



(10) DE 10 2017 206 573 A1 2017.10.26

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2017 206 573.7

(51) Int Cl.: **F25B 39/02 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 19.04.2017

*B60H 1/32 (2006.01)*

(43) Offenlegungstag: 26.10.2017

(30) Unionspriorität:

2016-085140

21.04.2016 JP

(74) Vertreter:

HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte  
PartmbB, 81925 München, DE

(71) Anmelder:

KEIHIN THERMAL TECHNOLOGY  
CORPORATION, Oyama-shi, Tochigi, JP

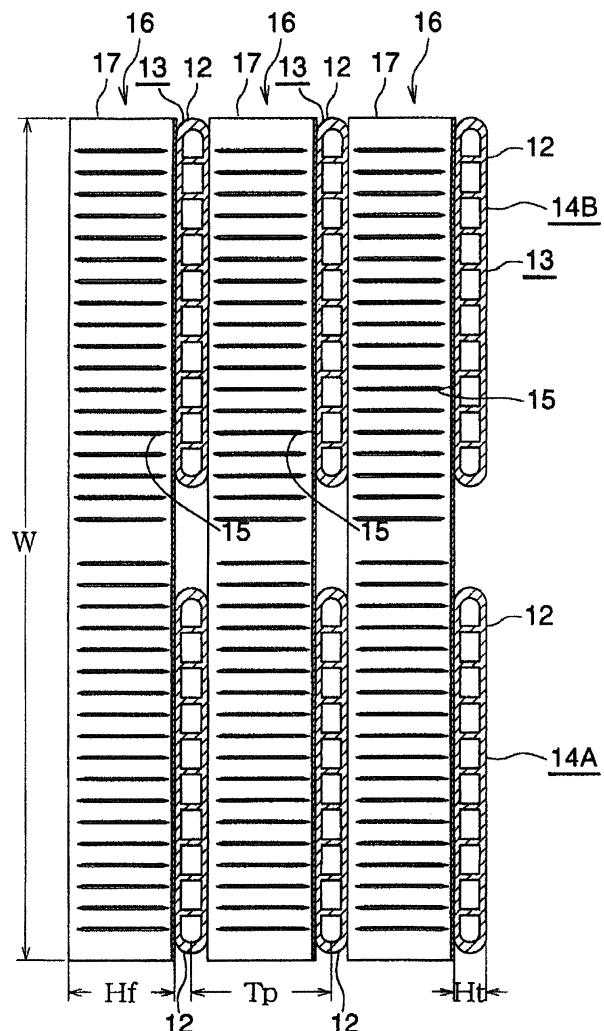
(72) Erfinder:

Takagi, Motoyuki, Oyama-shi, Tochigi, JP;  
Higashiyama, Naohisa, Oyama-shi, Tochigi, JP;  
Kamoshida, Osamu, Oyama-shi, Tochigi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verdampfer und Fahrzeugklimaanlage, die diesen Verdampfer verwendet**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verdampfer für eine Fahrzeugklimaanlage ist die Kernbreite  $W$  über den gesamten Bereich in der links-rechts-Richtung einheitlich. Ferner sind die Breiten aller Luftdurchtrittsräume in der links-rechts-Richtung einander gleich, die Rohrhöhen  $Ht$  aller Kältemittelströmungsrohre sind einander gleich, und die Rippenhöhen  $Hf$  aller Wellrippen sind einander gleich. Die Kernbreite  $W$ , der Rohrabstand  $Tp$  (der Abstand zwischen den dickenmäßigen Mittelpunkten der Kältemittelströmungsrohre, die sich links und rechts von jedem Luftdurchtrittsräum befinden), die Rohrhöhe  $Ht$  und die Rippenhöhe  $Hf$  sind derart, dass  $W = 27$  bis  $32$  mm,  $Tp = 4,3$  bis  $5,5$  mm,  $Ht = 1,3$  bis  $1,5$  mm,  $Hf = 3,0$  bis  $4,0$  mm, und  $Ht/Hf = 0,325$  bis  $0,500$  gilt.



**Beschreibung****HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verdampfer, der beispielweise in einem Kraftfahrzeug und einer Klimaanlage des Fahrzeugs, in welchem der Verdampfer verwendet wird, verbaut ist.

**[0002]** In der vorliegenden Schrift sowie den beigefügten Ansprüchen werden die oberen, unteren, linken und rechten Seiten aus Sicht der Stromabwärtsseite hin zur Stromaufwärtsseite bezüglich der Strömungsrichtung von Luft, die durch Luftdurchtrittsräume zwischen benachbarten Kältemittelströmungsrohren tritt (eine Richtung, die durch den Pfeil X in **Fig. 1** dargestellt wird), als „oben“, „unten“, „links“ und „rechts“ bezeichnet.

**[0003]** Ein Verdampfer, der für eine Fahrzeugklimaanlage verwendet wird, ist bekannt (vergleiche japanisches Patent Nr. 4686062). Der bekannte Verdampfer beinhaltet zwei Sammelbehälter, die in Vertikalrichtung voneinander getrennt derart angeordnet sind, dass ihre Längsrichtung mit der links-rechts-Richtung übereinstimmt; und einen Wärmeaustausch-Kernabschnitt, der zwischen den beiden Sammelbehältern vorgesehen ist. Jeder der Sammelbehälter beinhaltet einen windabgewandten Sammler und einen windseitigen Sammler, deren Längsrichtung mit der links-rechts-Richtung übereinstimmt. Der Wärmeaustausch-Kernabschnitt beinhaltet eine Vielzahl von flachen Kältemittelströmungsrohren, deren Längsrichtung mit der Vertikalrichtung übereinstimmt, deren Breitenrichtung mit der Luftdurchtrittsrichtung übereinstimmt; und Wellrippen, die jeweils Scheitelabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, Wannenabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung, und Verbindungsabschnitte, welche die Scheitelabschnitte und die Wannenabschnitte verbinden, aufweisen. In dem Wärmeaustausch-Kernabschnitt ist eine Vielzahl von Rohrsätzen, die jeweils aus zwei in der Luftdurchtrittsrichtung beabstandeten Kältemittelströmungsrohren aufgebaut sind, mit vorgegebenen Abständen in der links-rechts-Richtung angeordnet. Ein Raum wird zwischen Rohrsätzen, die sich in der links-rechts-Richtung nebeneinander befinden, gebildet. Zumindest manche der Räume dienen als Luftdurchtrittsräume. In jedem Luftdurchtrittsraum sind die Wellrippen angeordnet, um sich über die zwei Kältemittelströmungsrohre von jedem der Rohrsätze, die sich links bzw. rechts des Luftdurchtrittsraums befinden, zu erstrecken und mit diesen in Kontakt zu gelangen. Die windabgewandten Kältemittelströmungsrohre aller Rohrsätze bilden eine windabgewandte Rohrreihe, und die windseitigen Kältemittelströmungsrohre aller Rohrsätze bilden eine windseitige Rohrreihe. Eine Kernbreite, bei der es sich um den geraden Abstand zwischen den windabgewand-

ten Kanten der Kältemittelströmungsrohre der windabgewandten Rohrreihe und den windseitigen Kanten der Kältemittelströmungsrohre der windseitigen Rohrreihe handelt, ist über den gesamten Bereich in der links-rechts-Richtung konstant. Die Breiten aller Luftdurchtrittsräume in der links-rechts-Richtung sind einander gleich, die Rohrhöhen aller Kältemittelströmungsrohre, bei denen es sich um die Abmessungen aller Kältemittelströmungsrohre in der Dickenrichtung handelt, sind einander gleich, und Rippenhöhen aller Wellrippen, bei denen es sich um die Abmessungen aller Wellrippen in der links-rechts-Richtung handelt, sind einander gleich. Die obengenannte Rohrhöhe der Kältemittelströmungsrohre beträgt 0,75 bis 1,5 mm.

