

(19)



(11)

EP 2 423 629 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.02.2012 Patentblatt 2012/09

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01) F28F 3/08 (2006.01)
F28F 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11178694.3**

(22) Anmeldetag: **24.08.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **GEA WTT GmbH**
04603 Nobitz-Wilchwitz (DE)

(72) Erfinder: **Aust, Michael**
04603 Nobitz/Niederleupten (DE)

(30) Priorität: **25.08.2010 DE 102010037152**

(74) Vertreter: **Bittner, Thomas L.**
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(54) **Plattenwärmetauscher in gedichteter Ausführung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmetauscher (20) in gedichteter Ausführung, mit einer gestapelten Anordnung (21), aufweisend eine vorder- und eine rückseitige Endplatte (22, 23), von denen wenigstens eine Endplatte als eine Anschlussplatte ausgeführt ist, Wärmetauscherplatten, die zwischen der vorder- und der rückseitigen Endplatte (22, 23) aufgenommen und gestapelt sind, derart, dass zwischen den Wärmetauscherplatten Hohlräume zum Aufnehmen mehrerer Wärme-

tauschermedien gebildet sind, und Dichtungselementen, die die Hohlräume abdichtend angeordnet sind, und einer Spannvorrichtung (28, 29, 30), die konfiguriert ist, die gestapelte Anordnung (21) zum Spannen mit einem äußeren Spanndruck zu beaufschlagen, wobei die Spannvorrichtung die gestapelte Anordnung (21) zumindest abschnittsweise, nämlich wenigstens in einem Eckbereich der gestapelten Anordnung (21), formschlüssig umgreifend gebildet ist.

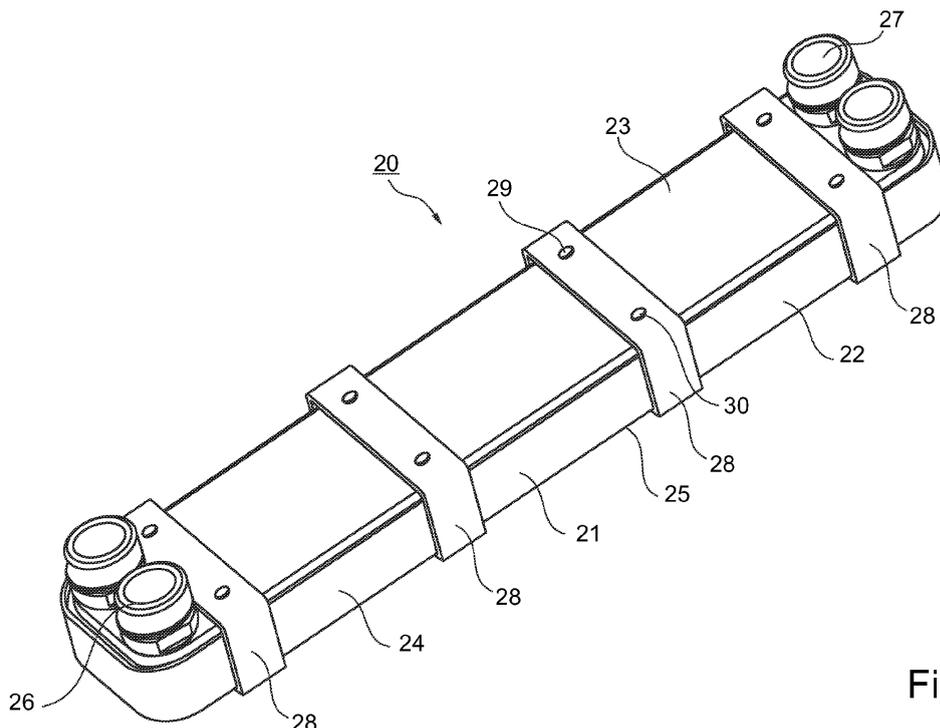


Fig. 2

EP 2 423 629 A2

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Plattenwärmetauscher sind in verschiedenen Bauformen bekannt. Hierzu gehören insbesondere gedichtete, gelötete und geschweißte Plattenwärmetauscher. Gemeinsam ist den verschiedenen Bauarten üblicherweise, dass eine gestapelte Anordnung mit einer vorderseitigen und einer rückseitigen Endplatte gebildet ist, zwischen denen mehrere Wärmetauscherplatten aufgenommen und gestapelt sind, derart, dass zwischen den Wärmetauscherplatten Hohlräume gebildet sind, die im Betrieb mehrere Wärmetauschermedien oder -fluide aufnehmen. Üblicherweise werden die Hohlräume von den Wärmetauschermedien durchströmt.

