



(10) **DE 10 2005 014 994 B4** 2022.08.25

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 014 994.4**  
(22) Anmeldetag: **01.04.2005**  
(43) Offenlegungstag: **27.10.2005**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **25.08.2022**

(51) Int Cl.: **F28F 9/02 (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).

(30) Unionspriorität:  
**2004-110371 02.04.2004 JP**

(73) Patentinhaber:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

(74) Vertreter:  
**Klingseisen, Rings & Partner Patentanwälte, 80331 München, DE**

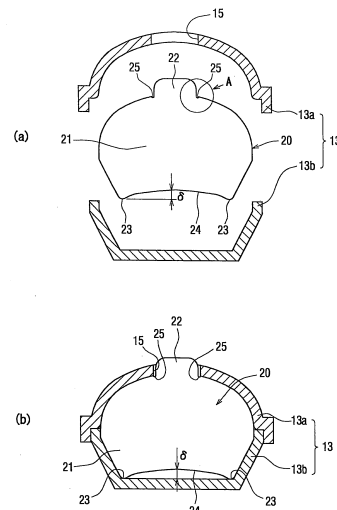
(72) Erfinder:  
**Shimanuki, Hiroyasu, Kariya, Aichi, JP; Yazawa, Atsushi, Kariya, Aichi, JP; Nishida, Terumi, Kariya, Aichi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	693 06 065	T2
US	6 662 863	B2
US	2004 / 0 050 540	A1
US	5 481 800	A
JP	H05- 157 486	A
JP	H09- 250 896	A
JP	H10- 47 888	A
JP	H10- 217 758	A

(54) Bezeichnung: **Wärmetauscher**

(57) Hauptanspruch: Wärmetauscher, umfassend:  
eine Mehrzahl von Rohren (11);  
Sammlertanks (13), welche jeweils mit den Rohren (11) an Enden der Rohre (11) kommunizieren; und  
Unterteilungselemente (20) zum Unterteilen von Innenräumen der Sammlertanks (13), wobei:  
der Sammlertank (13) eine Eingriffsöffnung (15) aufweist, durch welche das Unterteilungselement (20) in dem Sammlertank (13) angebracht ist;  
das Unterteilungselement (20) sich in dem Sammlertank (13) seitlich erstreckt und eine Umfangsform aufweist, welche im Wesentlichen einer Form der Innenoberfläche des Sammlertanks (13) entspricht;  
das Unterteilungselement (20) einen Unterteilungsabschnitt (21) zum Unterteilen des Innenraums des Sammlertanks (13) und einen Eingriffsabschnitt (22) enthält, welcher aus dem Unterteilungsabschnitt (21) herausragt und mit der Eingriffsöffnung (15) in Eingriff steht,  
der Unterteilungsabschnitt (21) zumindest zwei Abschnitte (23) für dichte Berührung aufweist, welche an dem Umfang des Unterteilungsabschnitts (21) angeordnet sind und die Innenoberfläche des Sammlertanks (13) dicht berühren; und wobei  
der Unterteilungsabschnitt (21) einen konkav geformten Bogenabschnitt (24) aufweist, welcher zwischen den Abschnitten (23) für dichte Berührung angeordnet ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher, in welchem Verbindungsfehler in Unterteilungselementen reduziert werden, welche für Sammlertanks vorgesehen sind.

**[0002]** Im Allgemeinen ist ein Sammlertank eines Wärmetauschers mit einer Öffnung versehen, durch welche das Innere des Sammlertanks mit dem Äußeren desselben kommunizierend verbunden ist, so dass beispielsweise unter Bezugnahme auf die JP H05-157 486 A ein Verbindungsfehler eines Unterteilungselements erfasst werden kann. In diesem Fall wird das Unterteilungselement mit einem Eingriffsabschnitt versehen, welcher mit der Öffnung im Eingriff steht, und mit einer Rinne, welche an der Oberfläche (den Sammlertank berührend) des Unterteilungselements angeordnet ist, und mit dem Äußeren bezüglich des Sammlertanks über die Öffnung kommunizierend verbunden ist.

**[0003]** In dem Fall, in welchem infolge des Verbindungsfehlers ein Spalt zwischen dem Sammlertank und dem Unterteilungselement besteht, wird ein Prüf-Fluid (z.B. Gas oder Flüssigkeit), mit welchem der Sammlertank versehen wird, aus der Öffnung des Sammlertanks durch die Rinne und den Spalt heraustreten. Ein Verbindungsfehler wird somit erfasst.

**[0004]** Bezugnehmend auf die JP H09-250 896 A ist ein konkaver Abschnitt an der Innenoberfläche (wo das Unterteilungselement angebracht ist) des Sammlertanks angeordnet, und befindet sich nahe der Öffnung des Sammlertanks. Das Unterteilungselement ist mit einem Vorsprungsabschnitt an der Position versehen, welche dem konkaven Abschnitt entspricht. Vor dem Lötens wird der Vorsprungsabschnitt mit dem konkaven Abschnitt in Eingriff gebracht, so dass das Unterteilungselement für eine Reduzierung des Verbindungsfehlers zeitweilig im Wesentlichen an dem Sammlertank befestigt ist.

**[0005]** In dem Fall von JP H 05-157 486 A wird jedoch die Prüfung des Verbindungsfehlers in dem abschließenden Schritt der Herstellung durchgeführt. Der einen Verbindungsfehler aufweisende Sammlertank muss deshalb ausgesondert werden, da eine Nachbearbeitung desselben schwierig ist. Darüber hinaus sind die Herstellungskosten infolge des Prüf-Vorgangs des Verbindungsfehlers erhöht.

**[0006]** In dem Fall von JP H09-250 896 A wird das Unterteilungselement im Wesentlichen an der vorbestimmten Position des Sammlertanks während des Lötens befestigt, um den Verbindungsfehler infolge einer Abweichung des Unterteilungselements einzuschränken. In diesem Fall wird jedoch ein Verbindungsfehler zwischen dem Umfang des Untertei-

lungselements und der Innenoberfläche des Sammlertanks nicht eingeschränkt.

**[0007]** Selbst wenn die Umfangsform des Unterteilungselements der Innenform des Sammlertanks entsprechend gewählt wird, können beispielsweise die Variationen der Form des Sammlertanks und des Unterteilungselements infolge von deren Herstellungsvorgängen leicht einen Spalt dazwischen bewirken. Das Unterteilungselement kann sich somit neigen, so dass der Verbindungsfehler zwischen der Innenoberfläche des Sammlertanks und des Unterteilungselements auftritt.

**[0008]** Die JP H10- 47 888 A beschreibt einen Wärmetauscher, bei welchem ein Herabfallen einer Unterteilungsplatte eines Rohrs vermieden wird.

