



(10) **DE 100 56 074 B4** 2017.03.23

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 56 074.1**  
(22) Anmeldetag: **07.11.2000**  
(43) Offenlegungstag: **08.05.2002**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **23.03.2017**

(51) Int Cl.: **F28F 9/02** (2006.01)  
**F28D 1/00** (2006.01)  
**F25B 39/02** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**MAHLE International GmbH, 70376 Stuttgart, DE**

(74) Vertreter:  
**Grauel, Andreas, Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., 70191 Stuttgart, DE**

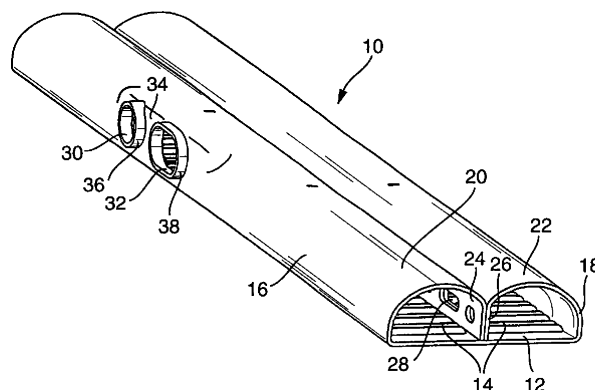
(72) Erfinder:  
**Fischer, Ewald, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE;**  
**Jung, Matthias, Dipl.-Ing., 70469 Stuttgart, DE;**  
**Seewald, Wolfgang, Dipl.-Ing., 70190 Stuttgart, DE;**  
**Storz, Werner, 75365 Calw, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	35 11 952	C2
DE	198 14 050	C2
DE	40 41 671	A1
DE	195 32 860	A1
DE	198 26 881	A1
DE	199 61 826	A1
DE	84 03 955	U1

(54) Bezeichnung: **Wärmeübertrager**

(57) Hauptanspruch: Wärmeübertrager, insbesondere Verdampfer für eine Fahrzeugklimaanlage, mit wenigstens einem Sammelkasten (10, 42) aus Metall mit einem Bodenabschnitt (12) zum Anschluss von Wärmeübertragungsrohren und wenigstens einem Längsseitenabschnitt (16, 18), dadurch gekennzeichnet, dass der Längsseitenabschnitt (16) ebene Anschlussflächen (34) aufweist und in den Anschlussflächen (34) vorgesehene Anschlussöffnungen (30, 32) von einstückig angeformten Anschlussrohrstutzen (36, 38) umgeben sind, wobei wenigstens zwei Anschlussöffnungen (30, 32) zueinander benachbart angeordnet und mit einem gemeinsamen Anschlussflanschbauteil (50) versehen sind.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Verdampfer für eine Fahrzeugklimaanlage, mit wenigstens einem Sammelkasten aus Metall mit einem Bodenabschnitt zum Anschluss von Wärmeübertragungsrohren und wenigstens einem Längsseitenabschnitt. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers.

**[0002]** Aus der DE 198 26 881 A1 ist ein Wärmeübertrager mit wenigstens einem Sammelkasten aus Blech bekannt. Der Sammelkasten ist in Längsrichtung in zwei Kammern unterteilt, wobei in den Boden des Sammelkastens die Enden von zwei Reihen hintereinander angeordneter Flachrohre eingesetzt sind. Der Bodenabschnitt, zwei Längsseitenabschnitte sowie zwei Deckelabschnitte der beiden Kammern und eine Trennwand zwischen den Kammern sind aus einer vorbereiteten Platine durch Abbiegen um Längskanten einstückig hergestellt. Die Stirnseiten des Sammelkastens werden durch aufgesetzte Deckel verschlossen, wobei in einen der Deckel Anschlussrohre eingesetzt sind, über die der Wärmeübertrager an einen Kreislauf angeschlossen werden kann. Eine Anpassung des Wärmeübertragers an eine bestimmte Einbausituation erfolgt durch Einsetzen angepasster Anschlussrohre in den Wärmeübertrager während des Herstellungsprozesses.

