

(19)



(11)

EP 1 685 356 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(51) Int Cl.:
F27B 9/26 (2006.01) **F27B 9/30** (2006.01)
F27B 9/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04797928.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/012980

(22) Anmeldetag: **16.11.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/050113 (02.06.2005 Gazette 2005/22)

(54) **OFENSYSTEM MIT BEWEGLICHER SCHLEUSENKAMMER**

OVEN SYSTEM PROVIDED WITH A DISPLACEABLE SLUICE CHAMBER

SYSTEME FOUR POURVU DE SAS MOBILES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **18.11.2003 DE 10353947**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

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

(72) Erfinder:
• **JONES, Glynn
B-4730 Raeren (BE)**

• **JOHNEN, Willi
52159 Roetgen (DE)**

(74) Vertreter: **Schüll, Gottfried Hubert
COHAUSZ & FLORACK
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft
Bleichstrasse 14
40211 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C1- 3 420 147 US-A- 3 778 221

EP 1 685 356 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 Ofensystem zur thermischen Behandlung von langgestrecktem Gut, insbesondere einen Rollenherdofen, mit einer das Gut zuführenden Fördereinheit und einer das behandelte Gut weiter transportierenden zweiten Fördereinheit, mit einem eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung und eine der Beschickungsöffnung gegenüberliegende, gasdicht verschließbare Entladeöffnung aufweisenden Ofen und mit einer den Ofen mit der Fördereinheit verbindenden, eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung aufweisenden ersten Schleusenkammer und einer eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung aufweisenden zweiten Schleusenkammer, wobei die erste Schleusenkammer das Gut über die Beschickungsöffnung chargenweise aufnimmt und in den Ofen einschleust und die zweite Schleusenkammer das behandelte Gut aus dem Ofen ausschleust, wobei die Schleusenkammern als Vakuumkammern ausgebildet sind.

[0002] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Ofensystemen (US 3 778 221 A) sind die das zu behandelnde Gut transportierende Fördereinheiten, die Schleusenkammer und der Ofen in einer Linie angeordnet. Insbesondere bei der Behandlung von besonders langgestrecktem Gut, wie z.B. Stahl- oder Kupferröhren ergeben sich dadurch extreme Anlagenlängen, da nicht nur der Ofen selbst, sondern auch die in Linie angeordnete Schleusenkammer das langgestreckte vollständig aufnehmen muss. Derartige Anlagen müssen in entsprechend ausgelegten Maschinenhallen installiert werden, was mit erheblichen Investitionskosten verbunden ist.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Ofensystem für langgestrecktes Gut zu schaffen, welches sich im Vergleich zum Stand der Technik durch eine kompakte Bauweise auszeichnet.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Ofensystem gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 dadurch gelöst, dass der Ofen außerhalb der Förderrichtung der Fördereinheiten angeordnet ist und die erste Schleusenkammer aus einer ersten Position, in der sie das ihr von der Fördereinheit zugeführte Gut aufnimmt, in eine zweite Position, in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung an die Beschickungsöffnung des Ofens gasdicht andockt, verlagerbar ist und die zweite Schleusenkammer aus einer ersten Position, in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung an die Entladeöffnung des Ofens gasdicht andockt und das aus dem Ofen entladene Gut aufnimmt, in eine zweite Position, in der sie das Gut der zweiten Fördereinheit zuführt, verlagerbar ist.

[0005] Dadurch, dass die erste Schleusenkammer gemäß der Lehre der Erfindung nicht ortsfest angeordnet, sondern zwischen einer ersten Position, in der sie das ihr von der Fördereinheit zugeführte Gut aufnimmt, und einer zweiten Position, in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung an die Beschickungsöffnung des Ofens gasdicht andockt und das Gut in den Ofen einschleust, verlager-

bar ist, ist es nicht mehr notwendig, die Fördereinheit und den Ofen linear hintereinander anzuordnen. Je nach der jeweils gewählten Kinematik der Bewegung der Schleusenkammer, beispielsweise Drehung oder Verschiebung oder eine kombinierte Bewegung, ist eine parallel versetzte oder auch gewinkelte Anordnung des Ofens relativ zur Fördereinheit möglich, was in jedem Falle zu einer signifikanten Verkürzung der Anlagenlänge führt.