**[0004]** Ein derartiger Verdampfer stellt in Kombination mit einem Kompressor, einem Kondensator (Kältemittelkühler) zum Kühlen von aus dem Kompressor abgegebenem Kältemittel, und einem Expansionsventil (Druckminderungseinheit) zur Verringerung des Drucks des Kältemittels, welches den Kondensator durchlaufen hat, einen Kältekreislauf dar. Der Verdampfer ist in einem Gehäuse angeordnet, welches eine Lufteintrittsöffnung, mit der eine Auslassöffnung eines Gebläses verbunden ist, eine Luftgebläseöffnung, durch welche Luft in einen Fahrzeuginnenraum geblasen wird, und eine Luftströmungspassage, vermittels derer die Lufteintrittsöffnung und die Luftgebläseöffnung miteinander kommunizieren, aufweist. Ein Temperatureinstellungsabschnitt zum Einstellen einer Temperatur von Luft, die in die Luftströmungspassage geleitet wird, ist in dem Gehäuse angeordnet, und der Verdampfer ist in dem Temperatureinstellungsabschnitt angeordnet. Wenn das Gebläse betrieben wird, wird die Luft, deren Temperatur in dem Temperatureinstellungsabschnitt eingestellt wird, durch die Luftgebläseöffnung in den Fahrzeuginnenraum geblasen.

**[0005]** Hierbei bestand in den letzten Jahren Bedarf an einer Verkleinerung der Größe des Gehäuses einer Fahrzeugklimaanlage zum Zwecke der Sicherstellung eines größeren Raums innerhalb des Innenraums eines Kraftfahrzeugs. Eine Maßnahme zur Verkleinerung der Größe des Gehäuses besteht darin, die obengenannte Kernbreite zu verringern, bei der es sich um die Abmessung des Wärmeaustausch-Kernabschnitts eines darin verwendeten Verdampfers handelt, gemessen in der Luftdurchtrittsrichtung.

**[0006]** In dem Fall jedoch, in dem die Kernbreite des Verdampfers, der in dem oben-genannten Patent offenbart ist, verringert wird, und der Verdampfer mit verringelter Kernbreite in dem Temperatureinstellungsabschnitt des Gehäuses der Fahrzeugklimaanlage angeordnet ist, nimmt der Luftdurchtrittswiderstand aufgrund der verringerten Kernbreite des Verdampfers ab, und die Strömungsgeschwindigkeit von

Luft, die durch den Verdampfer getreten ist, kann in der Richtung, in der die Kältemittelrohre angeordnet sind, einheitlich werden (Längsrichtung der Sammelbehälter).

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, das obengenannte Problem zu lösen und einen Verdampfer anzugeben, der eine gleichrichtende Wirkung von Kältemittelströmungsrohren verbessert und gleichzeitig eine Zunahme des Luftdurchtrittswiderstands minimiert, um dadurch eine einheitliche Strömungsgeschwindigkeit von Luft, die durch den Verdampfer getreten ist, in der Richtung zu ermöglichen, in der die Kältemittelströmungsrohre angeordnet sind (nachfolgend als „Anordnungsrichtung der Kältemittelströmungsrohre“ bezeichnet).

**[0008]** Ein Verdampfer gemäß der vorliegenden Erfindung beinhaltet einen Wärmeaustausch-Kernabschnitt, der eine Vielzahl von flachen Kältemittelrohren beinhaltet, deren Längsrichtung mit einer Vertikalrichtung übereinstimmt, deren Breitenrichtung mit einer Luftdurchtrittsöffnung übereinstimmt; und Wellrippen, welche jeweils Scheitelabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, Wannenabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, und Verbindungsabschnitte, welche die Scheitelabschnitte und die Wannenabschnitte verbinden, haben. In dem Wärmeaustausch-Kernabschnitt ist eine Vielzahl von Rohrsätzen, die jeweils aus zwei Kältemittelströmungsrohren, die in der Luftdurchströmungsrichtung voneinander beabstandet sind, mit vorgegebenen Abständen in einer links-rechts-Richtung angeordnet; Räume werden derart gebildet, dass jeder Raum zwischen einander benachbart in der links-rechts-Richtung angeordneten Rohrsätzen gebildet wird; zumindest manche der Räume als die Luftdurchtrittsräume dienen; und die Wellrippen in jedem Luftdurchtrittsraum angeordnet sind, um sich über die beiden Kältemittelströmungsrohre von jedem der Rohrsätze, die sich links bzw. rechts des Luftdurchstrittsraums befinden, zu erstrecken und mit diesen in Kontakt zu gelangen. Die windabgewandten Kältemittelströmungsrohre von all den Rohrsätzen bilden eine windabgewandte Rohrreihe, und die windseitigen Kältemittelströmungsrohre von all den Rohrsätzen bilden eine windseitige Rohrreihe; und eine Kernbreite, bei der es sich um einen geraden Abstand zwischen windabgewandten Kanten der Kältemittelströmungsrohre der windabgewandten Rohrreihe und windseitigen Kanten der Kältemittelströmungsrohre der windseitigen Rohrreihe handelt, ist über einem gesamten Bereich in der links-rechts-Richtung konstant. Breiten aller der Luftdurchtrittsräume in der links-rechts-Richtung sind einander gleich, Rohrhöhen aller Kältemittelströmungsrohre, bei denen es sich um Abmessungen aller Kältemittelströmungsrohren in einer Dickenrichtung handelt,

sind einander gleich, und Rippenhöhen aller Wellrippen, bei denen es sich um Abmessungen aller Wellrippen in der links-rechts-Richtung handelt, sind einander gleich. Wenn die Kernbreite durch W dargestellt wird, ein Rohrabstand, bei dem es sich um einen Abstand zwischen dickenmäßigen Mittelpunkten der Kältemittelströmungsrohre handelt, die sich auf der linken bzw. rechten Seite von jedem Luftdurchtrittsraum befinden, durch  $T_p$  dargestellt wird, die Rohrhöhe durch  $H_t$  dargestellt wird, und die Rippenhöhe durch  $H_f$  dargestellt wird, gilt  $W = 27$  bis  $32$  mm,  $T_p = 4,3$  bis  $5,5$  mm,  $H_t = 1,3$  bis  $1,5$  mm,  $H_f = 3,0$  bis  $4,0$  mm, und  $H_t/H_f = 0,325$  bis  $0,500$ .