**[0003]** Die Druckschrift DE 195 32 860 A1 offenbart ein Verfahren und ein Werkzeug zur Herstellung eines einstückigen Sammelrohrs. Dabei wird das Sammelrohr von Stempeln gelocht.

**[0004]** Die Druckschrift DE 35 11 952 C2 offenbart einen Wärmetauscher für eine Heiz- oder Klimaanlage eines Kraftfahrzeuges, bei dem seitlich angeordnete Anschlussflansche beabstandet zueinander angeordnet sind.

**[0005]** Die Druckschrift DE 198 14 050 C2 offenbart einen geschichteten Wärmetauscher, bei welchem an einem seitlichen Ende ein Anschlussflansch angeordnet ist.

**[0006]** Die Druckschrift DE 40 41 671 A1 offenbart einen Wärmetauscher mit zwei sich gegenüberliegenden Sammelkästen, wobei an beiden Sammelkästen Anschlussstutzen vorgesehen sind.

**[0007]** Die Druckschrift DE 84 03 955 U1 offenbart einen Wärmetauscher, an welchem an einem Sammelkasten an den beiden Endbereichen jeweils ein Anschlussstutzen angeordnet ist.

**[0008]** Die Druckschrift DE 199 61 826 A1 offenbart einen Verdampfer für eine Heiz- und/oder Klimaanlage.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmeübertrager mit einem einfachen und kostengünstigen Aufbau zu schaffen.

**[0010]** Die Lösung der Aufgabe ist im Patentanspruch 1 angegeben.

**[0011]** Das der Erfindung zugrundeliegende Problem wird auch mit einem Wärmeübertrager, insbesondere einem Verdampfer für eine Fahrzeugklimaanlage, gelöst, bei dem wenigstens ein Sammelkasten aus Metall mit einem Bodenabschnitt zum Anschluss von Wärmeübertragungsrohren und wenigstens einem Längsseitenabschnitt vorgesehen ist, wobei der Längsseitenabschnitt ebene Anschlussflächen aufweist und in den Anschlussflächen vorgesehene Anschlussöffnungen von einstückig angeformten Anschlussrohrstutzen umgeben sind. Durch diese Maßnahmen können Anschlussrohre direkt an den Sammelkasten angeschlossen und beispielsweise mit diesem verlötet werden. Ebene Anschlussflächen und einstückig angeformte Anschlussrohrstutzen ermöglichen insbesondere bei Sammelkästen mit quer zur Längsrichtung abgerundeten Längsseitenabschnitten eine passgenaue und stabile Anordnung von Anschlussrohren. Die Anschlussöffnungen können auch mit wenigstens einem an dem Längsseitenabschnitt befestigten Anschlussflansch versehen sein, der durch einfaches Aufsetzen und Einschieben in die Anschlussrohrstutzen ausgerichtet werden kann. Der Sammelkasten kann dabei ein- oder mehrstückig, z. B. mit getrennten Boden- und Deckelbauteilen, die die Längsseiten einschließen, aufgebaut sein.

**[0012]** In Weiterbildung der Erfindung sind die Anschlussöffnungen zueinander benachbart angeordnet und mit einem gemeinsamen Anschlussflanschbauteil versehen. Dadurch ist lediglich ein einziges Flanschbauteil für eine Eintritts- und eine Austrittsöffnung am Sammelkasten auszurichten und anzubringen. Die Herstellung des Wärmeübertragers wird dadurch vereinfacht. Eine Trennung der Eintritts- und Austrittsströmung kann durch eine Trennwand zwischen den Anschlussöffnungen im Sammelkasten erfolgen.

