

(19)



(11)

**EP 1 699 721 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**30.11.2011 Patentblatt 2011/48**

(51) Int Cl.:  
**B65H 23/24** *(2006.01)* **F26B 13/10** *(2006.01)*

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**16.01.2008 Patentblatt 2008/03**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2004/013091**

(21) Anmeldenummer: **04797984.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/056448 (23.06.2005 Gazette 2005/25)**

(22) Anmeldetag: **18.11.2004**

(54) **VORRICHTUNG ZUM SCHWEBENDEN FÜHREN VON BAHNFÖRMIGEM MATERIAL**

DEVICE FOR SUSPENDED GUIDANCE OF STRIP-LIKE MATERIALS

DISPOSITIF DE GUIDAGE FLOTTANT D'UN MATERIAU EN BANDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE IT**

(30) Priorität: **10.12.2003 DE 10358142**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.09.2006 Patentblatt 2006/37**

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

(72) Erfinder:  
• **SCHMITZ, Klaus**  
**52152 Simmerath-Lammersdorf (DE)**  
• **KOLLE, Manfred**  
**52152 Simmerath-Lammersdorf (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-B1- 0 864 519 DE-A1- 2 056 190**  
**DE-A1- 3 727 651 US-A- 3 496 647**  
**US-A- 3 739 491**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 006, Nr. 114**  
**(C-110), 25. Juni 1982 (1982-06-25) & JP 57 042371**  
**A (DAIDO STEEL CO LTD), 9. März 1982**  
**(1982-03-09)**

**EP 1 699 721 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur schwebenden Führung von bahnförmigem Material, insbesondere von Metallbändern, mittels eines Gases mit mindestens einer Einheit, in der zu beiden Oberflächen des bahnförmigen Materials jeweils ein Schwebedüsenfeld mit Düsenrippen, aus welchen das Gas auf das bahnförmige Material aufströmt, angeordnet ist, und jedes Schwebedüsenfeld von einem ihm zugeordneten Radialventilator, der zum jeweiligen Schwebedüsenfeld in bezug auf das bahnförmige Material seitlich versetzt in einem Spiralgehäuse angeordnet ist, über ein Strömungskanalsystem mit Gas gespeist wird, wobei beide Radialventilatoren in der Einheit auf der in bezug auf das bahnförmige Material gleichen Seite angeordnet sind.

**[0002]** Vorrichtungen dieser Art sind aus dem Stand der Technik bekannt. In dem Artikel "Gasbeheizte Durchlaufanlagen zur Wärmebehandlung schwebend geführter Metallbänder aus Kupferlegierungen - neue Entwicklungen und Zukunftsperspektiven" (GASMÄRME International (52) Nr. 7/2003) ist eine Vorrichtung zur beidseitigen Beblasung eines Metallbandes beschrieben, bei welcher die in einem Behandlungsraum zu beiden Flächen des Bandes angeordneten, aus einzelnen Düsenrippen bestehenden Schwebedüsenfelder jeweils durch einen Radialventilator mit einem Beblasungsgas gespeist werden. Dabei sind die Radialventilatoren zum Metallband seitlich versetzt auf einer Seite der Vorrichtung in zueinander punktsymmetrisch ausgerichteten Spiralgehäusen angeordnet. Jeder Radialventilator bläst in einen parallel zur Transportrichtung des Metallbandes verlaufenden Strömungskanal aus, welcher nach zweifacher Umlenkung am jeweiligen stirnseitigen Ende der Vorrichtung in einen parallelen Kanalabschnitt mit entgegengesetzter Strömungsrichtung übergeht. Aus diesem Kanalabschnitt strömt das Beblasungsgas nach einer weiteren Umlenkung in die Düsenrippen des jeweiligen Schwebedüsenfeldes auf deren rückwärtiger Seite ein.

**[0003]** Der Vorteil dieser Vorrichtung gegenüber solchen Vorrichtungen mit nur einem, beide Schwebedüsenfelder mit Beblasungsgas versorgenden Radialventilator, wie sie z.B. aus der DE 22 45 960 A1 bekannt sind, besteht darin, dass sie eine getrennte Regelung der auf das bahnförmige Material von oben bzw. unten aufströmenden Gasströme und damit eine exakte Einstellung der Tragkraft erlauben. Nachteilig ist jedoch die verwinkelte Strömungsführung der Gasströme, welche aufwendig gestaltete Strömungskanalsysteme erfordert und zudem nur sehr begrenzt Raum für eine Installation von Heizelementen in den Strömungskanälen bietet. Eine Integration der Heizelemente in den Saugraum der Vorrichtung hat wiederum den Nachteil, dass diese von dem durch die Radialventilatoren angesaugten, infolge des großen Querschnittes nur sehr langsam strömenden Gas umströmt werden, was die gewünschte direkte Wärmeübertragung von den Heizelementen auf das Bebla-

sungsgas und damit eine konvektive Wärmeübertragung auf das Metallband erschwert.

**[0004]** Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum schwebenden Führen von bahnförmigem Material zu schaffen, die eine vereinfachte Strömungsführung aufweist und somit u.a. die Integration von Heiz- oder Kühlelementen in das Strömungskanalsystem erlaubt.