**[0009]** Die US 6 662 863 B2 zeigt einen Behälterkörper mit einem ersten Zwischenschlitz an seinem in der Längsrichtung mittleren Abschnitt und ein Paar von ersten Schlitz an ihren gegenüberliegenden Enden. Ein Verstärkungselement ist in dem ersten Schlitz an dem Mittelabschnitt angebracht ist, und ein Paar Verstärkungsseitendeckel sind entsprechend in dem Paar von ersten Schlitz Ende an entgegengesetzten Enden angebracht. Das Verstärkungselement und die Verstärkungsseitendeckel sind mit zweiten Schlitz versehen, die dazu dienen, die Seitenwände des Behälterkörpers festzuklemmen.

**[0010]** Die JP H10-217 758 A beschreibt einen weiteren Wärmetauscher mit Unterteilungsplatte.

**[0011]** Die DE 693 06 065 T2 zeigt einen Wärmetauscher mit in einem Abstand zueinander angeordneten und im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Verteiler- und Behälterteilanordnungen. Mehrere röhrenförmige Elemente sind an ihren gegenüberliegenden Enden mit den Verteiler- und Behälterteilanordnungen verbunden. Dabei weisen die Verteilerteile und die Behälterteile Nuten auf, in die Endplatten eingesetzt sind.

**[0012]** Die US 2004 / 0 050 540 A1 beschreibt einen Wärmetauscher mit Rohren und Tanks, die jeweils aus einer Endplatte und einer mit der Endplatte verbundenen Tankplatte gebildet sind, die in einem Heizofen zusammengebaut und hartgelötet sind, und mindestens eine von den Tankplatten und den Endplatten mit Trennabschnitten zum Teilen des Innenraums versehen sind.

**[0013]** Die US 5 481 800 A beschreibt einen Parallelstromkondensator, der röhrenförmige Verteiler aufweist. Der Kondensator wird bei seiner Herstellung in einen Lötoven gegeben, um die Kondensatoranordnung dicht miteinander zu sichern.

**[0014]** Mit Blick auf die vorstehend beschriebenen Probleme ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmetauscher bereitzustellen, in welchem Unterteilungselemente für eine Strömung von Lötmaterial zweckmäßig geformt sind, so dass ein Verbindungsfehler eingeschränkt ist, und Herstellungskosten reduziert sind.

**[0015]** Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Wärmetauscher mit einer Mehrzahl von Rohren, Sammlertanks und Unterteilungselementen zum Unterteilen der Innenräume der Sammlertanks versehen. Jeder Sammlertank steht mit den Rohren an Enden der Rohre in kommunizierender Verbindung. Der Sammlertank weist eine Eingriffsöffnung auf, durch welche das Unterteilungselement in dem Sammlertank angebracht ist. Das Unterteilungselement erstreckt sich seitlich in dem Sammlertank, und weist eine Umfangsoberfläche im Wesentlichen entsprechend einer Form einer Innenoberfläche des Sammlertanks auf. Das Unterteilungselement enthält einen Unterteilungsabschnitt zum Unterteilen des Innenraums des Sammlertanks, und einen Eingriffsabschnitt, welcher von dem Unterteilungsabschnitt hervorragt und mit der Eingriffsöffnung in Eingriff steht. Der Unterteilungsabschnitt weist zumindest zwei Abschnitte für dichte bzw. nahe oder enge Berührung auf, welche an einem Umfang des Unterteilungsabschnitts angeordnet ist, und die Innenoberfläche des Sammlertanks dicht berührt.

**[0016]** Beim Löten führt das Schmelzen des Lötmaterials somit ausgehend von den Abschnitten für dichte Berührung zu dem Teil benachbart zu den Abschnitten für dichte Berührung, weil die Abschnitte für dichte Berührung den Sammlertank berühren. Das heißt, die Verbindung durch Löten schreitet von den Abschnitten für dichte Berührung zu der Nachbarschaft derselben fort. Demgemäß wird die Strömungsgüte bzw. -leistung des Lötmaterials verbessert und die Lötgüte bzw. -leistung wird verbessert, womit ein Verbindungsfehler reduziert wird. Deshalb kann die Erfassung des Verbindungsfehlers des Unterteilungselements weggelassen werden. Die Herstellungskosten können somit reduziert werden.

**[0017]** Vorzugsweise weist der Unterteilungsabschnitt einen konkav geformten Bogenabschnitt auf, welcher zwischen den Abschnitten für dichte Berührung angeordnet ist. Somit schreitet, da ein Spalt zwischen den Abschnitten für dichte Berührung vorgesehen ist, die Verbindung durch Löten von den Abschnitten für dichte Berührung zu der Mitte des Bogenabschnitts fort. Somit wird die Lötgüte bzw. -leistung verbessert, so dass der Spalt im Wesentlichen durch das Lötmaterial gefüllt werden kann. Der Verbindungsfehler kann deshalb reduziert werden.

**[0018]** Die vorstehenden und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung

werden aus der nachfolgenden genauen Beschreibung ersichtlicher, welche unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen ausgeführt wird, wobei in den Zeichnungen:

**Fig. 1** eine Vorderansicht ist, welche einen Gesamtaufbau eines Kältemittelkondensators 1 in Übereinstimmung mit einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

**Fig. 2(a)** eine Querschnittsansicht im zerlegten Zustand ist, welche einen Gesamtaufbau eines Sammlertanks 13 und einer Unterteilungsplatte 20 in Übereinstimmung mit der ersten Ausführungsform zeigt, und **Fig. 2(b)** eine Querschnittsansicht ist, welche den Sammlertank 13 und die Unterteilungsplatte 20 in **Fig. 2(a)** zeigt;

**Fig. 3** eine vergrößerte Ansicht ist, welche einen ‚A‘-Teil zeigt, welcher in **Fig. 2** bezeichnet ist;

**Fig. 4** eine Vorderansicht ist, welche einen Gesamtaufbau einer Unterteilungsplatte 20 in Übereinstimmung mit einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

**Fig. 5** eine Teil-Querschnittsansicht ist, welche einen Gesamtaufbau eines Sammlertanks 13 und eine Unterteilungsplatte 20 in Übereinstimmung mit einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt; und

**Fig. 6** eine Perspektivansicht ist, welche einen Aufbau des Sammlertanks 13 und der Unterteilungsplatte 20 gemäß der dritten Ausführungsform zeigt.

**[0019]** Die bevorzugten Ausführungsformen werden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

#### [ERSTE AUSFÜHRUNGSFORM]

**[0020]** Eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 1** bis **Fig. 3** beschrieben. In diesem Fall wird ein Wärmetauscher zweckmäßig als beispielsweise ein Kältemittelkondensator eines Kältemittelkreissystems verwendet.