**[0013]** In Weiterbildung der Erfindung weist wenigstens eine der Anschlussöffnungen einen allgemein ovalen Querschnitt auf, wobei eine längere Achse des ovalen Querschnitts sich im Wesentlichen in Längsrichtung des Sammelkastens erstreckt. Mit dieser Maßnahme kann beispielsweise ein größerer Querschnitt einer Austrittsöffnung erreicht werden, ohne eine durch die konstruktive Gestaltung des Sammelkastens oder einen begrenzten Bauraum vorgegebene Höhe der Anschlussöffnungen zu überschreiten.

**[0014]** Als weiterbildende Maßnahme ist vorgesehen, dass der Bodenabschnitt, der wenigstens eine Längsseitenabschnitt und ein Deckelabschnitt einstückig ausgebildet sind. Durch einstückige Ausbildung des Bodenabschnitts, des Längsseitenabschnitts und des Deckelabschnitts wird die Anzahl abzudichtender Stoßstellen verringert.

**[0015]** In Weiterbildung der Erfindung ist der Sammelkasten aus einem vorbereiteten rohrförmigen Körper geformt. Beispielsweise kann der Sammelkasten aus einem extrudierten Profil hergestellt werden, wodurch sich ein einfacher Aufbau ergibt und in Längsrichtung des Sammelkastens gesehen keine Stoßstellen von Bauteilen abzudichten sind.

**[0016]** Es ist ebenfalls vorteilhaft, wenn der Sammelkasten aus einer vorbereiteten Platine geformt ist. Als Blechbiegeteil ist ein solcher Sammelkasten kostengünstig herstellbar.

**[0017]** In Weiterbildung der Erfindung ist der Sammelkasten mit zwei Reihen hintereinander angeordneter Wärmeübertragungsrohre verbunden, und es sind Mittel zum mehrfachen Umlenken einer Fluidströmung im Wärmeübertrager zwischen Abschnitten von Wärmeübertragungsrohren der einen Reihe und Abschnitten von Wärmeübertragungsrohren der anderen Reihe vorgesehen. Dadurch ergibt sich eine gleichmäßigere Temperaturverteilung als bei lediglich einfacher Umlenkung der Fluidströmung im Wärmeübertrager. Zur Umlenkung der Fluidströmung sind beispielsweise Quer- und Längswände im Sammelkasten vorgesehen.

**[0018]** Als weiterbildende Maßnahme ist ein zweiter Sammelkasten vorgesehen, der mittels der Wärmeübertragungsrohre mit dem ersten Sammelkasten verbunden ist, wobei die Mittel zum mehrfachen Umlenken so ausgebildet sind, dass die Fluidströmung nach Eintritt in den ersten Sammelkasten einen ersten Abschnitt von Wärmeübertragungsrohren einer ersten Reihe durchströmt, in den zweiten Sammelkasten gelangt, in Querrichtung umgelenkt wird und einen ersten Abschnitt von Wärmeübertragungsrohren einer zweiten Reihe durchströmt, in den ersten Sammelkasten gelangt, in Längsrichtung umgelenkt wird und einen zweiten Abschnitt von Wärmeübertragungsrohren der zweiten Reihe durchströmt, in den zweiten Sammelkasten gelangt, in Längsrichtung umgelenkt wird und einen dritten Abschnitt von Wärmeübertragungsrohren der zweiten Reihe durchströmt, in den ersten Sammelkasten gelangt, in Querrichtung umgelenkt wird und einen dritten Abschnitt von Wärmeübertragungsrohren der ersten Reihe durchströmt, in den zweiten Sammelkasten gelangt, in Längsrichtung umgelenkt wird und einen zweiten Abschnitt von Wärmeübertragungsrohren der ersten Reihe durchströmt, in den ersten Sammelkasten gelangt und aus diesem austritt. Dadurch

wird eine für den vorgesehenen Fluidanschluss an einem Längsseitenabschnitt des Sammelkastens besonders geeignete Fluidführung im Wärmeübertrager bereitgestellt, die für eine gleichmäßige Temperaturverteilung der durch den Wärmeübertrager hindurchtretenden Luft sorgt. Beispielsweise trifft eine Luftströmung durch den Wärmeübertrager zuerst auf die erste Reihe der Wärmeübertragungsrohre.