5 **[0005]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung mit allen Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

10 **[0006]** Durch die sehr einfach gestaltete Strömungsführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die beiden Gasströme lediglich zweifach um ca. 90° umgelenkt, so dass die Strömungskanalsysteme aus wenigen einfachen, geradlinigen Kanalabschnitten bestehen, in denen sich leicht Heiz- oder Kühlelemente zum Zwecke der Wärmebehandlung oder Kühlung des bahnförmigen Materials installieren lassen. Die erfindungsgemäße Art der Strömungsführung ermöglicht zudem eine optimierte Ausnutzung des in der Vorrichtung zur Verfügung stehenden Raumes, was letztlich eine kompaktere und damit eine gegenüber einem thermisch bedingten Verzug unempfindlichere Anlagenauslegung erlaubt.

25 **[0007]** Nach einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das bahnförmige Material horizontal durch die Vorrichtung geführt wird, so dass die Schwebedüsenfelder oberhalb und unterhalb des bahnförmigen Materials angeordnet sind. Aufgrund der getrennten Regelbarkeit der Gasströme durch die für das obere und das untere Schwebedüsenfeld einzeln vorgesehenen Radialventilatoren lässt sich dabei die Tragkraft des das Band führenden gesamten Gasstromes sehr präzise einstellen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt prinzipiell jedoch ebenso eine vertikale oder beliebig schräge oder auch gekrümmte Führung des bahnförmigen Materials.

30 **[0008]** Die Spiralgehäuse sind derart geformt, dass die aus den Spiralgehäusen jeweils austretenden Gasströme sich in einer Ebene senkrecht zur Oberfläche des bahnförmigen Materials bis auf die gesamte Länge der Schwebedüsenfelder erweitern. Eine derartig divergente Gasströmung, welche sich lediglich bei der erfindungsgemäßen Strömungsführungen, bei der die Gasströme in einer Ebene senkrecht zur Oberfläche des bahnförmigen Materials aus den Spiralgehäusen austreten, realisieren lässt, ermöglicht eine besonders gleichmäßig Verteilung des Gases auf die einzelnen Düsenrippen, so dass folglich auch die an den Enden des Schwebedüsenfeldes angeordneten Düsenrippen mit dem gleichen Volumenstrom versorgt werden wie die auf Höhe des jeweiligen Radialventilator liegenden.

35 **[0009]** Die Gleichmäßigkeit der Gasströmung, d.h. ein annähernd identischer und zeitlich konstanter Volumenstrom in jeder Düsenrippe, kann entscheidend weiter verbessert werden, indem die Spiralgehäuse jeweils ein gekrümmtes Strömungsleitblech aufweisen, welches den

von dem jeweiligen Radialventilator erzeugten Gasstrom im wesentlichen halbiert. Damit wird der Gasstrom bereits im Spiralgehäuse in zwei Teilströme aufgeteilt, welche jeweils eine Gruppe von Düsenrippen versorgen.

**[0010]** Eine in Längsrichtung der Vorrichtung, d.h. in Transportrichtung des bahnförmigen Materials, äußerst platzsparende Anordnung der beiden Spiralgehäuse kann dadurch erreicht werden, dass diese punktsymmetrisch in bezug auf den Mittelpunkt der Verbindungslinie der Radialventilatorachsen ausgerichtet sind. Auch senkrecht dazu kann der Platzbedarf beider Spiralgehäuse weiter verringert werden, indem beide Radialventilatorachsen auf einer parallel zur Transportrichtung des bahnförmigen Materials verlaufenden Linie angeordnet sind.

**[0011]** Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Vorrichtung zum Zwecke der Wärmebehandlung des bahnförmigen Materials wenigstens ein Heizelement zur Erhitzung des Gases auf. Durch Einbau eines Heizelementes lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung ohne großen konstruktiven Aufwand zu einem Bandschwebeofen erweitern. Alternativ kann die Vorrichtung auch mit Kühlelementen ausgerüstet sein, die eine kontrollierte Abkühlung des durch die Vorrichtung geführten Bandes ermöglichen.

**[0012]** Die Wärmeübertragung von dem Heizelement auf das bahnförmige Material erfolgt konvektiv, also durch Abgabe von Wärme an das das Heizelement umströmende Gas, welches seinerseits das bahnförmige Material umströmt und dabei aufheizt. Um die Effektivität dieses Prozesses zu steigern, ist es zweckmäßig, jeweils wenigstens ein Heizelement in beiden Strömungskanalsystemen anzuordnen, da anders als im Saugraum der Vorrichtung in diesen Bereichen das Gas das Heizelement mit besonders großer Geschwindigkeit umströmt.

**[0013]** Das Heizelement kann als ein durch Verbrennungsgase von innen beheiztes Heizrohr oder auch als Elektroheizelement ausgebildet sein, wobei es unter konstruktiven Gesichtspunkten vorteilhaft ist, dieses derart in der Vorrichtung anzuordnen, dass es sich quer zur Transportrichtung des bahnförmigen Materials und parallel zu dessen Oberfläche erstreckt. Zu einer weiteren Verbesserung der Wärmeübertragung an das Gas ist es zudem sinnvoll, die für die Wärmeübertragung wirksame Oberfläche des Heizrohres zu vergrößern, beispielsweise indem das Heizrohr an seinem in die Vorrichtung hineinragenden Ende zusätzlich eine Heizschleife aufweist, in einer Draufsicht also beispielsweise p-förmig ausgebildet ist.

