreislauf (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Längenbereiche (158, 160) in dem zweiten Betriebsmodus (64) bezogen auf das den Kältekreislauf (10) in der Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) strömungsmechanisch parallel zueinander geschaltet sind.

10. Verfahren zum Betreiben eines von einem Fluid (12) durchströmbaren Kältekreislaufs (10) für ein Kraftfahrzeug, bei welchem

- ein eine Saugseite (16), eine Treibseite (18) und eine Auslassseite (20) aufweisender Ejektor (14) von einem Fluid (12) durchströmt wird, wobei das Fluid (12) über die Auslassseite (20) aus dem Ejektor (14) abgeführt wird und das aus dem Ejektor (14) über die Auslassseite (20) abgeführte und den Kältekreislauf (10) in einer Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) über die Saugseite (16) und die Treibseite (18) in den Ejektor (14) eingeleitet wird,
- wenigstens ein als Verdampfer (32) ausgebildetes, erstes Wärmeübertragungselement (34) von dem Fluid (12) durchströmt wird, wobei dem Kältekreislauf (10) über das erste Wärmeübertragungselement (34) Wärme (36) von einem zweiten Fluid (38) zugeführt wird,
- ein separat von dem ersten Wärmeübertragungselement (34) ausgebildetes, zweites Wärmeübertragungselement (40) von dem Fluid (12) durchströmt wird, wobei das zweite Wärmeübertragungselement 40) als Kondensator (42) betreibbar ist, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement (40) Wärme (44) aus dem Kältekreislauf (10) an ein drittes Fluid (46) abführbar ist, und
- ein separat von den Wärmeübertragungselementen (34, 40) ausgebildetes, drittes Wärmeübertragungselement (70) von dem Fluid (12) durchströmt wird, wobei das dritte Wärmeübertragungselement (70) als Verdampfer (72) ausgebildet ist, wodurch dem Kältekreislauf (10) über das dritte Wärmeübertragungselement (70) Wärme (76) von einem vierten Fluid (74) zugeführt wird.

dadurch gekennzeichnet, dass

das den Kältekreislauf (10) in der Strömungsrichtung (30) durchströmende Fluid (12) von der Auslassseite (20) des Ejektors (14) über das erste und/oder das zweite Wärmeübertragungselement (34, 40) zu der Saugseite (16) des Ejektors (14) geführt wird, wobei das zweite Wärmeübertragungselement (40) in einem ersten Betriebsmodus (62) des Kältekreislaufs (10) als der Kondensator (42) betrieben wird, wodurch über das zweite Wärmeübertragungselement (40) Wärme (44) aus dem Kältekreislauf (10) an das dritte Fluid (46) abgeführt wird, und in einem von dem ersten Betriebsmodus (62) unterschiedlichen, zweiten Betriebsmodus (64) des Kältekreislaufs (10) als Verdampfer (66) betrieben wird,

wodurch dem Kältekreislauf (10) über das zweite Wärmeübertragungselement (40) Wärme (68) von dem dritten Fluid (46) zugeführt wird.