[0006] So ist nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung der Ofen längsseits neben der Fördereinheit angeordnet und die Schleusenkammer im wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung verschiebbar, wobei das Gut in einer zur Förderrichtung entgegengesetzten Richtung in den Ofen eingeschleust wird. Durch diese Anordnung kann die Anlagenlänge zumindest um die Länge des Ofens verkürzt werden. Eine längsseitige Anordnung des Ofens neben der Fördereinheit bewirkt zudem eine nur minimale Verbreiterung der Anlagebreite. Zweckmäßigerweise ist dazu die Schleusenkammer auf einem auf Schienen verschiebbaren Schlitten gelagert.

[0007] Erfindungsgemäß weist der Ofen eine der Beschickungsöffnung gegenüberliegende, gasdicht verschließbare Entladeöffnung, eine zweite Schleusenkammer mit einer gasdicht verschließbaren Beschickungsöffnung sowie eine zweite Fördereinheit auf, wobei die zweite Schleusenkammer aus einer ersten Position, in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung an die Entladeöffnung des Ofens gasdicht andockt und das aus dem Ofen entladene Gut aufnimmt, in eine zweite Position, in der sie das Gut der zweiten Fördereinheit zuführt, verlagerbar ist. Mittels dieser Anordnung kann das erfindungsgemäße kompakte Ofensystem im Durchlauf betrieben werden, indem das Gut durch die erste Schleusenkammer in den Ofen über dessen Beschickungsöffnung eingeschleust und nach Abschluß der Wärmebehandlung über die Entladeöffnung aus dem Ofen ausgeschleust und durch die zweite Fördereinheit weiter transportiert wird.

[0008] Bei dieser Konstellation kann der Ofen eine Heizstrecke und eine dahinter angeordnete Kühlstrecke aufweisen, wobei das in den Ofen eingeschleuste Gut zunächst wärmebehandelt, anschließend kontrolliert abgekühlt und nach Abschluss dieses Prozessschrittes über die Entladeöffnung ausgeschleust wird.

[0009] Eine besonders effektive Trennung der Schutzgasatmosphäre im Ofen von der Umgebungsluft lässt sich dadurch erreichen, dass die Schleusenkammer als Vakuumkammer ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass die Schleusenkammer zunächst evakuiert wird und dann anschließend vor dem Öffnen der Beschickungsöffnung des Ofens mit dem im Ofen ebenfalls vorhandenen Schutzgas gefüllt wird. Dazu weist der Ofen zweckmäßigerweise vor seiner Beschickungsöffnung eine Andockeinheit auf, über welche die Schleusenkammer evakuierbar und mit Schutzgas befüllbar ist.

[0010] Schließlich ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, dass die Beschickungs-

öffnung des Ofens durch eine Zugtür gasdicht verschließbar ist,

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Ofensystem für eine Durchlaufbehandlung mit zwei beweglichen Schleusenammern in einer seitlichen Schnittansicht und

Fig. 2 das Ofensystem aus Fig. 1 in Draufsicht.

[0012] Das Ofensystem der Fig. 1 umfasst einen als Rollenherdofen ausgebildeten, symmetrisch aufgebauten Ofen 1 zur Wärmebehandlung von langgestrecktem Gut, insbesondere von Kupferrohren B, mit einer Heizstrecke 1a und einer Kühlstrecke 1b. Wie in Fig. 2 zu sehen, durchläuft das Kupferrohr 8 den Ofen von links nach rechts, wird also zunächst wärmebehandelt und anschließend kontrolliert abgekühlt. Vor der Heizstrecke 1a weist der Ofen 1 einen Einlaufraum 1c mit einer Beschickungsöffnung 1d auf, die vorzugsweise durch eine Zugtür 1g gasdicht verschließbar ist. Entsprechend dem symmetrischen Aufbau des Ofens 1 weist dieser in Durchlaufrichtung hinter der Kühlstrecke 1b einen Auslaufraum 1e mit einer Entladeöffnung 1f auf, welche ebenso wie der Einlaufraum 1c vorzugsweise durch eine Zugtür 1h gasdicht verschließbar ist.

[0013] Vor der Beschickungsöffnung 1d und hinter der Beschickungsöffnung 1f des Ofens 1 ist jeweils eine Andockeinheit 2, 3 angeordnet, an welche eine Schleusenammer 4, 5 andocken kann. Beide Andockeinheiten 2, 3 sind jeweils über einen Stutzen 2a, 3a an eine nicht dargestellte Vorrichtung zum getrennten Evakuieren und Befüllen der Andockeinheiten 2, 3 mit Schutzgas angeschlossen.