[0002] Während bei der gelöteten und der geschweißten Ausführung ein Abdichten der Hohlräume mittels Löt- oder Schweißverbindung erfolgt, sind bei Plattenwärmetauschern in gedichteter Ausführung Dichtungselemente vorgesehen, die in der gestapelten Anordnung die Hohlräume abdichtend angeordnet sind. Gedichtete Plattenwärmetauscher weisen sodann eine Spannvorrichtung auf, die konfiguriert ist, die gestapelte Anordnung mit Endplatten und Wärmetauscherplatten sowie Dichtungselementen vorzuspannen, indem mit Hilfe der Spannvorrichtung ein äußerer Spanndruck aufgegeben wird. Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung eines bekannten Plattenwärmetauschers in gedichteter Ausführung, bei dem zwischen zwei Druckgestellplatten 1, 2 ein Stapel 3 mit Wärmetauscherplatten angeordnet ist. Die Spannvorrichtung zum Vorspannen der gestapelten Anordnung ist mit Zugstangen 4 gebildet, die in übergreifenden Bereichen 5 die beiden Endplatten 1, 2 verbinden. Die Zugstangen 4 sind mit Schraubgewinde versehen, so dass ein äußerer Druck einstellbar ist.

Zusammenfassung der Erfindung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Plattenwärmetauscher in gedichteter Ausführung zu schaffen, welcher kostengünstiger und mit optimierter Bauform herstellbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Plattenwärmetauscher in gedichteter Ausführung nach dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von abhängigen Unteransprüchen.

[0005] Die Erfindung umfasst den Gedanken eines Plattenwärmetauschers in gedichteter Ausführung mit einer gestapelten Anordnung und einer Spannvorrichtung, die konfiguriert ist, die gestapelte Anordnung zum Spannen mit einem äußeren Spanndruck zu beaufschlagen, wobei die gestapelte Anordnung eine vorder- und eine rückseitige Endplatte, von denen wenigstens eine Endplatte als eine Anschlussplatte ausgeführt ist, Wärmetauscherplatten, die zwischen der vorder- und der rück-

seitigen Endplatte aufgenommen und gestapelt sind, derart, dass zwischen den Wärmetauscherplatten Hohlräume zum Aufnehmen mehrerer Wärmetauschermedien gebildet sind, und Dichtungselemente aufweist, die die Hohlräume abdichtend angeordnet sind, und wobei die Spannvorrichtung die gestapelte Anordnung zumindest abschnittsweise, nämlich wenigstens in einem Eckbereich der gestapelten Anordnung, formschlüssig umgreifend gebildet ist.

[0006] Der Querschnitt der Spannvorrichtung auf der Innenseite, nämlich der der gestapelten Anordnung zugewandten Seite, ist im Rahmen üblicher Fertigungstoleranzen zumindest in dem wenigstens einen Eckbereich an die äußere Kontur der gestapelten Anordnung angepasst. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Formschlüssigkeit in mehreren oder sogar allen Eckbereichen ausgebildet ist. Letzteres ist zum Beispiel gegeben, wenn die Spannvorrichtung die gestapelte Anordnung vollständig formschlüssig umgreifend gebildet ist.

[0007] Eine bevorzugte Ausbildung der Erfindung kann vorsehen, dass die Spannvorrichtung in dem wenigstens einen formschlüssig umgriffenen Abschnitt der gestapelten Anordnung im Wesentlichen durchgehend auf der äußeren Oberfläche eines zugeordneten Abschnitts der gestapelten Anordnung aufliegt.

[0008] Mit Hilfe des vorgeschlagenen Plattenwärmetauschers ist zunächst ein Wärmetauscher geschaffen, der im Vergleich zum Stand der Technik eine geringere Baugröße aufweist, da es nicht notwendig ist, Zugstangen seitlich an den gestapelten Wärmetauscherplatten vorbeizuführen, um seitlich überstehende Abschnitte der Endplatten für die Spannvorrichtung zu verbinden. Vielmehr umgreift die Spannvorrichtung wenigstens in einem Eckbereich die gestapelte Anordnung formschlüssig, so dass hier seitlich der gestapelten Anordnung ein verminderter oder sogar gar kein Platzbedarf besteht, insbesondere für Spannelemente.