**[0019]** Bei einem nicht erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers ist ein Schritt des Innenhochdruckverformens des vorbereiteten rohrförmigen Körpers vorgesehen. Auf diese Weise können Anschlussflächen, Anschlussrohrstutzen und Einzüge im Sammelkasten für die Verbindung mit Wärmeübertragungsrohren einfach und mit geringen Toleranzen ausgeformt werden.

**[0020]** Bei einem nicht erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines Wärmeübertragers ist ein Schritt des Abbiegens der vorbereiteten Platine um Längskanten zur Bildung des wenigstens einen Längsseitenabschnitts und des Deckelabschnitts vorgesehen, wobei gemeinsam mit dem Schritt des Abbiegens ein Ausformen von Anschlussflächen und/oder Anschlussrohrstutzen erfolgt. Dadurch können für die Anordnung von Anschlussöffnungen vorgesehene, vorzugsweise ebene Anschlussflächen gleichzeitig mit dem Biegevorgang bei der Herstellung des Sammelkastens ausgebildet werden. Insbesondere bei Sammelkästen mit abgerundeten Seiten sind Aus- oder Einprägungen zur Schaffung von ebenen Anschlussflächen erforderlich. Gleichzeitig mit dem Biegevorgang können auch Anschlussrohrstutzen ausgeformt werden, die das Ausrichten eines aufzusetzenden Anschlussflansches erleichtern. Gleichzeitig mit dem Ausformen von Anschlussflächen und/oder Anschlussrohrstutzen können auch die Anschlussöffnungen selbst eingebracht werden, wobei vorteilhafterweise mehrere Anschlussflächen, beispielsweise symmetrisch an dem Längsseitenabschnitt verteilt, ausgeformt werden, wobei dann nur die Anschlussflächen mit Anschlussöffnungen versehen werden, deren Lage für den vorgesehenen Anwendungsfall geeignet ist.

**[0021]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der Beschreibung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

**[0022]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Sammelkastens für einen erfindungsgemäßen Wärmeübertrager gemäß einer bevorzugten Ausführungsform,

**[0023]** Fig. 2 den erfindungsgemäßen Wärmeübertrager gemäß der bevorzugten Ausführungsform,

**[0024]** Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Fluidströmung in dem Wärmeübertrager der Fig. 2,

**[0025]** Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Sammelkastens für einen erfindungsgemäßen Wärmeübertrager gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform und

**[0026]** Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Sammelkastens für einen erfindungsgemäßen Wärmeübertrager gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

**[0027]** In der Fig. 1 ist ein Sammelkasten **10** dargestellt, der einstückig aus einer vorbereiteten Blechplatte hergestellt ist und einen Bodenabschnitt **12** aufweist, der mit Durchzügen **14** für den Anschluss von Wärmeübertragungsrohren versehen ist. Von beiden Längskanten des Bodenabschnitts **12** gehen Längsseitenabschnitte **16** und **18** aus, an die sich jeweils ein Deckelabschnitt **20** bzw. **22** anschließt. Die Deckelabschnitte **20** und **22** treffen oberhalb der Mitte des Bodenabschnitts **12** wieder aufeinander und sind in Richtung auf den Bodenabschnitt **12** abgebogen. An die Deckelabschnitte **20** bzw. **22** schließt sich jeweils ein Zwischenwandabschnitt **24** bzw. **26** an. Die Zwischenwandabschnitte **24** und **26** liegen aneinander an und stoßen mit ihren Stirnseiten an den Bodenabschnitt **12** an. Auf diese Weise sind in dem Sammelkasten **10** zwei in Längsrichtung des Sammelkastens **10** verlaufende Sammelkanäle ausgebildet, die über Öffnungen **28** in den Zwischenwandabschnitten **24** und **26** miteinander in Verbindung stehen. Der Längsseitenabschnitt **16** des Sammelkastens **10** weist eine Eintrittsöffnung **30** und eine Austrittsöffnung **32** auf. Die Eintrittsöffnung **30** und die Austrittsöffnung **32** sind im Bereich einer Anschlussfläche **34**, im Folgenden Ausprägung genannt, des Längsseitenabschnitts **16** vorgesehen, durch die eine ebene Fläche für die Anordnung der Anschlussöffnungen **30** und **32** geschaffen ist. Die Eintrittsöffnung **30** sowie die Austrittsöffnung **32** sind jeweils von einem Anschlussrohrstutzen **36** bzw. **38** umgeben. Durch die Anschlussrohrstutzen **36** und **38** wird das Aufsetzen und Ausrichten eines Anschlussflansches wesentlich erleichtert. Auch steht für eine Lötverbindung eine größere Verbindungsfläche zur Verfügung.