**[0014]** Eine mehrstufige Führung oder Behandlung des bahnförmigen Materials lässt sich dadurch erreichen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung aus mehreren in Transportrichtung des bahnförmigen Materials hintereinander angeordneten Einheiten besteht. Ist eine Wärmebehandlung des bahnförmigen Materials in einer solchen Anlage vorgesehen, so ist wenigstens eine der Einheiten mit wenigstens einem Heizelement ausgerüstet, welches in der oben beschriebenen Weise, bei-

spielsweise als Heizrohr, ausgebildet sein kann. Soll das bahnförmige Material nach der Aufheizung wieder abgekühlt werden, so kann entsprechend vorgesehen sein, dass die auf die Heizeinheit folgende Einheit mit Kühlelementen zur kontrollierten Abkühlung des bahnförmigen Materials ausgerüstet ist.

**[0015]** Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur horizontalen schwebenden Führung und Wärmebehandlung von Metallbändern mittels eines Gases in schematisierter seitlicher Schnittansicht,

Fig. 2 die Vorrichtung aus Fig. 1 in schematisierter stirnseitiger Schnittansicht gemäß der Linie II-II aus Fig. 1,

Fig. 3 die Vorrichtung aus Fig. 1 in schematisierter seitlicher Schnittansicht gemäß der Linie III-III aus Fig. 2 und

Fig. 4 die Vorrichtung aus Fig. 1 in Draufsicht gemäß dem Pfeil IV aus Fig. 3.

**[0016]** Die in der Figur 1 dargestellte Vorrichtung zur schwebenden Führung und Wärmebehandlung von Metallband umfasst ein quaderförmiges Gehäuse 1 mit einem Einlaufschlitz 1a und einem Auslaufschlitz 1b, durch welche das zu behandelnde Metallband B in die Vorrichtung hineingeführt bzw. aus ihr herausgeführt wird. Beim Durchlauf durch die Vorrichtung wird das Metallband B von einem oberen und einem unteren Düsenfeld 2, 3 mit Gas beaufschlagt und somit schwebend geführt. Dabei umfassen die Düsenfelder 2, 3 jeweils eine Anzahl von Düsenrippen 2a, 3a, aus denen das Gas auf das Band B aufströmt, sowie jeweils zwischen zwei Düsenrippen 2a, 3a angeordnete Abströmkanäle 2b, 3b, über welche die an den Bandoberflächen reflektierten Gasströme in einen Saugraum 4 wieder abströmen. Der quaderförmige Saugraum 4 ist in der Ansicht der Figur 1 hinter den Schwebedüsenfeldern angeordnet und erstreckt sich über die gesamte Länge der Vorrichtung. Wie bereits erwähnt, wird das durch die Vorrichtung schwebend geführte Metallband B zugleich wärmebehandelt. Dazu sind vorliegend oberhalb bzw. unterhalb der Schwebedüsenfelder 2, 3 jeweils drei Heizelemente 7, 8 angeordnet, welche die Gasströme vor Eintritt in die Düsenrippen erhitzen, wie im folgenden noch näher beschrieben wird.

**[0017]** Wie in der seitlichen Schnittansicht der Figur 3 gezeigt, ist dem oberen und dem unteren Schwebedüsenfeld 2, 3 jeweils ein Radialventilator 5, 6 zugeordnet, wobei der Radialventilator 5 das obere und der Radialventilator 6 das untere Schwebedüsenfeld 2, 3 speist. Beide Radialventilatoren sind dabei in bezug auf das Metallband B auf der gleichen Seite der Vorrichtung positioniert (siehe Figur 2) und werden jeweils durch einen

eigenen nicht dargestellten Motor angetrieben. Die Radialventilatoren 5, 6 sind ferner in Spiralgehäusen 5a, 6a angeordnet, welche derart ausgerichtet sind, dass die von den Radialventilatoren 5, 6 erzeugten Gasströme in einer Ebene senkrecht zur Oberfläche des Metallbandes B aus den Spiralgehäusen 5a, 6a austreten. Weiterhin sind die Spiralgehäuse 5a, 6a derart geformt, dass sich die aus ihnen austretenden Gasströme bis auf die gesamte Länge der Schwebedüsenfelder 2, 3 erweitern. Eine derartig divergente Gasströmung ermöglicht dabei eine besonders gleichmäßige Verteilung des Gases auf die einzelnen Düsenrippen, so dass folglich die an den Enden der Schwebedüsenfelder 2, 3 angeordneten Düsenrippen 2a, 3a mit dem gleichen Volumenstrom versorgt werden, wie die auf Höhe der Radialventilatoren 5, 6 liegenden. Vorzugsweise ist innerhalb der Spiralgehäuse 5a, 6a zudem jeweils ein gekrümmtes Strömungsleitblech 5b, 6b vorgesehen, welches den von dem jeweiligen Radialventilator 5, 6 erzeugten, in Figur 3 mit Pfeilen dargestellten Gasstrom im wesentlichen halbiert. Dies trägt ebenfalls zu einer Vergleichmäßigung der Gasströme bei.

**[0018]** Die relativ voluminösen Spiralgehäuse 5a, 6a können gleichwohl platzsparend in bezug auf Länge und Höhe der Vorrichtung an deren einer Längswand angeordnet werden. Dazu sind sie bevorzugt punktsymmetrisch in bezug auf den Mittelpunkt der Verbindungslinie der Radialventilatorachsen ausgerichtet. Zudem sind beide Radialventilatorachsen vorzugsweise auf einer parallel zur Transportrichtung des bahnförmigen Materials verlaufenden Linie angeordnet.

