

(19)



(11)

EP 2 714 563 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.08.2016 Patentblatt 2016/31

(51) Int Cl.:
B65H 23/24 ^(2006.01) **F27B 9/10** ^(2006.01)
F27B 9/24 ^(2006.01) **F27B 9/28** ^(2006.01)
F27B 9/30 ^(2006.01) **C21D 9/63** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12725393.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/060332

(22) Anmeldetag: **01.06.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/164056 (06.12.2012 Gazette 2012/49)

(54) **VORRICHTUNG ZUM SCHWEBENDEN FÜHREN VON METALLISCHEN BÄNDERN MITTELS EINES GASES SOWIE EIN VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SOLCHEN VORRICHTUNG**

DEVICE FOR CONVEYING METAL STRIPS IN A FLOATING MANNER BY MEANS OF A GAS, AND A METHOD FOR OPERATING SUCH A DEVICE

DISPOSITIF DE GUIDAGE FLOTTANT DE BANDES MÉTALLIQUES AU MOYEN D'UN GAZ ET PROCÉDÉ PERMETTANT DE FAIRE FONCTIONNER UN TEL DISPOSITIF

(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

- **VALDER, Günter**
52391 Vettweiss (DE)
- **SCHMITZ, Klaus**
52152 Simmerath (DE)
- **MERTKE, Dimitri**
52070 Aachen (DE)

(30) Priorität: **01.06.2011 DE 102011103806**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(73) Patentinhaber: **Otto Junker GmbH**
52152 Simmerath/Lammersdorf (DE)

(72) Erfinder:
• **ESSER, Christoph**
52385 Nideggen (DE)
• **HOPPE, Hansjörg**
52074 Aachen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-B1- 1 051 526 EP-B1- 1 699 721
DE-A1- 3 942 609 FR-A- 1 421 631

EP 2 714 563 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum schwebenden Führen von metallischen Bändern mittels eines Gases mit einer Mehrzahl von Wärmebehandlungseinheiten mit jeweils

- einem unteren und oberen Düsenherd,
- einem unteren und oberen Strömungskanalsystem,
- wenigstens einem Ventilator und
- mehreren Strahlrohren,

sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Vorrichtung.

[0002] Vorrichtungen zum schwebenden Führen von metallischen Bändern dienen dazu, breitere Metallbänder durch Beaufschlagung mit Gas von oben und unten in der Schwebe zu halten und zur gleichzeitigen Temperierung. Als Gas kann, je nach Anwendung, Schutzgas oder auch Luft zum Einsatz kommen. Die Temperierung kann sowohl die Erwärmung auf Glühtemperatur und Halten dieser Temperatur mit einem anschließenden Abkühlen aus metallurgischen Gründen beinhalten als auch zum Zweck der reinen Oberflächenbehandlung der Bänder, wie beispielsweise der Trocknung von beschichteten Bändern, erfolgen.

[0003] Dabei wird das strahlrohrerwärmte Gas mittels der Ventilatoren angesaugt und den unteren und oberen Strömungskanalsystemen zugeführt, welche das Gas durch untere und obere Düsenherde in Richtung auf das Metallband laden, das dadurch in der Schwebe gehalten wird. Die Anpassung an das Bandgewicht wird durch Auslegung der verwendeten Ventilatoren bzw. deren Drehzahlen bestimmt.

[0004] Aus der EP 1 699 721 B1 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung bekannt, bei der die Strahlrohre als Heizelemente mit einer komplizierten Geometrie ausgebildet sind.

[0005] Eine andere gattungsgemäße Vorrichtung ist in der EP 1 051 526 B1 beschrieben. Auch diese bekannte Vorrichtung hat einen aufwändigen Aufbau, dort werden in jeder Wärmebehandlungseinheit im Ober- und Untertrum jeweils zwei Ventilatoren verwendet, die jeweils einen Teilbereich des Düsenherdes in axialer Ausdehnung mit Gas beaufschlagen.

[0006] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die eingangs genannte und zuvor näher beschriebene Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben einer solchen Vorrichtung so auszugestalten und weiterzubilden, dass die Energieeffizienz, die Wärmeübertragung und damit die Durchsatzleistung sowie die Produktqualität der Vorrichtung verbessert wird. Darüber hinaus ist es erwünscht, die Vorrichtung für die Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen zu optimieren. Insbesondere sol-

len auch Bänder von unterschiedlicher Breite bzw. Stärke und damit unterschiedlichem Gewichts von der Vorrichtung verwendet werden können.

[0007] Dazu ist bei einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 zur Lösung der Aufgabe vorgesehen, dass jedes Strömungskanalsystem quer zur Bandrichtung wenigstens eine Vertiefung in Richtung der Düsenherde zur Aufnahme wenigstens eines Strahlrohres aufweist.

[0008] Verfahrensmäßig erfolgt die Lösung der Aufgabe dadurch, dass der Druck- und Volumenstrom und/oder Temperatur des unteren Düsenherdes unabhängig vom oberen Düsenherd geregelt werden kann.

[0009] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass die Vertiefung jedes Strömungskanalsystems im Längsschnitt bogen- oder parabelförmig ausgebildet ist. Hierbei werden bevorzugt große Radien verwendet und notwendige Leitbleche und Versteifungsbleche verleihen der Konstruktion eine hohe Stabilität. Die gebogene Vertiefung sorgt auch für eine "sanfte" Umlenkung und Führung der Strömung und minimiert daher Strömungsverluste.

[0010] Die gebogene Vertiefung des Druckraumes wurde gewählt, um ein oder mehrere Strahlrohr/e aufnehmen zu können, die sich auf diese Weise im strömungsaktiven Teil des Saugraumes, längs in Strömungsrichtung positioniert anordnen lassen. Sie sind an einer Seite der Wärmebehandlungseinheit befestigt und auf der anderen Seite auf einer stabilen Stütze bzw. auf stabilen Aufhängungen abgelegt, die eine freie Wärmeausdehnung über ein Abrollgelenk erlauben.

