

(19)



(11)

EP 1 843 116 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(51) Int Cl.:

F28D 9/00 (2006.01)

F28F 27/02 (2006.01)

F02M 25/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006914.1**

(22) Anmeldetag: **03.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**

70469 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Ghiani, Franco**

74321 Bietigheim-Bissingen (DE)

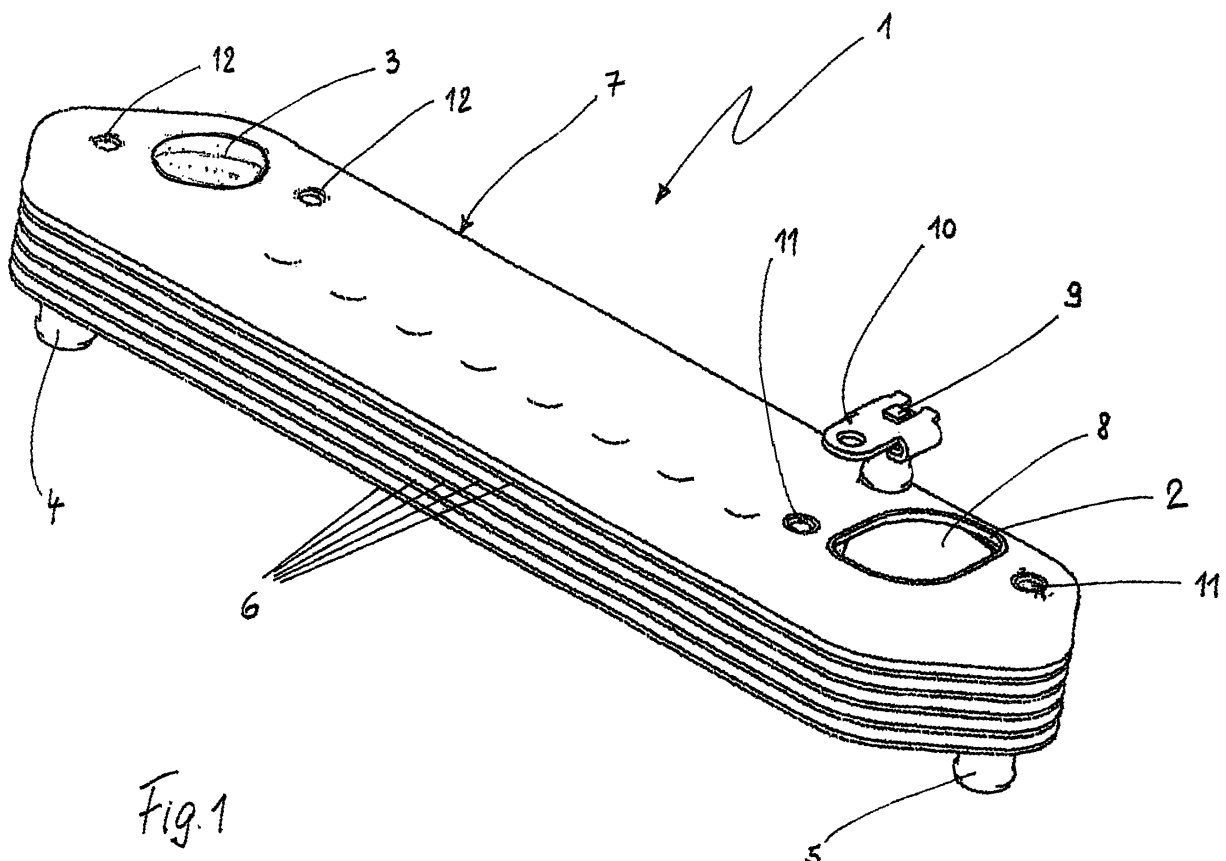
(30) Priorität: **03.04.2006 DE 102006015812**

(54) **Stapelscheibenwärmeübertrager**

(57) Die Erfindung betrifft einen Stapelscheibenwärmeübertrager (1), bestehend aus parallel zueinander angeordneten, Strömungskanäle für ein erstes und ein zweites Strömungsmedium bildenden, zu einem Stapel

geschichteten Scheiben (6) und Zu- und Abflüsse (2, 3, 4, 5) für das erste und das zweite Strömungsmedium aufweisend.

Es wird vorgeschlagen, dass dem Stapel ein Bypasskanal (7) zugeordnet ist.



EP 1 843 116 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stapelscheibenwärmeübertrager nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Stapelscheibenwärmeübertrager sind bekannt, z. B. durch die EP 0 623 798 A2 der Anmelderin. Der Stapelscheibenwärmeübertrager, der häufig als Öl/Kühlmittelkühler bei Kraftfahrzeugen eingesetzt wird, besteht aus einer Vielzahl von gleich ausgebildeten Stapelscheiben, d. h. Platten mit einem umlaufenden, hochgestellten Rand und napfförmigen Ausprägungen. Die Stapelscheiben werden zu einem Block oder Stapel aufgeschichtet und im Bereich der umlaufenden Ränder verlötet. Zur Ausbildung von senkrecht zu den Plattenebenen verlaufenden Sammel- und Verteilerkanälen werden die Stapelscheiben auch im Bereich der napfförmigen Ausprägungen miteinander verlötet. Dadurch werden Strömungskanäle für zwei Medien, also beispielsweise Öl und ein flüssiges Kühlmittel geschaffen. Zwischen den Stapelscheiben können Turbulenzbleche zur Erhöhung des Wärmeüberganges, insbesondere auf der Ölseite eingelegt sein, wobei die Turbulenzbleche auch mit den Stapelscheiben verlötet sind und somit eine Zugankerwirkung entfalten. Dadurch wird insbesondere die Innendruckfestigkeit des Wärmeübertragers erhöht. Möglich ist jedoch auch, statt der Turbulenzeinlagen Turbulenz erzeugende Aus- oder Einprägungen in den Platten vorzusehen. Die Montage der als Gleichteile ausgebildeten Platten erfolgt in der Weise, dass beim Aufeinanderstapeln jeweils die folgende Platte um 180 Grad um ihre Hochachse gedreht wird. Darüber hinaus ist es auch durch die WO 2005/012820 A1 der Anmelderin bekannt, gewellte Platten bzw. Stapelscheiben zu verwenden und diese im Bereich von Kontaktstellen zu verlöten.

[0003] Der Stapel des Wärmeübertragers wird nach oben in der Regel durch eine Abdeckscheibe abgeschlossen, welche eine größere Wandstärke als die Stapelscheiben aufweist. Während die innerhalb des Stapels angeordneten Stapelscheiben weitestgehend druckausgeglichen sind, trifft dies für die Abdeckscheibe nicht zu, weshalb sie, um der erhöhten Druckbelastung standzuhalten, verstärkt wird. Diese Verstärkung gilt auch für die Boden- oder Grundplatte des Stapels, wie aus der DE 197 11 258 A1 der Anmelderin bekannt ist.

[0004] Aus der DE 195 11 991 A1 der Anmelderin ist bekannt, dass derartige Stapelscheibenwärmeübertrager nicht nur als Ölkühler, sondern auch als Ladeluftkühler oder Abgaswärmeübertrager verwendet werden können, wobei auch das kühlende Medium ein Gas, d. h. Umgebungsluft sein kann. Bei einem flüssigkeitsgekühlten Ladeluft- oder Abgaskühler weisen die Strömungskanäle des Stapelscheibenwärmeübertragers unterschiedliche Höhe aufweisen, so dass sich unterschiedliche Strömungsquerschnitte ergeben.

