



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 15 645 B4** 2006.05.11

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 15 645.2**
 (22) Anmeldetag: **29.03.2000**
 (43) Offenlegungstag: **18.10.2001**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **11.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F24H 9/18 (2006.01)**
F24H 8/00 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

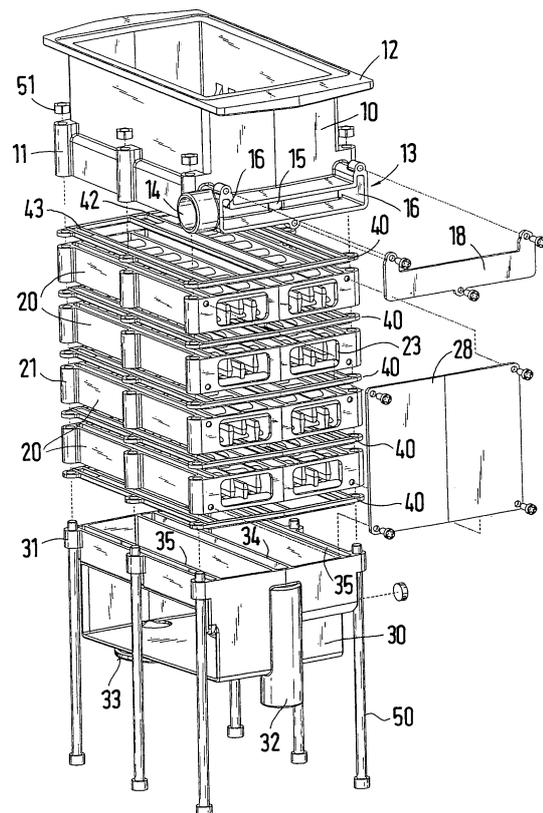
(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Eichengruen, Stefan, Dr., 73277 Owen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 197 43 586 A1
DE 297 12 049 U1
DE 90 14 143 U1

(54) Bezeichnung: **Wärmetauscher für Brennwertgeräte**

(57) Hauptanspruch: Wärmetauscher für Brennwertgeräte mit drei separaten Funktionseinheiten, von denen ein erstes Funktionsteil als Brennkammerteil (10) ausgebildet ist, das mit einem aus mehreren als Wärmeübertragungsmodulen (20) ausgebildeten zweiten Funktionsteil verbunden ist, und ein drittes als Geräte-Anschlusssteil (30) ausgebildetes Funktionsteil den Abschluss des Wärmetauschers bildet, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeübertragungsmodule (20) längsgerichtet Wasserkanäle (22, 24) aufweisen, dass das Brennkammerteil (10), die Wärmeübertragungsmodule (20) und das Geräteanschlusssteil (30) jeweils über Dichtungselemente (40) gegeneinander abgedichtet sind, die getrennte Strömungswege über die Wärmeübertragungsmodule (20) für das Abgas vom Brennkammerteil (10) zum Geräte-Anschlusssteil (30) und für das zu erwärmende Wasser vom Geräte-Anschlusssteil (10) zum Brennkammerteil (10) festlegen, und dass die Dichtungselemente (40) Übergangsöffnungen (42, 43) aufweisen, über die die Wasserkanäle (22, 24) in Verbindung stehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher für Brennwertgeräte mit Brennkammer, Wärmeübertrager und Geräteanschluss.

[0002] Im Bereich der Brennwertgeräte gibt es unterschiedliche Wärmetauscherkonzepte. Dabei werden die Wärmetauscher in der Regel als Einheit für eine bestimmte Leistung ausgelegt. Dies bedeutet jedoch eine Anzahl verschieden großer Wärmetauscher, die stets mit dafür ausgelegten Vorrichtungen und/oder Werkzeugen hergestellt werden müssen. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Wärmetauscher als Aluminium-Sandgussteil oder aus Rippenrohren hergestellt werden.

Stand der Technik

[0003] Aus DE 90 14 143 U1 ist ein Wärmetauscher für ein Brennwertheizgerät bekannt, der aus mehreren Wärmetauschermodulen in Blockform in übereinander angeordneten Etagen aufgebaut ist. Die durch den Wärmetauscher geführten Heizkreise sind etagenweise zusammengefasst. Die mit den Heizkreisen verbundenen Wasserkanäle innerhalb des Wärmetauschers verlaufen dabei in horizontaler Richtung. Jede Etage der Module ist mit einer separaten Zuleitung für die Heizkreise ausgestattet.

[0004] Ein aus DE 197 43 586 A1 bekannter Brennwertheizkessel besteht aus zwei wasserseitig getrennten Baueinheiten, die einen gemeinsamen Abgasweg nutzen. Die Wasserkanäle in den beiden Baueinheiten sind mittels separater Verbindungselemente verbunden.