**[0028]** Während die Eintrittsöffnung **30** kreisrund ausgeführt ist, weist die Austrittsöffnung **32** einen ovalen Querschnitt auf, wobei sich eine längere Achse des ovalen Querschnitts in Längsrichtung des Sammelkastens erstreckt. Auf diese Weise kann ein größerer Querschnitt der Austrittsöffnung **32** gegenüber der Eintrittsöffnung **30** realisiert werden, ohne eine durch die abgerundete Form des Längsseitenabschnitts **16** und die Abmessungen der Ausprägung **34** vorgegebene Höhe der Anschlussöffnungen **30** und **32** zu überschreiten.

**[0029]** In der Darstellung der Fig. 2 ist ein Wärmeübertrager **40**, beispielsweise ein Verdampfer einer Fahrzeugklimaanlage, gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zu erkennen, der mit dem in der Fig. 1 dargestellten Sammelkasten **10** sowie einem zweiten Sammelkasten **42** versehen ist. Die Sammelkästen **10** und **42** sind durch Wärmeübertragungsrohre verbunden, die in der Darstellung der Fig. 2 mit einer Verkleidung **44** versehen sind. Die Stirnseiten der Sammelkästen **10** bzw. **42** sind mit aufgesetzten Deckeln **46** bzw. **48** verschlossen.

**[0030]** Am Längsseitenabschnitt **16** des Sammelkastens **10** ist ein Anschlussflanschbauteil **50** befestigt, das einen mit der Eintrittsöffnung verbundenen Rohrflansch **52** sowie einen mit der Austrittsöffnung verbundenen Rohrflansch **54** aufweist. Der Rohrflansch **54** weist einen gegenüber dem Rohrflansch **52** größeren Durchmesser auf, wobei die Querschnittsfläche des Rohrflansches **54** im Wesentlichen der Querschnittsfläche der Austrittsöffnung entspricht. Mittels des Rohrflansches **54** wird der ovale Querschnitt der Austrittsöffnung in einen kreisrunden, für den Anschluss konventioneller Rohrleitungen geeigneten Querschnitt überführt.

**[0031]** Das Anschlussflanschbauteil **50** ist auf die benachbart zueinander angeordneten Anschlussöffnungen aufgesetzt und an den Anschlussrohrstutzen der Anschlussöffnungen befestigt. Am Anschlussbauteil **50** kann unmittelbar ein Expansionsventil oder eine an eine spezielle Einbausituation angepasste Rohrgruppe befestigt werden.

