



(10) **DE 20 2018 101 346 U1** 2018.04.26

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2018 101 346.7**

(22) Anmeldetag: **09.03.2018**

(47) Eintragungstag: **16.03.2018**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **26.04.2018**

(51) Int Cl.: **F02M 31/10** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
stahlotec GmbH, 49090 Osnabrück, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Thielking & Elbertzhagen Patentanwälte, 33602
Bielefeld, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

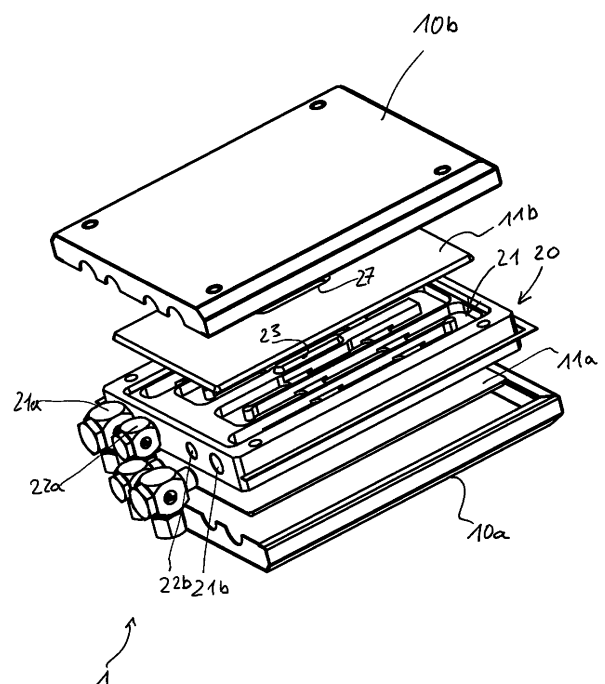
(54) Bezeichnung: **Vorwärmeinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Vorwärmeinrichtung (1) zum Vorwärmen von Treibstoff einer Brennkraftmaschine mit einem Wärmemittel, aufweisend:

- eine Treibstofftransporteinrichtung (22) mit einem Treibstoffeinlass (22a) und einen Treibstoffauslass (22b) sowie einem den Treibstoffeinlass (22a) und den Treibstoffauslass (22b) verbindenden Treibstofftransportkanal (25),

- eine Wärmemitteltransporteinrichtung (21) mit einem Wärmemittleinlass (21a) und einen Wärmemittelauslass (21b) sowie einem den Wärmemittleinlass (21a) und den Wärmemittelauslass (21b) verbindenden Wärmemitteltransportkanal (26),

wobei die Treibstofftransporteinrichtung (22) und Wärmemitteltransporteinrichtung (21) sich in thermischem Kontakt zueinander befinden und so einen Wärmetauscher bilden, über welchen ein in der Treibstofftransporteinrichtung (22) transportierter Treibstoff durch ein in der Wärmemitteltransporteinrichtung (21) transportiertes Wärmemittel erwärmt werden kann, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmemitteltransporteinrichtung (21) und die Treibstofftransporteinrichtung (22) in einem metallischen Block (20) angeordnet sind, wobei der Treibstofftransportkanal (25) und der Wärmemitteltransportkanal (26) jeweils in dem Block (20), zumindest abschnittsweise, mäanderförmig und insbesondere strömungstechnisch voneinander separiert ausgebildet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorwärmeinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine entsprechende Vorwärmeinrichtung ist beispielsweise aus EP 2 462 334 B1 bekannt.

[0003] Bei der bekannten Vorrichtung wird ein Treibstoff dadurch vorgewärmt, dass er durch einen Wärmetauscher geleitet wird. Dieser Wärmetauscher ist in Gestalt eines Rohres aufgebaut, welches einen Mantel aufweist, durch welchen der Treibstoff von einem Treibstoffeinlass zu einem Treibstoffauslass geleitet wird. Dieser Mantel stellt zum Rohrrinneren hin eine Wärmetauscherfläche dar, die in Kontakt mit einem das Rohr in axialer Richtung durchströmenden Wärmemittel kommt. Auf diese Weise wird der im Rohrmantel fließende Treibstoff erwärmt.

[0004] Die bekannte Vorrichtung weist allerdings den Nachteil auf, dass die erforderliche Erwärmung des Treibstoffs auf die geschilderte Weise nur unzureichend erfolgt. Da der Treibstoff sich umso besser verbrennen lässt, je wärmer er ist, kommt es allerdings entscheidend darauf an, dass der Treibstoff durch den Wärmetauschprozess möglichst effektiv erwärmt wird. Des Weiteren ist an der bekannten Konstruktion nachteilig, dass der Rohrmantel Bauteile enthält, die miteinander verschweißt werden müssen. Treten an den Schweißstellen im Laufe des Betriebes Leckagen auf, so ist es möglich, dass Treibstoff und Wärmemittel miteinander vermischt werden. Dies kann dazu führen, dass ein nachgeschalteter Motor etwa mit einem Treibstoff/Wasser-Gemisch betrieben und somit möglicherweise beschädigt wird.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher der Treibstoff möglichst effizient erwärmt werden kann und die geschilderten Nachteile vermieden werden können.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorwärmeinrichtung zum Vorwärmen von Treibstoff einer Brennkraftmaschine mit einem Wärmemittel mit den Merkmalen des Schutzanspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorwärmeinrichtung weist eine Treibstofftransporteinrichtung mit einem Treibstoffeinlass und einem Treibstoffauslass auf. Der Treibstoffeinlass und der Treibstoffauslass sind dabei über einen Treibstofftransportkanal verbunden. Weiter umfasst die Vorwärmeinrichtung eine Wärmemitteltransporteinrichtung, die einen Wärmemittelinlass und einen Wärmemittelauslass aufweist, wobei auch ein den Wärmemittelinlass und den Wärmemittelauslass verbindender Wärmemitteltransport-