[0005] Bei einem aus DE 297 12 049 U1 bekannten Gasheizkessel für den Brennwertbetrieb ist der Wärmetauscher in Gliederbauweise ausgeführt. Die Gliederbauweise des Wärmetauschers ist dabei durch horizontal nebeneinander angeordneten Wärmetauscherblöcken realisiert.

Aufgabenstellung

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Wärmetauscher der eingangs erwähnten Art zu schaffen, der auf einfache Weise auf unterschiedliche Leistungsklassen und Geräteanschlussbedingungen ausgelegt werden kann.

Vorteile der Erfindung

[0007] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung mit den in Patentanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

[0008] Durch die Aufteilung des Wärmetauschers in drei Funktionsteile wird ein modularer Aufbau er-

reicht, so dass durch die Anzahl der aneinander gereihten Wärmeübertragungsmodule die Leistung des Wärmetauschers angepasst werden kann, wobei auf einheitliche Module zurückgegriffen werden kann. Die Aufteilung des Wärmetauschers erfolgt parallel zum Brenner, der mit dem Brennkammerteil verbunden wird, das wie das Geräte-Anschlussstück für unterschiedliche Anschlussbedingungen ausgelegt sein kann. Ein wesentlicher Vorteil besteht außerdem darin, dass alle Funktionsteile als Druckgussteile oder Kunststoff leicht und sehr kostengünstig herstellbar sind. Die Funktionsteile können in ihrer Anreihrichtung mittels der im kalten, wassergekühlten Bereich liegenden Dichtflächen mit den Dichtungselementen eindeutig abgedichtet werden. Durch die Anzahl der Wärmeübertragungsmodule kann der Wärmetauschergütegrad variiert werden. Damit ist eine Anpassung sowohl an verschiedene Leistungsgrößen als auch der Einsatz im kondensierenden und nicht kondensierenden Bereich möglich. Im kalten Bereich eines kondensierenden Wärmetauschers sind auch Wärmeübertragungsmodule denkbar, die als Kunststoffteile hergestellt sind, während sie in der Regel als Aluminium-Druckgussteile auszubilden und herzustellen sind.

[0009] Die Funktionsteilung bringt zudem eine Vereinfachung der Montage, da die Funktionsteile leicht miteinander verbindbar sind, wenn insbesondere vorgesehen ist, dass das Brennkammerteil, die Wärmeübertragungsmodule, das Geräte-Anschlussstück und die Dichtungselemente im Wesentlichen gleiche, rechteckförmige Außenkontur aufweisen und an aufeinander ausgerichteten Verbindungsstellen mit Verbindungsglaschen versehen sind, die über Verbindungsbolzen und Muttern miteinander verbunden sind. Die Montage des Wärmetauschers kann dann ebenso wie die Herstellung der Funktionsteile in qualitativ hochwertiger und stark automatisierter Weise erfolgen.

[0010] Durch Variation des Brennkammerteils und des Geräte-Anschlussstücks kann auf einfache Weise der Wärmetauscher an unterschiedliche Geräteplattformen angepasst werden, es lassen sich aber auch zusätzliche Gerätefunktionen, wie z.B. hydraulische Funktionen, in den neuen Wärmetauscher integrieren.

[0011] Eine eindeutig entkoppelte Strömung des Abgases und des zu erwärmenden Wassers lässt sich nach einer Ausgestaltung dadurch erreichen, dass das Brennkammerteil auf der dem Wärmeübertragungsmodul zugekehrten Seite mit längsgerichteten, zum Wärmeübertragungsmodul offene Wasserkanäle aufweist, dass die Wärmeübertragungsmodule auf diese Wasserkanäle ausgerichtete, in Anreihrichtung beidseitig offene Wasserkanäle aufweist, dass das Geräte-Anschlussstück mit nur auf der dem Wärmeübertragungsmodul zugekehrten Seite offe-

nen Wasserkanäle gleicher Ausrichtung versehen ist, dass die Dichtungselemente mit Abdeck-Längsstege versehen sind, die die Wasserkanäle abdecken, die im Bereich einer Querseite jedoch mit Übergangsöffnungen versehen sind, dass die Wasserkanäle des Brennkammerteils in eine Vorlaufkammer mit Vorlaufanschluss einmünden, dass die Wasserkanäle der Wärmeübertragungsmodule über in Querrichtung verlaufende Verbindungsrohre miteinander verbunden sind und dass die Wasserkanäle des Geräte-Anschlusssteils in eine Rücklaufkammer mit Rücklaufanschluss einmünden, sowie dadurch, dass das Brennkammerteil boxartig ausgebildet ist und im Bodenbereich mit Abgas-Austrittsöffnungen versehen ist, die mit den zwischen den Verbindungsrohren der Wärmeübertragungsmodule verbleibenden Zwischenräumen Strömungswege für das Abgas bilden.