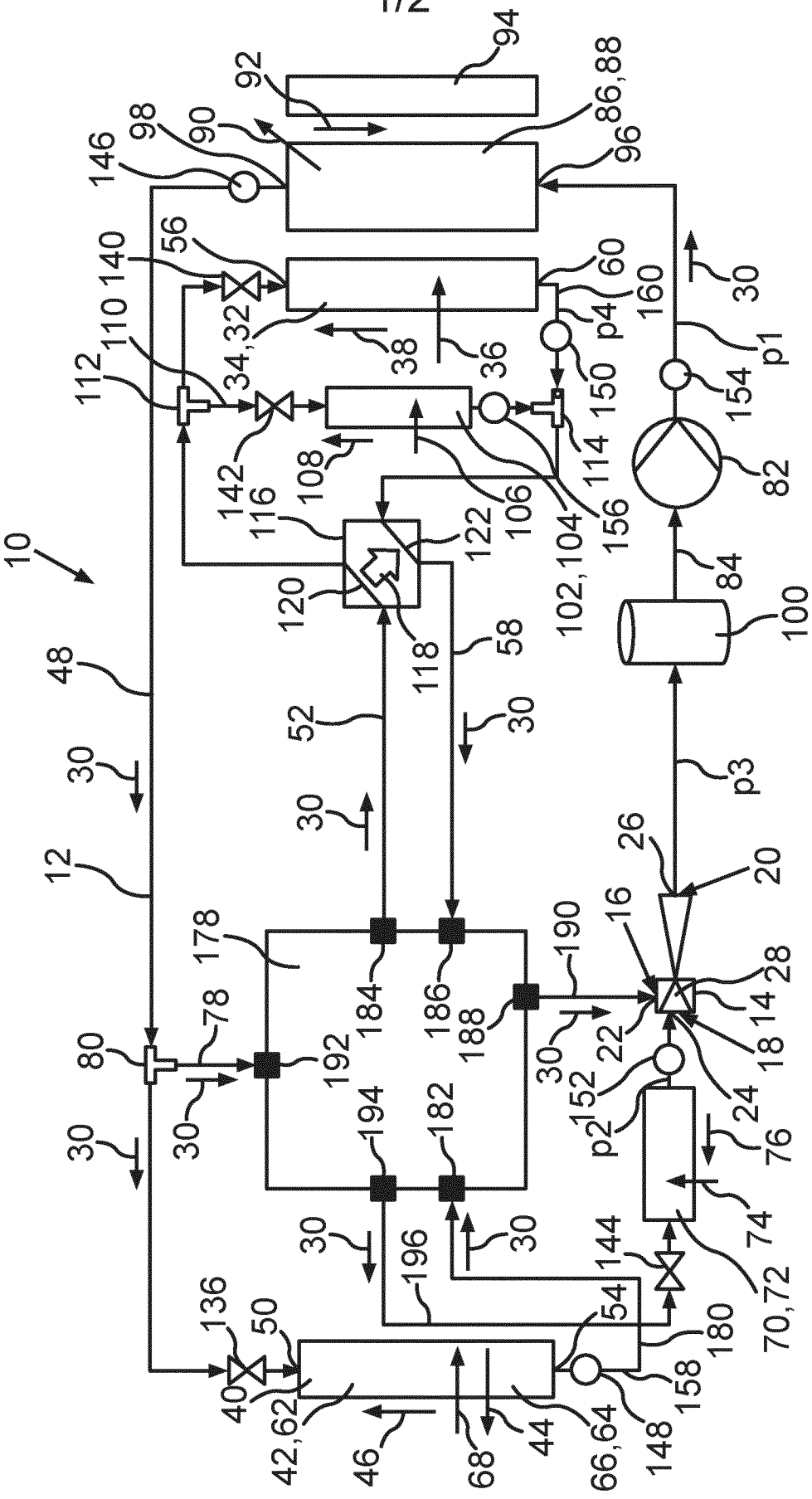

10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
98
100
102
104
106
108
110
112
114
116
118
120
122
136
140
142
144
146
148
150
152
154
156
158
160
162
164
166
168
170
172
174
176
178
180
182
184
186
188
190
192
194
196
198
200
202
204
206
208
210
212
214
216
218
220
222
224
226
228
230
232
234
236
238
240
242
244
246
248
250
252
254
256
258
260
262
264
266
268
270
272
274
276
278
280
282
284
286
288
290
292
294
296
298
300
302
304
306
308
310
312
314
316
318
320
322
324
326
328
330
332
334
336
338
340
342
344
346
348
350
352
354
356
358
360
362
364
366
368
370
372
374
376
378
380
382
384
386
388
390
392
394
396
398
400
402
404
406
408
410
412
414
416
418
420
422
424
426
428
430
432
434
436
438
440
442
444
446
448
450
452
454
456
458
460
462
464
466
468
470
472
474
476
478
480
482
484
486
488
490
492
494
496
498
500
502
504
506
508
510
512
514
516
518
520
522
524
526
528
530
532
534
536
538
540
542
544
546
548
550
552
554
556
558
560
562
564
566
568
570
572
574
576
578
580
582
584
586
588
590
592
594
596
598
600
602
604
606
608
610
612
614
616
618
620
622
624
626
628
630
632
634
636
638
640
642
644
646
648
650
652
654
656
658
660
662
664
666
668
670
672
674
676
678
680
682
684
686
688
690
692
694
696
698
700
702
704
706
708
710
712
714
716
718
720
722
724
726
728
730
732
734
736
738
740
742
744
746
748
750
752
754
756
758
760
762
764
766
768
770
772
774
776
778
780
782
784
786
788
790
792
794
796
798
800
802
804
806
808
810
812
814
816
818
820
822
824
826
828
830
832
834
836
838
840
842
844
846
848
850
852
854
856
858
860
862
864
866
868
870
872
874
876
878
880
882
884
886
888
890
892
894
896
898
900
902
904
906
908
910
912
914
916
918
920
922
924
926
928
930
932
934
936
938
940
942
944
946
948
950
952
954
956
958
960
962
964
966
968
970
972
974
976
978
980
982
984
986
988
990
992
994
996
998
1000