**[0009]** Eine Fahrzeugklimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung weist ein Gehäuse mit einer Lufteintrittsöffnung, einer Luftgebläseöffnung, und einer Luftströmungspassage zum Aufbauen von Kommunikation zwischen der Lufteintrittsöffnung und der Luftgebläseöffnung; und einen Verdampfer, der in der Luftströmungspassage des Gehäuses angeordnet ist und einen Kältekreislauf darstellt, auf. Die Luftströmungspassage des Gehäuses besitzt einen ersten Abschnitt, dessen stromaufwärtiges Ende mit der Lufteintrittsöffnung kommuniziert, einen zweiten Abschnitt, in dem Luft in einer Richtung strömt, die eine Luftströmungsrichtung in einem vorgegebenen Winkel in dem ersten Abschnitt schneidet und dessen stromabseitiges Ende mit der Luftgebläseöffnung kommuniziert, und einen Kommunikationsabschnitt, der Kommunikation zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt aufbaut und die Strömungsrichtung der Luft, die durch den ersten Abschnitt gestromt ist, derart verändert, dass die Luft in den zweiten Abschnitt strömt. Der Verdampfer ist aus dem oben-beschriebenen Verdampfer der vorliegenden Erfindung aufgebaut, die Breitenrichtung der Kältemittelströmungsrohre des Verdampfers sind zu einer Luftströmungsrichtung in dem zweiten Abschnitt parallel, und die Luftdurchtrittsräume des Verdampfers ermöglichen es der Luft, in einer Richtung parallel zur Luftströmungsrichtung in dem zweiten Abschnitt durch den Verdampfer zu treten.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0010]** **Fig. 1** ist eine teilausgelassene perspektivische Ansicht, welche den Gesamtaufbau einer Ausführungsform des Verdampfers gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt;

**[0011]** **Fig. 2** ist eine vergrößerte Schnittansicht entlang der Linie A-A aus **Fig. 1**;

**[0012]** **Fig. 3** ist eine horizontale Schnittansicht, die einen Zustand zeigt, in dem der Verdampfer aus **Fig. 1** in einem Gehäuse einer Fahrzeugklimaanlage angeordnet ist; und

**[0013]** **Fig.** 4 ist eine Ansicht entsprechend **Fig.** 3, welche eine andere Ausführungsform des Verdampfers gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0014]** Nachfolgend werden Ausführungsformen des Verdampfers gemäß der vorliegenden Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben. In den Ausführungsformen des Verdampfers strömt Luft in einer Richtung, die durch einen Pfeil X in **Fig.** 1 angedeutet ist.

**[0015]** In der folgenden Beschreibung umfasst der Begriff „Aluminium“ neben reinem Aluminium ebenfalls Aluminiumlegierungen.

**[0016]** **Fig.** 1 zeigt die Gesamtausgestaltung eines Verdampfers, und **Fig.** 2 zeigt die Ausgestaltung eines wesentlichen Teils des Verdampfers aus **Fig.** 1. **Fig.** 3 zeigt den Verwendungszustand des Verdampfers.

**[0017]** Wie in **Fig.** 1 dargestellt beinhaltet der durch Bezugszeichen 1 angegebene Verdampfer einen oberen Sammelbehälter 2 und einen unteren Sammelbehälter 3, die aus Aluminium ausgebildet sind, und einen Wärmeaustausch-Kernabschnitt 4, der zwischen den beiden Sammelbehältern 2 und 3 vorgesehen ist. Der obere Sammelbehälter 2 und der untere Sammelbehälter 3 sind in der Vertikalrichtung derart voneinander getrennt, dass ihre Längsrichtung mit der links-rechts-Richtung übereinstimmt und ihre Breitenrichtung mit der vor-zurück-Richtung (Luftdurchtrittsrichtung) übereinstimmt.

**[0018]** Der obere Sammelbehälter 2 beinhaltet einen windabgewandten oberen Sammler 5, der derart an der Vorderseite (Stromabwärtsseite in der Luftdurchtrittsrichtung) angeordnet ist, dass ihre Längsrichtung mit der links-rechts-Richtung übereinstimmt; und einen windseitigen oberen Sammler 6, der an der Rückseite derart angeordnet ist, dass ihre Längsrichtung mit der links-rechts-Richtung übereinstimmt. Ein Kältemitteleinlass 7 ist am rechten Ende des windabgewandten oberen Sammlers 5 vorgesehen, und ein Kältemittelauslass 8 ist am rechten Ende des windseitigen oberen Sammlers 6 vorgesehen. Der untere Sammelbehälter 3 beinhaltet einen windabgewandten unteren Sammler 9, der an der Vorderseite derart angeordnet ist, dass ihre Längsrichtung mit der links-rechts-Richtung übereinstimmt; und einen windseitigen unteren Sammler 11, der an der Rückseite derart angeordnet ist, dass ihre Längsrichtung mit der links-rechts-Richtung übereinstimmt.

**[0019]** In dem Wärmeaustausch-Kernabschnitt 4 ist eine Vielzahl von Rohrsätzen 13, die jeweils aus einer Vielzahl (in der vorliegenden Ausführungsform

zwei) fachen Aluminium-Kältemittel-Strömungsrohren 12 aufgebaut sind, mit vorgegebenen Abständen in der links-rechts-Richtung angeordnet. Die Kältemittel-Strömungsrohre 12 von jedem Rohrsatz 13 sind voneinander beabstandet in der Luftdurchtrittsrichtung angeordnet, dass ihre Längsrichtung mit der Vertikalrichtung übereinstimmt und ihre Breitenrichtung mit der Luftdurchtrittsrichtung übereinstimmt. Im Ergebnis wird ein Raum 15 zwischen zwei Rohrsätzen 13 gebildet, von denen jeder aus zwei Kältemittelströmungsrohren 12 aufgebaut ist, die in der Luftdurchtrittsrichtung angeordnet sind und sich nebeneinander befinden. Die windabgewandten Kältemittelströmungsrohre 12 aller der Rohrsätze 13 bilden eine windabgewandte Rohrreihe 14A, und die windseitigen Kältemittelströmungsrohre 12 aller der Rohrsätze 13 bilden eine windseitige Rohrreihe 14B. Obere Endabschnitte der Kältemittelströmungsrohre 12 der windabgewandten Rohrreihe 14A sind mit dem windabgewandten oberen Sammler 5 verbunden, und untere Endabschnitte der Kältemittelströmungsrohre 12 der windabgewandten Rohrreihe 14A sind mit dem windabgewandten unteren Sammler 9 verbunden. Obere Endabschnitte der Kältemittelströmungsrohre 12 der windseitigen Rohrreihe 14B sind mit dem windseitigen oberen Sammler 6 verbunden, und untere Endabschnitte der Kältemittelströmungsrohre 12 der windseitigen Rohrreihe 14B sind mit dem windseitigen unteren Sammler 11 verbunden.

**[0020]** Alle die Räume 15 des Wärmeaustausch-Kernabschnitts 4 dienen als Luftdurchtrittsräume 16. Wellrippen 17, die aus Aluminium-Lötblech mit einer Lötmaterialschicht auf jeder gegenüberliegenden Seite davon gebildet sind, sind in allen Luftdurchtrittsräumen 16 bereitgestellt. Jede der Wellrippen 17 besitzt Scheitelabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, Wannenabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, und Verbindungsabschnitte, welche die Scheitelabschnitte und die Wannenabschnitte verbinden. Insbesondere ist jede Wellrippe 17 in dem entsprechenden Luftdurchtrittsraum 16 angeordnet, um sich über die windseitigen und windabgewandten Kältemittelströmungsrohre 12 der entsprechenden Rohrsätze 13 zu erstrecken und ist mit den windseitigen und den windabgewandten Kältemittelströmungsrohren 12 vermittels eines Lötmaterials verbunden. In der nachfolgenden Beschreibung wird ein Vorgang des Verbindens von Gliedern mittels Lötmaterial als Löten bezeichnet. Ebenfalls sind an der Außenseite der Rohrsätze 13 an den linken und rechten Enden Wellrippen 17 vorgesehen, um sich über die windseitigen und windabgewandten Kältemittelströmungsrohre 12 der entsprechenden Rohrsätze 13 zu erstrecken und sind mit den windseitigen und windabgewandten Kältemittelströmungsrohren 12 vermittels Löten verbunden. Ferner sind Aluminiumseitenplatten 18 an der Außenseite der Wellrippen 17 an den linken und rechten Enden

den angeordnet und mit diesen Wellrippen **17** verlötet.