**[0032]** In der schematischen Darstellung der Fig. 3 ist der Verlauf einer Fluidströmung in dem Wärmeübertrager **40** der Fig. 2 verdeutlicht. Eine durch den Wärmeübertrager **40** hindurchtretende Luftströmung ist durch Pfeile **56** angedeutet. Der Wärmeübertrager **40** weist den Sammelkasten **10** sowie den Sammelkasten **42** auf, die durch eine erste Reihe **58** und eine zweite Reihe **60** von Wärmeübertragungsrohren miteinander verbunden sind. Im einzelnen verbindet die erste Reihe **58** von Wärmeübertragungsrohren einen Sammelkanal **62** des ersten Sammelkastens **10** mit einem Sammelkanal **64** des zweiten Sammelkastens **42**. Die zweite Reihe **60** von Wärmeübertragungsrohren verbindet einen Sammelkanal **66** des ersten Sammelkastens **10** mit einem Sammelkanal **68** des zweiten Sammelkastens **42**. Zur Führung der Fluidströmung in dem Wärmeübertrager **40** sind zwischen den Sammelkanälen **62** und **66** des ersten Sammelkastens **10** sowie zwischen den Sammelkanälen **64** und **68** des zweiten Sammelkastens **42** Längswände vorgesehen, die, wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, mit Durchgangsöffnungen versehen sind. Darüber hinaus sind in den Sammelkanälen Querwände **70**, **72**, **74**, **76**, **78** vorgesehen, die an den vorgesehenen Stellen eine Durchströmung der Sammelkanäle **62**, **64**, **66** bzw. **68** in Längsrichtung verhindern.

**[0033]** Die Fluidströmung, beispielsweise eine Kältemittelströmung, tritt, wie durch einen Pfeil angedeutet ist, in die Eintrittsöffnung **30** und damit in den Sammelkanal **62** des ersten Sammelkastens **10** ein. Durch die Trennwand **70** wird das Fluid daran gehindert, sich über die gesamte Länge des Sammelkanals **62** zu verteilen und durchströmt daher einen ersten Abschnitt A von Wärmeübertragungsrohren der ersten Reihe **58** und gelangt in den Sammelkanal **64** des zweiten Sammelkastens **42**. Im Sammelkanal **64** wird das Fluid durch eine Querwand **72** daran gehindert, sich über die gesamte Länge des Sammelkanals **64** zu verteilen. Die Fluidströmung wird im Sammelkanal **64** vielmehr in Querrichtung des Sammelkastens **42** umgelenkt und gelangt über Durchtrittsöffnungen in einer Zwischenwand zwischen den Sammelkanälen **64** und **68** in den Sammelkanal **68** des zweiten Sammelkastens **42**. Im Sammelkanal **68** ist eine weitere Querwand **74** vorgesehen, so dass sich die Fluidströmung nicht über die gesamte Länge des Sammelkanals **68** verteilen kann. Das Fluid durchströmt daher einen ersten Abschnitt D von Wärmeübertragungsrohren der zweiten Reihe **60** und gelangt in den Sammelkanal **66** des ersten Sammelkastens **10**. Im Sammelkanal **66** wird die Fluidströmung in Längsrichtung des Sammelkastens **10** umgelenkt und strömt entlang des Sammelkanals **66**, bis sie auf eine Querwand **76** trifft, die eine weitere Ausbreitung des Fluids entlang des Sammelkanals **66** verhindert. Die Fluidströmung ändert daher ihre Strömungsrichtung erneut um 90° und strömt nach unten durch einen zweiten Abschnitt E von Wärmeübertragungsrohren der zweiten Reihe und gelangt wieder in den Sammelkanal **68**, befindet sich nun aber auf der anderen Seite der Querwand **74**. Die Querwand **74** sorgt dafür, dass das Fluid im Sammelkanal **68** des zweiten Sammelkastens **42** in dessen Längsrichtung umgelenkt wird. Im Sammelkanal **68** ändert das Fluid seine Strömungsrichtung um 90° und durchströmt einen dritten Abschnitt F von Wärmeübertragungsrohren der zweiten Reihe **60**. Dadurch gelangt das Fluid erneut in den Sammelkanal **66** des ersten Sammelkastens **10**. Im Sammelkanal **66** wird das Fluid in Querrichtung des Sammelkastens **10** umgelenkt und gelangt durch eine Zwischenwand zwischen den Sammelkanälen **66** und **62** in den Sammelkanal **62** des ersten Sammelkastens **10**. An einer Ausbreitung in Längsrichtung des Sammelkanals **62** wird das Fluid durch eine Querwand **78** gehindert. Das Fluid strömt daher durch einen dritten Abschnitt C von Wärmeübertragungsrohren der ersten Reihe **58** und gelangt in den Sammelkanal **64** des zweiten Sammelkastens **42**. Im Sammelkanal **64** wird das Fluid in Längsrichtung des Sammelkastens **42** umgelenkt und strömt entlang des Sammelkanals **64**, bis es auf die Querwand **72** trifft. Durch die Querwand **72** wird das Fluid erneut umgelenkt und strömt durch einen zweiten Abschnitt B von Wärmeübertragungsrohren der ersten Reihe **58** nach oben und gelangt schließlich in einen Abschnitt des Sammelkanals **62** des ersten Sammel-