[0005] Für Abgaswärmeübertrager ist es, z. B. nach der DE 102 03 003 A1 bekannt, dem Abgaswärmeübertrager einen Bypass zuzuordnen, welcher über ein Ab-

gasventil, welches als Weiche zwischen Abgaswärmeübertrager und Bypass wirkt, ansteuerbar ist. Der Bypasskanal kann in den gesamten Wärmeübertrager, d. h. in dessen Gehäuse integriert oder - wie aus der DE 199 06 401 C1 bekannt ist - separat zum Abgaswärmeübertrager angeordnet sein. Ebenso kann das Abgasventil in den Wärmeübertrager integriert oder separat angeordnet sein, wobei wiederum eine Anordnung auf der Abgaseintritts- oder Abgasaustrittsseite des Wärmeübertragers möglich ist. Die bekannten Abgaswärmeübertrager mit Bypasskanal sind als Rohrbündelwärmeübertrager ausgebildet, wobei ein Bündel von Rohren, welche von Abgas durchströmt werden, in einem Gehäuse angeordnet ist, welches von einem Kühlmittel durchströmt wird.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Stapelscheibenwärmeübertrager der eingangs genannten Art hinsichtlich seiner Verwendungsmöglichkeiten zu verbessern, insbesondere eine Leistungs- und Durchsatzregelung zu ermöglichen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Erfindungsgemäß ist dem aus Stapelscheiben bestehenden Stapel des Wärmeübertragers ein Bypasskanal zugeordnet, welcher vorteilhafterweise in den Stapel integriert ist. Dies wird in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, dass eine zusätzliche Stapelscheibe, eine Abschlussscheibe, als Bypasskanal ausgebildet und mit den übrigen Stapelscheiben randseitig verbunden, d. h. verlötbar ist. Innerhalb des Bypasskanals, welcher eine etwas größere Höhe als die übrigen Strömungskanäle des Stapels aufweist, ist in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ein Bypassventil, vorteilhafterweise ein Drehschieber angeordnet, welcher von außen durch beliebige Stellmittel betätigt werden kann. Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird der Vorteil erreicht, dass eine Durchsatzregelung, und damit eine Leistungsregelung des Wärmeübertragers möglich wird. Durch das Bypassventil kann ein Anteil des Massenstromes am Wärmeübertrager vorbeigesteuert werden, so dass der Wärmeübertrager von einem verminderten Massenstrom durchströmt wird. Vorteilhaft ist auch die Anordnung eines Drehschiebers in dem relativ flach bauenden Bypasskanal, welcher als zusätzliche Stapelscheibe ausgebildet ist. Für den gesamten Wärmeübertrager ergibt sich somit der Vorteil einer kompakten Bauweise für einen mit Bypasskanal und Bypassventil ausgestatteten Wärmeübertrager.

[0009] Vorteilhafterweise sind die äußeren Stapelscheiben durch Verstärkungsscheiben verstärkt, die eine größere Wandstärke und/oder Versteifungssicken aufweisen. Im Bypasskanal ist eine Verstärkungsscheibe mit Zugankern vorgesehen, die als Lappen aus der Verstärkungsscheibe herausgeformt und mit der zusätzlichen Stapelscheibe, die den Bypasskanal bildet, verlötbar sind. Damit ist die zusätzliche, d. h. die "Bypassschei-

be" druckfest mit dem übrigen Stapel verbunden.

[0010] Das Bypassventil kann auf der Zuströmseite oder auch auf der Abströmseite des ersten Strömungsmediums angeordnet sein. Die Scheiben des Stapelscheibenwärmeübertragers können glatt oder profiliert ausgebildet, d. h. mit Strukturelementen oder mit einer Wellung versehen sein, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist.

[0011] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann der Stapelscheibenwärmeübertrager mit Bypasskanal als Abgaswärmeübertrager in einem Abgasrückführsystem eines Kraftfahrzeuges Verwendung finden, d. h. die Strömungskanäle für das erste Strömungsmedium werden vom Abgas der Brennkraftmaschine durchströmt - ebenso der durch das Drehschieberventil ansteuerbare Bypasskanal. Vorteilhaft wird ein derartiger Abgaskühler durch das flüssige Kühlmittel der Brennkraftmaschine gekühlt; möglich ist jedoch auch eine Luftkühlung. Darüber hinaus ist auch eine Verwendung als Ladeluftkühler mit einem regelbaren Ladeluftdurchsatz möglich. Die kompakte und flache Bauweise des erfindungsgemäßen Scheibenwärmeübertragers kommt einer Verwendung im Kraftfahrzeug sehr entgegen, d. h. ist hier sehr vorteilhaft.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Stapelscheibenwärmeübertrager mit integriertem Bypasskanal und Bypassventil in isometrischer Darstellung,
- Fig. 2 den Stapelscheibenwärmeübertrager gemäß Fig. 1 in einer Ansicht von der Seite,
- Fig. 3 den Stapelscheibenwärmeübertrager gemäß Fig. 1 in einer Ansicht von vorn,
- Fig. 4 den Stapelscheibenwärmeübertrager gemäß Fig. 4 in einer Ansicht von unten,
- Fig. 5 eine Verstärkungsplatte für die Unterseite des Stapelscheibenwärmeübertragers,
- Fig. 6 den Stapelscheibenwärmeübertrager ohne Bypasskanal,
- Fig. 7 den Stapelscheibenwärmeübertrager ohne Bypasskanal, jedoch mit Verstärkungsplatte und
- Fig. 8 den Stapelscheibenwärmeübertrager gemäß Fig. 7, jedoch mit Bypassventil.

[0013] Fig. 1 zeigt einen Stapelscheibenwärmeübertrager 1, welcher vorzugsweise als Abgaswärmeübertrager in einem nicht dargestellten Kraftfahrzeug verwendbar ist. Im Rahmen eines Abgasrückführsystems (AGR-System) wird dabei von der Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges ausgestoßenes Abgas gekühlt, vorzugsweise durch flüssiges Kühlmittel des Kühlkreislaufes der Brennkraftmaschine und dem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine gekühlt wieder zugeführt. Der Stapelscheibenwärmeübertrager 1 weist für den Anschluss an das AGR-System eine Abgaseintrittsöffnung 2 und eine Abgasaustrittsöffnung 3 sowie - zum Anschluss an