**[0019]** Wie in der stirnseitigen Schnittansicht der Vorrichtung (Figur 2) gezeigt, sind die Spiralgehäuse 5a, 6a Teil zweier U-förmig gestalteter Strömungskanalsysteme S1, S2, über welche die von den Radialventilatoren 5, 6 erzeugten Gasströme in die Düsenrippen 2a, 3a der Schwebedüsenfelder 2, 3 gelangen. Dabei treten die Gasströme, wie bereits erwähnt, zunächst in einer Ebene senkrecht zur Oberfläche des bahnförmigen Materials aus den Spiralgehäusen 5a, 6a aus und strömen anschließend durch zweifache Umlenkung um jeweils ca. 90° in die Düsenrippen 2a, 3a der Schwebedüsenfelder 2, 3 auf deren jeweils rückwärtiger Seite ein. Dabei werden die U-förmigen Strömungskanalsysteme S1, S2 außenseitig durch die Gehäusewand 1 und innenseitig durch die Wand des Saugraumes 4 begrenzt.

**[0020]** Nach der ersten Umlenkung strömen die Gasströme horizontal und quer zur Transportrichtung des Metallbandes B, wobei sie die sowohl oberhalb als auch unterhalb der Schwebedüsenfelder 2, 3 angeordneten Heizelemente 7, 8 umströmen. Die Heizelemente 7, 8 sind vorzugsweise als durch Verbrennungsgase von innen beheizte Heizrohr ausgebildet, welche sich quer zur Transportrichtung des Bandes B und parallel zu seiner Oberfläche erstrecken. Ferner weisen die Heizelemente 7, 8 zur Erhöhung ihrer wirksamen Oberfläche an ihren in die Vorrichtung hineinragenden Enden zusätzlich jeweils eine Heizschleife auf, so dass sie, wie in Figur 4

dargestellt, in Draufsicht p-förmig ausgebildet sind. Dadurch, dass sämtliche Heizelemente 7, 8 in den Strömungskanalsystemen S1, S2 und nicht im Saugraum 4 angeordnet sind, werden sie durch die von den Radialventilatoren 5, 6 beschleunigten Gasströme besonders schnell umströmt, was eine effektive Aufheizung des Gases und damit eine effektive konvektive Wärmeübertragung von den Heizelementen 7, 8 auf das Metallband B bewirkt.

**[0021]** Die durch die Heizelemente 7, 8 aufgeheizten Gasströme strömen in die Düsenrippen 2a, 3a der Schwebedüsenfelder 2, 3 über deren jeweils rückwärtige Seite ein und schließlich über in den Düsenrippen 2a, 3a vorgesehene (nicht dargestellte) Düsen auf die Bandoberfläche auf. Dort werden die Gasströme in die Abströmkanäle 2b, 3b reflektiert, von wo aus sie über in der Seitenwand des Saugraumes 4 vorgesehene Öffnungen 4b in diesen eintreten. Das im Saugraum gesammelte Gas wird wiederum über die Ansaugstutzen 4a von den Radialventilatoren 5, 6 angesaugt und erneut beschleunigt.

**[0022]** Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Vorrichtung besteht aus einer Einheit. Es versteht sich, dass zum Zwecke einer kontrollierten Wärmebehandlung und Abkühlung mehrere der vorstehend beschriebenen Einheiten hintereinander angeordnet werden können, wobei mindestens eine der Einheiten mit den vorstehend beschriebenen Heizelementen 7, 8 ausgerüstet ist und vorzugsweise eine weitere Einheit, insbesondere die der Heizeinheit unmittelbar folgende, mit Kühlelementen ausgerüstet ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur schwebenden Führung von bahnförmigem Material (B), insbesondere von Metallbändern, mittels eines Gases mit mindestens einer Einheit, in der zu beiden Oberflächen des bahnförmigen Materials (B) jeweils ein Schwebedüsenfeld (2, 3) mit Düsenrippen (2a, 3a), aus welchen das Gas auf das bahnförmige Material (B) aufströmt, angeordnet ist, und jedes Schwebedüsenfeld (2, 3) von einem ihm zugeordneten Radialventilator (5, 6), der zum jeweiligen Schwebedüsenfeld (2, 3) in bezug auf das bahnförmige Material (B) seitlich versetzt in einem Spiralgehäuse (2a, 3a) angeordnet ist, über ein Strömungskanalsystem (S1, S2) mit Gas gespeist wird, wobei beide Radialventilatoren (5, 6) in der Einheit auf der in bezug auf das bahnförmige Material gleichen Seite angeordnet sind,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungskanalsysteme (S1, S2) in Transportrichtung des bahnförmigen Materials gesehen jeweils U-förmig gestaltet sind, so dass die von den Radialventilatoren (5, 6) erzeugten Gasströme in einer Ebene senkrecht zur Oberfläche des bahnförmigen Materials (B) aus den Spiralgehäusen (5a, 6a) austreten und anschlie-