kastens **10**, der zwischen den Querwänden **70** und **78** liegt. Ausgehend vom Sammelkanal **62** tritt das Fluid dann durch die Austrittsöffnung **32** wieder aus dem Wärmeübertrager **40** aus.

**[0034]** Durch die beschriebene Fluidführung im Wärmeübertrager **40** wird eine auf die Position der Eintrittsöffnung **30** und der Austrittsöffnung **32** in der Längsseitenwand des Sammelkastens **10** abgestimmte Fluidströmung geschaffen, die zu einer gleichmäßigen Temperaturverteilung der durch den Wärmeübertrager **40** hindurchtretenden Luftströmung **56** führt.

**[0035]** Das Fluid kann den Wärmeübertrager **40** auch in einer, zu der vorstehend geschilderten Reihenfolge umgedrehten Reihenfolge durchströmen, so dass das Fluid in die Öffnung **32** ein- und aus der Öffnung **30** austritt. Auch auf diese Weise wird eine gleichmäßige Temperaturverteilung erreicht.

**[0036]** Der in der **Fig. 4** perspektivisch dargestellte Sammelkasten **80** ist ähnlich zu dem in der **Fig. 1** gezeigten Sammelkasten **10** einstückig aufgebaut, weist aber an seinen Deckelabschnitten in Querrichtung des Sammelkastens **80** verlaufende Einprägungen **82** auf, die den Sammelkasten **80** zusätzlich versteifen. Der Sammelkasten **80** ist mit drei ebenen Anschlussflächen **84**, **86** und **88** versehen. Lediglich die Anschlussflächen **84** und **86** sind mit jeweils einer Anschlussöffnung versehen. Die Anschlussflächen **84**, **86** und **88** werden bei der Herstellung des Sammelkastens **80** ausgeformt und sind symmetrisch über die Länge des Sammelkastens **80** angeordnet. Nachdem die ebenen Anschlussflächen **84**, **86**, und **88** an dem Sammelkasten ausgeformt sind, werden lediglich diejenigen Anschlussflächen, nämlich die Anschlussflächen **84** und **86**, mit Anschlussöffnungen versehen, deren Lage für die vorgesehene Einbausituation des Wärmeübertragers geeignet ist. Auf diese Weise kann der Sammelkasten **80** an verschiedene Einbausituationen angepasst werden.

**[0037]** Der in der perspektivischen Darstellung der **Fig. 5** gezeigte Sammelkasten **90** weist im Unterschied zu den in der **Fig. 1** bzw. der **Fig. 4** gezeigten Sammelkästen einen dreiteiligen Aufbau auf. Der Sammelkasten **90** besteht aus einem Bodenabschnitt **92**, der an seinen Längsseiten abgebogen ist und dadurch eine U-Form erhält. In den U-förmigen Bodenabschnitt **92** sind zwei Deckel- und Längsseitenabschnitte **94** und **96** eingesetzt und mit dem Bodenabschnitt **92** verbunden, beispielsweise verlötet. Durch den dreiteiligen Aufbau des Sammelkastens **90** kann dieser gemäß dem Baukastenprinzip durch Umsetzen der Bauteile **92**, **94** und **96** an verschiedene Einbausituationen angepasst werden, je nach Einbausituation können aber auch unterschiedliche Deckel- und Längsseitenbauteile kombiniert werden.