[0012] Die Anbringung eines Brenners am Brennkammerteil wird dadurch erleichtert, dass die offene Seite des boxartigen Brennkammerteils mit Anschlusselementen für einen Brenner versehen ist, und dass das Brennkammerteil als Druckgussteil ausgebildet und hergestellt ist, wobei nicht nur die für die Beanspruchung ausreichende Festigkeit sichergestellt ist, sondern gleichzeitig auch die Herstellung dieses Funktionsteils vereinfacht und verbilligt wird.

[0013] Ist nach einer weiteren Ausgestaltung vorgesehen, dass die Vorlaufkammer des Brennkammerteils einseitig offen und mittels eines Verschlussdeckels verschliessbar ist, und dass eine Querseite der Wärmeübertragungsmodule mit einer Reinigungsöffnung versehen ist, die mittels Verschlussplatten verschliessbar ist, dann können diese Funktionsteile auf einfache Art gereinigt werden.

[0014] Der Aufbau des Wärmeübertragungsmoduls kann nach einer Ausgestaltung so ausgeführt sein, dass die Verbindungsrohre der Wärmeübertragungsmodule in einheitlicher Teilung angeordnet sind, dass zwei Lagen von Verbindungsrohren vorgesehen sind, die um eine halbe Teilung gegeneinander versetzt sind, und dass mit der Teilung die die Strömungswege für das Abgas bildenden Zwischenräume festgelegt sind, sowie dass die Verbindungsrohre der Wärmeübertragungsmodule mittels längsgerichteten Haltestegen zusätzlich gehalten sind.

[0015] Die Ausgestaltung des Geräte-Anschlusssteils kann nach einer vorteilhaften Lösung dadurch gekennzeichnet sein, dass das boxartig ausgebildete Geräte-Anschlusssteil im Bodenbereich mit einem Ablauf für Kondenswasser versehen ist, und dass das Abgas zwischen den Wasserkanälen in das Geräte-Anschlusssteil einströmt und über einen Abgasauslass in einer Seitenwand abgeführt ist, der mit einem Abgassystem verbindbar ist.

[0016] Für die Dichtungselemente ist zu berücksich-

tigen, dass die Abdeck-Längsstege der Dichtungselemente über Querstege miteinander verbunden sind und dass in Anreihrichtung der Funktionsteile die Dichtungselemente abwechselnd mit vertauschten Querseiten, d.h. um 180° verdreht, angeordnet sind, sowie dass die Dichtungselemente als Aluminium-Stanzteile ausgebildet und mit einer aufvulkanisierten Dichtmasse versehen sind, um eine eindeutige Abdichtung zwischen den Funktionsteilen und eine wirksame Führung des Wassers und des Abgases durch den Wärmetauscher sicher zu stellen.

Ausführungsbeispiel

Zeichnung

[0017] Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) in Explosionsdarstellung einen Wärmetauscher, der aus einem Brennkammerteil, vier Wärmeübertragungsmodulen, einem Geräte-Anschlusssteil und fünf Dichtungselementen zusammenbaubar ist,

[0019] [Fig. 2](#) in einer Teil-Explosionsdarstellung die Strömungswege von Wasser und Abgas durch ein beidseitig mit Dichtungselementen abdeckbares Wärmeübertragungsmodul und

[0020] [Fig. 3](#) die Teile der [Fig. 2](#) nebeneinander angeordnet in Draufsicht gesehen.

Ausführungsbeispiel

[0021] Der Wärmetauscher nach [Fig. 1](#) umfasst ein Brennkammerteil **10**, das boxartig ausgelegt und vorzugsweise als Aluminium-Druckgussteil hergestellt ist. Die offene Seite des Brennkammerteils **10** ist mit einem angeformten Befestigungsflansch als Anschlusssteil **12** für einen Brenner versehen. Die rechteckige Außenkontur des Brennkammerteils **10** entspricht im Wesentlichen der Außenkontur von Wärmeübertragungsmodulen **20** und einem Geräte-Anschlusssteil **30**. Alle Funktionsteile tragen am Umfang aufeinander ausgerichtete Verbindungselemente **11**, **21** und **31** in Form von Verbindungslaschen für Verbindungsbolzen **50**, denen Muttern **51** zugeordnet sind, um alle Funktionseinheiten zu einem Wärmetauscher zu verbinden.

[0022] An einer Querseite des Brennkammerteils **10** ist eine Vorlaufkammer **13** angeformt, die einseitig offen ist und mit einem Verschlussdeckel **18** verschlossen werden kann. Bei abgenommenem Verschlussdeckel **18** ist zu sehen dass in die Vorlaufkammer **13** in Längsrichtung verlaufende Wasserkanäle **15** und **16** einmünden, die auf der Außenseite des Bodens des Brennkammerteils **10** angeformt und zu dem an-

schließenden Wärmeübertragungsmodul **20** hin offen sind. Dabei sind der Wasserkanal **15** in der Mitte und die beiden Wasserkanäle **16** im Bereich der Längsseiten des Brennkammerteils **10** angeordnet. Die Vorlaufkammer **13** ist mit dem Vorlaufanschluss **14** versehen. Der Boden des Brennkammerteils **10** ist zwischen den Wasserkanälen **15** und **16** mit Abgas-Austrittsöffnungen versehen.