[0009] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Spannvorrichtung mit einem oder mehreren geschlossenen Profilelementen und / oder einem oder mehreren flexiblen Spannbändern gebildet ist, die die gestapelte Anordnung jeweils umgreifen. Die Spannbänder sind bevorzugt aus einem Material aus der Gruppe der folgenden Materialien gebildet: Stahl, Kunststoffe und thermoplastische Stoffe. Bei der Herstellung des Plattenwärmetauschers werden das eine oder die mehreren Spannbänder mittels mechanischen Spanns und / oder Aufschumpfens auf die gestapelten Anordnung aufgezogen.

[0010] Das eine oder die mehreren geschlossenen Profilelemente können beispielsweise als ein Vierkantprofil oder -rohr gebildet sein. Profilelemente in dieser oder anderen Ausführungsformen stehen als solche in unterschiedlichen Varianten kostengünstig zur Verfügung. Auf diese Weise werden die Herstellungskosten insgesamt minimiert.

[0011] Bei der Herstellung des Plattenwärmetauschers werden das eine oder die mehreren geschlosse-

nen Profilelemente von der Stirnseite auf die gestapelte Anordnung mit Endplatten und hierzwischen angeordneten Wärmetauscherplatten aufgeschoben. Dieses geschieht bei wenigstens einseitig noch nicht montierten Anschlüssen. Die Anschlüsse können dann nach dem Aufschieben des einen oder der mehreren geschlossenen Profilelemente montiert werden.

[0012] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Spannvorrichtung mit einem durchgehenden geschlossenen Profilelement gebildet ist, welches sich die gestapelte Anordnung umgreifend über einen Bereich von wenigstens 50% der Länge des Abschnittes der gestapelten Anordnung zwischen Anschlüssen an der Anschlussplatte erstreckt. Bei dieser Ausführungsform bildet das durchgehende geschlossene Profilelement eine Art "Bauchbinde" im Bereich der gestapelten Anordnung zwischen den Anschlüssen. Eine bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass sich das durchgehende geschlossene Profilelement über einen Bereich von wenigstens 75% der Länge der gestapelten Anordnung zwischen den Anschlüssen erstreckt. Weiter bevorzugt ist, dass das durchgehende geschlossene Profilelement eine Länge von wenigstens 90% des Bereiches zwischen den Anschlüssen erfasst. Der Abschnitt der gestapelten Anordnung zwischen den Anschlüssen kann ganz oder teilweise von einem oder mehreren geschlossenen Profilelementen umgriffen sein.

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Spannvorrichtung mit einem durchgehenden geschlossenen Profilelement gebildet ist, welches sich die gestapelte Anordnung umgreifend über die gesamte Länge des Plattenwärmetauschers erstreckt.

[0014] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Spannvorrichtung mit mehreren geschlossenen Profilelementen gebildet ist, die in Längsrichtung der gestapelten Anordnung alle oder wenigstens paarweise eine im Wesentlichen gleiche Breite aufweisen.

[0015] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das eine oder die mehreren geschlossenen Profilelemente aus einem Normprofilelement gebildet sind. Die Verwendung von Normprofilelementen unterstützt eine weitere Kostenreduzierung, da derartige Profilelemente als häufig hergestellte Produkte in verschiedenen Bauformen kostengünstig zur Verfügung stehen.

[0016] Bevorzugt sieht eine Fortbildung der Erfindung vor, dass Wandabschnitte des einen oder der mehreren geschlossenen Profilelemente als Fachprofile gebildet sind. Eine flache Bauform der Wandabschnitte der geschlossenen Profilelemente unterstützt weiter den minimierten Raumbedarf des Plattenwärmetauschers.

[0017] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Spannvorrichtung mit einstellbaren Vorspannelementen gebildet ist, die an dem einen der mehreren geschlossenen Profilelemente angeordnet sind. Die einstellbaren Vorspannelemente

sind beispielsweise mit Hilfe von Schraubenelementen gebildet, die in zugeordneter Gewindeabschnitte in dem einen oder den mehreren geschlossenen Profilelementen eingeschraubt werden. Die Schraubenelemente können dann so weit eingedreht werden, dass sie schließlich gegen die gestapelte Anordnung drücken. Bevorzugt sind derartige Schraubenelemente nur auf der Vorder- oder nur auf der Rückseite der gestapelten Anordnung an den geschlossenen Profilelementen vorgesehen. Auf der gegenüberliegenden Seite wird die gestapelte Anordnung dann flächig gegen die Innenseite des geschlossenen Profilelementes gedrückt.