[0014] Die Schleusenammern 4, 5 sind als Vakuumkammern ausgebildet und in Durchlaufrichtung gesehen vor bzw. hinter dem Ofen angeordnet. Sie dienen zur Einschleusung bzw. Ausschleusung der Kupferrohre 8 in bzw. aus dem Ofen 1. Beide Schleusenammern 4, 5 weisen jeweils eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung 4a, 5a auf, über welche sie an die ihnen zugeordneten Andockeinheiten 2, 3 andocken können. Die Schleusenammern sind jeweils auf einem Schlitten 4b, 5b gelagert, der seinerseits auf Schienen 4c, 5c gelagert ist. Durch Verfahren des jeweiligen Schlittens 4b, 5b auf den Schienen 4c, 5c können die Schleusenammern 4, 5 jeweils aus einer Position I, in der sie an die Andockeinheiten 2, 3 des Ofens 1 angedockt sind, in eine Position II, in der sie jeweils an dem Ende einer als Rollentisch 6, 7 ausgebildeten Fördereinheit angeordnet sind, bewegt werden.

[0015] Die Funktionsweise des Ofensystems ist die folgende:

Zunächst wird das Kupferrohr 8 über den Rollentisch 6 in Pfeilrichtung 6* bewegt. Dabei befindet sich die

Schleusenammer 4 in der Position II, so dass das Kupferrohr 8 in die Schleusenammer 4 eingeführt werden kann. Anschließend wird die Schleusenammer 4 zusammen mit dem Kupferrohr 8 auf dem Schlitten 4b durch einen nicht dargestellten Motorantrieb in die Position I bewegt, in der sie an die Andockeinheit 2 des Ofens 1 angedockt werden kann. Sodann wird sie durch einen weiteren nicht dargestellten Antrieb entsprechend dem Doppelpfeil 4* soweit in Richtung des Ofens 1 bewegt, dass sie an die Andockeinheit 2 stirnseitig andockt und dabei eine gasdichte Verbindung zur Andockeinheit 2 aufbaut. Im nächsten Schritt wird die Andockeinheit 2 und damit die mit ihr verbundene Schleusenammer 4 über den Stutzen 2a evakuiert und im folgenden mit Schutzgas befüllt.

[0016] Sodann wird durch Öffnen der Zugtür 1g eine Verbindung von der Andockeinheit 2 zum Einlaufraum 1c des Ofens 1 hergestellt und das Kupferrohr 8 aus der Schleusenammer 4 in den Ofen 1 entsprechend der Pfeilrichtung 1* eingeschleust. Dabei befindet sich die ofenauslaufseitige Schleusenammer 5 ebenfalls in der Position I und ist mit dem Ofen 1 über die Andockeinheit 3 und die geöffnete Zugtür 1h verbunden. Im Ofen wird das Kupferrohr 8 zunächst in der Heizstrecke 1a wärmebehandelt und abschließend in der Kühlstrecke 1b kontrolliert wieder angekühlt. Anschließend wird es durch den Auslaufraum 1e und die Andockeinheit 3 in die Schleusenammer 5 über deren Beschickungsöffnung 5a transportiert. Sobald das Kupferrohr 8 die Entladeöffnung 1f des Ofens vollständig passiert hat, wird diese durch die Zugtür 1h gasdicht geschlossen, so dass keine Umgebungsluft in den Ofen 1 des Ofens eindringen kann.

[0017] Im Folgeschritt wird die Schleusenammer 5 entsprechend dem Doppelpfeil 5* mittels eines nicht dargestellten Antriebes von der Andockeinheit 3 geringfügig wegbewegt und anschließend durch einen weiteren nicht dargestellten Antrieb über die Schienen 5c aus der Position I in die Position II bewegt. Dort wird das fertig wärmebehandelte und abgekühlte Kupferrohr 8 aus der offenen Schleusenammer 5 über den Rollentisch 7 entsprechend der Pfeilrichtung 7* weiter transportiert und so einer Lagerung oder weiteren Bearbeitung zugeführt.