kanal vorgesehen ist. Die Treibstofftransporteinrichtung und die Wärmemitteltransporteinrichtung befinden sich dabei in thermischem Kontakt zueinander und bilden so einen Wärmetauscher. Über diesen Wärmetauscher kann ein in der Treibstofftransporteinrichtung transportierter Treibstoff durch ein in der Wärmemitteltransporteinrichtung transportiertes Wärmemittel erwärmt werden.

[0008] Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass die Wärmemitteltransporteinrichtung und die Treibstofftransporteinrichtung in einem, bevorzugt monolithisch ausgebildeten, metallischen Block angeordnet sind. Dabei sind der Treibstofftransportkanal und der Wärmemitteltransportkanal jeweils in dem Block wenigstens abschnittsweise mäanderförmig und insbesondere strömungstechnisch voneinander separiert ausgebildet.

[0009] Die so gestaltete Vorwärmeinrichtung weist eine ganze Reihe von Vorteilen auf. Auf der einen Seite wird durch die mäanderförmige Führung sowohl von Treibstoff als auch von Wärmemittel eine längere Verweilzeit im Wärmetauscher bewirkt. Durch die längere Verweilzeit kann das Wärmemittel natürlich wesentlich mehr Wärme an den Treibstoff abgeben, sodass der Treibstoff wesentlich effizienter erwärmt wird. Insbesondere durch die Tatsache, dass erfindungsgemäß sowohl die Treibstofftransporteinrichtung als auch die Wärmemitteltransporteinrichtung in einem metallischen Block untergebracht sind, gestaltet sich die Wärmeübertragung zwischen dem Wärmemitteltransportkanal und dem Treibstofftransportkanal besonders effektiv aufgrund der guten Wärmeleiteigenschaften von Metallen. Zudem wird eine besonders große Wärmetauschfläche zur Verfügung gestellt, welche die Erwärmung zusätzlich verbessert. Besonders effektiv gestaltet sich die Wärmeübertragung, wenn der Block monolithisch ausgebildet ist, da keinerlei Schnittstellen mit Isolationswirkung zwischen dem Wärmemitteltransportkanal und dem Treibstofftransportkanal existieren. Auf diese Weise befindet sich zwischen den beiden Kanälen immer ein Teil des metallischen Blocks, der die Wärmetauschfläche bildet. Dadurch entsteht ein weiterer Vorteil, es ist nämlich auf diese Weise auch nicht möglich, dass irgendwelche Verbindungen wie Schweißverbindungen, Schraubverbindungen oder dergleichen undicht werden oder Leckagen verursachen. Auf diese Weise kann es auch im Betrieb der Vorwärmeinrichtung nicht zum Vermischen von Treibstoff und Wärmemittel kommen.

[0010] Gegenüber dem Stand der Technik ist eine so gestaltete Vorwärmeinrichtung in der Lage, den Treibstoff wesentlich besser zu erwärmen, was den Treibstoffverbrauch eines nachgeschalteten Motors deutlich reduziert. Gerade bei der Anwendung im Bereich der Schiffsmotoren, bei denen nicht selten 5000 l Diesel pro Tag verbraucht werden, schafft diese

Möglichkeit gegenüber bisherigen Lösungen erhebliches Einsparpotenzial.

[0011] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorwärmeinrichtung ist vorgesehen, dass der Block Kupfer aufweist oder aus Kupfer besteht. Es hat sich gezeigt, dass der Treibstoff, bei dem es sich zum Beispiel um Diesel handeln kann, durch den Kontakt mit einer Kupferoberfläche katalytisch aufbereitet wird. Als Folge davon hat sich gezeigt, dass in den Abgasen im späteren Verbrennungsprozess weniger Stickoxide entstehen. Messungen haben gezeigt, dass sich auf diese Weise NO_x -Anteile im Abgas erheblich reduzieren lassen.