[0011] Aufgrund dieser Geometrie des Saugraumes können die Ventilatoren über die gesamte Strahlrohrlänge frei ansaugen. Die in der Vertiefung des Druckraums im dadurch vergrößerten Saugraum angeordneten Strahlrohre bestrahlen die Strömungskanalsysteme gleichmäßig, so dass eine bessere Wärme- und Spannungsverteilung erreicht und der Wärmeübergang durch Konvektion wesentlich verbessert wird. Bedingt durch die spezielle Form und Symmetrie des erfindungsgemäßen Strömungskanalsystems hat dieser eine hohe Eigenstabilität.

[0012] Der Druckraum "umschließt" die Strahlrohre im Saugraum, so dass die Wärme effektiver übertragen werden kann. Dies erfolgt insbesondere durch die bogen- oder parabelförmige Vertiefung, die die Strahlung von den Strahlrohren im Saugraum annimmt und sie gleichmäßig im Druckraum verteilt und weitergibt. Zudem wird durch die gebogene Vertiefung die Wärme wieder abgestrahlt und auf die konzentrierte Strömung im Saugraum fokussiert. Da die gebogene Vertiefung eine größere Fläche als ein durchgehend rechteckiger Kanal aufweist, findet hier ein intensiverer Wärmeübergang durch Konvektion statt. Neben einer bogen- oder parabelförmigen Vertiefung ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, die Vertiefung V- oder U-förmig auszubilden.

[0013] Auch die Spannungen im Material des Strömungskanalsystems durch Eigengewicht und Wärmebe-

lastung verteilen sich gleichmäßig, so dass die Lebensdauer der verwendeten Bauteile signifikant erhöht werden konnte.

[0014] Eine weitere, bevorzugte Lehre der Erfindung sieht vor, dass jedes Strömungskanalsystem einer Wärmebehandlungseinheit drei untere und drei obere Strahlrohre aufweist, die so angeordnet sind, dass sie der Geometrie der Vertiefung angepasst sind. Bei der Verwendung von drei Strahlrohren lässt sich das mittlere Strahlrohr an der tiefsten Stelle der Vertiefung anordnen, um einen besonders guten Wärmeübergang zu gewährleisten.

[0015] In weitere Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass jedes Strömungskanalsystem einen Ventilator, vorzugsweise Radialventilator, zwei seitliche Druckkanäle und einen gemeinsamen Druckraum mit zwei äußeren Leitkanälen aufweist und dass die Druckkanäle in die Leitkanäle münden. Dies führt zu einer besonders kompakten Konstruktion und - verglichen mit dem Stand der Technik - zu einer signifikanten Verkürzung der Strömungstrecke des Gases. Die kurze Strömungstrecke und auch die Geometrie der Kanäle bewirken eine bessere Strömungs-, Druck- und Wärmeverteilung, so dass sich auch die Druckverluste durch Reibung und Verwirbelungen deutlich reduzieren.

[0016] Eine weitere Lehre der Erfindung sieht vor, dass zwischen den Druckkanälen und Leitkanälen Ausdehnungskompensatoren angeordnet sind. Da bei der beschriebenen Konstruktion die Druckkanäle der Ventilatoren beidseitig unmittelbar in die Leitkanäle des Druckraumes münden, sind je Strömungskanalsystem nur zwei Kompensatoren notwendig, so dass auch die Anzahl möglicher Leckagestellen minimiert ist.

[0017] In einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung sind die Ventilatoren unterschiedlich groß ausgeführt, wobei die Dimensionierung des unteren Ventilators größer gewählt wird als die des oberen Ventilators, um die Gewichtskraft des Metallbandes besser aufnehmen zu können. Bei einer solchen Wärmebehandlungseinheit erfolgt ein spiegelsymmetrischer Aufbau mit einer vertikalen Spiegelachse quer zur Bandaufrichtung.

[0018] Eine alternative Ausführung sieht vor, dass die Ventilatoren gleich groß ausgeführt sind. Dies führt dazu, dass jede Wärmebehandlungseinheit nicht nur vertikal sondern auch horizontal spiegelsymmetrisch aufgebaut ist, was unmittelbar zu einer drastischen Reduzierung der verwendeten Konstruktionsteile führt.

[0019] Nach einer weiteren Lehre der Erfindung ist jede Wärmebehandlungseinheit in einem wärmeisolierten Gehäuse angeordnet, um die Wärmeverluste so gut wie möglich zu reduzieren.

[0020] Schließlich ist vorgesehen, dass im Ansaugbereich jedes Ventilators Sperrbleche mit verstellbaren Öffnungen vorgesehen sind, die die Gasströmung im Strahlrohrbereich konzentriert und beschleunigt, um so zu bestimmen, wieviel an Volumenstrom an den Strahlrohren vorbei gehen soll. Durch eine permanente und intensive Umströmung der Strahlrohre in Längsrichtung wird mehr

Wärme konvektiv übertragen und die thermische Belastung der Strahlrohre sowie des sie umgebenden Druckraumgehäuses durch Wärmestau reduziert.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer lediglich bevorzugte Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine Wärmebehandlungseinheit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Wärmebehandlungseinheit aus Fig. 1 (ohne Gehäuse),

Fig. 3 die Wärmebehandlungseinheit aus den Fig. 1 und 2 im Längsschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 1,

Fig. 4 die Wärmebehandlungseinheit aus Fig. 1 im Längsschnitt entlang der Linie IV-IV aus Fig. 1,

Fig. 5 die Strömungskanalsysteme, Düsenherde, Ventilatoren und Strahlrohre der Wärmebehandlungseinheit aus Fig. 1 in perspektivischer Ansicht und

Fig. 6 eine alternative Ausführungsform in Längsschnitt analog zu Fig. 4.