**[0021]** **Fig. 1** zeigt den Gesamtaufbau des Wärmetauschers gemäß dieser Ausführungsform. **Fig. 2(a)** ist eine Querschnittsansicht im zerlegten Zustand, welche den bezeichnenden bzw. signifikanten Teil der vorliegenden Erfindung zeigt, und **Fig. 2(b)** ist eine Querschnittsansicht desselben. **Fig. 3** ist eine vergrößerte Ansicht, welche den ‚A‘-Teil zeigt, welcher in **Fig. 2** gezeigt ist.

**[0022]** Der Kältemittelkondensator 10 (Wärmetauscher) enthält mehrere Rohre 11, wellenförmige Rippen 12, Sammlertanks 13 und dergleichen. Das Rohr 11, welches flach ist, ist mit mehreren darin vorgese-

henen Durchtritten versehen, durch welche Kältemittel strömt, um mit Luft zwischen den Rohren 11 Wärme auszutauschen. Die Rippe 12 ist zwischen den benachbarten Rohren 11 angeordnet und mit diesen verbunden, um einen Wärmetauschungsgrad zwischen in den Rohren 11 strömendem Kältemittel und Luft zwischen den Rohren 11 zu verbessern.

**[0023]** Die Rippe 12 ist aus einem dünnen bandförmigen Plattenmaterial aufgebaut, und gekrümmt, um eine Wellenform aufzuweisen. Die Rippe 12 ist mit mehreren Kühlschlitzen zur Verbesserung der Wärmetauschwirkung versehen. Jeweils zwei Enden jedes Rohres 11 sind an den Sammlertanks 13 angeschlossen. Wie in **Fig. 2** gezeigt, enthält der Sammlertank 13 einen Tanksammler 13a und einen Plattensammler 13b, welche miteinander verbunden sind. Beispielsweise weist der Tanksammler 13a eine im Wesentlichen halbelliptische Form auf, und der Plattensammler 13b weist eine im Wesentlichen flache Pfannenform auf. Der Plattensammler 13b ist mit mehreren Rohröffnungen (nicht gezeigt) versehen, durch welche die Rohre 11 eingesetzt sind.

**[0024]** Jeder der Sammlertanks 13 ist mit zwei Endplatten 14 versehen, welche jeweils die zwei Enden des Sammlertanks 13 verschließen (abdichten). Ein Einlassanschluss 16 und ein Auslassanschluss 17 sind separat an den zwei Sammlertanks 13 angeordnet. Darüber hinaus ist jeder der Sammlertanks 13 mit einer Unterteilungsplatte 20 (Unterteilungselement) an einer vorbestimmten Position darin versehen, um des Innere des Sammlertanks 13 zu unterteilen. Somit schlängelt Kältemittel seinen Weg mehrmals zwischen dem Einlassanschluss 16 und dem Auslassanschluss 17.

**[0025]** Zwei Seitenplatten 18, von denen jede eine ,U'-Form aufweist, sind jeweils an den obersten und untersten Seiten des Aufbaus bzw. der Baugruppe der Rohre 11 und der wellenförmigen Rippen 12 angeordnet. Die Rohre 11, die Rippen 12, die Saammlertanks 13, die Endplatten 14, der Einlassanschluss 16, der Auslassanschluss 17, die Seitenplatten 18 und die Unterteilungsplatten 20 sind beispielsweise aus Aluminium hergestellt und integral aneinander beispielsweise durch Lötten verbunden.

**[0026]** Bezug nehmend auf die **Fig. 2** und **Fig. 3** enthält die Unterteilungsplatte 20, welche aus einem flachen Plattenmaterial gebildet ist, einen Eingriffsabschnitt 22 mit einer konvexen Form und einen Unterteilungsabschnitt 21, welcher eine Umfangsform aufweist, welche im Wesentlichen der Form der inneren Oberfläche des Sammlertanks 13 entspricht. Der Eingriffsabschnitt 22 ragt aus dem Unterteilungsabschnitt 21 heraus. Der Tanksammler 13a ist mit einer Eingriffsöffnung 15 versehen, in welche der Eingriffsabschnitt 22 eingesetzt ist (in diesen ein-

greift), so dass die Unterteilungsplatte 20 in dem Sammlertank 13 an der vorbestimmten Position angeordnet ist.

**[0027]** Der Unterteilungsabschnitt 21 ist mit zwei Abschnitten 23 für dichte Berührung versehen, welche an dem Umfang des Unterteilungsabschnitts 21 angeordnet sind und in dichte Berührung zur inneren Oberfläche des Plattensammlers 13b (Sammlertank 13) stehen, und ist mit einem konkav geformten Bogenabschnitt 24 versehen, welcher zwischen den Abschnitten 23 für dichte Berührung angeordnet ist. Wenn die Unterteilungsplatte 20 an den Sammlertank 13 durch Lötten angebracht wird, wird das Schmelzen des Lötmaterials ausgehend von den Abschnitten 23 für dichte Berührung beginnen und zur Mitte des Bogenabschnitts 24 hin laufen, so dass der Spalt zwischen dem Bogenabschnitt 24 und dem Plattensammler 13b durch das Lötmaterial gefüllt ist.

**[0028]** In Übereinstimmung mit einem durch den Erfinder der vorliegenden Erfindung durchgeführten Experiment kann ein Verbindungsfehler wesentlich reduziert werden, wenn ein geeigneter Spalt  $\delta$  zwischen dem Bogenabschnitt 24 (Unterteilungsabschnitt 21) und der Innenoberfläche des Plattensammlers 13b (Sammlertank 13) vorgesehen wird, wenn dies mit dem Fall verglichen wird, in welchem der Spalt dort nicht vorgesehen wird. Insbesondere kann, wenn der Spalt  $\delta$  kleiner oder gleich 0,5 mm (vorzugsweise 0,3 mm) gewählt wird, der Verbindungsfehler wesentlich reduziert werden.

**[0029]** Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt, kreuzt die Außenoberfläche des Eingriffsabschnitts 22 den des Unterteilungsabschnitts 21 bei zwei Nuten 25, welche jeweils an den linken und rechten Seiten des Eingriffsabschnitts 22 angeordnet sind. Das heißt, zwei Nuten 25 sind an der Grenze zwischen der Außenoberfläche des Eingriffsabschnitts 22 und der des Unterteilungsabschnitts 21 angeordnet. Jede der Nuten 25 ist konkav, so dass die Unterteilungsplatte 20 an einer Berührung des Endes der Innenoberfläche der Eingriffsöffnung 15 des Sammlertanks 13 gehindert ist, wenn die Unterteilungsplatte 20 in den Sammlertank 13 eingesetzt wird. In Übereinstimmung mit der durch den Erfinder der vorliegenden Erfindung durchgeführten Untersuchung können die Nuten 25 in dem Fall, in welchem die Fläche (der Bereich) der Nut 25 kleiner oder gleich 0,08 cm<sup>2</sup> gewählt ist, durch das Lötmaterial gefüllt werden.