[0012] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Treibstofftransportkanal auf einer ersten Seite des Blocks angeordnet und dass der Wärmemitteltransportkanal auf einer, insbesondere der ersten Seite gegenüberliegenden, zweiten Seite des Blocks angeordnet ist. Auf diese Weise lässt sich eine besonders kompakte Vorwärmeinrichtung ausbilden, bei der die beiden mäanderförmig ausgebildeten Transportkanäle übereinander flach angeordnet sind. Hierzu kann insbesondere vorgesehen sein, dass der Treibstofftransportkanal in die erste Seite eingearbeitet, eingefräst oder eingelassen ist. Genauso kann auch der Wärmemitteltransportkanal in die zweite Seite eingearbeitet, eingefräst oder eingelassen sein. Es ist so beispielsweise möglich, ohne weitere Bauteile, also bauteilsparend, einen Rohblock aus Metall entsprechend zu bearbeiten, indem die Kanäle an beiden Seiten eingefräst werden und die Einlässe und Auslässe beispielsweise in die Stirnseiten des Blocks durch Bohren eingebracht werden.

[0013] Da bei dieser Ausführungsform der Wärmemitteltransportkanal und der Treibstofftransportkanal zur Außenseite des Blocks offen sind, kann anschließend jeder der beiden jeweils mit einer Abdeckplatte abgedeckt werden. Die jeweiligen Abdeckplatten werden anschließend bevorzugt mit dem Block fest verbunden, insbesondere verschweißt.

[0014] Es ist von besonderem Vorteil, wenn eine möglichst gute Durchströmung aller Bereiche der Transportkanäle erfolgt. Vorteilhaft hierfür sind besonders turbulente Strömungen. Nach einer vorteilhaften Ausführungsform ist daher vorgesehen, dass im Treibstofftransportkanal und/oder in Wärmemitteltransportkanal Strömungsverwirbelungsmittel angeordnet sind. Diese sorgen dafür, dass das in die jeweiligen Transportkanäle eintretende Medium den jeweiligen Transportkanal turbulent durchströmt. Beispielsweise können als Strömungsverwirbelungsmittel Stufen und/oder Vorsprünge innerhalb der Transportkanäle ausgebildet sein. Gerade wenn man den Block und die darin befindlichen Transportkanäle bei-

spielsweise durch Fräsen herstellt, können durch entsprechende Aussparungen im Material entsprechende Vorsprünge oder Stufen ausgebildet werden.

[0015] Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, wenn die Außenkontur des Blocks eine etwa quaderförmige Gestalt aufweist. Auf diese Weise kann aus einem größeren Rohmaterial relativ verschnittarm eine ganze Reihe erfindungsgemäße Vorwärmeinrichtungen hergestellt werden.

[0016] Ferner betrifft die Erfindung auch ein Fahrzeug, bei welchem eine erfindungsgemäße Vorwärmeinrichtung zum Einsatz kommt. Ein solches Fahrzeug weist daher bevorzugt einen Motor, einen Treibstofftank, Treibstoff, der sich im Treibstofftank befindet, ein Treibstoffzuführsystem, das den Treibstoff dem Motor zuführt, und eine zwischen Treibstofftank und Motor geschaltete Vorwärmeinrichtung auf, wie sie oben beschrieben wurde. Erfindungsgemäß ist hierbei der Treibstoffeinlass der Vorwärmeinrichtung mit einem zum Treibstofftank führenden Leitungsstrang und der Treibstoffauslass der Vorwärmeinrichtung mit einem zum Motor führenden Leitungsstrang verbunden. Ein Wärmemittel ist dabei im Kreislauf durch die Wärmemitteltransporteinrichtung geführt.

[0017] Das Wärmemittel kann jede Art von Fluid sein, z.B. Wasser. Der Treibstoff kann jeder fluide Treibstoff sein; gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass es sich bei dem Treibstoff um Diesel handelt.

[0018] Natürlich ist die Erfindung für alle Arten von Fahrzeugen geeignet, in denen Brennkraftmaschinen vorkommen. Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Fahrzeug um ein Wasserfahrzeug, insbesondere ein Schiff.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in den **Fig. 1 - Fig. 4** dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 - zeigt eine perspektivische Explosionsansicht einer erfindungsgemäßen Vorwärmeinrichtung,

Fig. 2 - zeigt eine Draufsicht auf den von der erfindungsgemäßen Vorwärmeinrichtung umfassten Block auf der Seite des Wärmemitteltransportkanals,

Fig. 3 - zeigt eine Draufsicht auf den von der erfindungsgemäßen Vorwärmeinrichtung umfassten Block auf der Seite des Treibstofftransportkanals,

Fig. 4 - zeigt eine Ansicht eines Schnitts durch den von der erfindungsgemäßen Vorwärmeinrichtung umfassten Block entlang der Linie A-A aus **Fig. 3**.