einen nicht dargestellten Kühlmittelkreislauf der Brennkraftmaschine - einen Kühlmiteleintrittsstutzen 4 und einen Kühlmittelaustrittsstutzen 5 auf. Der Stapelscheibenwärmeübertrager 1 besteht einerseits aus einem Stapel von Stapelscheiben 6, welche nicht dargestellte Strömungskanäle für die beiden Strömungsmedien, d. h. in diesem Ausführungsbeispiel für das Abgas und das Kühlmittel bilden. Diese Bauweise eines Stapelscheibenwärmeübertragers ist aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt. Oberhalb des Stapels ist eine zusätzliche Stapelscheibe 7 als Abschlussscheibe angeordnet, welche im Grundriss die gleiche Form wie die Stapelscheiben 6 aufweist und randseitig mit der obersten Stapelscheibe 6 verlötet ist. Die zusätzliche Stapelscheibe 7 bildet einen Bypasskanal für das in die Eintrittsöffnung 2 eintretende Abgas mit der Konsequenz, dass die Abgaseintrittsöffnung 2 mit der Abgasaustrittsöffnung 3 kurz geschlossen werden kann, ohne dass Abgas die Stapelscheiben 6 durchströmt. Innerhalb der zusätzlichen Scheibe 7 ist im Bereich der Abgaseintrittsöffnung 2 ein Bypassventil in Form eines Drehschiebers 8 angeordnet, welcher über einen Schwenkzapfen 9 und einen Schwenkhebel 10 betätigt werden kann. Der Drehschieber 8 wirkt - wie an sich bekannt - als Weiche für das einströmende Abgas, so dass dieses entweder durch den Abgaswärmeübertrager, bestehend aus den Stapelscheiben 6, oder durch den Bypasskanal 7 geleitet wird.

[0014] Abweichend vom dargestellten und zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel kann das Bypassventil in Form des Drehschiebers 8, 9, 10 auch im Bereich der Abgasaustrittsöffnung 3, also an der "kalten" Seite des Wärmeübertragers 1 angeordnet sein. Ebenso können Kühlmitelein- und austrittsstutzen 4, 5 vertauscht werden, so dass das Abgas und das Kühlmittel sich entweder im Gleichstrom oder Gegenstrom befinden.

[0015] Der Abgaswärmeübertrager 1 kann abgasseitig über nicht dargestellte Schraubflansche mit den ebenfalls nicht dargestellten Abgasleitungen des AGR-Systems verbunden werden, wozu eingeschweißte oder eingelötete Einschraubmuttern 11, 12 an der Eintritts- und der Austrittsöffnung 2, 3 für das Abgas vorgesehen sind. Die Einschraubmuttern 11, 12 sind an der Innenseite (nicht sichtbar) der zusätzlichen Scheibe 7 befestigt.

[0016] Fig. 2 zeigt den Stapelscheibenwärmeübertrager 1 vergrößert in einer Ansicht von der Seite - für gleiche Teile werden gleiche Bezugszeichen verwendet. Allerdings werden die Stapelscheiben 6 gemäß Fig. 1 hier als zwei Arten von Stapelscheiben, gekennzeichnet durch die Bezugszahlen 6a, 6b, mit unterschiedlicher Höhe dargestellt. Die Stapelscheiben 6a weisen eine geringere Höhe, die Stapelscheiben 6b eine größere Höhe und damit nicht dargestellte Strömungskanäle eines größeren Strömungsquerschnittes auf, was aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannt ist. Die größeren Strömungsquerschnitte werden vom Abgas, die kleineren vom Kühlmittel durchströmt. Oberhalb der Stapelscheiben 6a, 6b ist die zusätzliche Scheibe 7 angeordnet,

die ebenfalls als Stapelscheibe ausgebildet ist, jedoch eine wesentlich größere Höhe H aufweist. Die Abschlusscheibe 7 ist somit - wie eine Haube - über den Stapel, bestehend aus Stapelscheiben 6a, 6b, gestülpt und bildet mit diesen einen verlöteten Block. Aus der Abschlusscheibe 7 ragt nach oben der Schwenkzapfen 9, welcher von einem als Federclip ausgebildeten Schwenkhebel 10 formschlüssig umfasst wird. Der Schwenkzapfen 9 ist in einem Hals 13 geführt, welcher mit der Abschlusscheibe 7 verbunden ist, insbesondere durch Verlöten und/oder Verstärken.

[0017] Fig. 3 zeigt den Stapelscheibenwärmeübertrager 1 in einer Ansicht von vorn, gegenüber der Darstellung in Fig. 2. verkleinert. Es werden wiederum die gleichen Bezugszahlen verwendet.

[0018] Fig. 4 zeigt den Stapelscheibenwärmeübertrager 1 in einer Ansicht von unten, d. h. in Richtung X gemäß Fig. 3. Die unterste Stapelscheibe 6a weist die Ein- und Austrittsöffnungen 4, 5 für das Kühlmittel auf.

[0019] Fig. 5 zeigt in isometrischer Darstellung eine Verstärkungsscheibe 14, welche für die Unterseite (vgl. Fig. 4) des Abgaswärmeübertragers 1 vorgesehen ist und die beiden Kühlmittelstutzen 4, 5 enthält. Die Verstärkungsscheibe 14, die quer verlaufende Versteifungsrippen 15 aufweist, wird mit der untersten Stapelscheibe 6a verlötet, womit gleichzeitig die Kühlmittelanschlussstutzen 4, 5 am Abgaswärmeübertrager 1 befestigt werden.

[0020] Fig. 6 zeigt in isometrischer Darstellung den Abgaswärmeübertrager 1 ohne die obere Abschlusscheibe 7, welche den Bypasskanal bildet. Der aus den Stapelscheiben 6 bestehende Wärmeübertragerblock weist einen die Stapelscheiben 6 senkrecht durchsetzenden Verteilerkanal 16 für eintretendes Abgas und einen die Stapelscheiben 6 senkrecht durchsetzenden Sammelkanal 17 für austretendes Abgas auf. Ferner weist der Wärmeübertragerblock einen mit dem Kühlmittelleintrittsstutzen 4 fluchtenden Eintrittskanal 18 und einen mit dem Kühlmittelaustrittsstutzen 5 fluchtenden Austrittskanal 19 auf, welche die Stapelscheiben 6 senkrecht durchsetzen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel befinden sich somit Abgas und Kühlmittel im Gegenstrom. Wie bereits oben ausgeführt, ist jedoch auch durch Vertauschung der Ein- und Austrittsstutzen ein Gleichstrom beider Medien möglich.

[0021] Fig. 7 zeigt den in Fig. 6 dargestellten Wärmeübertragerblock mit einer oberen Verstärkungsplatte 20, welche mit der obersten Stapelscheibe 6 verlötbar ist, wobei gleichzeitig die in Fig. 6 dargestellten Kühlmittelkanäle 18, 19 fluiddicht abgeschlossen sind. Aus der Verstärkungsplatte 20 sind Reihen von hakenförmig ausgebildeten Zugankern 21 ausgeschnitten und ausgeformt, die gleichzeitig als Abstandselemente für die darüber anzuordnende Abschlusscheibe 7 fungieren. Die Abgaskanäle sind 16, 17 nach oben offen - nach unten sind sie durch die in Fig. 5 dargestellte Verstärkungsplatte 14 geschlossen. Unmittelbar neben dem Abgaseintrittskanal 16 ist in der Verstärkungsplatte 20 eine Lager-

bohrung 22 angeordnet, welche der Aufnahme eines in Fig. 8 dargestellten Schwenkzapfens dient.