[0023] Den Übergang von dem Brennkammerteil **10** zum ersten Wärmeübertragungsmodul **20** übernimmt ein Dichtungselement **40**, wie es aus den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zu entnehmen ist. Das Dichtungselement **40** weist Abdeck-Längsstege **44** und **45** auf, die die offenen Unterseiten der Wasserkanäle **15** und **16** abdeckt. Die Abdeck-Längsseiten **44** und **45** sind mittels Querstegen **46** und **47** auf Abstand gehalten. Zwischen Abdeck-Längsstegen **44** und **45** verbleiben Freiräume **48** für den Durchlass des Abgases. An einem Ende der Abdeck-Längsstege **44** und **45** sind im Bereich des Quersteges **47** mit Übergangsöffnungen **42** und **43** versehen.

[0024] Die Wärmeübertragungsmodul **20** haben längsgerichtete Wasserkanäle **22** und **24**, die mit den Wasserkanälen **15** und **16** des Brennkammerteils **10** zur Deckung gebracht werden, aber durch die Anordnung eines Dichtungselementes **40** zwischen dem Brennkammerteil **10** und dem Wärmeübertragungsmodul **20** nur über die Übergangsöffnungen **42** und **43** des Dichtungselementes **40** miteinander in Verbindung stehen. Wie der [Fig. 1](#) zu entnehmen ist, geschieht dies vorzugsweise auf der Querseite, die nicht mit der Vorlaufkammer **13** versehen ist, so dass das in den Wasserkanälen **15** und **16** fließende Wasser zur Kühlung des Brennkammerteils **10** und damit zur Verbesserung des Wirkungsgrades des Wärmetauschers beiträgt.

[0025] Wie die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) erkennen lassen, sind die Wasserkanäle **22** und **24** der Wärmeübertragungsmodul **20** in Anreihrichtung beidseitig offen und werden stets durch Abdeck-Längsstege **44** und **45** von Dichtungselementen **40** abgedeckt. Dabei werden die Dichtungselemente **40** abwechselnd mit vertauschten Querstegen **46** und **47**, d.h. um 180° verdreht eingesetzt. Damit wird über die in Reihe geschalteten Wärmeübertragungsmodul **20** bis zum Geräte-Anschlusssteil **30** ein mäanderförmiger Durchfluss des Wassers erreicht. Innerhalb der Wärmeübertragungsmodul **20** verbinden quer gerichtete Verbindungsrohre **25** die Wasserkanäle **22** und **24**, die in zwei Lagen übereinander angeordnet sind. Dabei sind die Verbindungsrohre **25** in einheitlicher Teilung beabstandet und lassen Zwischenräume **27** für den Durchtritt des Abgases frei. Die Lagen der Verbindungsrohre **25** sind dabei um eine halbe Teilung gegeneinander versetzt und mittels längsgerichteter Haltestege **26** zusätzlich gehalten.

[0026] Zumindest eine Querseite der Wärmeübertragungsmodul **20** ist mit einer Reinigungsöffnung **23** versehen, die mittels Abdeckplatten **28** verschliessbar sind. Diese Abdeckplatten **28** können sich dabei auch über mehrere, in Reihe geschaltete Wärmeübertragungsmodul **20** erstrecken.