**[0030]** Als nächstes wird die Herstellung des Wärmetauschers beschrieben.

**[0031]** Zuerst werden die Plattensammler 13b, die Rohre 11, die Rippen 12 und die Seitenplatten 18 vorübergehend zusammengesetzt, um den Kernab-

schnitt des Wärmetauschers aufzubauen. Insbesondere werden die Rohre 11 bezüglich ihrer Längsrichtung parallel zueinander angeordnet. Jede der Rippen 12 wird zwischen den zwei benachbarten Rohren 11 angeordnet. Die Seitenplatten 18 sind jeweils an den obersten und untersten Seiten des Aufbaus bzw. der Baugruppe der Rohre 11 und der Rippen 12 angeordnet. Die Plattensammler 13b der zwei Sammlertanks 13 werden jeweils an den zwei Enden des Rohres 11 angebracht.

**[0032]** Dann werden die Unterteilungsplatten 20, die Tanksammler 13a, die Endplatten 14, der Einlassanschluss 16 und der Auslassanschluss 17 nacheinander angebracht. Somit wird die Baugruppe des Wärmetauschers, welcher in **Fig. 1** gezeigt ist, aufgebaut. Anschließend wird auf die gesamte Baugruppe Flussmittel aufgetragen, um die Güte der Verlötung zu verbessern. Anschließend wird die Baugruppe in einem Ofen auf eine vorbestimmte Temperatur erhitzt, welche höher oder gleich dem Schmelzpunkt des Lötmaterials ist, so dass die Baugruppe des Wärmetauschers integral verlötet wird. Die Herstellung des Wärmetauschers ist somit abgeschlossen.

**[0033]** Bei dem Verlöten wird das Schmelzen des Lötmaterials von den Abschnitten 23 für dichte Berührung ausgehen und zu der Mitte des Bogenabschnitts 24 fortschreiten, da die zwei Abschnitte 23 für dichte Berührung der Unterteilungsplatte 20 (welche in dem Sammlertank 13 angeordnet ist) den Plattensammler 13b berührt. Das heißt, die Verbindung durch Löten wird von den Abschnitten 23 für dichte Berührung zu der Mitte des Bogenabschnitts 24 führen. Somit wird die Lötgüte verbessert. Darüber hinaus wird die Flussgüte bzw. -leistung des Lötmaterials verbessert, da der Spalt  $\delta$  zwischen dem Bogenabschnitt 24 und dem Plattensammler 13b vorgesehen ist, so dass der Spalt  $\delta$  im Wesentlichen durch das Lötmaterial gefüllt werden kann. Deshalb kann der Verbindungsfehler begrenzt werden.

**[0034]** Gemäß dieser Ausführungsform wird die Unterteilungsplatte 20 mit zumindest den zwei Abschnitten 23 für dichte Berührung versehen, welche von der Außenoberfläche derselben herausragen und die Innenoberflächen des Sammlertanks 13 dicht berühren. Beim Löten führt das Schmelzen des Lötmaterials von den Abschnitten 23 für dichte Berührung zu der Mitte des Bogenabschnitts 24, da die Abschnitte 23 für dichte Berührung den Sammlertank 13 berühren. Das heißt, die Verbindung durch Löten schreitet von den Abschnitten 23 für dichte Berührung zu der Mitte des Bogenabschnitts 24 fort. Demgemäß kann die Lötgüte verbessert werden, wodurch somit der Verbindungsfehler reduziert wird.

**[0035]** Insbesondere schreitet, da der konkav geformte Bogenabschnitt 24 zwischen den zwei Abschnitten 23 für dichte Berührung angeordnet ist, die Verbindung durch das Löten von den zwei Abschnitten 23 für dichte Berührung zu der Mitte des Bogenabschnitts 24 hin fort. Deshalb wird die Lötgüte bzw. -leistung des Lötmaterials verbessert und ist somit in der Lage, den Spalt zu füllen. Die Lötgüte wird somit nicht durch die Variation der Form des Sammlertanks 13 und der Unterteilungsplatte 20 infolge des Herstellungsvorgangs derselben beeinflusst. Demgemäß kann der Verbindungsfehler reduziert werden, so dass die Erfassung des Verbindungsfehlers der Unterteilungsplatte 20 fortgelassen werden kann. Die Herstellungskosten des Wärmetauschers können somit reduziert werden.

**[0036]** Gemäß dieser Ausführungsform ist der Spalt  $\delta$  zwischen der Innenoberfläche des Sammlertanks 13 und dem Bogenabschnitt 24 (Unterteilungsabschnitt 21) kleiner oder gleich 0,5 mm, vorzugsweise 0,3 mm, gewählt. Die Strömungsgüte bzw. -leistung des Lötmaterials wird somit im Vergleich mit dem Fall verbessert, in welchem der Spalt nicht zwischen der Innenoberfläche des Sammlertanks 13 und dem Unterteilungsabschnitt 21 vorgesehen ist. Der Verbindungsfehler kann somit wesentlich reduziert werden.

**[0037]** In dem Fall, in welchem die Nut 25 nicht an der Grenze zwischen dem Umfang (Außenoberfläche) des Eingriffsabschnitts 22 und dem (bzw. der) des Unterteilungsabschnitts 21 vorgesehen ist, wird die Grenze die Innenoberfläche des Sammlertanks 13 berühren, so dass der Spalt zwischen der Innenoberfläche des Sammlertanks 13 und dem Unterteilungsabschnitt 21 vergrößert wird. Das heißt, der Verbindungsfehler wird leicht bewirkt.

**[0038]** In Übereinstimmung mit dieser Ausführungsform ist die Unterteilungsplatte 20 mit den Nuten 25 versehen, welche an der Grenze zwischen der Außenoberfläche des Eingriffsabschnitts 22 und der des Unterteilungsabschnitts 21 angeordnet ist. Deshalb wird die Grenze nicht die Innenoberfläche des Sammlertanks 13 berühren, wodurch somit der Verbindungsfehler reduziert wird. In diesem Fall wird die Fläche (der Bereich) der Nut 25 kleiner oder gleich 0,08 cm<sup>2</sup> gewählt, so dass ein Auftreten des Verbindungsfehlers an der Nut 25 eingeschränkt wird. Der Verbindungsfehler der Unterteilungsplatte 20 kann somit reduziert werden.