**[0021]** Eine Kernbreite, bei der es sich um den geraden Abstand zwischen den windabgewandten kanten der Kältemittelströmungsrohre **12** der windabgewandten Rohrreihe **14A** und den windseitigen Kanten der Kältemittelströmungsrohre **12** der windseitigen Rohrreihe **14B** in dem Verdampfer **1** handelt, ist in der links-rechts-Richtung über den gesamten Bereich einheitlich. Die Breiten aller der Luftdurchtrittsräume **16** in der links-rechts-Richtung sind einander gleich. Die Rohrhöhen aller der Kältemittelströmungsrohre **12**, bei denen es sich um die Abmessungen aller der Kältemittelströmungsrohre **12** in der Dickenrichtung handelt, sind einander gleich. Die Rippenhöhen aller der Wellrippen **17**, bei denen es sich um die Abmessungen aller der Wellrippen **17** in der links-rechts-Richtung handelt, sind einander gleich.

**[0022]** Die obengenannte Kernbreite wird durch **W** dargestellt; ein Rohrabstand, bei dem es sich um den Abstand zwischen den dickenmäßigen Mittelpunkten der Kältemittelströmungsrohre **12**, die sich auf der linken bzw. rechten Seite von jedem Luftdurchtrittsräum **16** befinden, wird durch **Tp** dargestellt; die obengenannte Rohrhöhe wird durch **Ht** dargestellt; und die obengenannte Rippenhöhe wird durch **Hf** dargestellt. Der Verdampfer **1** ist eingerichtet, die Bedingungen derart zu erfüllen, dass gilt:  $W = 27$  bis  $32$  mm,  $Tp = 4,3$  bis  $5,5$  mm,  $Ht = 1,3$  bis  $1,5$  mm,  $Hf = 3,0$  bis  $4,0$  mm, und  $Ht/Hf = 0,325$  bis  $0,500$ . Bevorzugt ist der Verdampfer eingerichtet, die Bedingungen derart zu erfüllen, dass gilt:  $W = 27$  bis  $30$  mm,  $Tp = 4,3$  bis  $5,2$  mm,  $Ht = 1,3$  bis  $1,4$  mm,  $Hf = 3,0$  bis  $3,8$  mm, und  $Ht/Hf = 0,325$  bis  $0,467$ .

**[0023]** Der oben erläuterte Verdampfer **1** stellt zusammen mit einem Kompressor, einem Kondensator (Kältemittelkühler) zum Kühlen von aus dem Kompressor abgegebenen Kältemittel, und einem Expansionsventil (Druckminderungseinheit) zur Verringerung des Drucks des Kältemittels, das durch den Kondensator gestromt ist, einen Kältekreislauf dar. Wie in **Fig. 3** dargestellt ist der Verdampfer **1** in einem Gehäuse **20** angeordnet, welches eine Lufteintrittsöffnung **21**, welches mit einer Auslassöffnung eines Gebläses (nicht dargestellt) verbunden ist, einer Luftgebläseöffnung **22**, durch welche Luft in einen Fahrzeugginnenraum geblasen wird, und eine Luftströmungspassage **23**, vermittels derer die Lufteinlassöffnung **32** und die Luftgebläseöffnung **22** miteinander kommunizieren, aufweist. Die Luftströmungspassage **23** des Gehäuses 2B besitzt einen ersten Abschnitt **24**, einen zweiten Abschnitt **25**, und einen Kommunikationsabschnitt **26**. Ein stromaufwärtiges Ende des ersten Abschnitts **24** kommuniziert mit der Lufteintrittsöffnung **21**. In dem zweiten Abschnitt **25** strömt Luft in einer Richtung orthogonal zu einer Luftströmungsrichtung in dem ersten Abschnitt **24**. Ein stromab-

wärtiges Ende des zweiten Abschnitts **25** kommuniziert mit der Luftgebläseöffnung **22**. Der Kommunikationsabschnitt **26** ist an einer Position vorgesehen, wo sich eine Verlängerung von dem ersten Abschnitt **24** hin zu der stromabwärtigen Seite bezogen auf die Luftströmungsrichtung in dem ersten Abschnitt mit einer Verlängerung von dem zweiten Abschnitt **25** hin zu der stromaufwärtigen Seite bezogen auf eine Luftströmungsrichtung in dem zweiten Abschnitt schneiden. Der Kommunikationsabschnitt **26** baut eine Kommunikation zwischen dem ersten Abschnitt **24** und dem zweiten Abschnitt **25** auf und ändert die Strömungsrichtung der Luft, die durch den ersten Abschnitt **24** gestromt ist, derart, dass die Luft in den zweiten Abschnitt **25** strömt. Der Verdampfer **1** ist in einem stromaufwärtigen Abschnitt des zweiten Abschnitts **25** der Luftströmungspassage **23** angeordnet, und die Luftdurchtrittsräume **16** des Verdampfers **1** gestatten es der Luft, durch den Verdampfer **1** in einer Richtung parallel zu der Luftströmungsrichtung in den zweiten Abschnitt **25** zu strömen.

**[0024]** Obgleich nicht dargestellt, ist ein Temperatursteuerungsabschnitt in dem Gehäuse **20** vorgesehen. Der Temperatursteuerungsabschnitt beinhaltet der Verdampfer **1**; einen Heizkern, der in dem Gehäuse angeordnet ist, der stromabwärts des Verdampfers **1** bezüglich der Luftströmungsrichtung anzuordnen ist; und einen Luftpumpe-Drossel zum Einstellen des Verhältnisses zwischen der Menge an Luft, die dem Heizkern nach Durchtritt durch den Verdampfer **1** zugeführt wird, und der Menge an Luft, die dazu gebracht wird, den Heizkern nach Durchtritt durch den Verdampfer **1** zu umgehen.

**[0025]** In dem Fall wo die Kernbreite **W**, der Rohr-abstand **Tp**, die Rohrhöhe **Ht**, und die Rippenhöhe **Hf** des Verdampfers **1** die oben beschriebenen Bedingungen erfüllen, dienen die Kältemittelströmungsrohre **12** beim Betrieb der Fahrzeugklimaanlage als Führung für die Luft, welche durch die Luftdurchtrittsräume **16** tritt. Im Ergebnis wird eine gleichrichtende Wirkung erzielt. Dementsprechend wird selbst in dem Fall, wo die Kernbreite **W** vergleichsweise klein gehalten ist, um die Bedingung „ $= 27$  bis  $32$  mm“ zu erfüllen, die Strömungsgeschwindigkeit der Luft, die durch den Verdampfer **1** getreten ist, in der Anordnungsrichtung der Kältemittelströmungsrohre **12** einheitlich (in der links-rechts-Richtung). Zudem kann eine Zunahme in der Luftdurchtrittswiderstand in dem Fall verhindert werden, wo die Abmessung des Wärmeaustausch-Kernabschnitts **4** des Verdampfers **1** in der Anordnungsrichtung der Kältemittelströmungsrohre **12** gleich dem herkömmlichen Verdampfer ist.