Fig.1

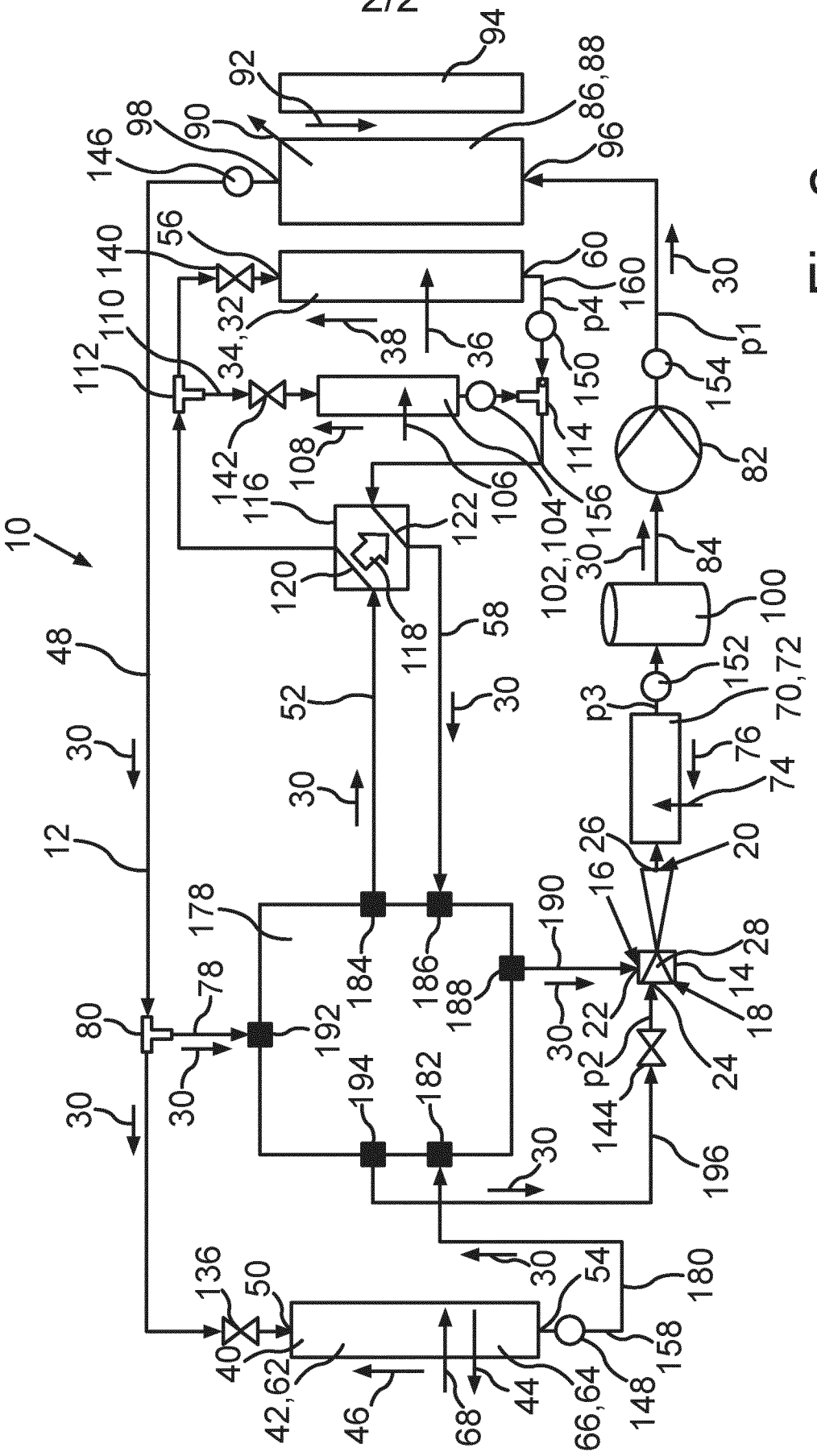

10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
50
52
54
56
58
60
62
64
66
68
70
72
74
76
78
80
82
84
86
88
90
92
94
96
98
100
102
104
106
108
110
112
114
116
118
120
122
130
132
134
136
138
140
142
144
146
148
150
152
154
156
158
160
162
164
166
168
170
172
174
176
178
180
182
184
186
188
190
192
194
196
p1
p2
p3
p4

Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2022/080962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H 1/32(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2021152235 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 05 August 2021 (2021-08-05)	1,2,5,6,8,10
A	paragraphs [0097] - [0124]; figures 10a-13	3,4,7,9
A	JP 2006097912 A (DENSO CORP) 13 April 2006 (2006-04-13) the whole document	1-10
A	WO 2014017022 A1 (TOYOTA AUTO BODY CO LTD [JP]) 30 January 2014 (2014-01-30) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 February 2023	**28 February 2023**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Gumbel, Andreas**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/080962

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2021152235 A1	05 August 2021	FR 3106881 A1	06 August 2021
		WO 2021152235 A1	05 August 2021
JP 2006097912 A	13 April 2006	NONE	
WO 2014017022 A1	30 January 2014	JP 5849885 B2	03 February 2016
		JP 2014024413 A	06 February 2014
		WO 2014017022 A1	30 January 2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/080962

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60H1/32
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2021/152235 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 5. August 2021 (2021-08-05)	1,2,5,6, 8,10
A	Absätze [0097] - [0124]; Abbildungen 10a-13	3,4,7,9

A	JP 2006 097912 A (DENSO CORP) 13. April 2006 (2006-04-13) das ganze Dokument	1-10

A	WO 2014/017022 A1 (TOYOTA AUTO BODY CO LTD [JP]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) das ganze Dokument	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. Februar 2023	28/02/2023

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Gumbel, Andreas

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/080962

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2021152235 A1	05-08-2021	FR 3106881 A1	06-08-2021
		WO 2021152235 A1	05-08-2021
JP 2006097912 A	13-04-2006	KEINE	
WO 2014017022 A1	30-01-2014	JP 5849885 B2	03-02-2016
		JP 2014024413 A	06-02-2014
		WO 2014017022 A1	30-01-2014