- ßend durch lediglich zweifache Umlenkung um jeweils ca. 90° in die Düsenrippen (2a, 3a) der Schwebedüsenfelder (2, 3) auf deren jeweils rückwärtiger Seite einströmen, wobei die Spiralgehäuse (5a, 6a) derart geformt sind, dass die aus den Spiralgehäusen (5a, 6a) jeweils austretenden Gasströme sich in einer Ebene senkrecht zur Oberfläche des bahnförmigen Materials (B) bis auf die gesamte Länge der Schwebedüsenfelder (2, 3) erweitern.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das bahnförmige Material (B) horizontal durch die Einheit geführt wird, so dass die Schwebedüsenfelder (2, 3) oberhalb und unterhalb des bahnförmigen Materials (B) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spiralgehäuse (5a, 6a) jeweils ein gekrümmtes Strömungsleitblech (5b, 6b) aufweisen, welches den von dem jeweiligen Radialventilator (5, 6) erzeugten Gasstrom im wesentlichen halbiert.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spiralgehäuse (5a, 6a) punktsymmetrisch in bezug auf den Mittelpunkt der Verbindungslinie der Radialventilatorachsen ausgerichtet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Radialventilatorachsen auf einer parallel zur Transportrichtung des bahnförmigen Materials (B) verlaufenden Linie angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit zum Zwecke der Wärmebehandlung des bahnförmigen Materials (B) wenigstens ein Heizelement (7, 8) zur Erhitzung des Gases aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in beiden Strömungskanalsystemen (S1, S2) jeweils wenigstens ein Heizelement (7, 8) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (7, 8) als ein durch Verbrennungsgase von innen erhitztes Heizrohr ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizrohr (7, 8) sich quer zur Transportrichtung des bahnförmigen Materials (B) und parallel zu dessen Oberfläche erstreckt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizrohr (7, 8) an seinem in die Einheit hineinragenden Ende zusätzlich eine Heizschleife aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung aus mehreren in Transportrichtung des bahnförmigen Materials (B) hintereinander angeordneten Einheiten besteht.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10 und 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine der Einheiten mit wenigstens einem Heizelement (7, 8) ausgerüstet ist.

### Claims

1. A device for suspended guidance of web-like material (B), in particular of metal strips, by means of a gas comprising at least one unit in which respectively one levitation nozzle array (2, 3) comprising nozzle bars (2a, 3a) from which gas flows onto the web-like material (B) is located on both surfaces of the web-like material (B), and each levitation nozzle array (2, 3) is supplied with gas via a flow channel system (S1, S2) by an associated radial fan (5, 6) which is arranged in a spiral housing (2a, 3a) laterally offset with respect to the respective levitation nozzle array (2, 3) in relation to the web-like material (B), wherein both radial fans (5, 6) in the unit are arranged on the same side in relation to the web-shaped material, **characterised in that** the flow channel systems (S1, S2) are each configured as U-shaped when viewed in the direction of transport of the web-like material so that the gas flows generated by the radial fans (5, 6) emerge from the spiral housings (5a, 6a) in a plane perpendicular to the surface of the web-like material (B) and then flow through a merely double deflection each by about 90° into the nozzle bars (2a, 3a) of the levitation nozzle arrays (2, 3) on their respective rear side, the spiral housings (5a, 6a) being formed in such a manner that the gas flows emerging from the spiral housings (5a, 6a) each expand in a plane perpendicular to the surface of the web-like material (B) as far as the total length of the suspended nozzle arrays (2, 3).
2. The device according to claim 1, **characterised in that** the web-like material (B) is guided horizontally through the unit so that the levitation nozzles arrays (2, 3) are located above and below the web-like material (B).
3. The device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the spiral housings (5a, 6a)

each have a curved flow baffle (5b, 6b) which substantially halves the gas flow generated by the respective radial fan (5, 6).

4. The device according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the spiral housings (5a, 6a) are aligned with point symmetry in relation to the mid-point of the connecting line of the axes of the radial fans.
5. The device according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** both radial fan axes are arranged on a line running parallel to the direction of transport of the web-like material (B).
6. The device according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** for the purpose of heat treatment of the web-like material (B) the unit has at least one heating element (7, 8) for heating the gas.
7. The device according to claim 6, **characterised in that** at least one heating element (7, 8) is arranged in both of the flow channel systems (S1, S2).
8. The device according to claim 6 or 7, **characterised in that** the heating element (7, 8) is configured as a heating tube heated internally by combustion gas.
9. The device according to claim 8, **characterised in that** the heating tube (7, 8) extends transversely to the direction of transport of the web-like material (B) and parallel to its surface.
10. The device according to claim 8 or 9, **characterised in that** the heating tube (7, 8) additionally has a heating loop at its end projecting into the unit.
11. The device according to any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the device consists of a plurality of units arranged one behind the other in the direction of transport of the web-like material (B).
12. The device according to any one of claims 6 to 10 and 11, **characterised in that** at least one of the units is fitted with at least one heating element (7, 8).

#### Revendications

1. Dispositif pour le guidage en suspension d'un matériau en forme de bande (B), en particulier de bandes métalliques, au moyen d'un gaz, avec au moins une unité dans laquelle est agencé sur chacune des deux surfaces du matériau en forme de bande (B) un

champ de suspension à jets (2, 3) avec des systèmes de buses (2a, 3a) desquelles s'écoule le gaz sur le matériau en forme de bande (B), et chaque champ de suspension à jets (2, 3) est alimenté en gaz, par l'intermédiaire d'un système de canaux d'écoulement (S1, S2), par un ventilateur radial (5, 6) qui lui est associé, lequel est agencé dans un boîtier en spirale, tout en étant décalé latéralement par rapport au matériau en forme de bande (B) pour chaque champ de suspension à jets (2, 3), les deux ventilateurs radiaux (5, 6) étant installés dans l'unité sur le même côté par rapport au matériau en forme de bande (B),