[0018] Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass die einstellbaren Vorspannelemente konfiguriert sind, den äußeren Spanndruck auf die gestapelte Anordnung einzuleiten, vorzugsweise im Wesentlichen mittelsymmetrisch.

[0019] Bei einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die einstellbaren Vorspannelemente an einem oder allen geschlossenen Profilelementen in Querrichtung der gestapelten Anordnung beabstandet voneinander gebildet sind.

[0020] Bevorzugt sieht eine Fortbildung der Erfindung vor, dass das eine oder die mehrere geschlossenen Profilelemente Anschlussbereiche, in welchen an der Anschlussplatte Anschlüsse angeordnet sind, freilassend gebildet sind.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf Figuren einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Plattenwärmetauschers in gedichteter Ausführung nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Plattenwärmetauschers in gedichteter Ausführung, bei dem eine Spannvorrichtung mit mehreren geschlossenen Profilelementen gebildet ist,
- Fig. 3 eine Darstellung des Plattenwärmetauschers aus Fig. 2 von der Seite,
- Fig. 4 eine Darstellung des Plattenwärmetauschers aus Fig. 2 von vorn,
- Fig. 5 eine Darstellung des Plattenwärmetauschers aus Fig. 2 von hinten,
- Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines geschlossenen Profilelementes der Spannvorrichtung bei dem Plattenwärmetauscher in den Fig. 2 bis 5 und
- Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines Plattenwärmetauschers in gedichteter Ausführung, bei dem eine Spannvorrichtung mit einem durchgehenden geschlossenen Profilelement über die gesamte Länge des Plattenwärmetau-

schers gebildet ist.

[0022] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Plattenwärmetauschers 20 in gedichteter Ausführung, bei dem in einer gestapelten Anordnung 21 zwischen einer vorderseitigen Endplatte 22 und einer rückseitigen Endplatte 23, die als Anschlussplatte ausgeführt ist, gestapelte Wärmetauscherplatten 24 angeordnet sind. Die gestapelte Anordnung 21 wird in einem Bereich 25 zwischen Anschlüssen 26, 27 von mehreren geschlossenen Profilelementen 28 umgriffen. Die mehreren geschlossenen Profilelemente 28 weisen zueinander einen im Wesentlichen gleichmäßigen Abstand auf. In anderen Ausführungsformen (nicht dargestellt) kann vorgesehen sein, dass der Abschnitt zwischen den Anschlüssen 26, 27 ganz oder teilweise von einem einzigen geschlossenen Profilelement umgriffen wird. Auch kann vorgesehen sein, dass mehrere geschlossene Profilelemente den Bereich zwischen den Anschlüssen 26, 27 gemeinsam im Wesentlichen vollständig umgreifen.

[0023] Gemäß der Darstellung in Fig. 2 sind an jedem der mehreren geschlossenen Profilelemente 28 Schrauben 29, 30 vorgesehen, die in zugehörige Gewindeabschnitte eingedreht sind, so dass die Schrauben 29, 30 gegen die rückseitige Endplatte 23 drücken, wodurch eine Vorspannung erzeugt wird. In anderen Ausführungsformen (nicht dargestellt) können weitere Schrauben in den geschlossenen Profilelementen 28 vorgesehen sein. Zum Ausbilden der mehreren geschlossenen Profilelemente 28 können Normprofile verwendet werden, die vorzugsweise üblichen DIN-Normen genügen.

[0024] Die Fig. 3 bis 5 zeigen eine schematische Darstellung des Plattenwärmetauschers 20 aus Fig. 2 von der Seite, von vorn und von hinten.

[0025] Schließlich zeigt Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der beim Plattenwärmetauscher in den Fig. 2 bis 5 verwendeten geschlossenen Profilelemente 28.

[0026] Fig. 7 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Plattenwärmetauschers 20 in gedichteter Ausführung, bei dem sich ein durchgehendes geschlossenes Profilelement 31 über die gesamte Länge des Plattenwärmetauschers 20 erstreckt.

[0027] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungen von Bedeutung sein.