[0022] Fig. 8 zeigt den Wärmeübertragerblock gemäß Fig. 7 mit einem Bypassventil 23, welches die bereits bei der Beschreibung der Fig. 1, 2, 3 erwähnten Elemente wie Drehschieber 8, Schwenkzapfen 9, Schwenkhebel 10 und Hals 13 aufweist. Wie bereits ausgeführt, ist der Hals 13 als Führung für den Schwenkzapfen 9 fest mit der Abschlusscheibe 7 verbunden und dient somit zusammen mit der Lagerbohrung 22 (vgl. Fig. 7) als Schwenklager für den Schwenkzapfen 9, welcher formschlüssig mit dem Drehschieber 8 verbunden ist. Der Schwenkhebel 10, der ebenfalls formschlüssig mit dem Schwenkzapfen 9 verbunden ist, weist eine exzentrisch zur Schwenkachse angeordnete Öffnung 10' auf, an welcher ein nicht dargestelltes Betätigungsgestänge zur Verstellung des Drehschiebers 8 angreift. Der scheibenförmig ausgebildete Drehschieber 8 bewegt sich somit parallel zur Ebene der Stapelscheiben 6 und kontrolliert den Querschnitt des Abgaseintrittskanals 16. Das Prallen des Gases gegen den scheibenförmig ausgebildeten Drehschieber sorgt für eine Abdichtung zwischen beiden Kanälen.

[0023] In einem anderen Ausführungsbeispiel ist die die Verstärkungsscheibe als Zuganker und/oder Strömungsrichter ausgebildet.

[0024] In einem anderen Ausführungsbeispiel ist mindestens eine Rücklaufkanalscheibe Flansch, insbesondere als integrierter Flansch, ausgebildet.

[0025] In den Figuren 1 bis 8 kann mehr als eine zusätzliche Scheibe 7 vorgesehen sein.

[0026] Die Ventilscheibe ist in der Strömung des zu kühlenden Mittels angeordnet, um eine bessere Abdichtung zu erzielen.

[0027] Die Stutzen sind auf der Kanalscheibe und/oder auf der Verstärkungsscheibe angeordnet wie beispielsweise befestigt, gelötet, geschweißt oder geklebt oder einteilig verbunden.

[0028] Die Betätigung des Ventils erfolgt durch Strom bsp Elektromotor/en und/oder magnetisch, Hydraulik und/oder Pneumatik.

[0029] Die Befestigung an der Leitung erfolgt durch einen separaten Flansch oder einen integrierten Flansch an der Scheibe oder durch eine Schraubverbindung, Schnellkupplung, Gewinde-Mutter-Verbindung oder mittels Bolzen oder einer Clipsverbindung. Der Wärmetauscher kann mittels der zuvor genannten Möglichkeiten im Fahrzeug befestigt werden.

Patentansprüche

1. Stapelscheibenwärmeübertrager, bestehend aus parallel zueinander angeordneten, Strömungskanäle für ein erstes und ein zweites Strömungsmedium bildenden, zu einem Stapel geschichteten Scheiben (6) und Zu- und Abflüsse (2, 3, 4, 5) für das erste und das zweite Strömungsmedium aufweisend, da-

- durch gekennzeichnet, dass** dem Stapel ein Bypasskanal (7) zugeordnet ist.
2. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypasskanal (7) in den Stapel (6) integriert ist. 5
 3. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypasskanal (7) auf einer Außenseite des Stapels angeordnet ist. 10
 4. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypasskanal im Wesentlichen durch eine zusätzliche Scheibe (7) gebildet wird. 15
 5. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusätzliche Scheibe (7) die gleiche Grundrissform wie die übrigen Scheiben (6) aufweist. 20
 6. Stapelscheibenwärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf mindestens einer Außenseite des Stapels eine Verstärkungsscheibe (14, 20) angeordnet ist. 25
 7. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsscheibe (20) innerhalb der zusätzlichen Scheibe (7) angeordnet ist. 30
 8. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkungsscheibe (20) Zuganker (21) respektive Abstandselemente aufweist, die mit der zusätzlichen Scheibe (7) verlötbar sind. 35
 9. Stapelscheibenwärmeübertrager nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Bypasskanal (7) ein Bypassventil (23) zugeordnet ist. 40
 10. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bypassventil (23) einen Drehschieber (8) aufweist, welcher innerhalb des Bypasskanals (9) angeordnet ist. 45
 11. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehschieber (8) in einer Ebene verschwenkbar ist, die parallel zu den Scheiben (6) verläuft. 50
 12. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehschieber (8) um eine Achse verschwenkbar ist, die senkrecht zu den Scheiben (6) angeordnet ist. 55
 13. Stapelscheibenwärmeübertrager nach Anspruch 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehschieber (8) an einem Schwenkzapfen (9) befestigt ist, welcher durch die zusätzliche Scheibe (7) nach außen geführt ist.
 14. Stapelscheibenwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stapel einen Eintritts- bzw. Verteilerkanal (16) mit einer Eintrittsöffnung aufweist, welche durch den Drehschieber (8) verschließbar ist.
 15. Stapelscheibenwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ein- und Austrittsöffnungen (2, 3) für das erste Strömungsmedium in der zusätzlichen Scheibe (7) angeordnet sind.
 16. Stapelscheibenwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stapel einen Austritts- bzw. Sammelkanal (17) mit einer Austrittsöffnung aufweist, die in den Bypasskanal (7) mündet.
 17. Stapelscheibenwärmeübertrager nach einem der Ansprüche 6 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Verstärkungsscheibe (14, 20) Versteifungssicken (15) aufweist.
 18. Stapelscheibenwärmeübertrager nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungskanäle für das erste Strömungsmedium und der Bypasskanal (7) vom Abgas einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges durchströmbar sind.
 19. Stapelscheibenwärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungskanäle für das zweite Strömungsmedium vom Kühlmittel einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges durchströmbar sind.