**caractérisé en ce que** les systèmes de canaux d'écoulement (S1, S2), vus dans la direction de transport du matériau en forme de bande (B), sont réalisés chacun en forme de U de sorte que les flux de gaz, générés par les ventilateurs radiaux (5, 6), sortent des boîtiers en spirale (5a, 6a) sur un plan perpendiculaire à la surface du matériau en forme de bande (B) et, en subissant seulement deux déviations de chacune 90° dans les systèmes de buses (2a, 3a) des champs de suspension à jets (2, 3), s'écoulent ensuite sur le côté arrière de chacun de ceux-ci, les boîtiers en spirale (5, 6a) étant formés de sorte que les flux de gaz sortant respectivement des boîtiers en spirale (5a, 6a) s'élargissent, sur un plan perpendiculaire à la surface du matériau en forme de bande (B), jusqu'à la longueur totale des champs de suspension à jets (2, 3).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau en forme de bande (B) est guidé horizontalement par l'unité de sorte que les champs de suspension à jets (2, 3) soient disposés au-dessus et au-dessous du matériau en forme de bande (B).
3. Dispositif selon revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les boîtiers en spirale (5, 6a) présentent chacun une tôle de guidage de flux (5b, 6a) courbe qui divise sensiblement en deux le flux de gaz généré par chacun des ventilateurs radiaux (5, 6).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les boîtiers en spirale (5a, 6a) sont orientés à symétrie ponctuelle par rapport au point central de la ligne de liaison des axes des ventilateurs radiaux.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les deux axes des ventilateurs radiaux sont disposés sur une ligne qui s'étend parallèlement à la direction de transport du matériau en forme de bande (B).
6. Dispositif selon les revendications 1 à 5, **caractérisé**

**en ce que**, pour le traitement à chaud du matériau en forme de bande (B), l'unité présente au moins un élément de chauffage (7, 8) pour le chauffage du gaz.

7. Dispositif selon la revendication 6, 5  
**caractérisé en ce que**, dans chacun des deux systèmes de canaux (S1, S2), est installé au moins un élément de chauffage (7, 8).
  
8. Dispositif selon revendication 6 ou 7, 10  
**caractérisé en ce que** l'élément de chauffage (7, 8) est réalisé sous la forme d'un tube de chauffage qui est chauffé, de l'intérieur, par un gaz de combustion. 15
  
9. Dispositif selon la revendication 8, 20  
**caractérisé en ce que** le tube de chauffage (7, 8) s'étend transversalement par rapport à la direction de transport du matériau en forme de bande (B) et parallèlement à la surface de celui-ci.
  
10. Dispositif selon revendication 8 ou 9, 25  
**caractérisé en ce que** le tube de chauffage (7, 8) présente en plus une boucle de chauffage à son extrémité faisant saillie dans l'unité.
  
11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, 30  
**caractérisé en ce que** le dispositif consiste en plusieurs unités qui sont disposées les unes derrière les autres dans la direction de transport du matériau en forme de bande (B).
  
12. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10 et 11, 35  
**caractérisé en ce que** l'une des unités au moins est équipée d'au moins un élément de chauffage (7, 8).