[0027] Der dem Brennkammerteil **10** abgekehrte, letzte Wärmeübertragungsmodul **20** ist wieder über ein Dichtungselement **40** mit dem abschließenden Geräte-Anschlusssteil **30** verbunden. Dabei weist das Geräte-Anschlusssteil **30**, wie [Fig. 1](#) zeigt, deckungsgleiche Wasserkanäle **34** und **35** auf, die zum Wärmeübertragungsmodul **20** hin offen sind. Unabhängig von der Anzahl der in Reihe geschalteten Wärmeübertragungsmodul **20** münden die Übergangsöffnungen **42** und **43** des letzten Dichtungselementes **40** in diese Wasserkanäle **34** und **35** des Geräte-Anschlusssteils **30**. Im Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) an der Querseite des Geräte-Anschlusssteils **30**, die einer Rücklaufkammer mit Rücklaufanschluss **32** abgekehrt ist. In die Rücklaufkammer münden die Wasserkanäle **34** und **35** ein. Zwischen den Wasserkanälen **34** und **345** tritt das Abgas in das boxartige Geräte-Anschlusssteil **30** ein und kann je nach Abgassystem über eine Seitenwand desselben abgeführt werden. Dabei kann das Geräte-Anschlusssteil **30** mit entsprechenden Anschlusselementen versehen sein. Der Boden des Geräte-Anschlusssteils **30** ist mit einem Ablauf **33** für sich sammelndes Kondenswasser versehen.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher für Brennwertgeräte mit drei separaten Funktionseinheiten, von denen ein erstes Funktionsteil als Brennkammerteil (**10**) ausgebildet ist, das mit einem aus mehreren als Wärmeübertragungsmodul (**20**) ausgebildeten zweiten Funktionsteil verbunden ist, und ein drittes als Geräte-Anschlusssteil (**30**) ausgebildetes Funktionsteil den Abschluss des Wärmetauschers bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wärmeübertragermodule (**20**) längsgerichtet Wasserkanäle (**22**, **24**) aufweisen, dass das Brennkammerteil (**10**), die Wärmeübertragermodule (**20**) und das Geräteanschlusssteil (**30**) jeweils über Dichtungselemente (**40**) gegeneinander abgedichtet sind, die getrennte Strömungswege über die Wärmeübertragungsmodul (**20**) für das Abgas vom Brennkammerteil (**10**) zum Geräte-Anschlusssteil (**30**) und für das zu erwärmende Wasser vom Geräte-Anschlusssteil (**10**) zum Brennkammerteil (**10**) festlegen, und dass die Dichtungselemente (**40**) Übergangsöffnungen (**42**, **43**) aufweisen, über die die Wasserkanäle (**22**, **24**) in Verbindung stehen.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Brennkammerteil (**10**), die Wärmeübertragungsmodul (**20**), das Geräte-Anschlusssteil (**30**)

und die Dichtungselemente (40) im Wesentlichen gleiche, rechteckförmige Außenkontur aufweisen und an aufeinander ausgerichteten Verbindungsstellen mit Verbindungslaschen versehen sind, die über Verbindungsbolzen und Muttern miteinander verbunden sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 dass das Brennkammerteil (10) auf der dem Wärmeübertragungsmodul (20) zugekehrten Seite mit längsgerichteten, zum Wärmeübertragungsmodul (20) offene Wasserkanäle (15, 16) aufweist,
 dass die Wärmeübertragungsmodule (20) auf diese Wasserkanäle (15, 16) ausgerichtet, in Anreihrichtung beidseitig offene Wasserkanäle (22, 24) aufweist,
 dass das Geräte-Anschlusssteil (30) mit nur auf der dem Wärmeübertragungsmodul (20) zugekehrten Seite offenen Wasserkanäle (34, 35) gleicher Ausrichtung versehen ist,
 dass die Dichtungselemente (40) mit Abdeck-Längsstegen (44, 45) versehen sind, die die Wasserkanäle (15, 16; 22, 24; 34, 35) abdecken, die im Bereich einer Querseite jedoch mit Übergangsöffnungen (42, 43) versehen sind,
 dass die Wasserkanäle (15, 16) des Brennkammerteils (10) in eine Vorlaufkammer (13) mit Vorlaufanschluss (14) einmünden,
 dass die Wasserkanäle (22, 24) der Wärmeübertragungsmodule (20) über in Querrichtung verlaufende Verbindungsrohre (25) miteinander verbunden sind und
 dass die Wasserkanäle (34, 35) des Geräte-Anschlusssteils (30) in eine Rücklaufkammer mit Rücklaufanschluss (32) einmünden.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Brennkammerteil (10) boxartig ausgebildet ist und im Bodenbereich mit Abgas-Austrittsöffnungen versehen ist, die mit den zwischen den Verbindungsrohren (25) der Wärmeübertragungsmodule (20) verbleibenden Zwischenräumen (27) Strömungswege für das Abgas bilden.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
 dass die offene Seite des boxartigen Brennkammerteils (10) mit Anschlusselementen (12) für einen Brenner versehen ist, und
 dass das Brennkammerteil (10) als Druckgussteil ausgebildet und hergestellt ist.

6. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorlaufkammer (13) des Brennkammerteils (10) einseitig offen und mittels eines Verschlussdeckels (18) verschließbar ist.

7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Verbindungsrohre (25) der Wärmeübertragungsmodule (20) in einheitlicher Teilung angeordnet sind,
 dass zwei Lagen von Verbindungsrohren (25) vorgesehen sind, die um eine halbe Teilung gegeneinander versetzt sind, und
 dass mit der Teilung die die Strömungswege für das Abgas bildenden Zwischenräume (27) festgelegt sind.

8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Querseite der Wärmeübertragungsmodule (20) mit einer Reinigungsöffnung (23) versehen ist, die mittels Verschlussplatten (28) verschließbar ist.

9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsrohre (25) der Wärmeübertragungsmodule (20) mittels längsgerichteten Haltestegen (26) zusätzlich gehalten sind.