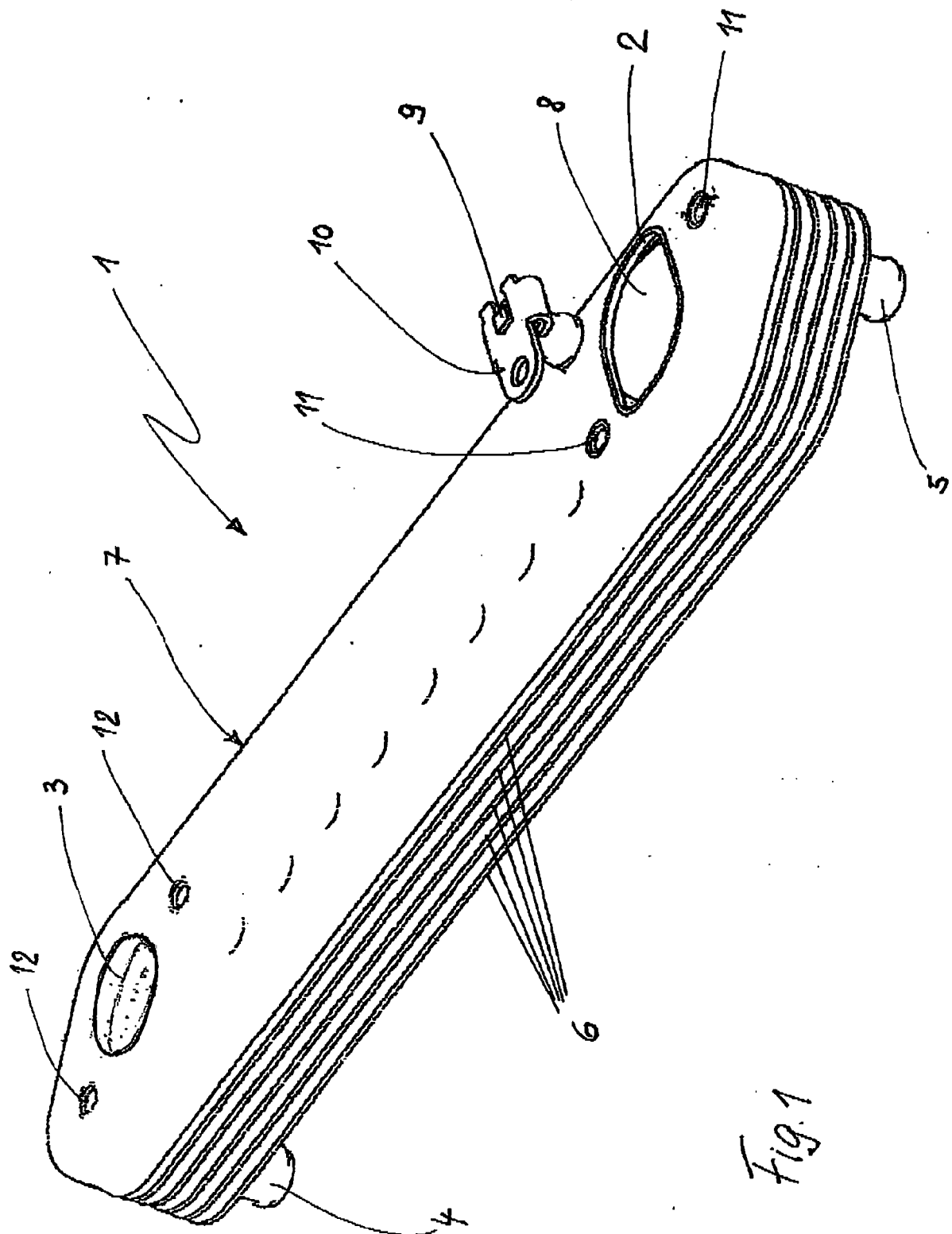


Fig. 1

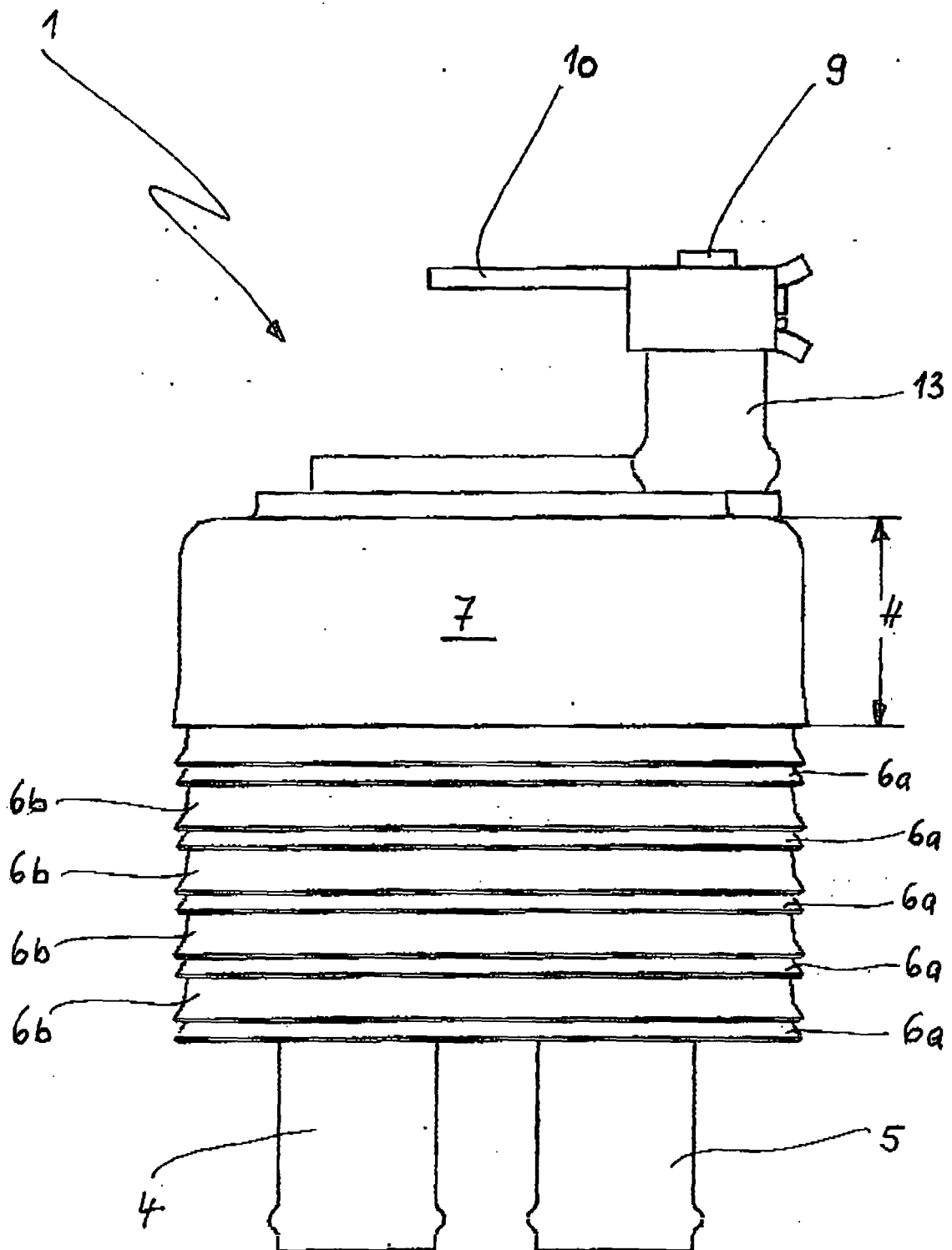