[0020] Die Vorwärmeinrichtung **1** weist, wie die **Fig. 1** zeigt, im Kern einen Block **20** auf, der in dieser Ausführungsform quaderförmig ist. In den oberen Teil des Blocks **20** mit der größten Fläche des Quaders ist eine Wärmemitteltransporteinrichtung **21** in Form eines Kanals eingelassen. Diese Wärmemitteltransporteinrichtung **21** ist mäanderförmig ausgeführt und reicht von einem stirnseitig angebrachten Wärmemiteleinlass **21a** bis zu dem bevorzugt auf der gleichen Fläche angebrachten Wärmemittelauslass **21b**. Der Einlass und der Auslass sind durch Bohrungen in der Stirnwand des Blocks **20** mit der Wärmetransporteinrichtung **21** verbunden. Auf der Unterseite, der die Wärmetransportmitteleinrichtung **21** tragenden Oberseite des Blocks **20** gegenüberliegenden Seite, die hier nicht gezeigt ist, ist die Treibstofftransporteinrichtung **22** eingebracht, die unten anhand von **Fig. 3** noch einmal ausführlicher beschrieben wird. Auf der Stirnseite, auf der auch der Wärmemiteleinlass **21a** und Wärmemittelauslass **21b** angeordnet sind, sind ebenfalls der Treibstoffeinlass **22a** und der Treibstoffauslass **22b** angeordnet. Die Ein- und Auslässe können aber auch an verschiedenen Stellen bzw. Schmalseiten des Blocks **20** vorgesehen sein. Die in dem Block **20**, der vorzugsweise aus Metall besteht, eingelassene Wärmemitteltransporteinrichtung **21** und Treibstofftransporteinrichtung **22** sind nach außen hin offene Transportkanäle **25**, **26**. Geschlossen werden die Transportkanäle **25**, **26** jeweils durch eine Abdeckplatte **11a**, **11b**, die bevorzugt in der Mitte der Platte **11a**, **11b** ein Langloch **27** oder längliche Vertiefung aufweisen. Dieses Langloch **27** bzw. die Vertiefung wird mit der Abdeckplatte **11a**, **11b** formschlüssig über einen bevorzugt dazu komplementär ausgebildeten Vorsprung **23** gelegt, wobei der Führungssteg **23** sich im gezeigten Beispiel bevorzugt mittig auf der offenen Seite des Blocks **20** erheben auf dem dortigen Mittelsteg befindet. Zusätzlich ist in dieser Ausführungsform der Rand der Fläche mit den eingelassenen Transportkanälen **25**, **26** erhaben, so dass die Abdeckplatte **11a**, **11b** eingefasst ist. Die eingelegten Abdeckplatten **11a**, **11b** können fest mit dem Block **20** verbunden werden mittels Schrauben, Nieten oder durch Schweißen oder Löten. Da sowohl der Treibstoff als auch das Wärmemittel mit Druck durch die Transporteinrichtung **21**, **22** gepumpt werden, muss die Verbindung zwischen Abdeckplatte **11a**, **11b** druckfest ausgeführt sein.

[0021] Weiter kann über die Abdeckplatten **11a**, **11b** ein Gehäusedeckel **10a**, **10b** angeordnet werden, der mit Schrauben an dem Block **20** befestigt werden kann oder ebenfalls angeschweißt wird. Der Gehäusedeckel **10a**, **10b** schützt die Vorwärmeinrichtung **1** und dient als einfassendes Gehäuse und kann dazu eine isolierende Wirkung haben, um den durch Wärmestrahlung entstehenden Wärmeverlust in der Vorwärmeinrichtung **1** gering zu halten.

[0022] Die Draufsicht der **Fig. 2** zeigt den von der Vorwärmeinrichtung **1** umfassten Block **20** auf der Seite des Wärmemitteltransportkanals **26**. Links unten in dem Block **20** ist ein Teil des Wärmemiteleinlasses **21a** gezeigt. Von dort führt der Wärmemitteltransportkanal **26** in Mäanderform nach rechts und endet am Wärmemittelauslass **21b**. In der Mitte ist zur Stabilisierung des Blocks **20** bevorzugt ein etwas stärkerer Steg belassen, auf dem sich beispielsweise auch der zentrierende Steg **23** für die Abdeckplatte **11b** erhebt. In den Rand des Blocks **20**, der bevorzugt erhaben gegenüber dem Bereich der Wärmetransporteinrichtung **21** ausgebildet ist, sind bevorzugt vier Bohrungen **24** eingebracht. In die Bohrungen **24** können Gewinde geschnitten sein, in denen Schrauben greifen, mit denen der Gehäusedeckel **10b** an dem Block **20** befestigt wird. Alternativ dazu können die Bohrungen **24** auch durch den Block **20** hindurch führen, so dass die beiden Gehäusedeckel **10a**, **10b** zusammengeschraubt werden. Da der Block **20** die Wärme des Wärmemittels auf den Treibstoff übertragen soll, sollte der Block aus einem wärmeleitenden Material gebildet sein. Bevorzugt ist der Block aus Metall gefertigt, besonders bevorzugt ist der Block **20** kupferhaltig oder gar vollständig aus Kupfer gefertigt.