10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet,
 dass das boxartig ausgebildete Geräte-Anschlusssteil (30) im Bodenbereich mit einem Ablauf (33) für Kondenswasser versehen ist, und
 dass das Abgas zwischen den Wasserkanälen (34, 35) in das Geräte-Anschlusssteil (30) einströmt und über einen Abgasauslass in einer Seitenwand abgeführt ist, der mit einem Abgassystem verbindbar ist.

11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet,
 dass die Abdeck-Längsstege (44, 45) der Dichtungselemente (40) über Querstege (46, 47) miteinander verbunden sind und
 dass in Anreihrichtung der Funktionsteile die Dichtungselemente abwechselnd mit vertauschten Querseiten, d.h. um 180° verdreht, angeordnet sind.

12. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungselemente als Aluminium-Stanzteile ausgebildet und mit einer aufvulkanisierten Dichtmasse versehen sind.

13. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmeübertragungsmodule (20) vorzugsweise als Aluminium-Druckgussteile und das Geräte-Anschlusssteil (30) als Druckguss- oder Kunststoffteil ausgebildet und hergestellt sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

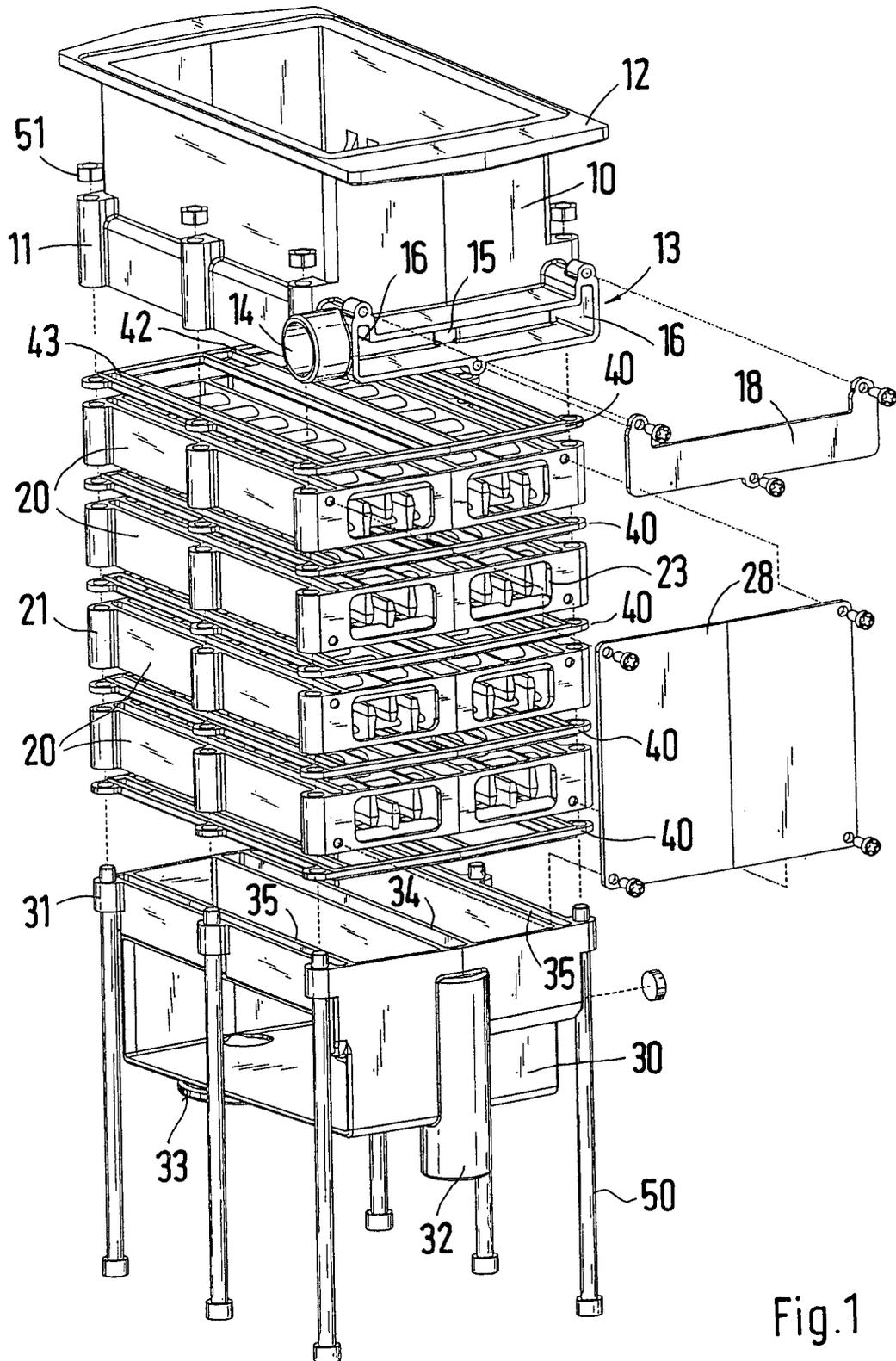


Fig.1

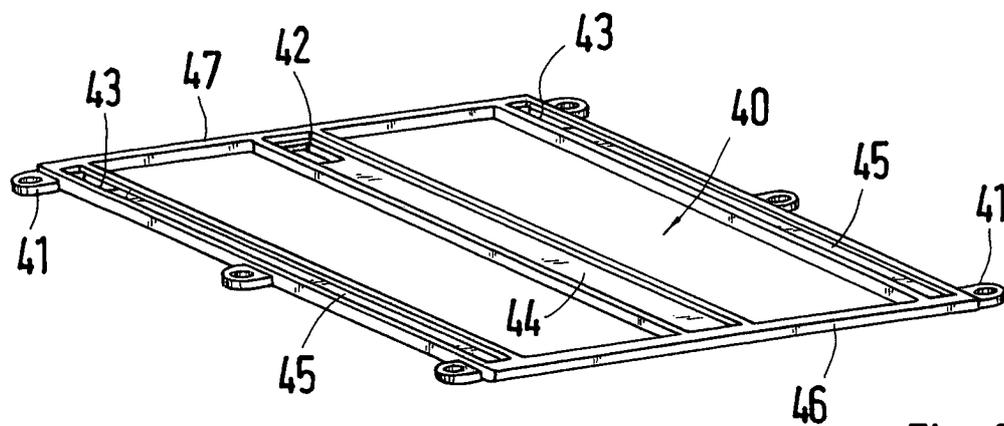
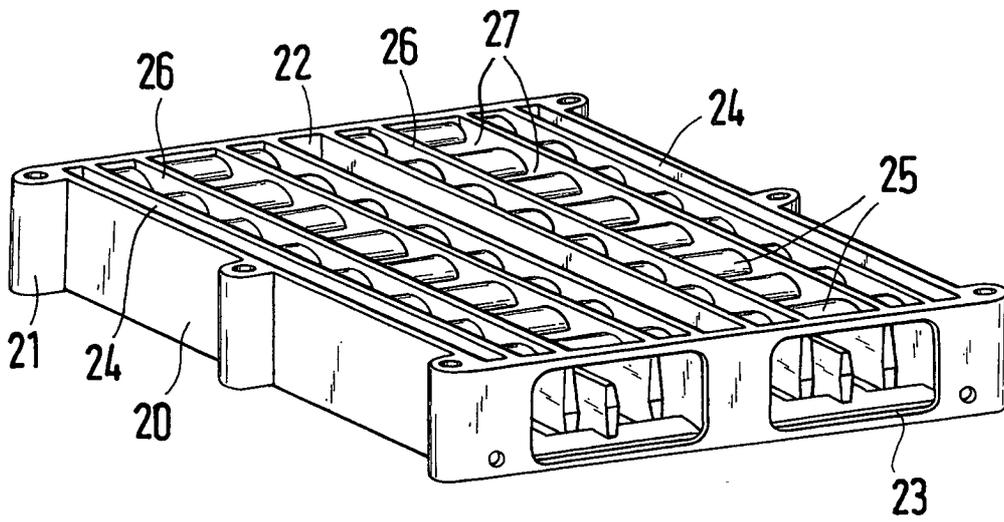
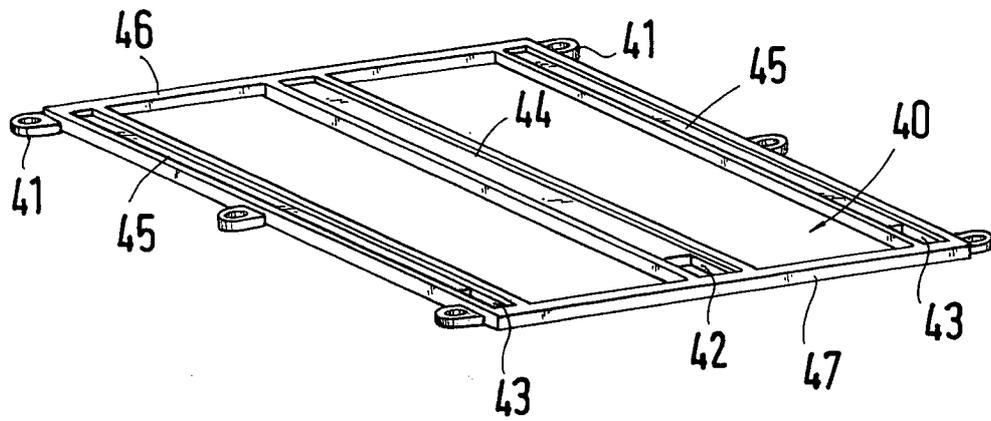