[0022] Fig. 1 zeigt einen Vertikalschnitt einer Wärmebehandlungseinheit 1 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung entlang der Linie I-I in Fig. 3. In einem Gehäuse 2 mit einer Wärmeisolation 3 sind zunächst ein unterer 4A und ein oberer Düsenherd 4B zu erkennen, zwischen denen ein (nicht dargestelltes) Metallband hindurchgeführt wird und von der Strömung des Gases berührungslos in der Schwebe gehalten wird. Für die Gasströmung sorgen Ventilatoren 5A und 5B für die Erwärmung des von den Ventilatoren 5A, 5B angesaugten Gases sorgen Strahlrohre 6A auf der Unterseite und 6B auf der Oberseite der Wärmebehandlungseinheit.

[0023] Das von den Ventilatoren 5A, 5B angesaugte Gas, beispielsweise Luft, wird durch angeformte Druckkanäle 7A und 7B an Leitkanäle 8A, 8B übergeben. Dabei blasen die Ventilatoren 5A und 5B zweiseitig aus und füllen die Leitkanäle 8A und 8B sowohl von der linken als auch von der rechten Seite, wie aus Fig. 1 deutlich ersichtlich. Zwischen den Druckkanälen 7A und 7B und den Leitkanälen 8A und 8B sorgen Wärmeausdehnungskompensatoren 9A und 9B für eine kurze Anbindung und reduzieren die Trennstellen und damit mögliche Leckageorte.

[0024] Fig. 2 zeigt in Draufsicht die Anordnung der Strahlrohre 6B, wobei deren räumliche Anordnung besser aus Fig. 3 hervorgeht. Dort erkennt man auch deutlich die Geometrie vom inneren Druckraum 10A und 10B, welche beide mit einer entsprechenden Vertiefung 11A bzw. 11B in Richtung der Düsenherde 4A und 4B verse-

hen sind, um die Strahlrohre 6A bzw. 6B besser aufnehmen zu können. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Vertiefung 11A und 11B etwa parabelförmig ausgeführt, so dass durch eine größere Oberfläche der Druckräume 10A bzw. 10B sowie kürzere Abstände zu den Strahlrohren 6A bzw. 6B erreicht werden konnte, einen optimalen Wärmeübergang zu gewährleisten.

[0025] Aus Fig. 4 geht hervor, dass bei diesem Ausführungsbeispiel zwei unterschiedlich große Ventilatoren 5A und 5B verwendet werden, so dass auch die Druckkanäle 7A und 7B unterschiedlich groß dimensioniert sind. Dennoch ist durch Betrachtung der Fig. 3 und 4 klar, dass die dargestellte und insoweit bevorzugte Wärmebehandlungseinheit 1 der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Wesentlichen einen symmetrischen Aufbau zu einer vertikalen Spiegelebene hat.

[0026] In Fig. 5 ist die räumliche Anordnung der den Druckraum 10A bzw. 10B bildenden Strömungskanalsysteme in Bezug auf die eingesetzten Strahlrohre 6A und 6B deutlich zu erkennen. Insbesondere auf der nicht verdeckten Oberseite sieht man deutlich die im Strömungskanalsystem vorhandene Vertiefung 10B, in die die oben liegenden Strahlrohre 6B hinein ragen.

[0027] Fig. 6 zeigt schließlich, dass es auch möglich, ist im Rahmen der erfindungsgemäßen Ausbildung eine alternative Wärmebehandlungseinheit 1' zu schaffen, bei der die beiden verwendeten Ventilatoren 5A' und 5B' gleich groß dimensioniert sind. Dies führt auch zu einer gleich großen Ausbildung der Druckkanäle 7A' und 7B', wodurch auch ein spiegelsymmetrischer Aufbau zur Banebene erreicht wird. Dies macht schnell deutlich, dass die Anzahl der unterschiedlich zu fertigenden Konstruktionsteile deutlich reduziert werden kann, wodurch sich auch der Montage- und Wartungsaufwand der erfindungsgemäßen Vorrichtung drastisch reduzieren lässt. Die Regelung des unterschiedlichen Luftdurchsatzes erfolgt dann über eine Variierung der Ventilatordrehzahlen.

[0028] Es ist klar, wenn auch nicht dargestellt, dass die Erfindung neben den gezeigten Ausführungsbeispielen auch weitere denkbare Ausgestaltungen umfasst, bei denen beispielsweise mehr (oder auch weniger) Strahlrohre verwendet werden, ohne den Grundgedanken der Erfindung mit den kurzen Strömungswegen und optimiertem Wärmeübergang aufgeben zu müssen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum schwebenden Führen von metallischen Bändern mittels eines Gases mit einer Mehrzahl von Wärmebehandlungseinheiten (1, 1') mit jeweils
 - einem unteren und oberen Düsenherd (4A, 4B),
 - einem unteren und oberen Strömungskanalsystem,

- wenigstens einem Ventilator (5A, 5A', 5B, 5B') und
- mehreren Strahlrohren (6A, 6B),

- dadurch gekennzeichnet, dass jedes Strömungskanalsystem quer zur Bandrichtung wenigstens eine Vertiefung (11A, 11B) in Richtung der Düsenherde (4A, 4B) zur Aufnahme wenigstens eines Strahlrohres (6A, 6B) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 - dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (11A, 11B) im Längsschnitt bogenförmig ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 - dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung im Längsschnitt parabelförmig ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 - dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung im Längsschnitt V-förmig ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 - dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung im Längsschnitt U-förmig ausgebildet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 - dadurch gekennzeichnet, dass jedes Strömungskanalsystem einer Wärmebehandlungseinheit (1) drei untere und obere Strahlrohre (6A, 6B) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
 - dadurch gekennzeichnet, dass die Anordnung der Strahlrohre (6A, 6B) der Geometrie der Vertiefung (11A, 11B) angepasst ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
 - dadurch gekennzeichnet, dass jedes Strömungskanalsystem einen Ventilator (5A, 5A', 5B, 5B'), vorzugsweise Radialventilator, zwei seitliche Druckkanäle (7A, 7A', 7B, 7B') und einen gemeinsamen Druckraum (10A bzw. 10B) mit zwei äußeren Leitkanälen (8A, 8B) aufweist und dass die Druckkanäle (7A, 7B) in die Leitkanäle (8A, 8B) münden.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
 - dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Druckkanälen (7A, 7B) und den Leitkanälen (8A, 8B) Ausdehnungskompensatoren (9A, 9B) angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
 - dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilatoren (5A, 5A', 5B, 5B') auf einer Seite der Wärmebehandlungseinheiten (1, 1') angeordnet sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilatoren (5A, 5B) unterschiedlich groß ausgeführt sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass jede Wärmebehandlungseinheit (1) vertikal spiegelsymmetrisch aufgebaut ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilatoren (5A', 5B') gleich groß ausgeführt sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass jede Wärmebehandlungseinheit (1, 1') horizontal spiegelsymmetrisch aufgebaut ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass jede Wärmebehandlungseinheit (1, 1') in einem wärmeisolierten Gehäuse (2) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass im Ansaugbereich jedes Ventilators (5B) Sperrbleche (12) mit verstellbaren Öffnungen (13) angeordnet sind.
17. Verfahren zum Betreiben einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass der Druck- und Volumenstrom und/oder die Temperatur des unteren Düsenherdes (4A) unabhängig vom oberen Düsenherd (5B) geregelt werden kann.