#### [ZWEITE AUSFÜHRUNGSFORM]

**[0039]** In der vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsform enthält der Sammlertank 13 den Tanksammler 13a und den Plattensammler 13b, welche aneinander angefügt sind. In diesem Fall kann ein Spalt an den Anfügeteilen des Tanksammlers 13a

und des Plattensammlers 13b auftreten. Gemäß einer zweiten Ausführungsform sind zwei Vorsprungsabschnitte 26 für den Unterteilungsabschnitt 21 der Unterteilungsplatte 20 vorgesehen, um den Spalt zu hemmen bzw. zu verhindern.

**[0040]** Insbesondere ist der Unterteilungsabschnitt 21, wie in **Fig. 4** gezeigt ist, mit den zwei Vorsprungsabschnitten 26 jeweils an den Positionen versehen, welche den Anfügeteilen des Tanksammlers 13a und des Plattensammlers 13b entsprechen. Jeder der Vorsprungsabschnitte 26 berührt den Sammlertank 13 (ähnlich dem Abschnitt für dichte Berührung) dicht, um zu einem Ausgangspunkt für das Lötten zu werden. Demgemäß kann der Verbindungsfehler reduziert werden, selbst wenn die Umfangsform des ,a'-Teils (in **Fig. 4** gezeigt) des Unterteilungsabschnitts 21 nicht exakt der Innenoberflächenform des Sammlertanks 13 entspricht (das heißt, ein Spalt zwischen dem ,a'-Teil und dem Sammlertank 13 kann bestehen). Die Lötgüte bzw. -leistung wird somit nicht durch die Variation der Form des Sammlertanks 13 und der Unterteilungsplatte 20 infolge deren Herstellungsvorgänge beeinflusst.

#### [DRITTE AUSFÜHRUNGSFORM]

**[0041]** In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen enthält der Sammlertank 13 den Tanksammler 13a und den Plattensammler 13b. Die Unterteilungsplatte 20 ist zwischen dem Tanksammler 13a und dem Plattensammler 13b sandwichartig angeordnet. Gemäß der dritten Ausführungsform ist der Sammlertank 13 aus einem Plattenmaterial aufgebaut, welches durch Walzformen eine Rohrform aufweist. In diesem Fall wird die Unterteilungsplatte 20 in dem Sammlertank 13 von dem Äußeren des Sammlertanks 13 angebracht.

**[0042]** Insbesondere wird, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, der Unterteilungsabschnitt 21 der Unterteilungsplatte 20 dahingehend ausgebildet, die Umfangsform entsprechend der Form der Innenoberfläche des Sammlertanks 13 aufzuweisen. Der Unterteilungsabschnitt 21 ist mit den zwei Abschnitten 23 für dichte Berührung und dem Bogenabschnitt 24 ausgebildet. Die Unterteilungsplatte 20 ist ferner mit dem Eingriffsabschnitt 22 versehen, welcher die Umfangsform entsprechend der Umfangsform des Querschnitts des Sammlertanks 13 aufweist. Ähnlich zu den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sind die Nuten 25 an der Grenze zwischen dem Umfang des Eingriffsabschnitts 22 und dem des Unterteilungsabschnitts 21 angeordnet.

**[0043]** Andererseits wird, Bezug nehmend auf **Fig. 6**, der Sammlertank 13 mit der Eingriffsöffnung 15 versehen, in welches der Eingriffsabschnitt 22 eingesetzt wird (in welchen diese eingreift). Somit kann die Unterteilungsplatte 20 in dem Sammlertank

13 von dem Äußeren des Sammlertanks 13 angebracht werden. Die in dieser Ausführungsform beschriebene Konstruktion weist dieselben Wirkungen, wie die erste Ausführungsform, auf.

#### [ANDERE AUSFÜHRUNGSFORM]

**[0044]** In den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen wird der Wärmetauscher gemäß der vorliegenden Erfindung zweckmäßig als der Kältemittelkondensator des Kältemittelkreissystems verwendet. Der Wärmetauscher kann jedoch auch als ein Gas/Gas-Wärmetauscher, ein Gas/Flüssigkeits-Wärmetauscher oder als ein Flüssigkeits/Flüssigkeits-Wärmetauscher wie ein Kältemittelverdampfer, ein Heizkern, ein Radiator, ein Ölkühler, ein Zwischenkühler und dergleichen verwendet werden.

**[0045]** Gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen weist der Wärmetauscher der vorliegenden Erfindung die nachfolgenden charakteristischen Konstruktionsmerkmale auf.

**[0046]** Die Unterteilungsplatte 20 weist den Unterteilungsabschnitt 21 auf, welcher sich seitlich in dem Sammlertank 13 erstreckt, um das Innere des Sammlertanks 13 in zumindest zwei Kammern zu unterteilen. Der Unterteilungsabschnitt 21 weist die Umfangsform auf, welche der Form der Innenoberfläche des Sammlertanks 13 im Wesentlichen entspricht. Die Unterteilungsplatte 20 weist ferner den Eingriffsabschnitt 22 auf, welcher aus dem Unterteilungsabschnitt 21 herausragt, um mit der Eingriffsöffnung 15 in Eingriff zu treten. Zumindest die Abschnitte 23 für dichte Berührung sind an dem Umfang des Unterteilungsabschnitts 21 angeordnet, um die Innenoberfläche des Sammlertanks 13 dicht zu berühren.

**[0047]** Der Sammlertank 13 weist eine erste Wand und eine zweite Wand auf. Die erste Wand ist die Wand des Sammlertanks 13 an der Seite, an welcher das Rohr 11 angeschlossen ist. Die zweite Wand ist an der der ersten Wand gegenüber liegenden Seite angeordnet, und wölbt sich nach außen. Die Eingriffsöffnung 15 ist an der zweiten Wand angeordnet.

**[0048]** Die Unterteilungsplatte 20 ist aus dem Plattenmaterial aufgebaut. Die Abschnitte 23 für dichte Berührung ragen aus dem Umfang des Unterteilungsabschnitts 21 jeweils zu den zwei Enden der ersten Wand, und treten jeweils in dichte Berührung zu den zwei Enden. Der Querschnitt der ersten Wand ist im Wesentlichen linear in der Seitenrichtung des Sammlertanks 13. Die erste Wand kann eine Wellenform in der Längsrichtung des Sammlertanks 13 für eine Verbindung mit den Rohren 11 aufweisen.

**[0049]** Der Bogenabschnitt 24 ist für den Unterteilungsabschnitt 21 vorgesehen, und zwischen den

zwei Abschnitten 23 für dichte Berührung des Unterteilungsabschnitts 21 angeordnet. Die konkav geformte Bogenoberfläche ist zwischen den zwei Abschnitten 23 für dichte Berührung des Unterteilungsabschnitts 21 angeordnet, und wird allmählich von der ersten Wand des Sammlertanks 13 von den Abschnitten 23 für dichte Berührung zu der Mitte der Bogenoberfläche hin getrennt.