Fig. 2

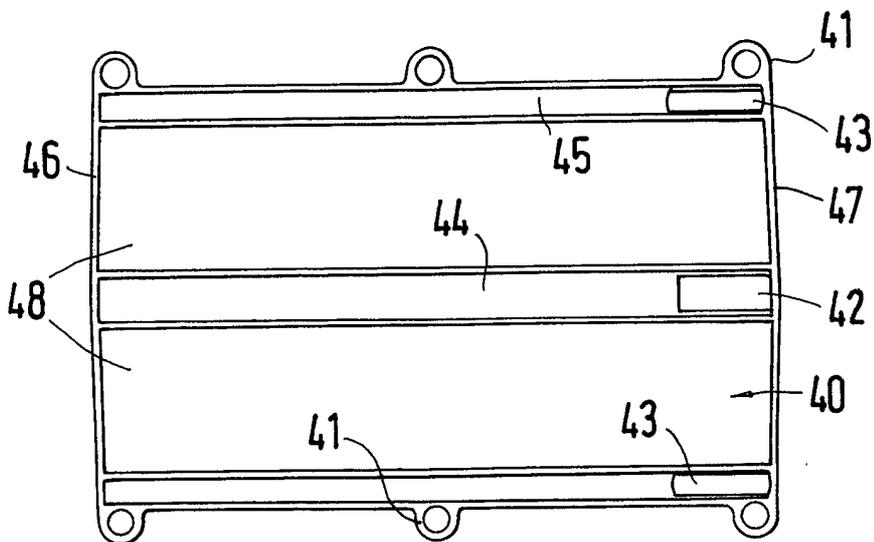
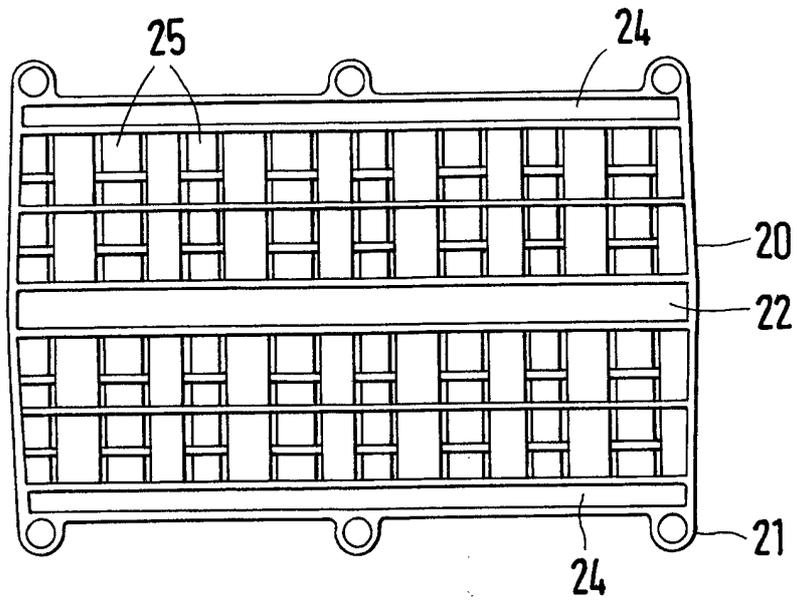
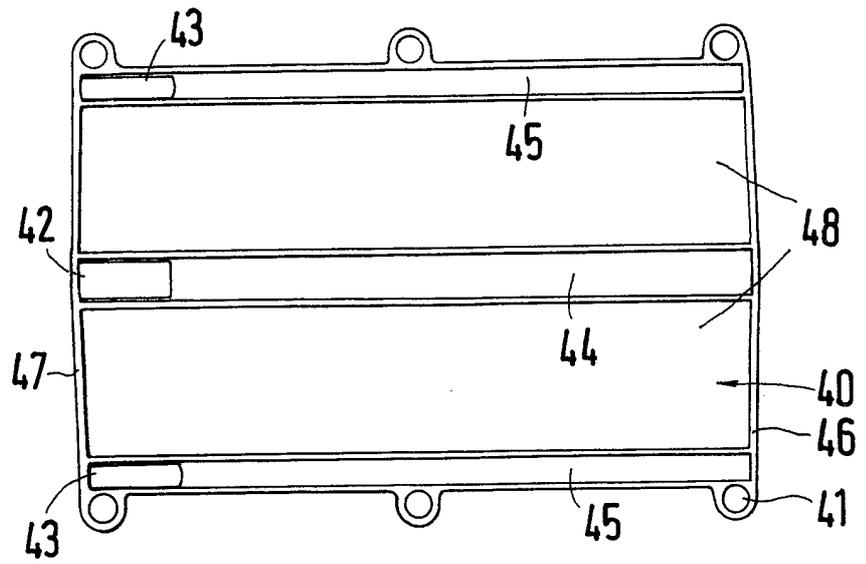


Fig.3