[0023] **Fig. 3** zeigt eine Draufsicht auf den von der erfindungsgemäßen Vorwärmeinrichtung **1** umfassten Block **20** auf der Seite des Treibstofftransportkanals **25**. Der Treibstofftransportkanal **25** verläuft vom Treibstoffeinlass **22a** mäandernd zum Treibstoffauslass **22b**. Der Treibstofftransportkanal **25** weist bevorzugt hier einen geringeren Querschnitt als der Wärmemitteltransportkanal **26** auf, wodurch der Treibstofftransportkanal **25** eine größere Oberfläche besitzt und dadurch die Wärmefaufnahme des darin geführten Treibstoffs verbessert wird. Auch auf dieser Seite ist mittig ein breiterer Steg mit dem erhabenen Steg **23** für die Abdeckplatte **11b** angeordnet. Ebenfalls weist der auch hier bevorzugt erhabene Rand des Blocks **20** die Befestigungsbohrungen **24** auf.

[0024] **Fig. 4** zeigt ein Schnittbild durch den von der erfindungsgemäßen Vorwärmeinrichtung umfassten Block **20** entlang der Linie A-A aus **Fig. 3**. Der Schnitt zeigt oben die Treibstofftransporteinrichtung **22** und unten die Wärmemitteltransporteinrichtung **21**. Dabei geht der Schnitt jeweils durch einen geraden Teil des Transportkanals **25**, **26**, wobei er auf der rechten Seite unten den Wärmemiteleinlass **21a** oder -auslass **21b** zeigt. Auf dem Boden der Kanäle, also zur Mitte des Blocks **20** hin, sind Strömungsverwirbelungsmittel **21c**, **22c** erhaben eingebracht, die dafür sorgen, dass sich das Wärmemittel bzw. der Treibstoff verwirbeln und es so zu einer Vermischung des Wärmemittels bzw. des Treibstoffs kommt, so dass die Temperatur und damit die Wärmeübertragung sich möglichst gleich verteilt.

[0025] In dieser Vorwärmeinrichtung **1** können sowohl das Wärmemittel als auch der Treibstoff hinreichend lange verweilen, um die erforderliche Kraftstofftemperatur sicherzustellen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2462334 B1 [0002]

Schutzansprüche

1. Vorwärmeinrichtung (1) zum Vorwärmen von Treibstoff einer Brennkraftmaschine mit einem Wärmemittel, aufweisend:

- eine Treibstofftransporteinrichtung (22) mit einem Treibstoffeinlass (22a) und einen Treibstoffauslass (22b) sowie einem den Treibstoffeinlass (22a) und den Treibstoffauslass (22b) verbindenden Treibstofftransportkanal (25),

- eine Wärmemitteltransporteinrichtung (21) mit einem Wärmemiteleinlass (21a) und einen Wärmemittelauslass (21b) sowie einem den Wärmemiteleinlass (21a) und den Wärmemittelauslass (21b) verbindenden Wärmemitteltransportkanal (26),

wobei die Treibstofftransporteinrichtung (22) und Wärmemitteltransporteinrichtung (21) sich in thermischem Kontakt zueinander befinden und so einen Wärmetauscher bilden, über welchen ein in der Treibstofftransporteinrichtung (22) transportierter Treibstoff durch ein in der Wärmemitteltransporteinrichtung (21) transportiertes Wärmemittel erwärmt werden kann, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die Wärmemitteltransporteinrichtung (21) und die Treibstofftransporteinrichtung (22) in einem metallischen Block (20) angeordnet sind, wobei der Treibstofftransportkanal (25) und der Wärmemitteltransportkanal (26) jeweils in dem Block (20), zumindest abschnittsweise, mäanderförmig und insbesondere strömungstechnisch voneinander separiert ausgebildet sind.

2. Vorwärmeinrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Block (20) Kupfer aufweist oder aus Kupfer besteht.

3. Vorwärmeinrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Treibstofftransportkanal (25) auf einer ersten Seite des Blocks (20) angeordnet und dass der Wärmemitteltransportkanal (26) auf einer, insbesondere der ersten Seite gegenüberliegenden, zweiten Seite des Blocks (20) angeordnet ist.

4. Vorwärmeinrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Treibstofftransportkanal (25) in die erste Seite eingearbeitet, eingefräst oder eingelassen ist.

5. Vorwärmeinrichtung (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmemitteltransportkanal (26) in die zweite Seite eingearbeitet, eingefräst oder eingelassen ist.

6. Vorwärmeinrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wärmemitteltransportkanal (26) und der Treibstofftransportkanal (25) jeweils von einer Abdeckplatte (11a bzw. 11b) abgedeckt sind.

7. Vorwärmeinrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abdeckplatten (11a, 11b) mit dem Block (20) fest verbunden, insbesondere verschweißt, sind.

8. Vorwärmeinrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Treibstofftransportkanal (25) und/oder im Wärmemitteltransportkanal (26) Strömungsverwirbelungsmittel (21c, 22c) angeordnet sind.

9. Vorwärmeinrichtung (1) Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsverwirbelungsmittel (21c, 22c) als Stufen und/oder Vorsprünge ausgebildet sind.

10. Vorwärmeinrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenkontur des Blocks (20) etwa quaderförmig ist.

11. Fahrzeug, aufweisend einen Motor, einen Treibstofftank, Treibstoff, der sich im Treibstofftank befindet, ein Treibzuführsystem, das den Treibstoff dem Motor zuführt, und eine zwischen Treibstofftank und Motor geschaltete Vorwärmeinrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei der Treibstoffeinlass (22a) der Vorwärmeinrichtung (1) mit einem zum Treibstofftank führenden Leitungsstrang und Treibstoffauslass (22b) der Vorwärmeinrichtung (1) mit einem zum Motor führenden Leitungsstrang verbunden ist, und wobei ein Wärmemittel im Kreislauf durch die Wärmemitteltransporteinrichtung (21) geführt ist.

12. Fahrzeug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Wärmemittel ein Fluid, insbesondere Wasser, ist.

13. Fahrzeug nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Treibstoff ein flui- der Treibstoff, insbesondere Diesel, ist.

14. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein Wasserfahrzeug, insbesondere ein Schiff, ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

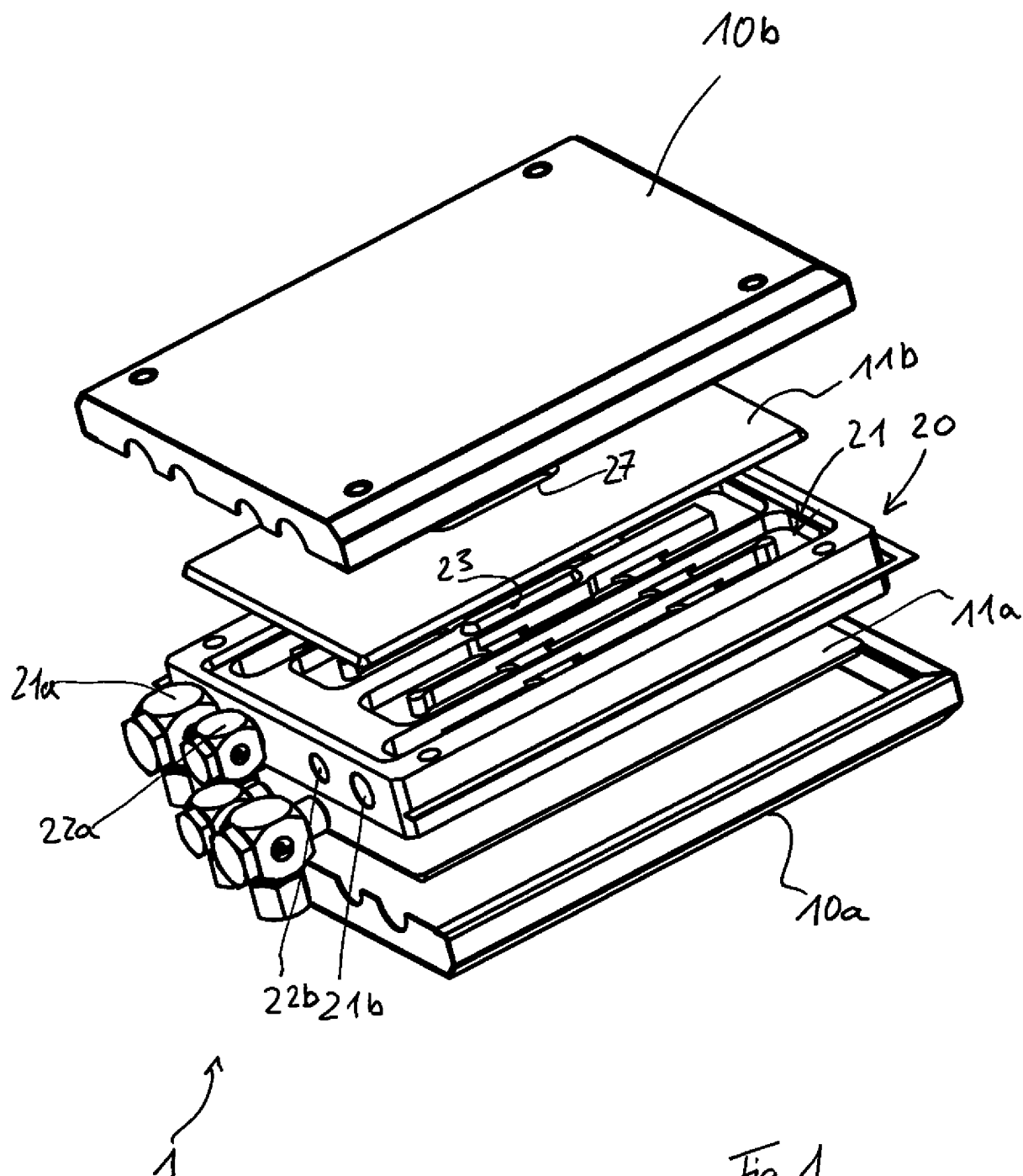


Fig. 1

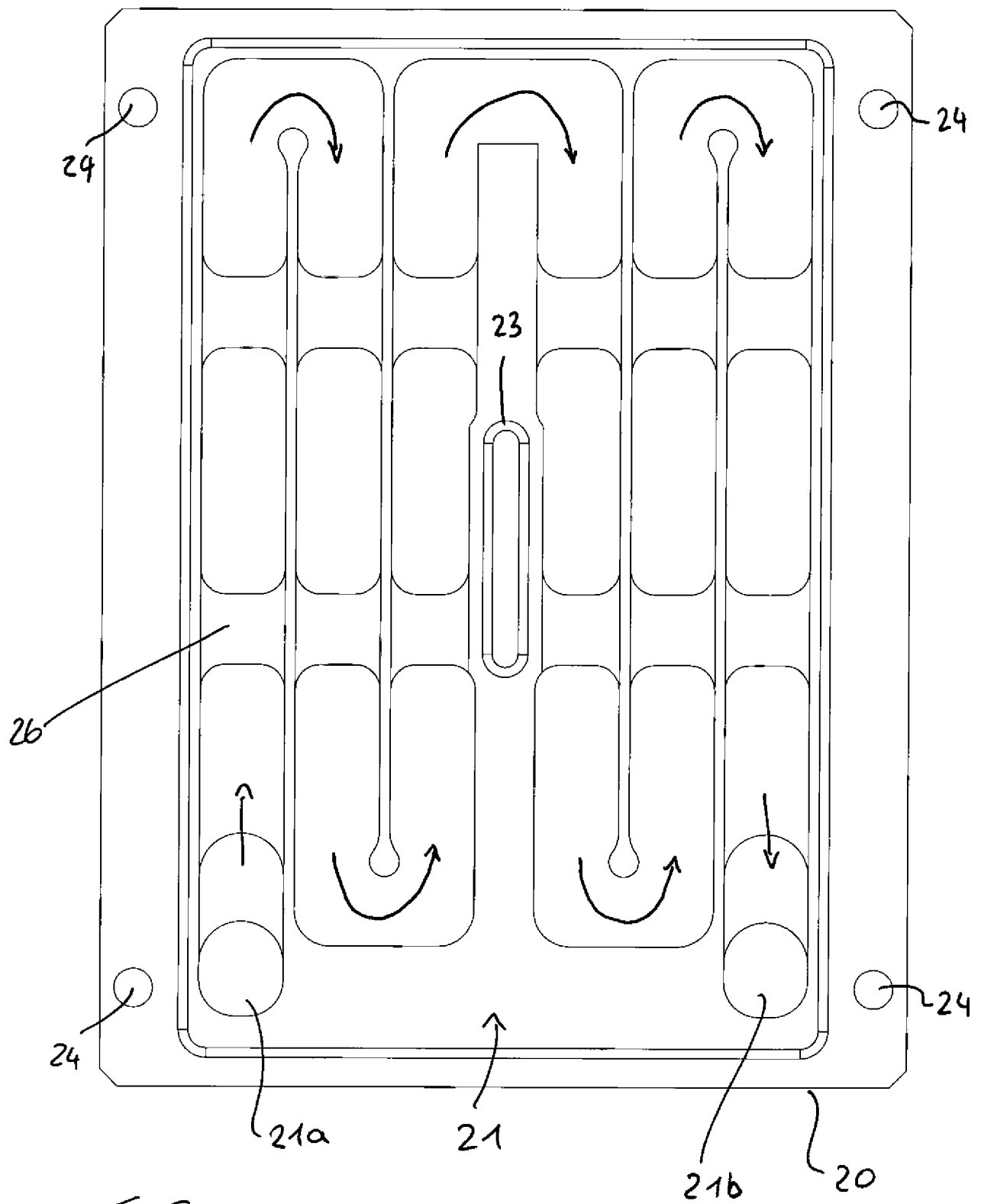


Fig. 2

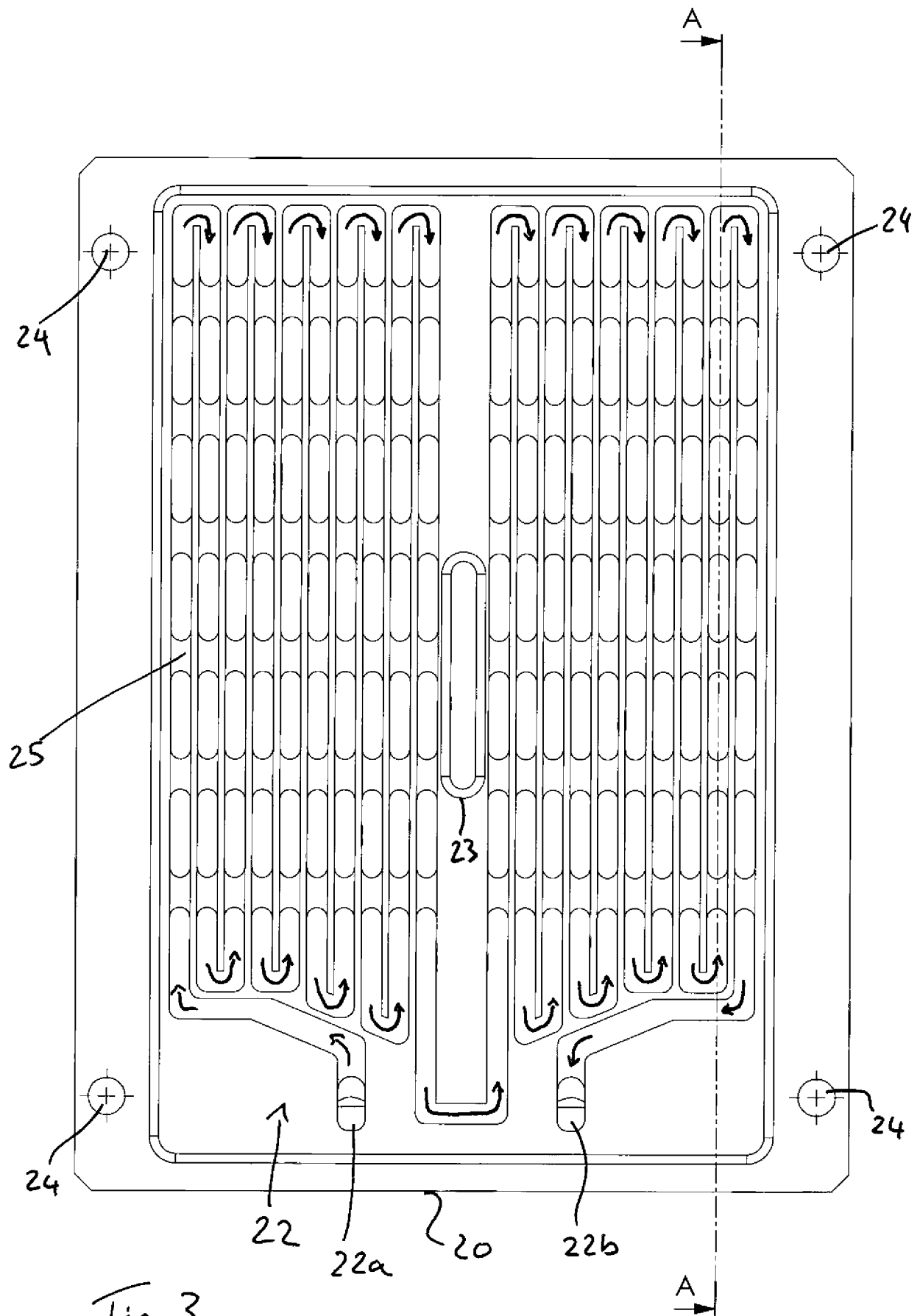


Fig. 3

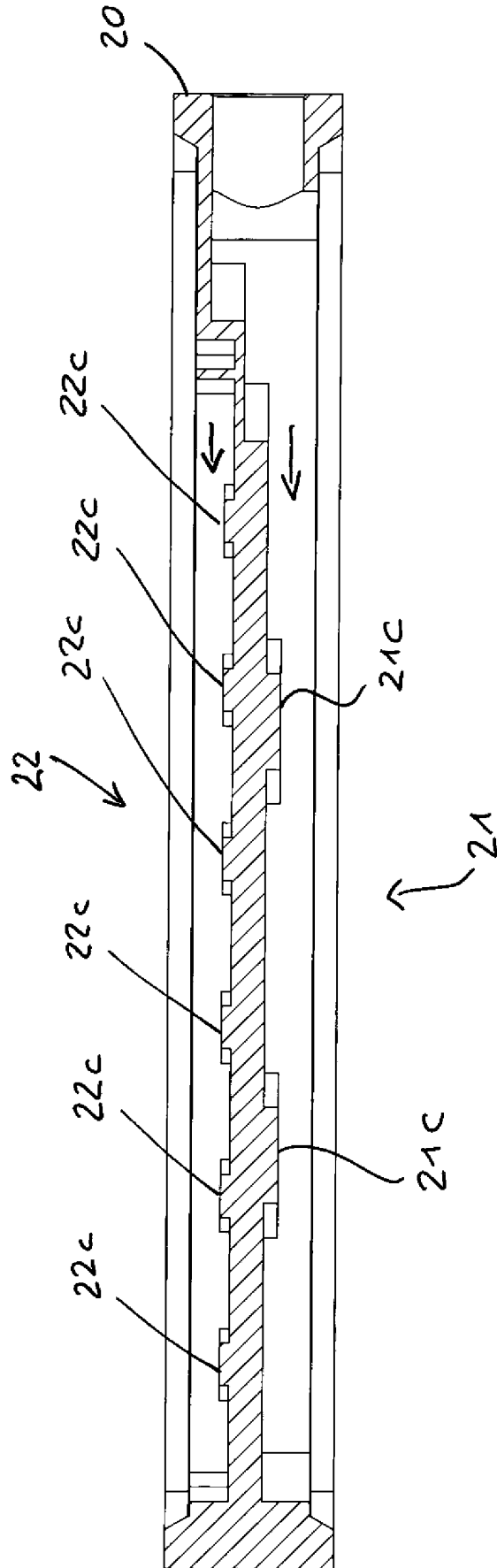


Fig. 4