Patentansprüche

1. Plattenwärmetauscher (20) in gedichteter Ausführung, mit:

- einer gestapelten Anordnung (21), aufweisend:

- eine vorder- und eine rückseitige Endplatte

(22, 23), von denen wenigstens eine Endplatte als eine Anschlussplatte ausgeführt ist,

- Wärmetauscherplatten, die zwischen der vorder- und der rückseitigen Endplatte (22, 23) aufgenommen und gestapelt sind, derart, dass zwischen den Wärmetauscherplatten Hohlräume zum Aufnehmen mehrerer Wärmetauschermedien gebildet sind, und

- Dichtungselementen, die die Hohlräume abdichtend angeordnet sind, und

- einer Spannvorrichtung (28, 29, 30), die konfiguriert ist, die gestapelte Anordnung (21) zum Spannen mit einem äußeren Spanndruck zu beaufschlagen, wobei die Spannvorrichtung die gestapelte Anordnung (21) zumindest abschnittsweise, nämlich wenigstens in einem Eckbereich der gestapelten Anordnung (21), formschlüssig umgreifend gebildet ist.

2. Plattenwärmetauscher (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung mit einem oder mehreren geschlossenen Profilelementen (28) und / oder einem oder mehreren flexiblen Spannbändern gebildet ist, die die gestapelte Anordnung (21) jeweils umgreifen.

3. Plattenwärmetauscher (20) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung mit einem durchgehenden geschlossenen Profilelement (28) gebildet ist, welches sich die gestapelte Anordnung (21) umgreifend über einen Bereich von wenigstens 50% der Länge eines Abschnittes der gestapelten Anordnung (21) zwischen Anschlüssen (26, 27) an der Anschlussplatte erstreckt.

4. Plattenwärmetauscher (20) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung mit einem durchgehenden geschlossenen Profilelement (28) gebildet ist, welches sich die gestapelte Anordnung (21) umgreifend über die gesamte Länge des Plattenwärmetauschers (20) erstreckt.

5. Plattenwärmetauscher (20) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung mit mehreren geschlossenen Profilelementen (28) gebildet ist, die in Längsrichtung der gestapelten Anordnung (21) alle oder wenigstens paarweise eine im Wesentlichen gleiche Breite aufweisen.

6. Plattenwärmetauscher (20) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine oder die mehreren geschlossenen Profilelemente (28) aus einem Normprofilelement gebildet

sind.

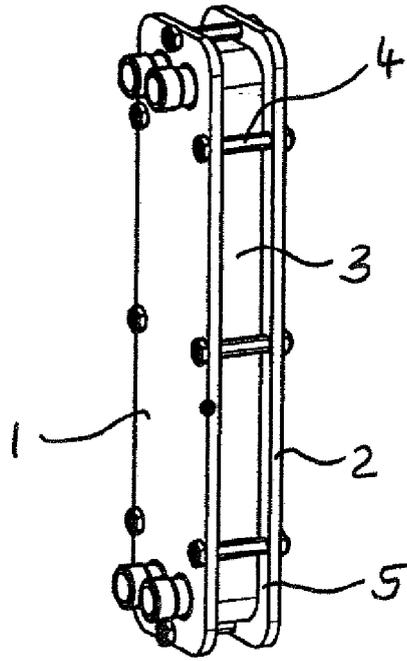
7. Plattenwärmetauscher (20) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** Wandabschnitte das einen oder der mehreren geschlossenen Profilelemente (28) als Fachprofile gebildet sind. 5
8. Plattenwärmetauscher (20) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannvorrichtung mit einstellbaren Vorspannelementen (29, 30) gebildet ist, die an dem einen oder den mehreren geschlossenen Profilelementen (28) angeordnet sind. 10
15
9. Plattenwärmetauscher (20) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einstellbaren Vorspannelemente (29, 30) konfiguriert sind, den äußeren Spanndruck auf die gestapelte Anordnung (21) einzuleiten. 20
10. Plattenwärmetauscher (20) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einstellbaren Vorspannelemente (29, 30) an einem oder allen geschlossenen Profilelementen (28) in Querrichtung der gestapelten Anordnung (21) beabstandet voneinander gebildet sind. 25
11. Plattenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine oder die mehreren geschlossenen Profilelemente (28) Anschlussbereiche, in welchen an der Anschlussplatte Anschlüsse (26, 27) angeordnet sind, freilassend gebildet sind. 30
35