**[0026]** **Fig. 4** zeigt eine weitere Ausführungsform des Verdampfers gemäß der vorliegenden Erfindung.

**[0027]** Im Falle eines in **Fig. 4** dargestellten Verdampfers **30** dienen manche von allen der Räume

**15** in dem Wärmeaustausch-Kernabschnitt **4** als Luftdurchtrittsräume **16**, und die übrigen Räume **15** dienen als Behälteranordnungsräume **32**, in denen Kältespeicherungsmaterial-Behälter **31**, die aus Aluminium ausgebildet sind und ein Kältespeicherungsmaterial enthalten, angeordnet werden. Jeder der Kältespeicherungsmaterial-Behälter **31** ist angeordnet, um sich über die windseitigen und windabgewandten Kältemittelströmungsrohre **12** der entsprechenden Rohrsätze **13** zu erstrecken und ist an die windseitigen und windabgewandten Kältemittelströmungsrohre **12** angelötet.

**[0028]** Eine Vielzahl von Luftdurchtritts-Raumgruppen **16A**, die jeweils aus zwei oder mehr (in der vorliegenden Ausführungsform drei) Luftdurchtrittsräumen **16** aufgebaut sind, die durchgängig in der links-rechts-Richtung angeordnet sind, sind derart vorgesehen, dass die Luftdurchtritts-Raumgruppen **16A** voneinander in der links-rechts-Richtung beabstandet sind. Ein Behälteranordnungsräum **32** ist zwischen zwei Luftdurchtritts-Raumgruppen **16A** vorgesehen, die sich in der links-rechts-Richtung nebeneinander befinden. Insbesondere beträgt die Anzahl der Luftdurchtrittsräume **16**, welche die Luftdurchtritts-Raumgruppe **16A** darstellen, bevorzugt 2 bis 7.

**[0029]** Die vorliegende Erfindung weist die folgenden Modi auf.

1) Einen Verdampfer, der einen Wärmeaustausch-Kernabschnitt beinhaltet, der eine Vielzahl flacher Kältemittelströmungsrohre beinhaltet, deren Längsrichtung mit einer Vertikalrichtung übereinstimmt, deren Breitenrichtung mit einer Luftdurchtrittsrichtung übereinstimmt; und Wellrippen, die jeweils Scheitelabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, Wannenabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, und Verbindungsabschnitte, welche die Scheitelabschnitte und die Wannenabschnitte verbinden, aufweisen, wobei in dem Wärmeaustausch-Kernabschnitt eine Vielzahl von Rohrsätzen, die jeweils aus zwei Kältemittelströmungsrohren, die in der Luftdurchströmungsrichtung voneinander beabstandet sind, mit vorgegebenen Abständen in einer links-rechts-Richtung angeordnet sind; Räume derart gebildet werden, dass jeder Raum zwischen einander in der links-rechts-Richtung benachbart angeordneten Rohrsätzen gebildet wird; zumindest manche der Räume als die Luftdurchtrittsräume dienen; die Wellrippen in jedem Luftdurchtrittsraum angeordnet sind, um sich über die beiden Kältemittelströmungsrohre von jedem der Rohrsätze, die sich links bzw. rechts des Luftdurchstrittsraums befinden, zu erstrecken und mit diesen in Kontakt zu gelangen; die windabgewandten Kältemittelströmungsrohre von all den Rohrsätzen eine windabgewandte Rohrreihe bilden, und die windseitigen Kältemittelströmungs-

rohre von all den Rohrsätzen eine windseitige Rohrreihe bilden; eine Kernbreite, bei der es sich um einen geraden Abstand zwischen windabgewandten kanten der Kältemittelströmungsrohre der windabgewandten Rohrreihe und windseitigen Kanten der Kältemittelströmungsrohre der windseitigen Rohrreihe handelt, über einem gesamten Bereich in der links-rechts-Richtung einheitlich ist; und Breiten aller der Luftdurchtrittsräume in der links-rechts-Richtung einander gleich sind, Rohrhöhen aller der Kältemittelströmungsrohre in einer Dickenrichtung einander gleich sind, und Rippenhöhen aller der Wellrippen, bei denen es sich um Abmessungen aller der Wellrippen in der links-rechts-Richtung handelt, einander gleich sind,

wobei wenn die Kernbreite durch  $W$  dargestellt wird, ein Rohrabstand, bei dem es sich um einen Abstand zwischen dickenmäßigen Mittelpunkten der Kältemittelströmungsrohre handelt, die sich auf der linken bzw. rechten Seite von jedem Luftdurchtrittsraum befinden, durch  $T_p$  dargestellt wird, die Rohrhöhe durch  $H_t$  dargestellt wird, und die Rippenhöhe durch  $H_f$  dargestellt wird,  $W$  gleich 27 bis 32 mm ist,  $T_p$  gleich 4,3 bis 5,5 mm ist,  $H_t$  gleich 1,3 bis 1,5 mm ist,  $H_f$  gleich 3,0 bis 4,0 mm ist, und  $H_t/H_f = 0,325$  bis 0,500 ist.

2) Verdampfer wie in Absatz 1) beschrieben, wobei  $W = 27$  bis 30 mm beträgt,  $T_p$  gleich 4,3 bis 5,2 mm beträgt,  $H_t$  gleich 1,3 bis 1,4 mm beträgt,  $H_f$  gleich 3,0 bis 3,8 mm beträgt, und  $H_t/H_f$  gleich 0,325 bis 0,467 mm beträgt.

3) Verdampfer wie in Absatz 1) oder 2) beschrieben, wobei all die Räume, die jeweils zwischen den Rohrsätzen gebildet sind, die sich in der links-rechts Richtung nebeneinander befinden, als die Luftdurchtrittsräume dienen.

4) Verdampfer wie in Absatz 1 oder 2 beschrieben, wobei manche der Räume, die jeweils zwischen den Rohrsätzen gebildet sind, die sich in der links-rechts Richtung nebeneinander befinden, als die Luftdurchtrittsräume dienen; die übrigen Räume als Behälteranordnungsräume dienen, in denen jeweils ein Kältespeicherungsmaterialbehälter, der ein Kältespeicherungsmaterial enthält, angeordnet ist; eine Vielzahl von Luftdurchtritts-Raumgruppen, die jeweils aus zwei oder mehr Luftdurchtrittsräumen aufgebaut sind, welche in der links-rechts-Richtung durchgängig angeordnet sind, derart vorgesehen sind, dass die Luftdurchtritts-Raumgruppen in der links-rechts-Richtung voneinander beabstandet sind; und ein Behälteranordnungsräum zwischen zwei Luftdurchtritts-Raumgruppen, die sich in der links-rechts-Richtung nebeneinander befinden, vorgesehen ist.