### Patentansprüche

1. Wärmeübertrager, insbesondere Verdampfer für eine Fahrzeugklimaanlage, mit wenigstens einem Sammelkasten (10, 42) aus Metall mit einem Bodenabschnitt (12) zum Anschluss von Wärmeübertragungsrohren und wenigstens einem Längsseitenabschnitt (16, 18), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Längsseitenabschnitt (16) ebene Anschlussflächen (34) aufweist und in den Anschlussflächen (34) vorgesehene Anschlussöffnungen (30, 32) von einstückig angeformten Anschlussrohrstutzen (36, 38) umgeben sind, wobei wenigstens zwei Anschlussöffnungen (30, 32) zueinander benachbart angeordnet und mit einem gemeinsamen Anschlussflanschbauteil (50) versehen sind.

2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussöffnungen (30, 32) mit wenigstens einem an dem Längsseitenabschnitt (16) befestigten Anschlussflansch (50) versehen sind.

3. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine der Anschlussöffnungen (32) einen allgemein ovalen Querschnitt aufweist, wobei eine längere Achse des ovalen Querschnitts sich in Längsrichtung des Sammelkastens (10) erstreckt.

4. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bodenabschnitt (12), der wenigstens eine Längsseitenabschnitt (16, 18) und ein Deckelabschnitt (20, 22) einstückig ausgebildet sind.

5. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sammelkasten ein rohrförmiger Körper ist.

6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sammelkasten (10) eine Platine ist.

7. Wärmeübertrager nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sammelkasten (10, 42) mit zwei Reihen (58, 60) hintereinander angeordneter Wärmeübertragungsrohre verbunden ist und Mittel (24, 26, 70, 72, 74, 76, 78) zum mehrfachen Umlenken einer Fluidströmung im Wärmeübertrager (40) zwischen Abschnitten (A, B, C) von Wärmeübertragerrohren der einen Reihe (58) und Abschnitten (D, E, F) von Wärmeübertragerrohren der anderen Reihe (60) vorgesehen sind.

8. Wärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zweiter Sammelkasten (42) vorgesehen ist, der mittels der Wärmeübertragerrohre mit dem ersten Sammelkasten (10) verbunden ist und die Mittel (24, 26, 70, 72, 74, 76, 78)

zum mehrfachen Umlenken so ausgebildet sind, dass ein Fluid nach Eintritt in den ersten Sammelkasten (10) einen ersten Abschnitt (A) von Wärmeübertragungsrohren einer ersten Reihe (58) durchströmt, in den zweiten Sammelkasten (42) gelangt, in Querrichtung umgelenkt wird und einen ersten Abschnitt (D) von Wärmeübertragungsrohren einer zweiten Reihe (60) durchströmt, in den ersten Sammelkasten (10) gelangt, in Längsrichtung umgelenkt wird und einen zweiten Abschnitt (E) von Wärmeübertragungsrohren der zweiten Reihe (60) durchströmt, in den zweiten Sammelkasten (42) gelangt, in Längsrichtung umgelenkt wird und einen dritten Abschnitt (F) von Wärmeübertragungsrohren der zweiten Reihe (60) durchströmt, in den ersten Sammelkasten (10) gelangt, in Querrichtung umgelenkt wird und einen dritten Abschnitt (C) von Wärmeübertragungsrohren der ersten Reihe (58) durchströmt, in den zweiten Sammelkasten (42) gelangt, in Längsrichtung umgelenkt wird und einen zweiten Abschnitt (B) von Wärmeübertragungsrohren der ersten Reihe (58) durchströmt, in den ersten Sammelkasten (10) gelangt und aus diesem austritt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