40

45

50

55



Stand der
Technik

Fig. 1

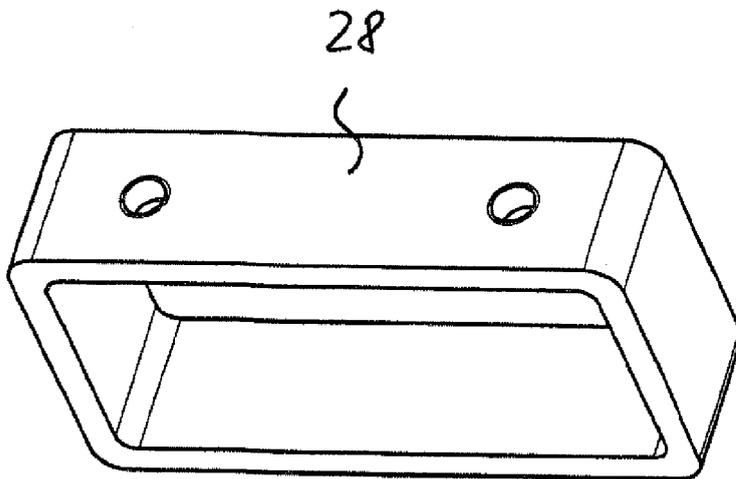


Fig. 6