5) Eine Fahrzeugklimaanlage aufweisend: ein Gehäuse mit einer Lufteintrittsöffnung, einer Luftgebläseöffnung, und einer Luftströmungspassage zum Aufbauen von Kommunikation zwischen der

Lufteintrittsöffnung und der Luftgebläseöffnung; und einen Verdampfer, der in der Luftströmungspassage des Gehäuses angeordnet ist und einen Kältekreislauf darstellt, wobei die Luftströmungspassage des Gehäuses einen ersten Abschnitt, dessen stromaufwärtiges Ende mit der Lufteintrittsöffnung kommuniziert, einen zweiten Abschnitt, in dem Luft in einer Richtung strömt, die eine Luftströmungsrichtung in einem vorgegebenen Winkel in dem ersten Abschnitt schneidet und dessen stromabseitiges Ende mit der Luftgebläseöffnung kommuniziert, und einen Kommunikationsabschnitt, der Kommunikation zwischen dem ersten Abschnitt und dem zweiten Abschnitt aufbaut und die Strömungsrichtung der Luft, die durch den ersten Abschnitt gestromt ist, derart verändert, dass die Luft in den zweiten Abschnitt strömt, besitzt, wobei der Verdampfer aus dem in einem der Absätze 1) bis 4) beschriebenen Verdampfer der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist, die Breitenrichtung der Kältemittelströmungsrohre des Verdampfers zu einer Luftströmungsrichtung in dem zweiten Abschnitt parallel sind, und die Luftpufftrittsräume des Verdampfers es der Luft ermöglichen, in einer Richtung parallel zur Luftströmungsrichtung in dem zweiten Abschnitt durch den Verdampfer zu treten.

6) Fahrzeugklimaanlage wie in Absatz 5) beschrieben, wobei der Kommunikationsabschnitt der Luftströmungspassage der Gehäuses an einem Schnittpunkt zwischen einer Verlängerung von dem ersten Abschnitts hin zu einer stromabwärtigen Seite bezogen auf die Luftströmungsrichtung in dem ersten Abschnitt und einer Verlängerung von dem zweiten Abschnitt hin zu einer stromaufwärtigen Seite bezogen auf die Luftströmungsrichtung in dem zweiten Abschnitt vorgesehen ist, und der zweite Abschnitt der Luftströmungspassage des Gehäuses die Luft dazu veranlasst, in einer Richtung orthogonal zur Luftströmungsrichtung in dem ersten Abschnitt zu fließen.

**[0030]** Bei den Verdampfern der Absätze 1) bis 4), wenn die Kernbreite durch W dargestellt wird, der Rohrabstand, bei dem es sich um einen Abstand zwischen dickenmäßigen Mittelpunkten der Kältemittelströmungsrohre handelt, die sich auf der linken bzw. rechten Seite von jedem Luftpufftrittsraum befinden, durch  $T_p$  dargestellt wird, die Rohrhöhe durch  $H_t$  dargestellt wird, und die Rippenhöhe durch  $H_f$  dargestellt wird, die Bedingungen, dass  $T_p$  gleich 4,3 bis 5,5 mm ist,  $H_t$  gleich 1,3 bis 1,5 mm ist,  $H_f$  gleich 3,0 bis 4,0 mm ist, und  $H_t/H_f = 0,325$  bis 0,500 ist, erfüllt sind. Deshalb dienen die Kältemittelströmungsrohre als ein Leiter für die Luft, die durch die Luftpufftrittsräume tritt, wodurch eine gleichrichtende Wirkung erzielt wird. Dementsprechend wird, selbst in dem Fall, wo die Kernbreite W vergleichsweise klein gehalten ist, um die Bedingung  $W = 27$  bis 32 mm zu erfüllen, die Strömungsgeschwindigkeit der Luft, die durch

den Verdampfer getreten ist, in der Anordnungsrichtung der Kältemittelströmungsrohre (der links-rechts-Richtung) einheitlich. Zudem kann eine Zunahme in der Luftpufftrittswiderstand in dem Fall verhindert werden, wo die Abmessung des Wärmeaustausch-Kernabschnitts 4 des Verdampfers 1 in der Anordnungsrichtung der Kältemittelströmungsrohre (der links-rechts-Richtung) gleich dem herkömmlichen Verdampfer ist.

**[0031]** Bei dem Verdampfer des Absatzes 2) wird die gleichrichtende Wirkung, die aufgrund der als Leiter fungierenden Kältemittelströmungsrohre erzielt wird, weiter verbessert.

**[0032]** Bei den Fahrzeugklimaanlagen der Absätze 5) und 6) wird die Strömungsgeschwindigkeit von Luft, die in einen Fahrzeuginnenraum geblasen wird, in der Anordnungsrichtung der Kältemittelströmungsrohre des Verdampfers einheitlich gehalten.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 4686062 [0003]

**Patentansprüche**

1. Verdampfer, mit einem Wärmeaustausch-Kernabschnitt, der mehrere flache Kältemittelströmungsrohre, deren Längsrichtung mit einer Vertikalrichtung und deren Breitenrichtung mit einer Luftdurchtrittsrichtung übereinstimmt; und Wellrippen, welche jeweils Scheitelabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, Wannenabschnitte, die sich in der Luftdurchtrittsrichtung erstrecken, und Verbindungsabschnitte, welche die Scheitelabschnitte und die Wannenabschnitte verbinden, haben, aufweist, wobei in dem Wärmeaustausch-Kernabschnitt mehrere Rohrsätze, die jeweils aus zwei Kältemittelströmungsrohren, die in der Luftdurchtrittsrichtung von einander beabstandet sind, in vorgegebenen Abständen in einer links-rechts-Richtung angeordnet sind; wobei Räume derart gebildet werden, dass zwischen einander in der links-rechts-Richtung benachbart angeordneten Rohrsätzen jeweils ein Raum gebildet wird; zumindest manche der Räume als die Luftdurchtrittsräume dienen; wobei die Wellrippen in jedem Luftdurchtrittsraum angeordnet sind, so dass sie sich über die beiden Kältemittelströmungsrohre von jedem der Rohrsätze, die sich links bzw. rechts des Luftdurchstrittsraums befinden, erstrecken und mit diesen in Kontakt stehen; wobei die windabgewandten Kältemittelströmungsrohre von all den Rohrsätzen eine windabgewandte Rohrreihe bilden, und die windseitigen Kältemittelströmungsrohre von all den Rohrsätzen eine windseitige Rohrreihe bilden; wobei Rohrhöhen von allen der Kältemittelströmungsrohre, bei denen es sich um Abmessungen von allen den Kältemittelströmungsrohren in einer Dickenrichtung handelt, gleich sind, und Rippenhöhen von allen der Wellrippen, bei denen es sich um Abmessungen von allen der Wellrippen in der links-rechts-Richtung handelt, gleich sind, wobei wenn die Kernbreite durch W dargestellt wird, ein Rohrabstand, bei dem es sich um einen Abstand zwischen dickenmäßigen Mittelpunkten der Kältemittelströmungsrohre handelt, die sich auf der linken bzw. rechten Seite von jedem Luftdurchtrittsraum befinden, durch Tp dargestellt wird, die Rohrhöhe durch Ht dargestellt wird, und die Rippenhöhe durch Hf dargestellt wird, W gleich 27 bis 32 mm ist, Tp gleich 4,3 bis 5,5 mm ist, Ht gleich 1,3 bis 1,5 mm ist, Hf gleich 3,0 bis 4,0 mm ist, und Ht/Hf = 0,325 bis 0,500 ist.