Fig. 2

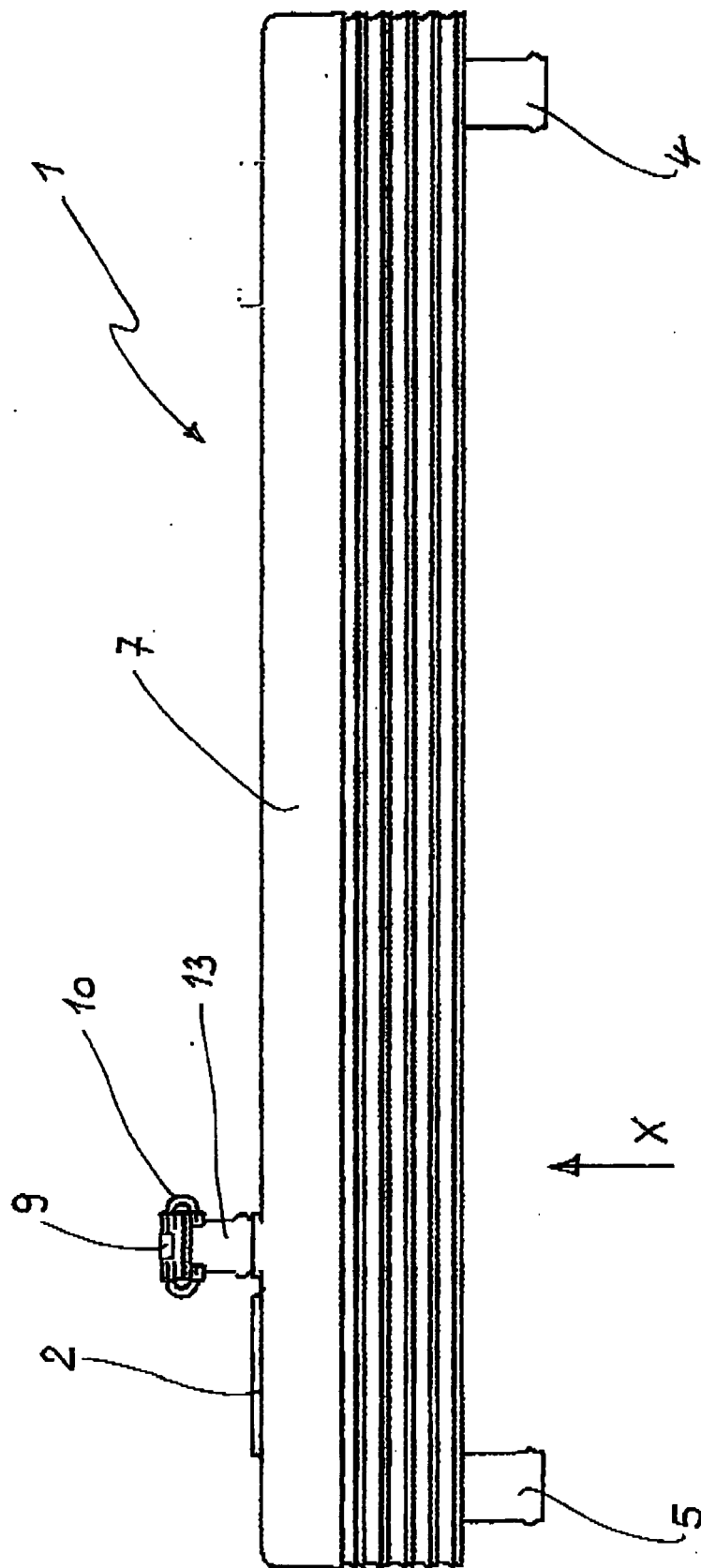
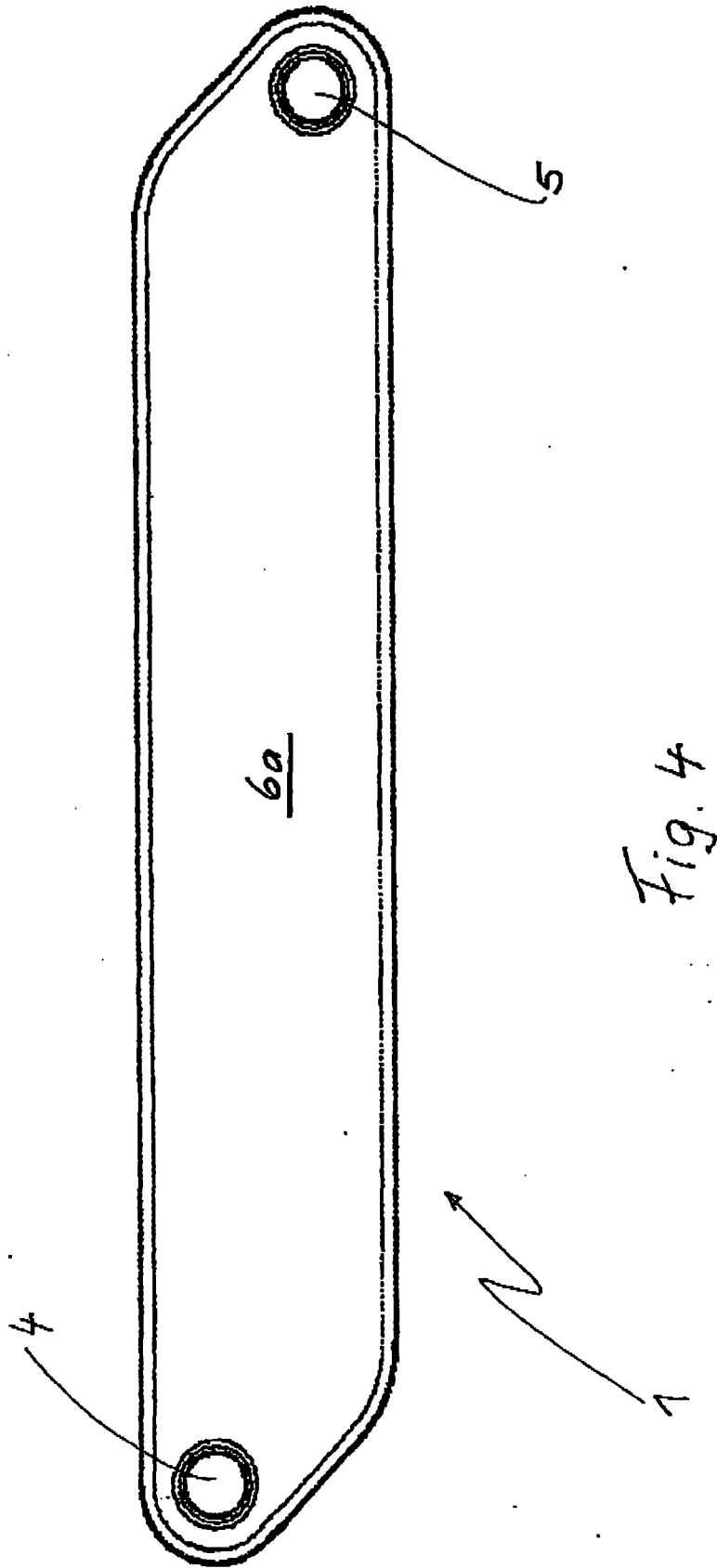