Claims

1. Device for the floated guiding of metallic strips by means of a gas having a plurality of heat treatment units (1,1'), each having
 - a lower and an upper jet nozzle system (4A, 4B),
 - a lower and an upper flow channel channel system
 - at least one ventilator (5A, 5A', 5B, 5B') and
 - a plurality of jet pipes (6A, 6B),**characterised in that** each flow channel system has at least one recess (11A, 11B) transverse to the direction of the strip in the direction of the jet nozzle systems (4A, 4B) for receiving at least one jet pipe (6A, 6B).
2. Device according to claim 1, **characterised in that** the recess (11A, 11B) is arched in the longitudinal section.

3. Device according to claim 1, **characterised in that** the recess is parabola-shaped in the longitudinal section.
4. Device according to claim 1, **characterised in that** the recess is V-shaped in the longitudinal section.
5. Device according to claim 1, **characterised in that** the recess is U-shaped in the longitudinal section.
6. Device according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** each flow channel system of a heat treatment unit (1) has three lower and upper jet pipes (6A, 6B).
7. Device according to claim 6, **characterised in that** the arrangement of jet pipes (6A, 6B) is adapted to the geometry of the recess (11A, 11B).
8. Device according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** each flow channel system has a ventilator (5A, 5A', 5B, 5B'), preferably a radial ventilator, two lateral pressure channels (7A, 7A', 7B, 7B') and a common pressure chamber (10A or 10B) having two outer guiding channels (8A, 8B) and **in that** the pressure channels (7A, 7B) flow into the guiding channels (8A, 8B).
9. Device according to claim 8, **characterised in that** expansion joints (9A, 9B) are arranged between the pressure channels (7A, 7B) and the guiding channels (8A, 8B).
10. Device according to any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the ventilators (5A, 5A', 5B, 5B') are arranged on one side of the heat treatment units (1, 1').
11. Device according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the ventilators (5A, 5B) are designed to be different sizes.
12. Device according to claim 11, **characterised in that** each heat treatment unit (1) is designed to comprise a mirror symmetry to each other in the vertical direction.
13. Device according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the ventilators (5A, 5B) are designed to be the same size.
14. Device according to claim 13, **characterised in that** each heat treatment unit (1, 1') is designed to comprise a mirror symmetry to each other in the horizontal direction.
15. Device according to any one of claims 1 to 14, **characterised in that** each heat treatment unit (1,1') is

arranged in a thermally insulated housing (2).

16. Device according to any one of claims 1 to 15, **characterised in that** locking sheets (12) with adjustable openings (13) are arranged in the intake area of each ventilator (5B).

17. Method for operating a device according to any of claims 1 to 16, **characterised in that** the pressure and volume flow and/or the temperature of the lower jet nozzle system (4A) can be regulated independently of the upper jet nozzle system (5B).

Revendications

1. Dispositif pour le guidage flottant de bandes métalliques au moyen d'un gaz, avec une pluralité d'unités de traitement thermique (1,1') comprenant chacune

- un système de buses inférieur et supérieur (4A, 4B),
- un système de canaux d'écoulement inférieur et supérieur,
- au moins un ventilateur (5A, 5A', 5B, 5B') et
- plusieurs tubes rayonnants (6A, 6B),

caractérisé en ce que, transversalement par rapport à la direction de la bande, chacun des systèmes de canaux d'écoulement est doté d'une cavité (11A, 11B) en direction des systèmes de buses (4A, 4B), laquelle cavité est destinée à recevoir au moins un tube rayonnant (6A, 6B).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la cavité (11A, 11B) est réalisée en forme d'arc, en coupe longitudinale.
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la cavité est réalisée en forme parabolique, en coupe longitudinale.
4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la cavité est réalisée en forme de V, en coupe longitudinale.
5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la cavité est réalisée en forme de U, en coupe longitudinale.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** chacun des systèmes de canaux d'écoulement d'une unité de traitement thermique (1) est doté de trois tubes rayonnants inférieurs et supérieurs (6A, 6B).
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la disposition des tubes

rayonnants (6A, 6B) est adaptée à la géométrie de la cavité (11A, 11B).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** chaque système de canaux d'écoulement est doté d'un ventilateur (5A, 5A', 5B, 5B'), de préférence d'un ventilateur radial, de deux canaux de pression latéraux (7A, 7A', 7B, 7B') et d'une chambre de pression commune (10A respectivement 10B), avec deux canaux conducteurs extérieurs (8A, 8B), et que les canaux de pression (7A, 7B) débouchent dans les canaux conducteurs (8A, 8B).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** des compensateurs de dilatation (9A, 9B) sont disposés entre les canaux de pression (7A, 7B) et les canaux conducteurs (8A, 8B).
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les ventilateurs (5A, 5A', 5B, 5B') sont disposés sur un côté des unités de traitement thermique (1, 1').
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les ventilateurs (5A, 5B) sont réalisés dans différentes grandeurs.
12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** chacune des unités de traitement thermique (1) est construite en symétrie spéculaire, verticalement.
13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les ventilateurs (5A', 5B') sont réalisés dans la même grandeur.
14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** chacune des unités de traitement thermique (1, 1') est construite en symétrie spéculaire, horizontalement.
15. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** chacune des unités de traitement thermique (1, 1') est agencée dans un carter isolé thermiquement (2).
16. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** des tôles de barrage (12), dotées d'ouvertures réglables (13), sont agencées dans la zone d'aspiration de chaque ventilateur (5B).
17. Procédé de fonctionnement d'un dispositif selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** la pression et le flux volumétrique et/ou la température du système de buses inférieur (4A) peuvent être réglés indépendamment du système de buses