**[0050]** Die Unterteilungsplatte 20 kann dahingehend ausgebildet sein, die ‚D‘-Form aufzuweisen. In diesem Fall werden die zwei Abschnitte 23 für dichte Berührung jeweils an den zwei Ecken der Unterteilungsplatte 20 angeordnet.

**[0051]** Der Sammlertank 13 enthält die zwei rinnenförmigen Platten 13a und 13b, welche bei den zwei Rändern aneinander angefügt sind. Die erste Wand ist an dem Mittenabschnitt der Rinne der rinnenförmigen Platte 13b ausgebildet, und die Abschnitte 23 für dichte Berührung treten nur zu den rinnenförmigen Platten 13b in dichte Berührung. Die Unterteilungsplatte 20 kann ferner mit den zwei Vorsprungsabschnitten 26 versehen sein, welche jeweils zu den Anfügeteilen an den Rändern der rinnenförmigen Platten 13a und 13b hervorragen.

### Patentansprüche

1. Wärmetauscher, umfassend:  
eine Mehrzahl von Rohren (11);  
Sammlertanks (13), welche jeweils mit den Rohren (11) an Enden der Rohre (11) kommunizieren; und  
Unterteilungselemente (20) zum Unterteilen von Innenräumen der Sammlertanks (13), wobei:  
der Sammlertank (13) eine Eingriffsöffnung (15) aufweist, durch welche das Unterteilungselement (20) in dem Sammlertank (13) angebracht ist;  
das Unterteilungselement (20) sich in dem Sammlertank (13) seitlich erstreckt und eine Umfangsform aufweist, welche im Wesentlichen einer Form der Innenoberfläche des Sammlertanks (13) entspricht;  
das Unterteilungselement (20) einen Unterteilungsabschnitt (21) zum Unterteilen des Innenraums des Sammlertanks (13) und einen Eingriffsabschnitt (22) enthält, welcher aus dem Unterteilungsabschnitt (21) herausragt und mit der Eingriffsöffnung (15) in Eingriff steht,  
der Unterteilungsabschnitt (21) zumindest zwei Abschnitte (23) für dichte Berührung aufweist, welche an dem Umfang des Unterteilungsabschnitts (21) angeordnet sind und die Innenoberfläche des Sammlertanks (13) dicht berühren; und wobei  
der Unterteilungsabschnitt (21) einen konkav geformten Bogenabschnitt (24) aufweist, welcher zwischen den Abschnitten (23) für dichte Berührung angeordnet ist.

2. Wärmetauscher gemäß Anspruch 1, wobei das Unterteilungselement (20) konkav geformte

Nuten (25) aufweist, welche an einer Grenze zwischen einem Umfang des Eingriffsabschnitts (22) und dem Umfang des Unterteilungsabschnitts (21) angeordnet sind.

3. Wärmetauscher, umfassend:  
eine Mehrzahl von Rohren (11);  
Sammlertanks (13), welche jeweils mit den Rohren (11) an Enden der Rohre (11) kommunizieren; und  
Unterteilungselemente (20) zum Unterteilen von Innenräumen der Sammlertanks (13), wobei:  
der Sammlertank (13) eine Eingriffsöffnung (15) aufweist, durch welche das Unterteilungselement (20) in dem Sammlertank (13) angebracht ist;  
das Unterteilungselement (20) sich in dem Sammlertank (13) seitlich erstreckt und eine Umfangsform aufweist, welche im Wesentlichen einer Form der Innenoberfläche des Sammlertanks (13) entspricht;  
das Unterteilungselement (20) einen Unterteilungsabschnitt (21) zum Unterteilen des Innenraums des Sammlertanks (13) und einen Eingriffsabschnitt (22) enthält, welcher aus dem Unterteilungsabschnitt (21) herausragt und mit der Eingriffsöffnung (15) in Eingriff steht,  
der Unterteilungsabschnitt (21) zumindest zwei Abschnitte (23) für dichte Berührung aufweist, welche an dem Umfang des Unterteilungsabschnitts (21) angeordnet sind und die Innenoberfläche des Sammlertanks (13) dicht berühren;  
das Unterteilungselement (20) konkav geformte Nuten (25) aufweist, welche an einer Grenze zwischen einem Umfang des Eingriffsabschnitts (22) und dem Umfang des Unterteilungsabschnitts (21) angeordnet sind; und wobei  
die Grenze die Innenoberfläche des Sammlertanks (13) nicht berührt.

4. Wärmetauscher gemäß Anspruch 3, wobei der Unterteilungsabschnitt (21) einen konkav geformten Bogenabschnitt (24) aufweist, welcher zwischen den Abschnitten (23) für dichte Berührung angeordnet ist.

5. Wärmetauscher gemäß Anspruch 1, 2 oder 4, wobei ein Spalt zwischen der Innenoberfläche des Sammlertanks (13) und dem Bogenabschnitt (24) kleiner oder gleich 0,5 mm, vorzugsweise 0,3 mm, gewählt ist.

6. Wärmetauscher gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Nut (25) eine Fläche aufweist, welcher kleiner oder gleich 0,08 cm<sup>2</sup> ist.

7. Wärmetauscher gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, wobei:  
der Sammlertank (13) eine erste Wand aufweist, welche an die Rohre (11) angeschlossen ist, und eine zweite Wand, welche an einer der ersten Wand gegenüberliegenden Seite angeordnet ist und sich nach außen wölbt, wobei die Eingriffsöff-

nung (15) in der zweiten Wand angeordnet ist; das Unterteilungselement (20) aus einem Plattenmaterial gebildet ist; und wobei die Abschnitte (23) für dichte Berührung aus dem Umfang des Unterteilungsabschnitts (21) zu zwei Enden der ersten Wand herausragen und die zwei Enden der ersten Wand dicht berühren.

8. Wärmetauscher gemäß Anspruch 7, wobei die erste Wand einen Querschnitt aufweist, welcher im Wesentlichen linear ist; und wobei der Unterteilungsabschnitt (21) eine konkav geformte Bogenoberfläche aufweist, welche sich zwischen den Abschnitten (23) für dichte Berührung befindet, und von den Abschnitten (23) für dichte Berührung zu einer Mitte der Bogenoberfläche hin allmählich von der ersten Wand getrennt ist.

9. Wärmetauscher gemäß Anspruch 8, wobei das Unterteilungselement (20) eine ‚D‘-Form aufweist, und die Abschnitte (23) für dichte Berührung jeweils an zwei Ecken des Unterteilungselements (20) angeordnet sind.