40

45

50

55

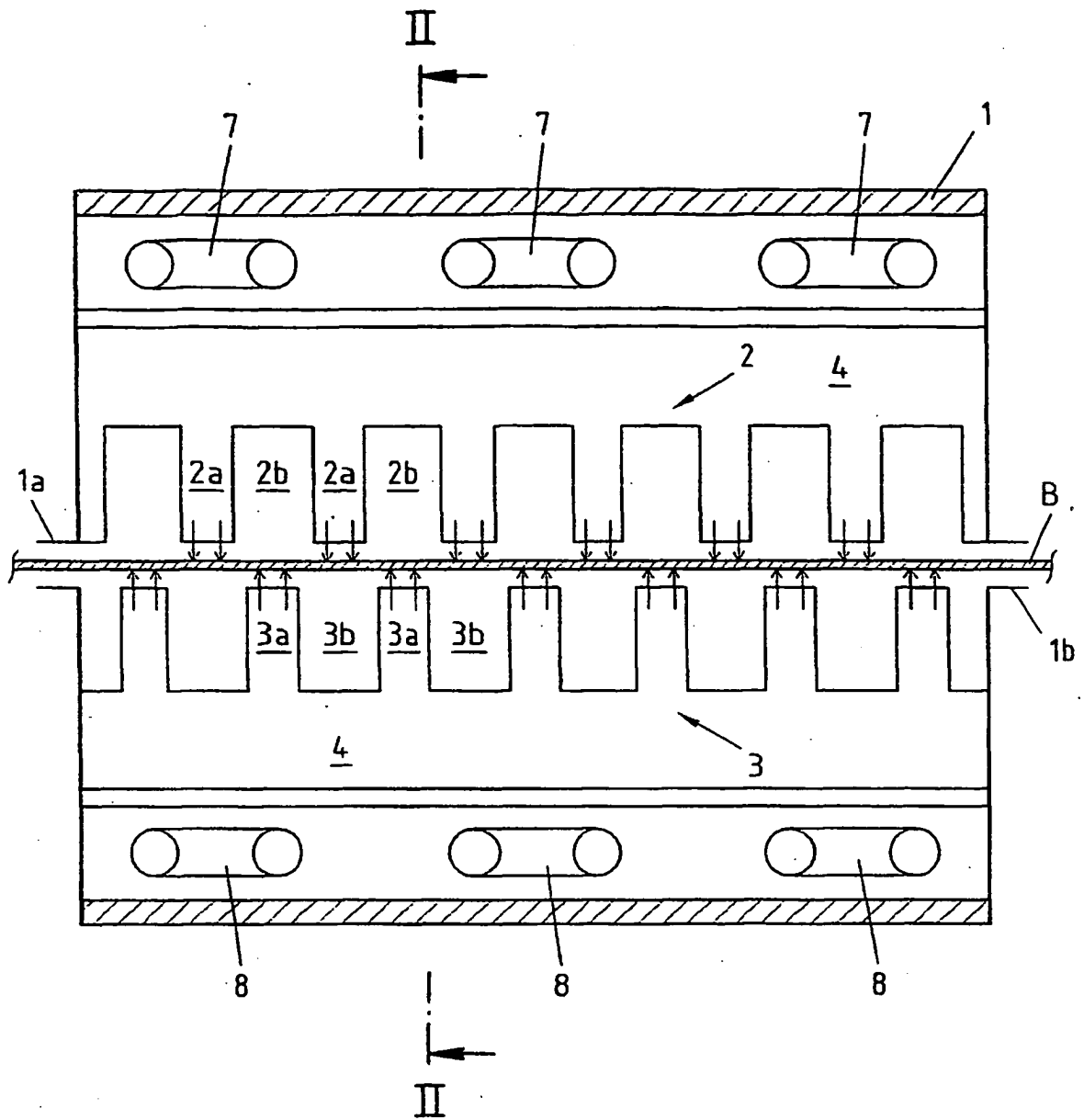


Fig.1



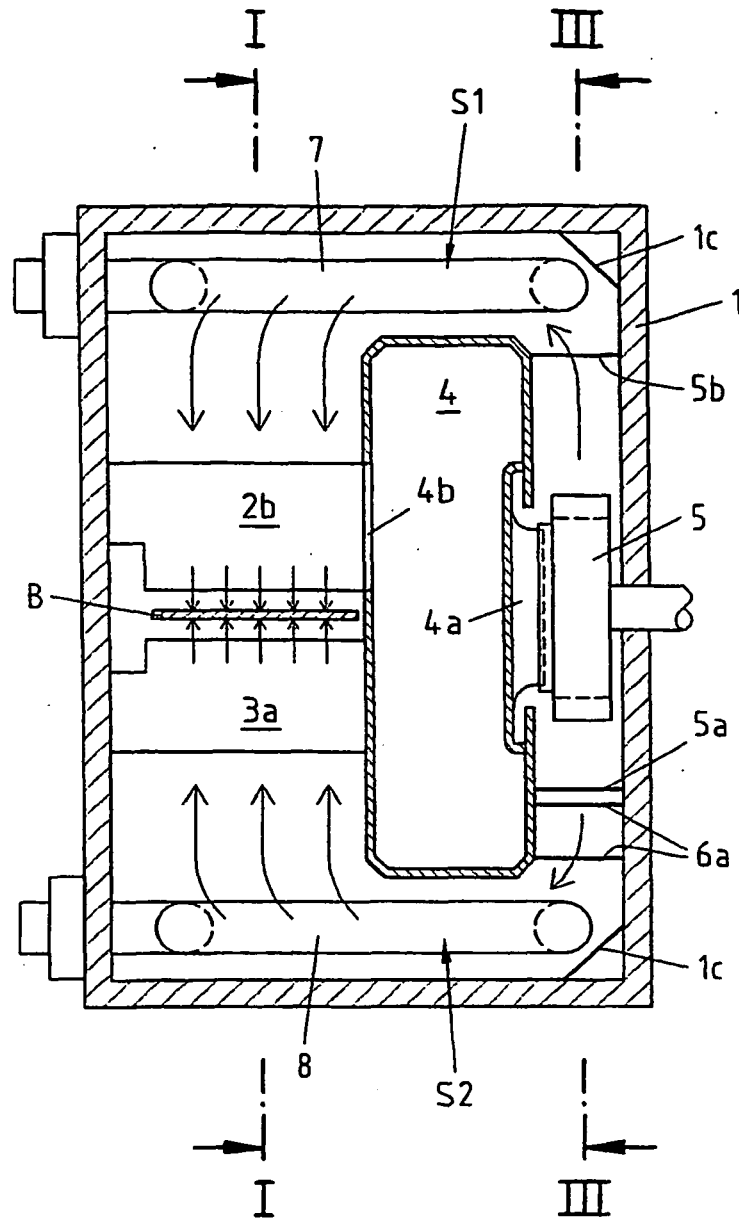


Fig.2

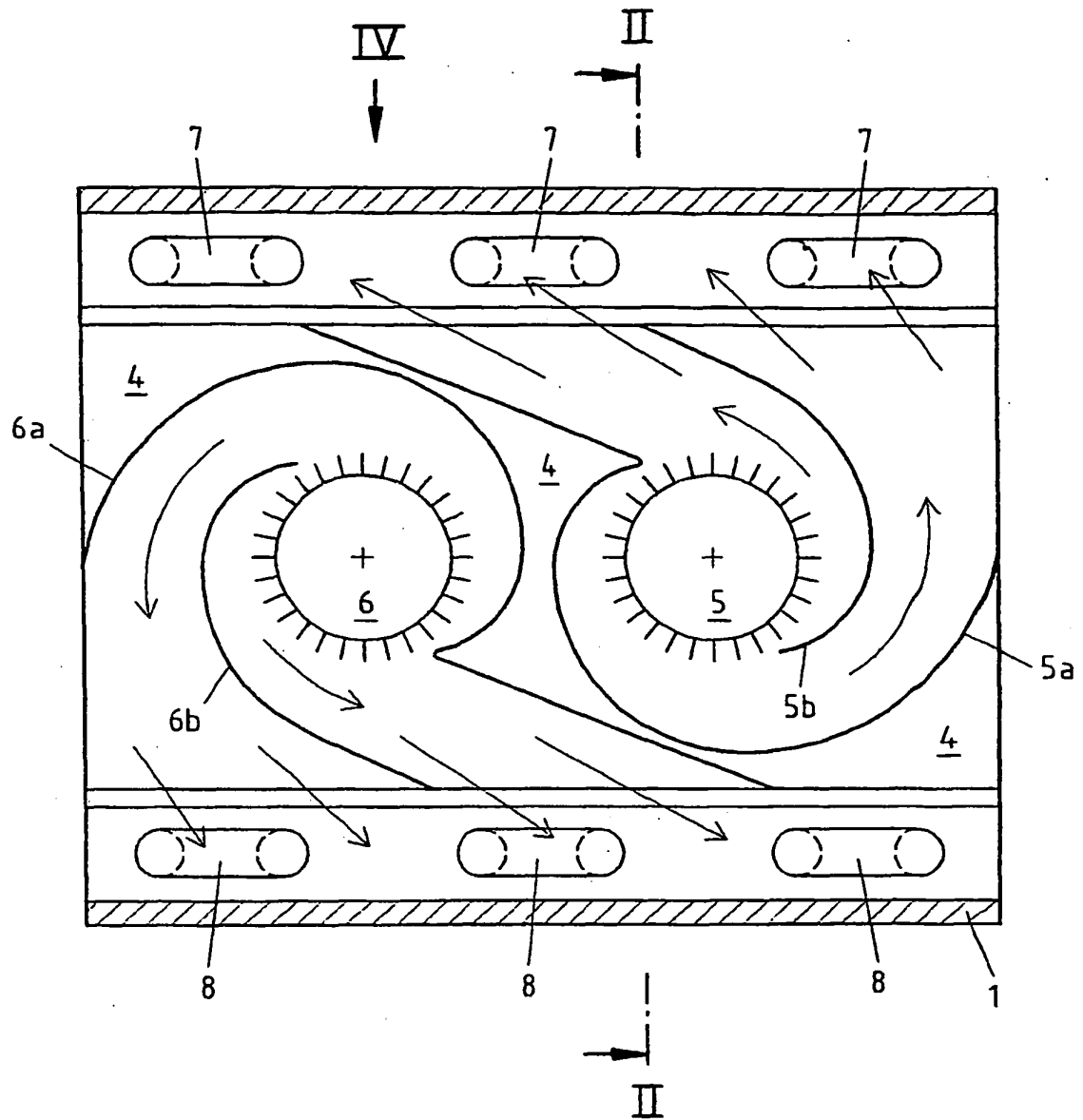