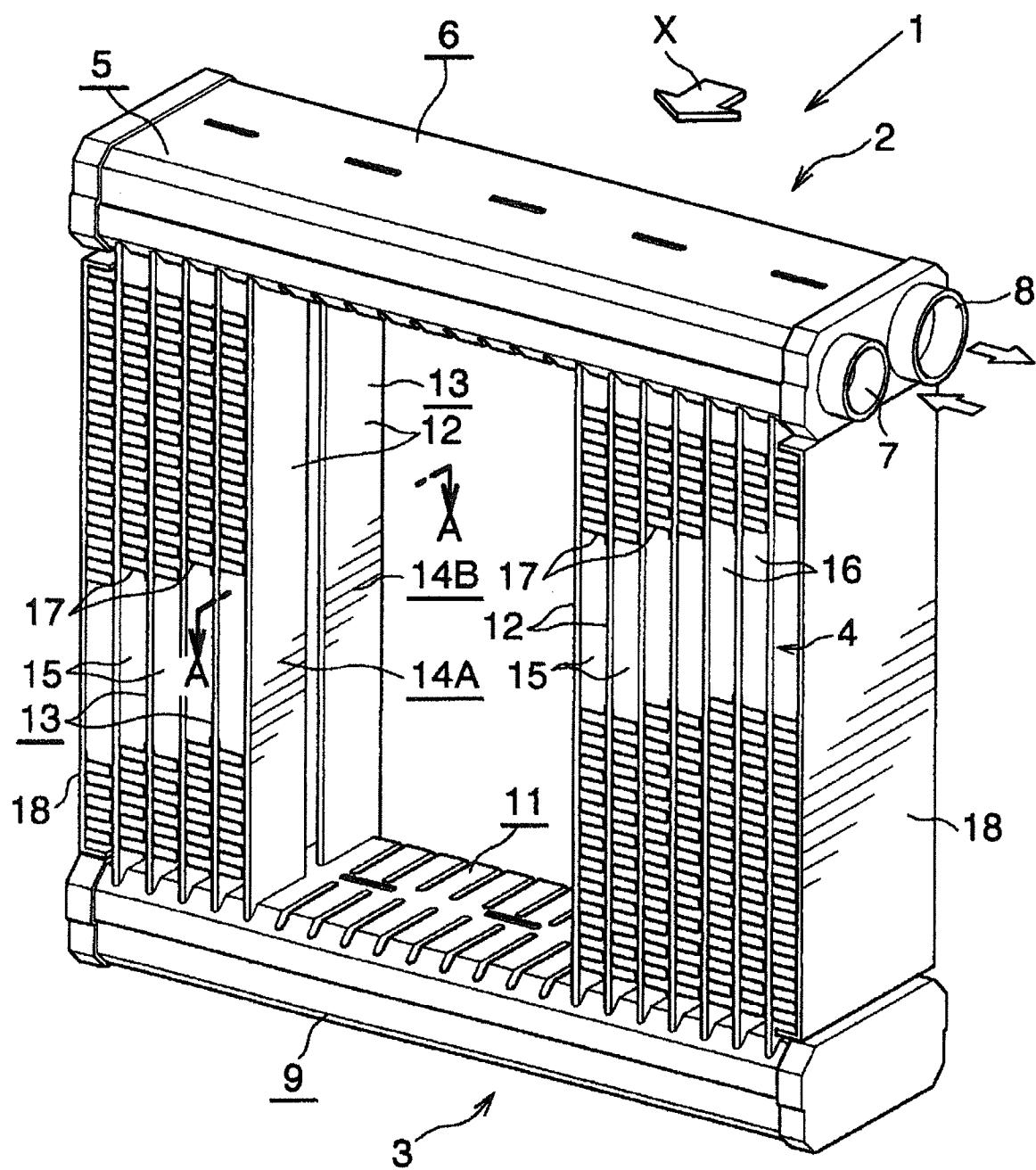
2. Verdampfer nach Anspruch 1, wobei W gleich 27 bis 30 mm beträgt, Tp gleich 4,3 bis 5,2 mm beträgt, Ht gleich 1,3 bis 1,4 mm beträgt, Hf gleich 3,0 bis 3,8 mm beträgt, und Ht/Hf gleich 0,325 bis 0,467 mm beträgt.

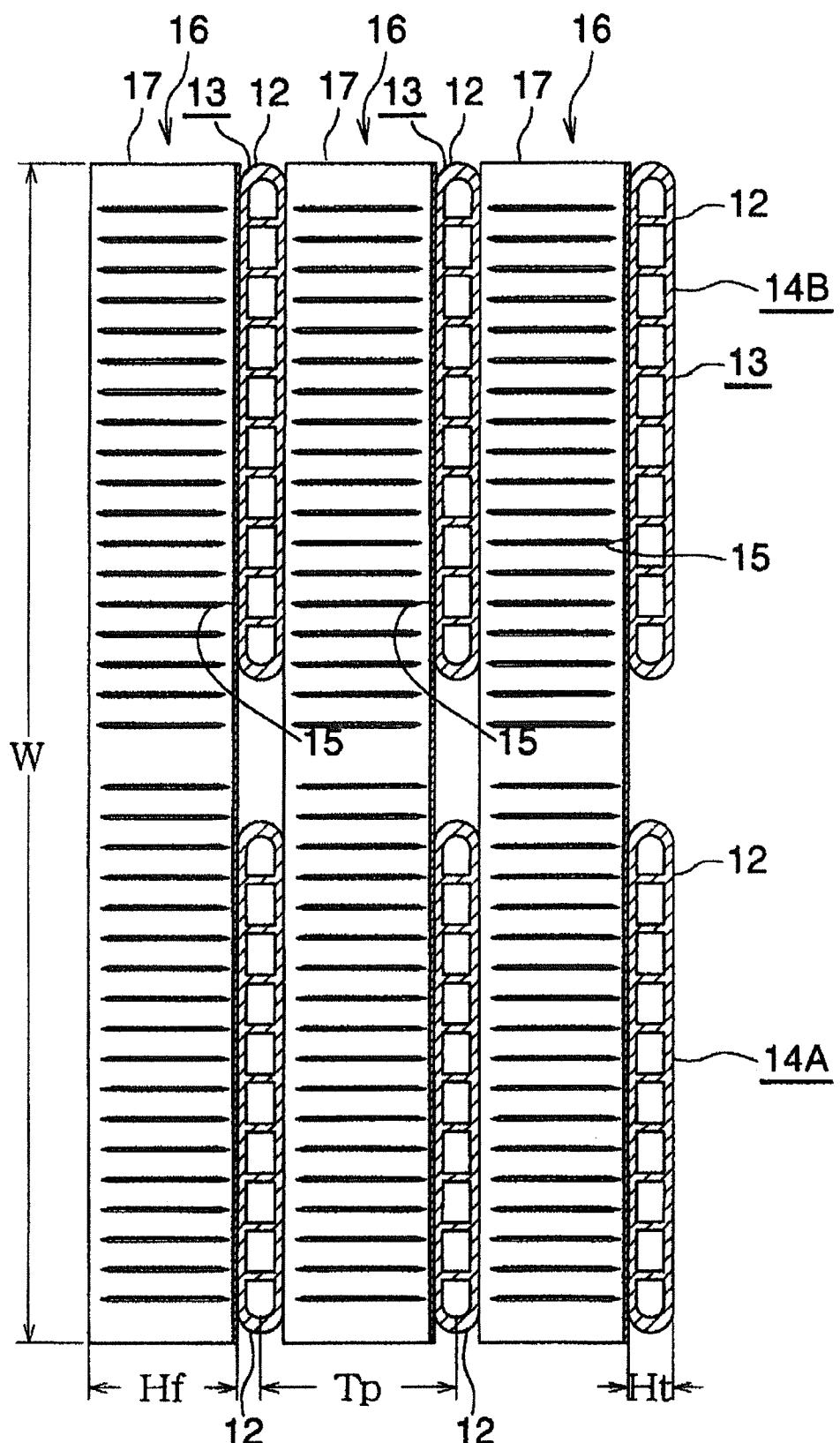
3. Verdampfer nach Anspruch 1 oder 2, wobei all die Räume, die jeweils zwischen den Rohrsätzen gebildet sind, die sich in der links-rechts Richtung nebeneinander befinden, als die Luftdurchtrittsräume dienen.