10. Wärmetauscher gemäß Anspruch 9, wobei der Sammlertank (13) zwei rinnenförmige Platten (13a, 13b) aufweist, welche aneinander an zwei Rändern angefügt sind; die erste Wand an einem mittleren Abschnitt einer Rinne der rinnenförmigen Platte (13b) angeordnet ist; und die Abschnitte (23) für dichte Berührung die rinnenförmige Platte (13b) dicht berühren.

11. Wärmetauscher gemäß Anspruch 10, wobei das Unterteilungselement (20) zwei Vorsprungsabschnitte (26) enthält, welche jeweils zu Anfügeteilen an den Rändern der rinnenförmigen Platten (13a, 13b) herausragen.

12. Wärmetauscher gemäß einem der Ansprüche 3 bis 11, wobei der Sammlertank (13) einen Tanksammler (13a) und einen Plattensammler (13b) enthält, welche miteinander verbunden sind, und wobei der Tanksammler (13a) mit der Eingriffsöffnung (15) versehen ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen



FIG. 1

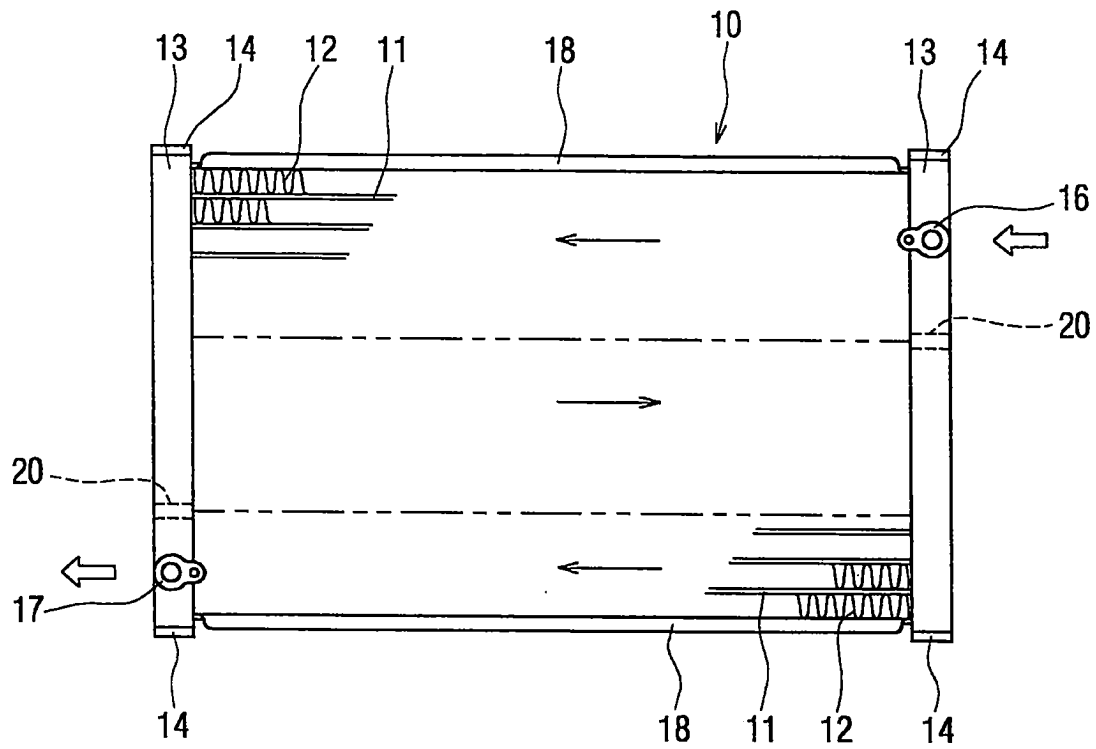


FIG. 2

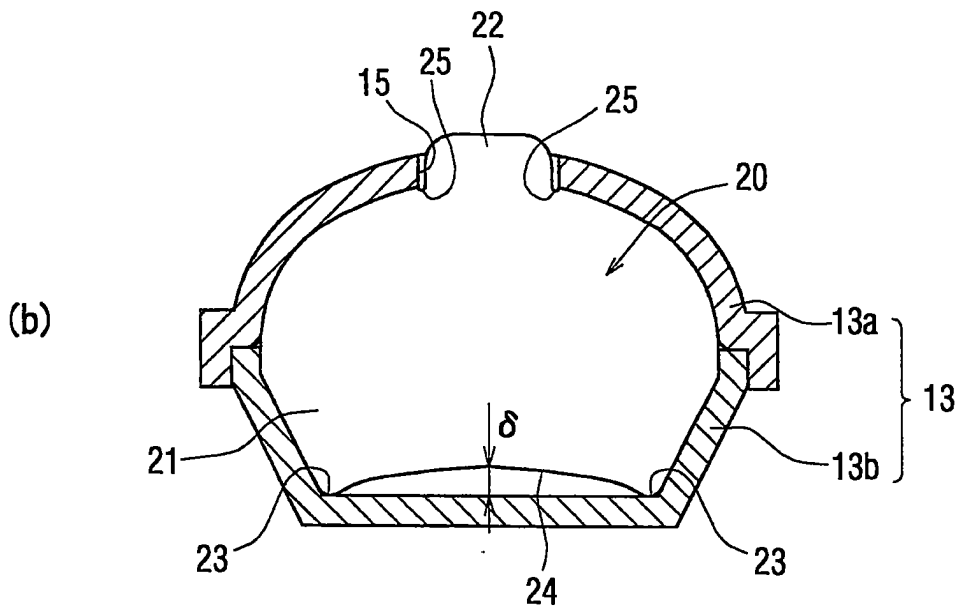
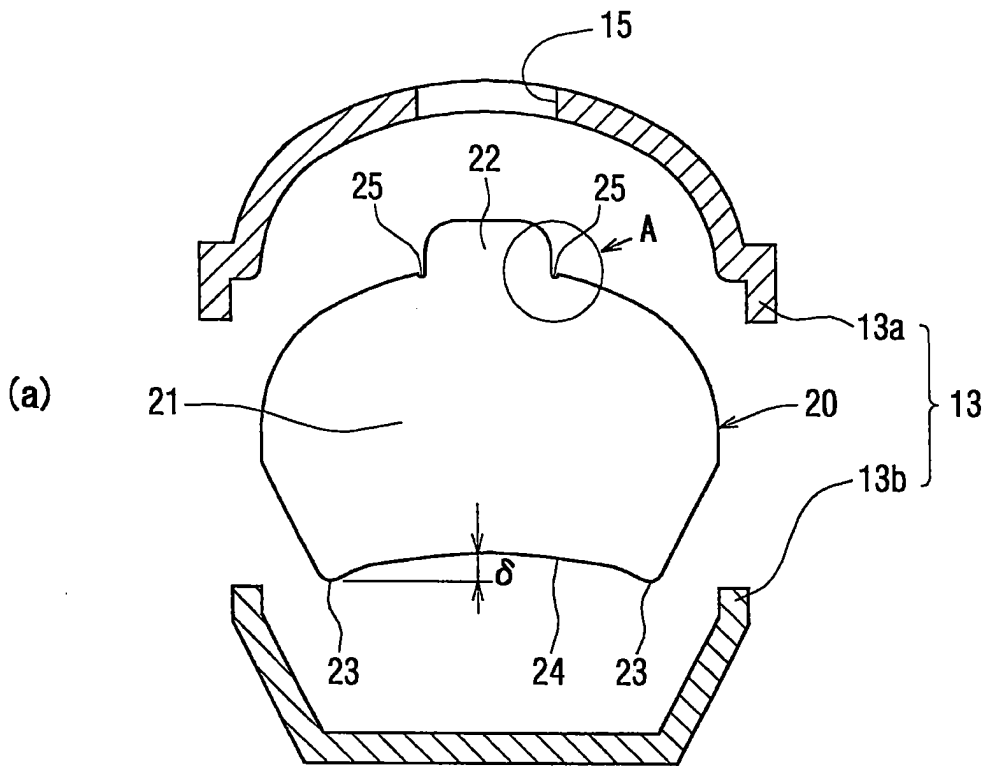