supérieur (5B).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

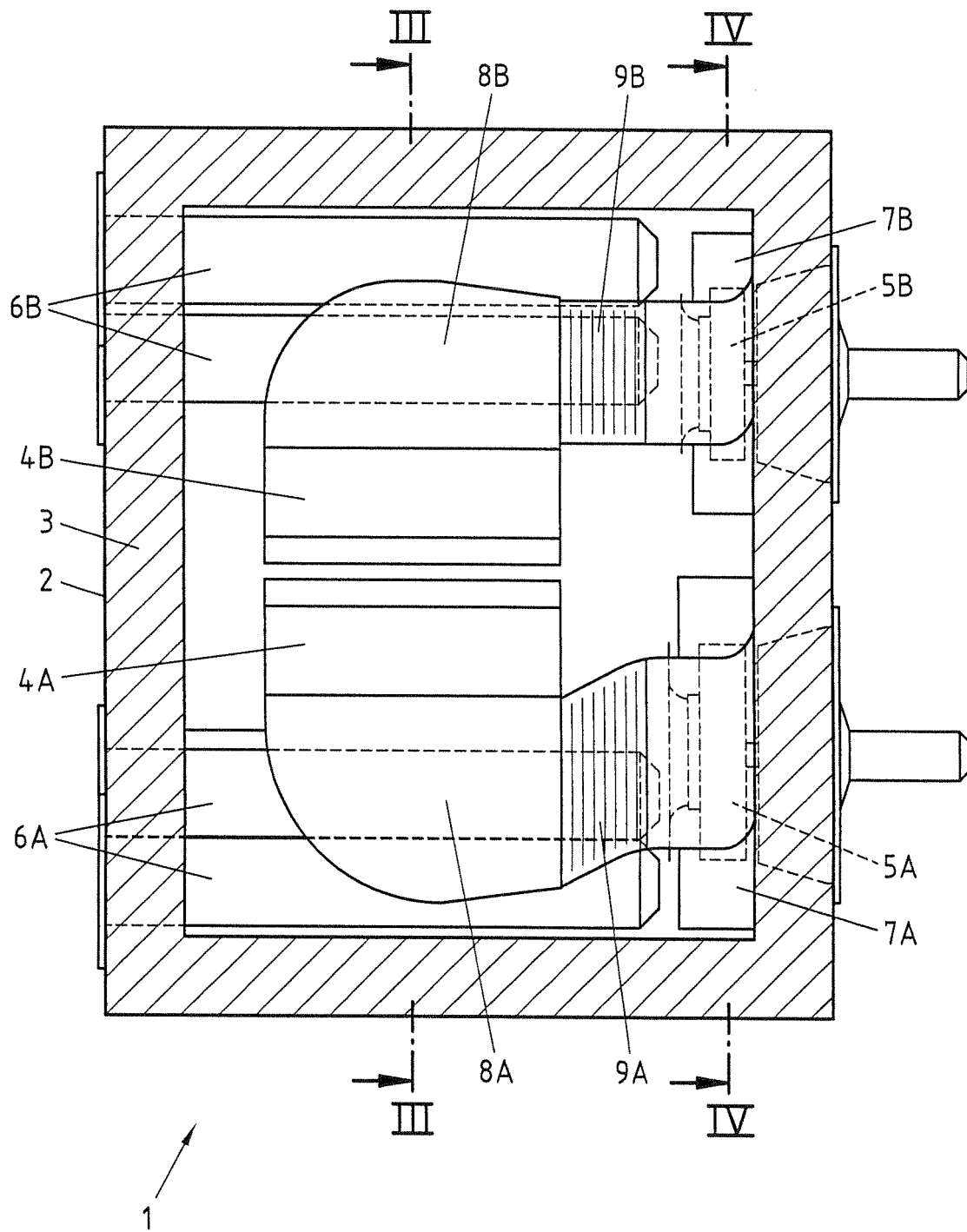