Fig. 3



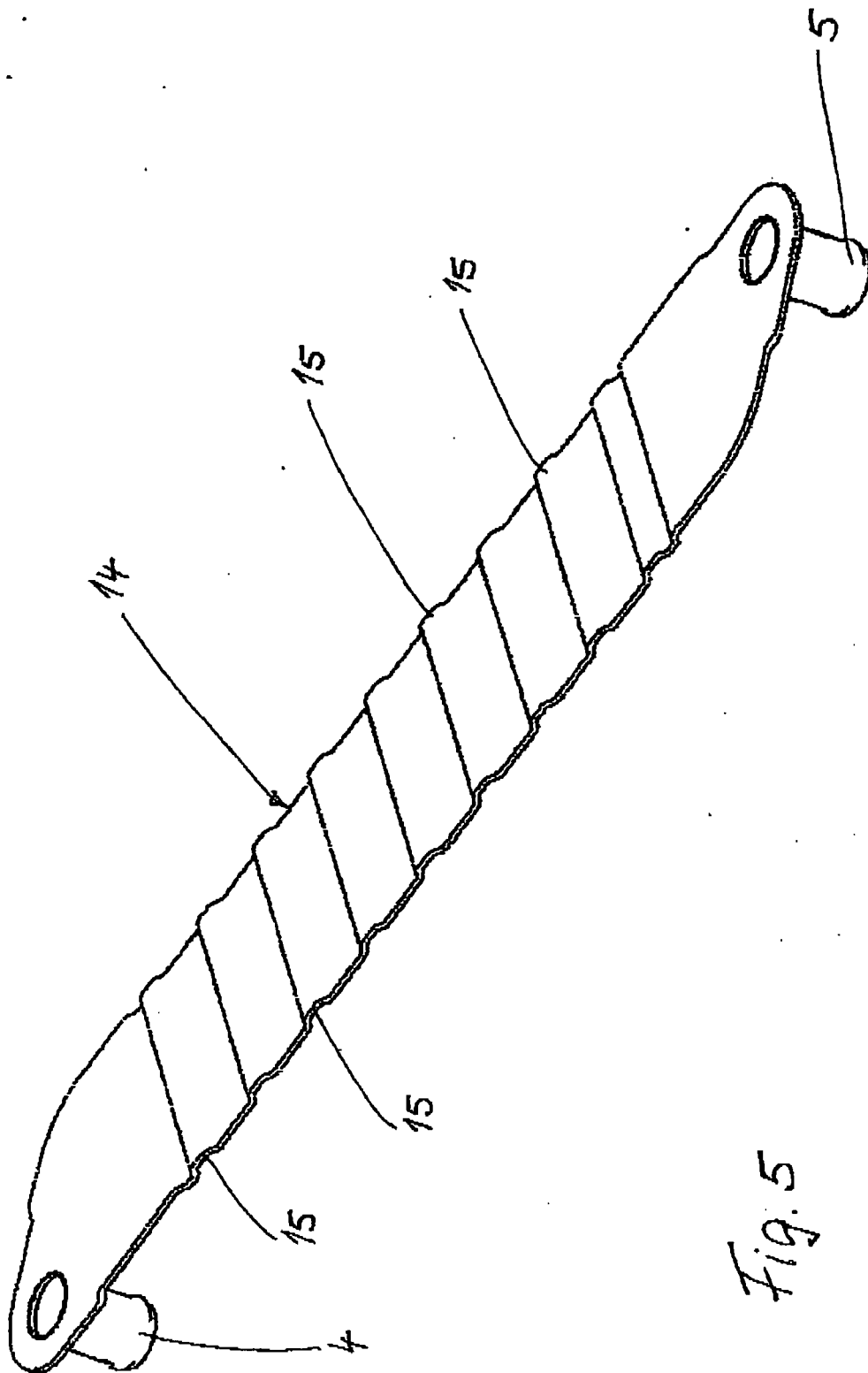


Fig. 5

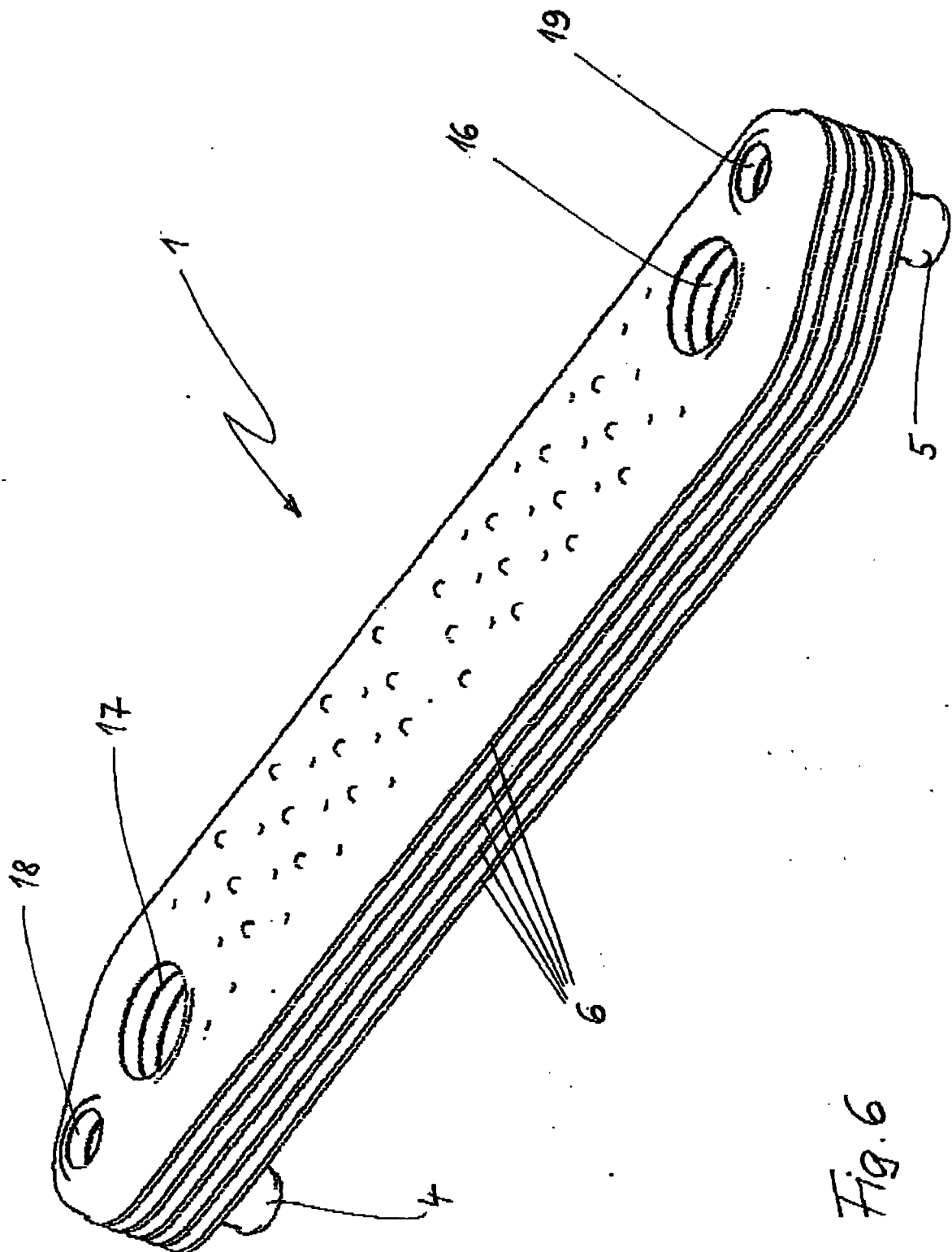


Fig. 6

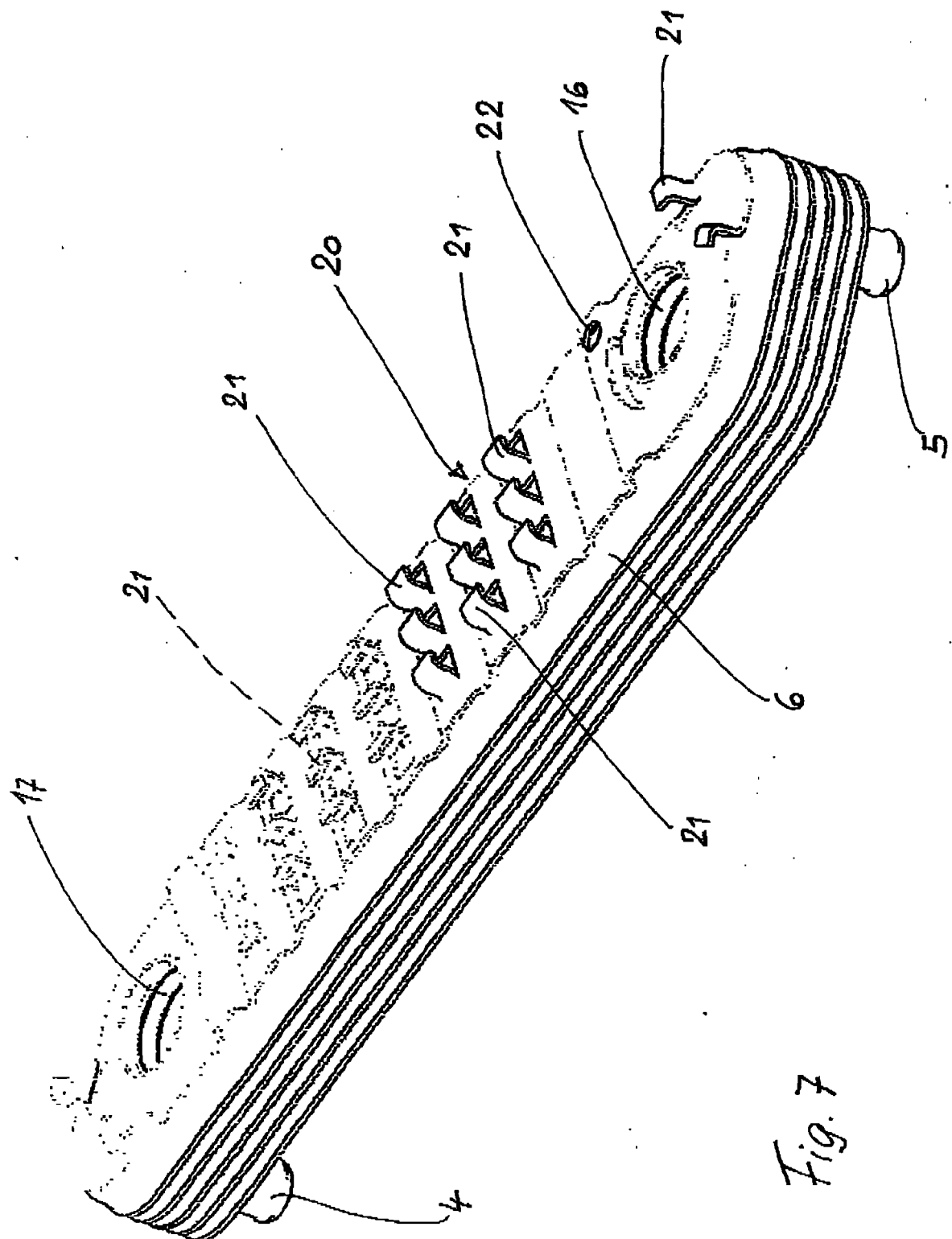


Fig. 7

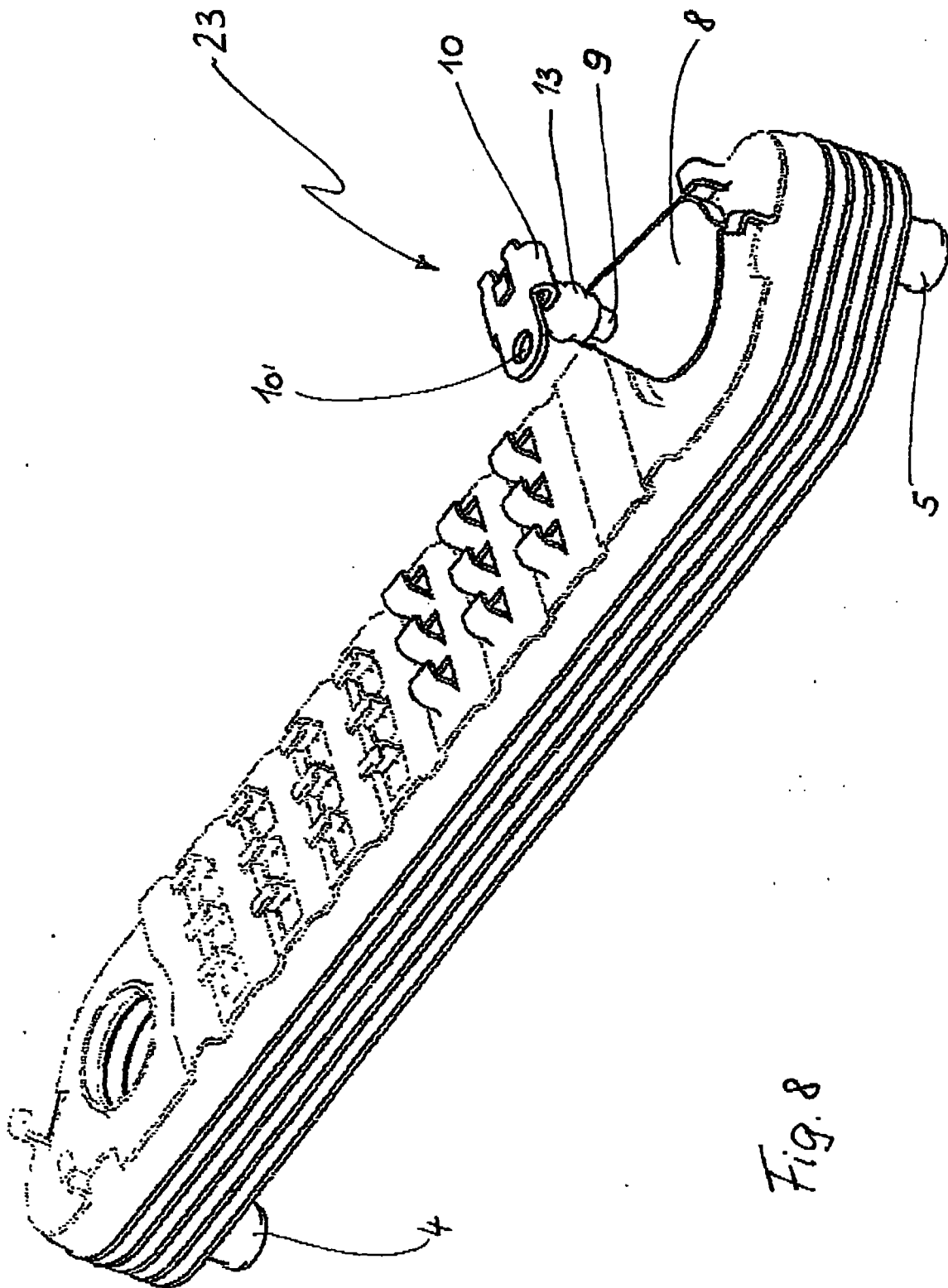


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0623798 A2 [0002]
- WO 2005012820 A1 [0002]
- DE 19711258 A1 [0003]
- DE 19511991 A1 [0004]
- DE 10203003 A1 [0005]
- DE 19906401 C1 [0005]