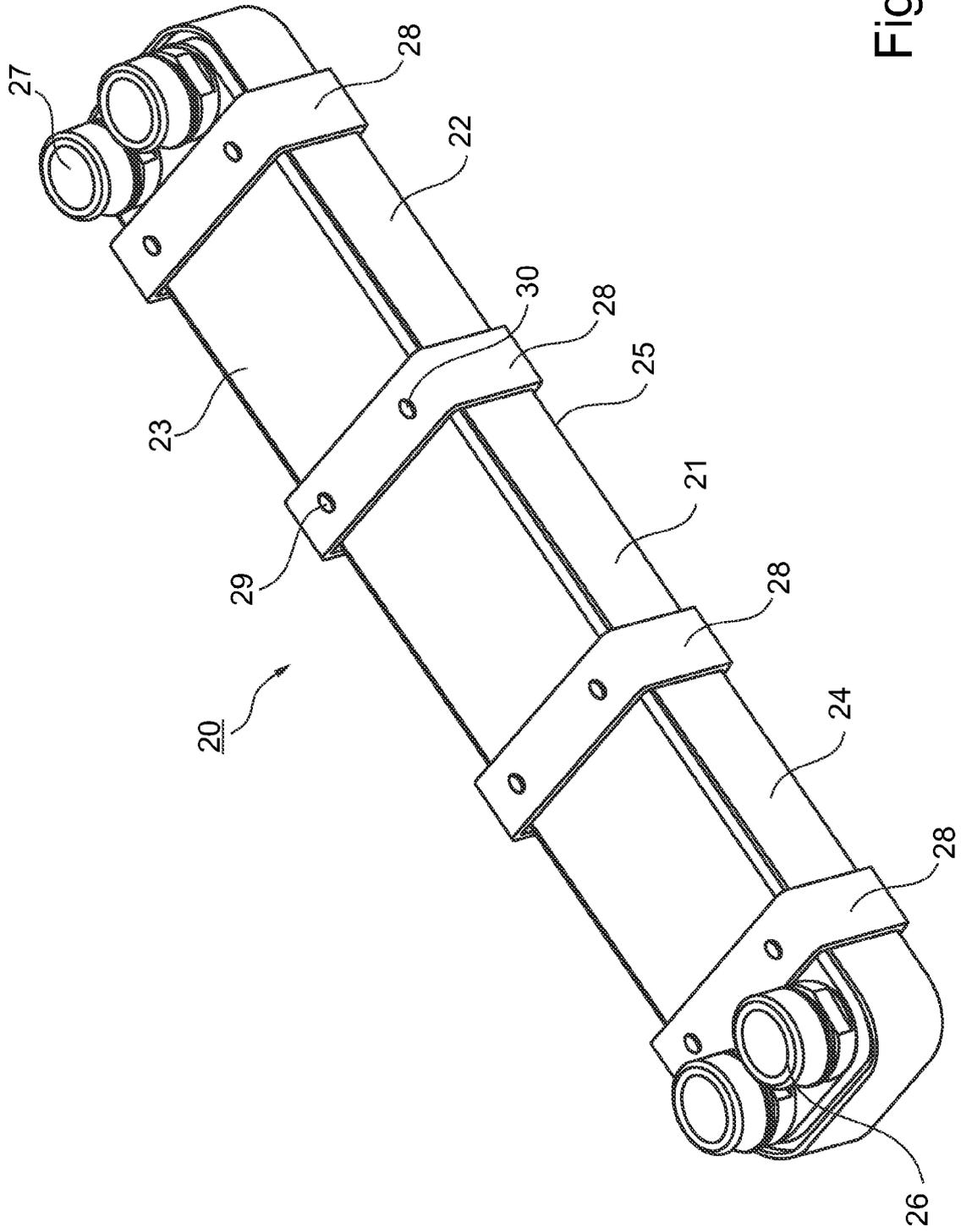


Fig. 2

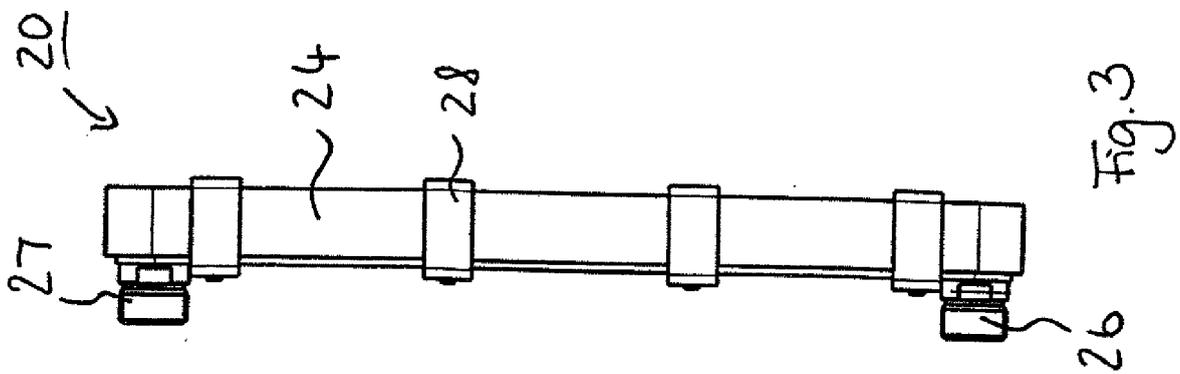


Fig. 3

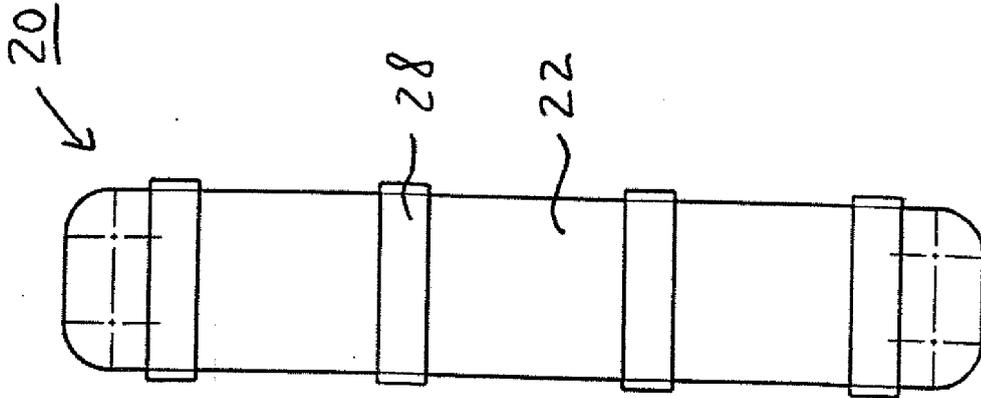