Fig.1

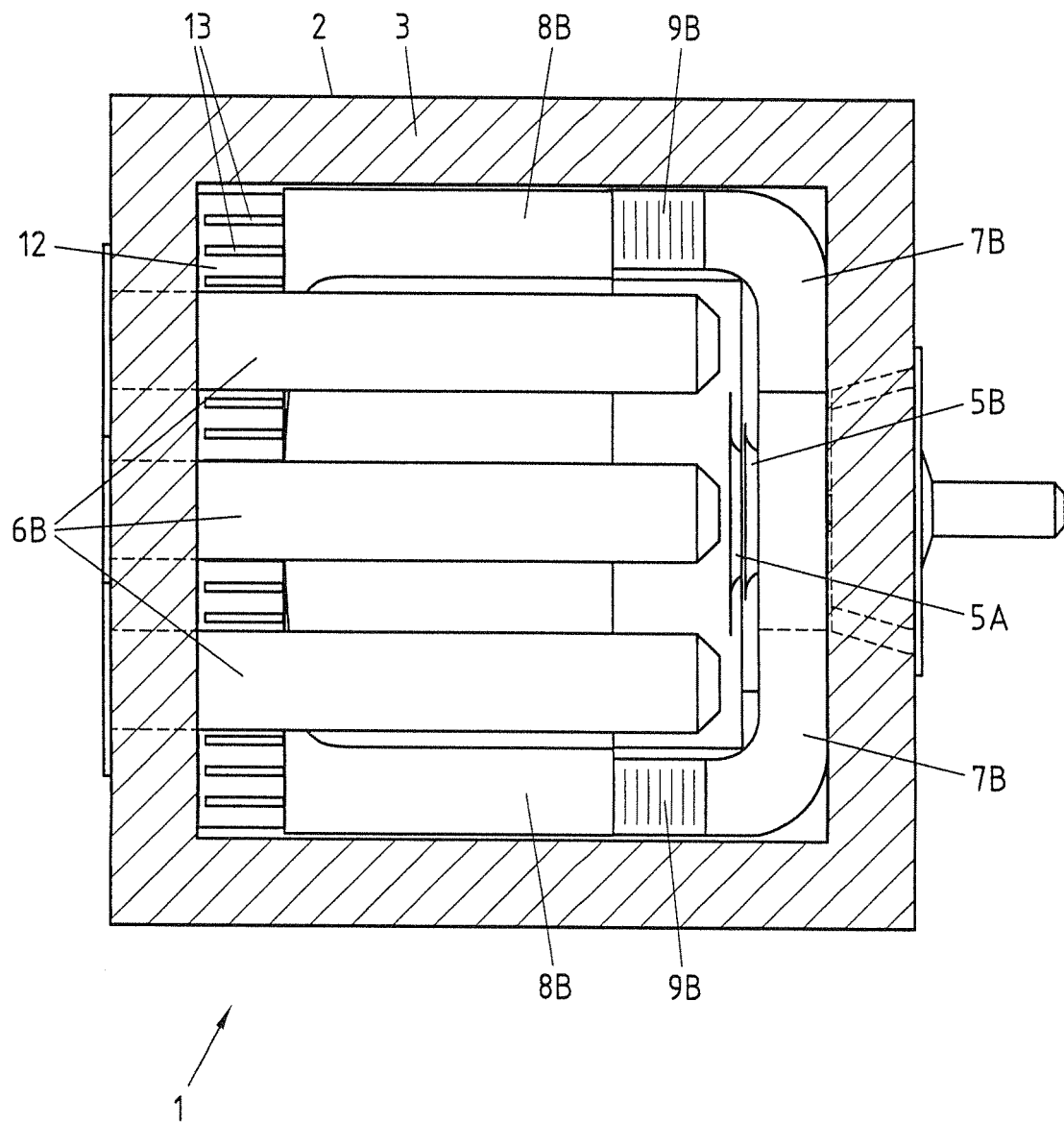


Fig.2

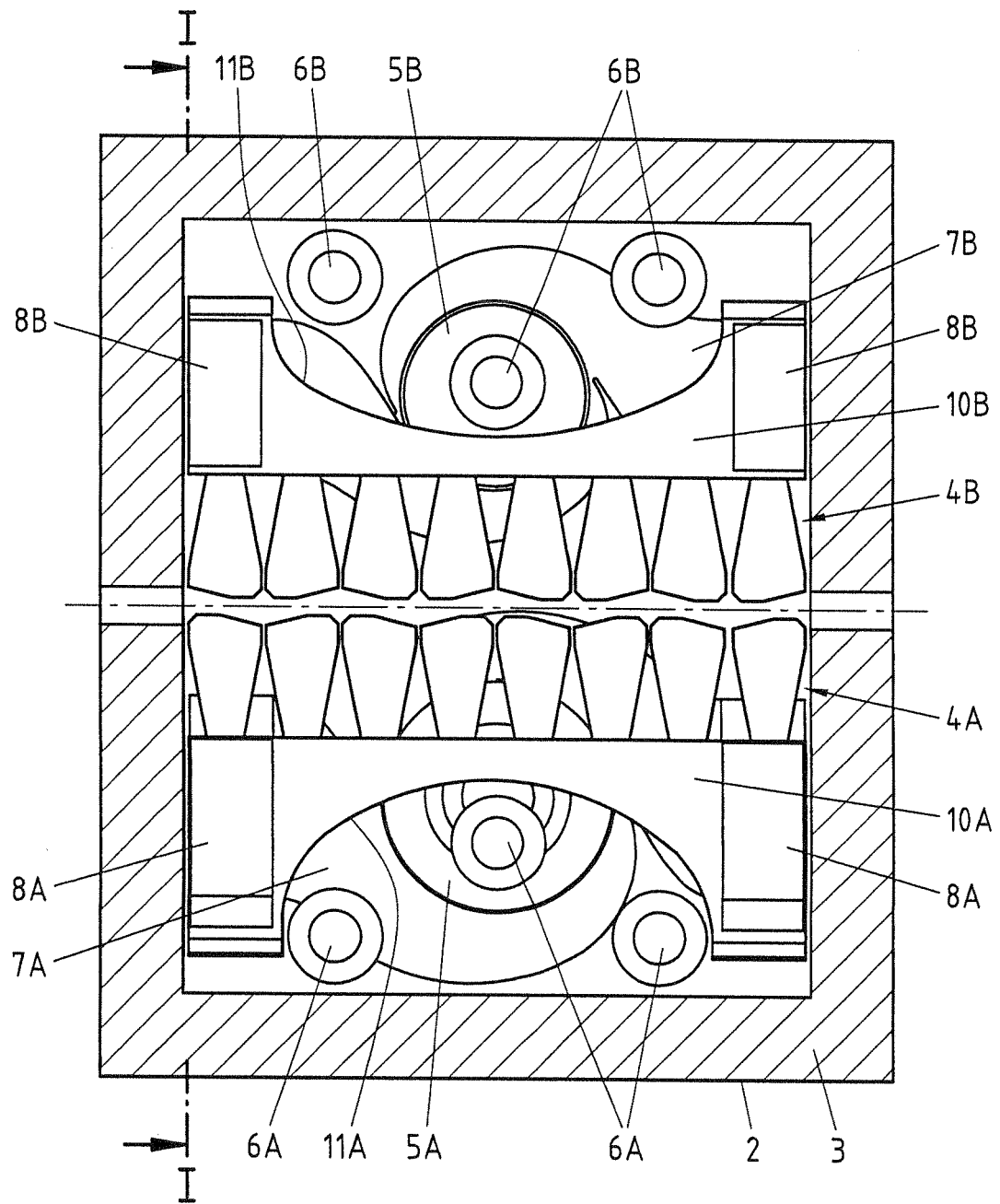


Fig.3