4. Verdampfer nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei manche der Räume, die jeweils zwischen den Rohrsätzen gebildet sind, die sich in der links-rechts Richtung nebeneinander befinden, als die Luftdurchtrittsräume dienen; die übrigen Räume als Behälteranordnungsräume dienen, in denen jeweils ein Kältespeicherungsmaterialbehälter, der ein Kältespeicherungsmaterial enthält, angeordnet ist; eine Vielzahl von Luftdurchtritts-Raumgruppen, die jeweils aus zwei oder mehr Luftdurchtrittsräumen aufgebaut sind, welche in der links-rechts-Richtung durchgängig angeordnet sind, derart vorgesehen sind, dass die Luftdurchtritts-Raumgruppen in der links-rechts-Richtung voneinander beabstandet sind; und ein Behälteranordnungsräum zwischen zwei Luftdurchtritts-Raumgruppen, die sich in der links-rechts-Richtung nebeneinander befinden, vorgesehen ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

*Fig. 1*



*Fig.2*

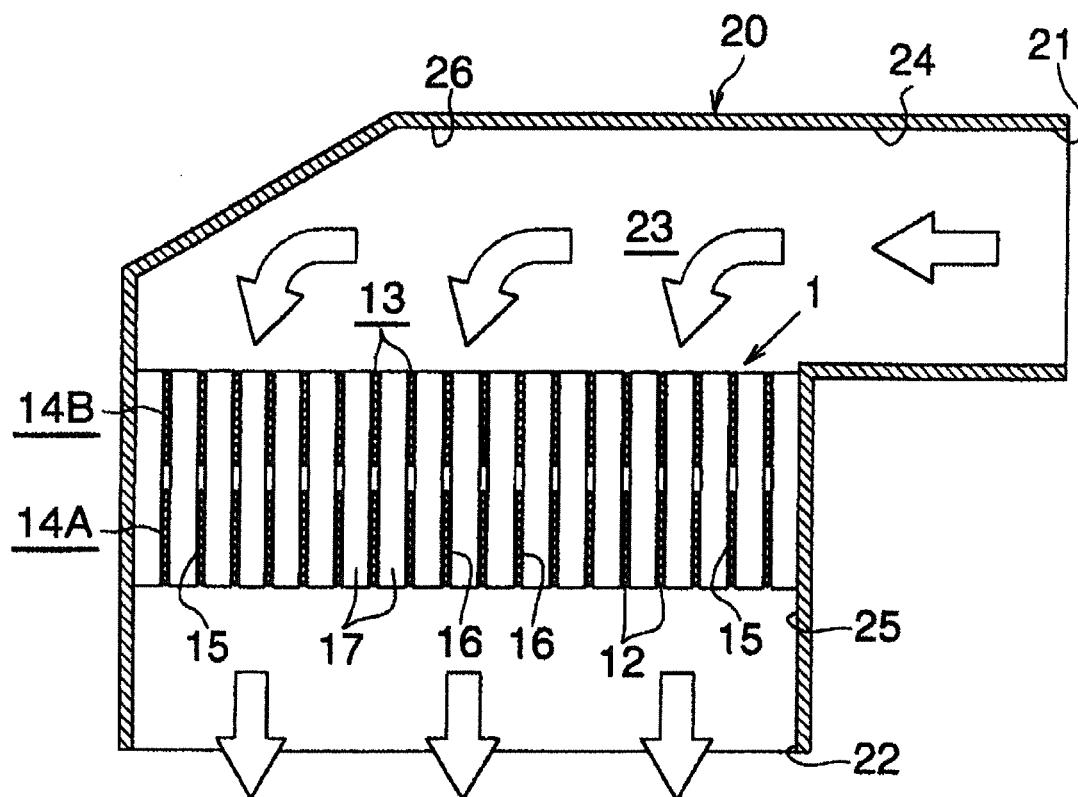


Fig. 3

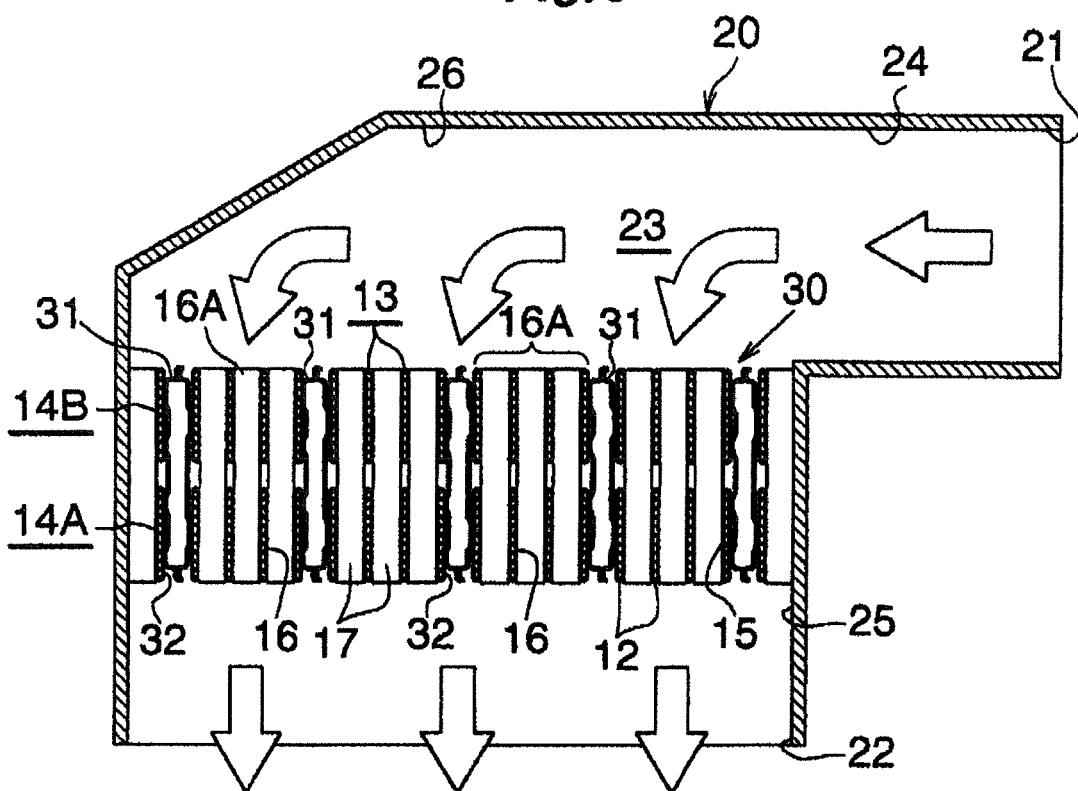


Fig. 4