Fig. 4

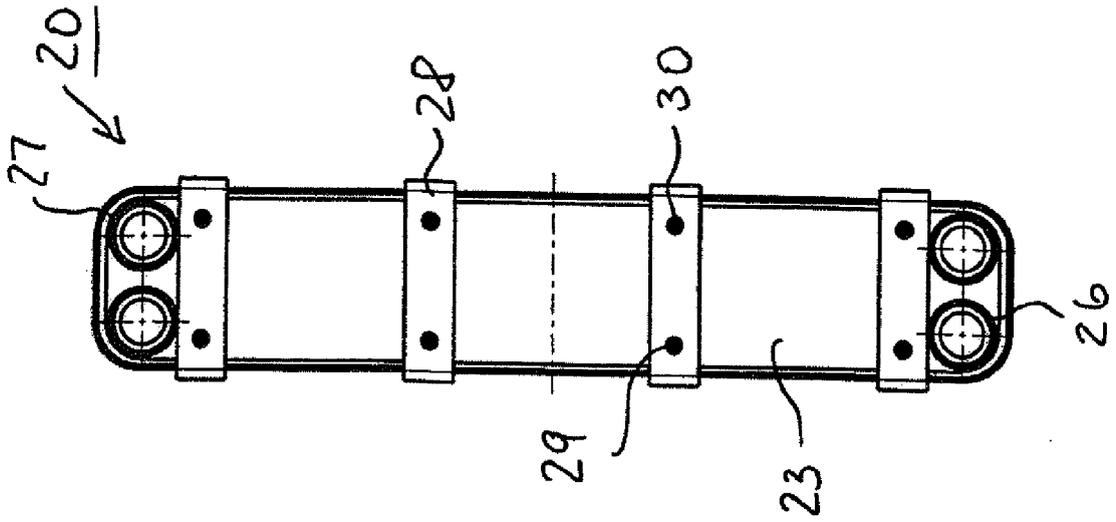


Fig. 5

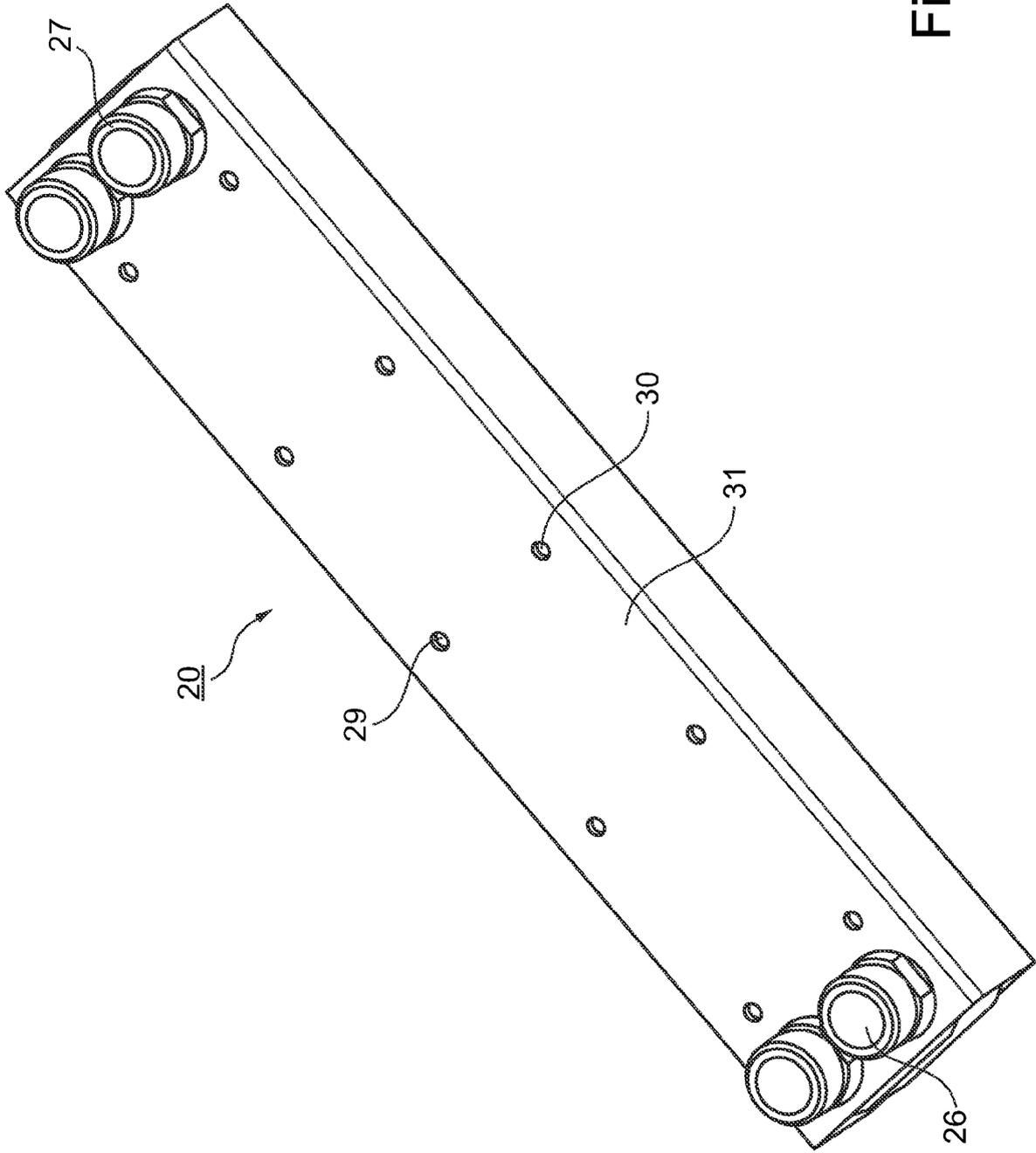


Fig. 7