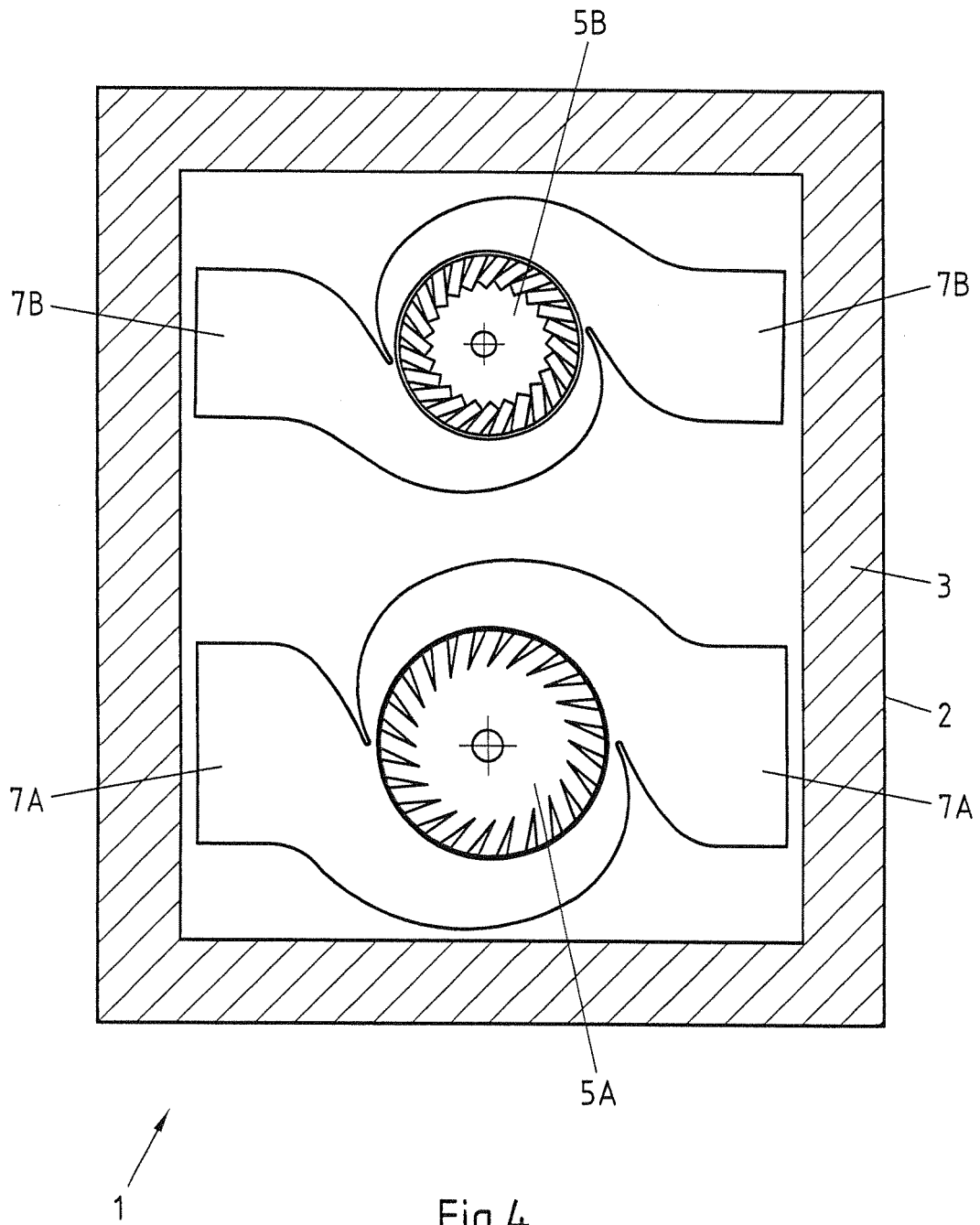


Fig.4

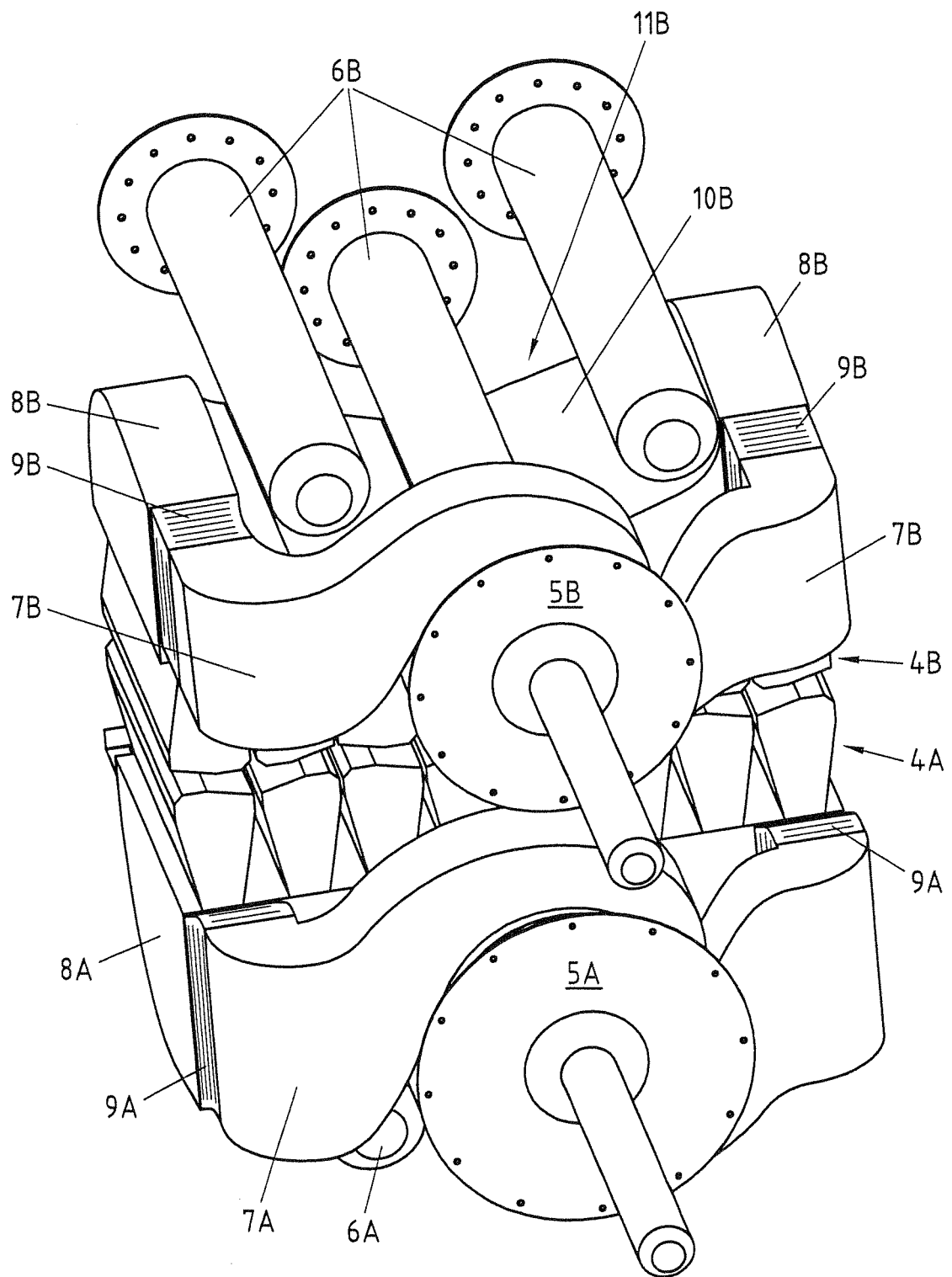


Fig.5

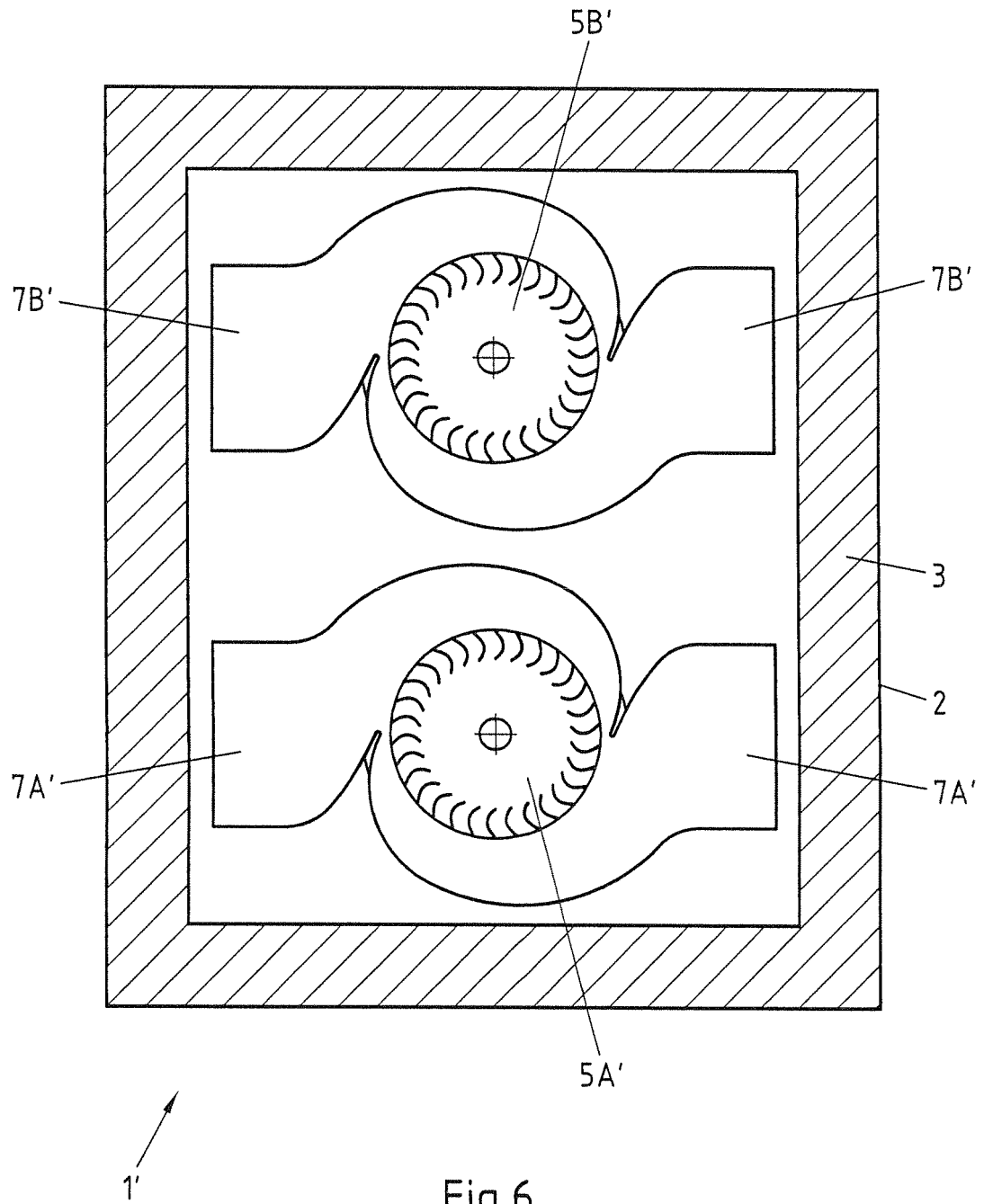


Fig.6

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 1699721 B1 [0004]
- EP 1051526 B1 [0005]