FIG. 3

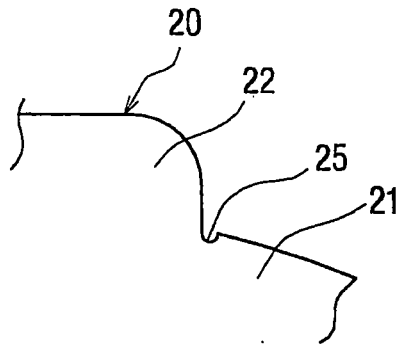


FIG. 4

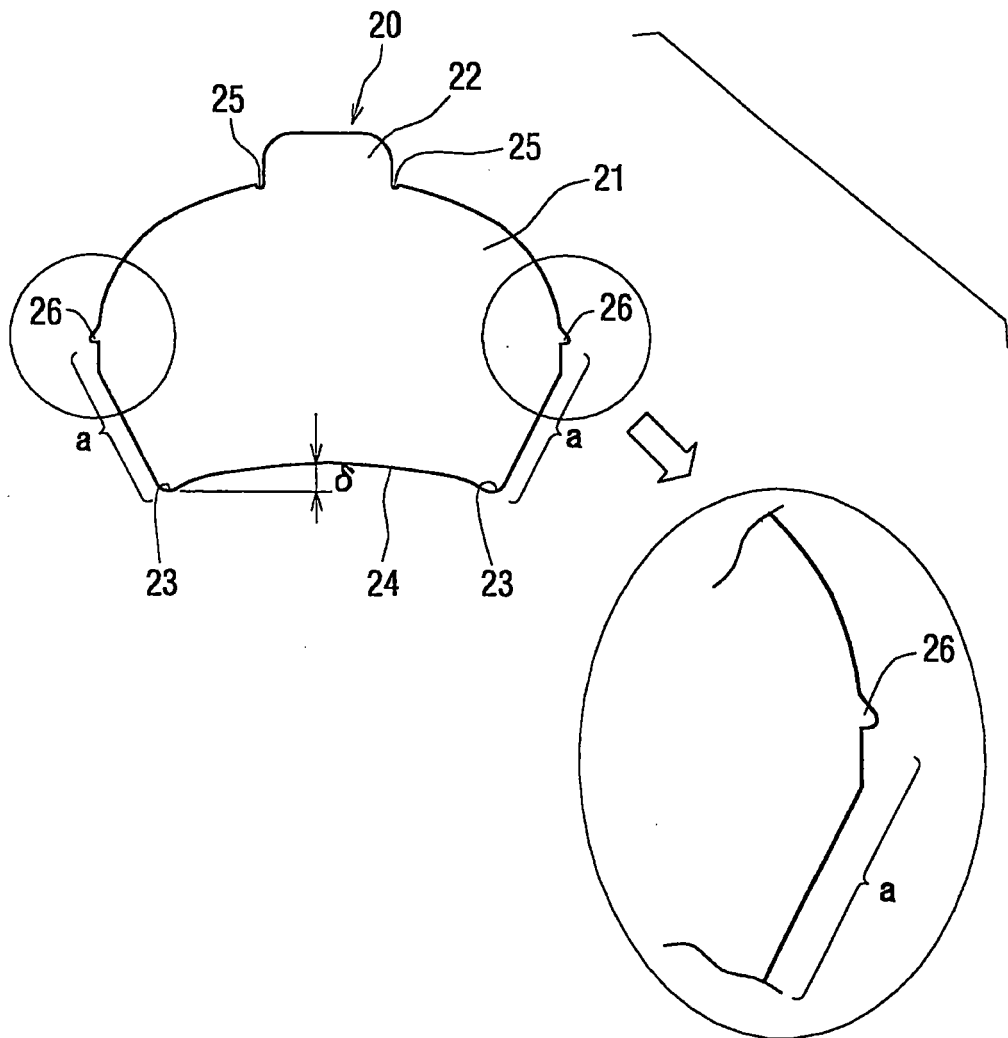


FIG. 5

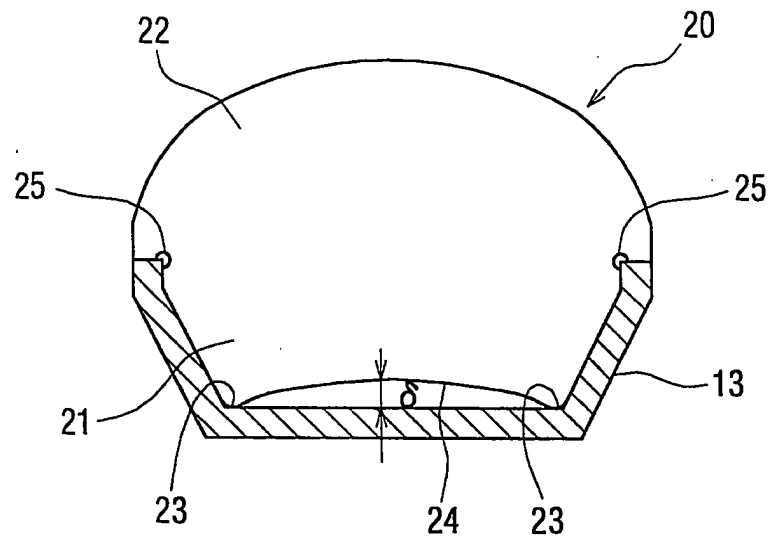


FIG. 6