Fig.3

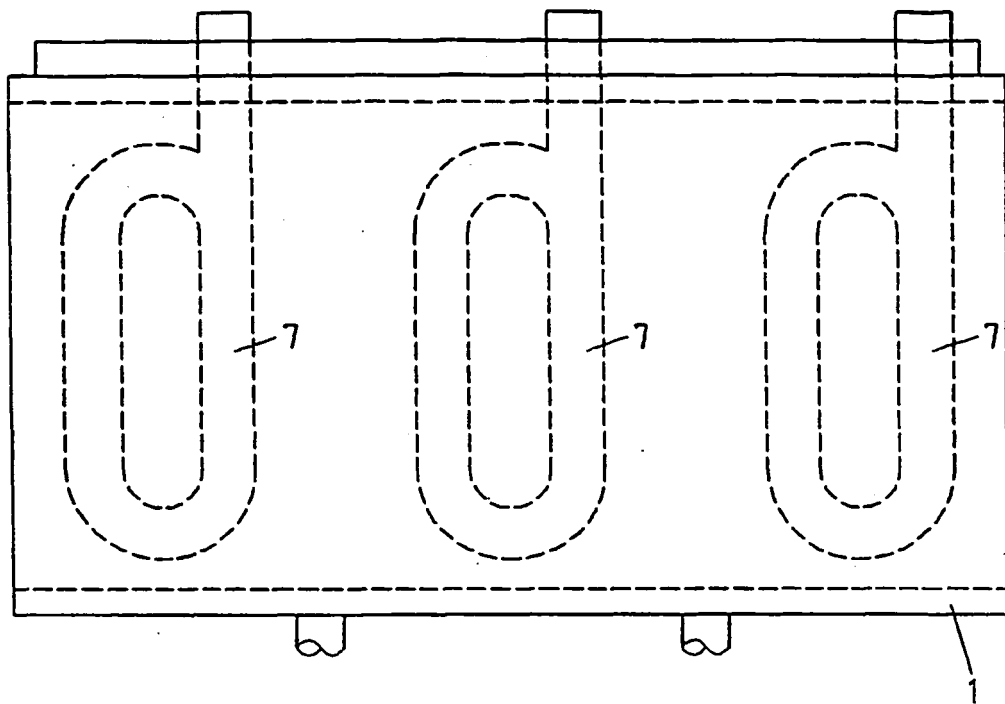


Fig.4

**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**

- DE 2245960 A1 [0003]