Patentansprüche

1. Ofensystem zur thermischen Behandlung von langgestrecktem Gut (8), insbesondere Rollenherdofen, mit einer das Gut (8) zuführenden Fördereinheit (6) und einer das behandelte Gut (8) weiter transportierenden zweiten Fördereinheit (7), mit einem eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung (1d) und eine der Beschickungsöffnung (1d) gegenüberliegende, gasdicht verschließbare Entladeöffnung (1f) aufweisenden Ofen (1) und mit einer den Ofen (1) mit der Fördereinheit (6) verbindenden, eine gas-

dicht verschließbare Beschickungsöffnung (4a) aufweisenden ersten Schleusenkammer (4) und einer eine gasdicht verschließbare Beschickungsöffnung (5a) aufweisenden zweiten Schleusenkammer (5), wobei die erste Schleusenkammer (4) das Gut (8) über die Beschickungsöffnung (4a) chargenweise aufnimmt und in den Ofen (1) einschleust und die zweite Schleusenkammer (5) das behandelte Gut (8) aus dem Ofen (1) ausschleust, wobei die Schleusenkammern (4, 5) als Vakuumkammern ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen (1) außerhalb der Förderrichtung (6*, 7*) der Fördereinheiten (6, 7) angeordnet ist und die erste Schleusenkammer (4) aus einer ersten Position (II), in der sie das ihr von der Fördereinheit (6) zugeführte Gut (8) aufnimmt, in eine zweite Position (I), in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung (4a) an die Beschickungsöffnung (1d) des Ofens (1) gasdicht andockt, verlagerbar ist und die zweite Schleusenkammer (5) aus einer ersten Position (I), in der sie mit ihrer Beschickungsöffnung (5a) an die Entladeöffnung (1f) des Ofens (1) gasdicht andockt und das aus dem Ofen (1) entladene Gut (8) aufnimmt, in eine zweite Position (II), in der sie das Gut (8) der zweiten Fördereinheit (7) zuführt, verlagerbar ist.

2. Ofensystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen (1) längsseits neben der Fördereinheit (6) angeordnet ist und die Schleusenkammer (4) im wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung (6*) verschiebbar ist, wobei das Gut (8) in einer zur Förderrichtung (6*) entgegengesetzten Richtung (1*) in den Ofen (1) eingeschleust wird.

3. Ofensystem nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die Schleusenkammer (4) auf einem auf Schienen (4c) verschiebbaren Schlitten (4b) gelagert ist.

4. Ofensystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen (1) eine Heizzone (1a) und eine dahinter angeordnete Kühlstrecke (1b) aufweist.

5. Ofensystem nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass der Ofen (1) vor seiner Beschickungsöffnung (1d) eine Andockeinheit (2) aufweist, an die die vakuumkammer (4) andockt und über welche die Schleusenkammer (4) evakuierbar und mit Schutzgas befüllbar ist.

6. Ofensystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass die Beschickungsöffnung (1d) des Ofens (1) durch eine Zugtür (1g) gasdicht verschließbar ist.

Claims

1. A furnace system for the thermal treatment of elongated material (8), especially a roller hearth furnace, comprising a conveying unit (6) which supplies the material (8), and a second conveying unit (7) which further conveys the treated material (8), comprising a furnace (1) having a gastight-closable charging opening (1d) and a gastight-closable discharge opening (1f) opposite to the charging opening (1d) and comprising a first lock chamber (4) having a gastight-closable charging opening (4a), which connects the furnace (1) to the conveying unit (6) and a second lock chamber (5) with a gastight-closable charging opening (5a), wherein the first lock chamber (4) receives the material (8) in batches via the charging opening (4a) and feeds it into the furnace (1), wherein the second lock chamber (5) discharges the treated material (8) from the furnace (1), and wherein both lock chambers (4, 5) are constructed as vacuum chambers, **characterised in that** the furnace (1) is arranged outside the conveying direction (6*, 7*) of the conveying units (6, 7) and the first lock chamber (4) is displaceable from a first position (II) in which it receives the material (8) supplied to it from the conveying unit (6), into a second position (I) in which it docks with its charging opening (4a) onto the charging opening (1d) of the furnace (1) in a gastight fashion, and the second lock chamber (5) is displaceable from a first position (I) in which it docks with its charging opening (5a) onto the discharging opening (1f) of the furnace (1) in a gastight fashion and receives the material (8) discharged from the furnace (1), into a second position (II) in which it supplies the material (8) to the second conveying unit (7).

2. The furnace system according to claim 1, **characterised in that** the furnace (1) is arranged alongside adjacent to the conveying unit (6) and the lock chamber (4) is substantially slidable perpendicular to the conveying direction (6*), wherein the material (8) is fed into the furnace (1) in a direction (1*) opposite to the conveying direction (6*).

3. The furnace system according to claim 2, **characterised in that** the lock chamber (4) is mounted on a carriage (4b) which can be slid on rails (4c).

4. The furnace system according to claim 1, **characterised in that** the furnace (1) has a heating zone (1a) and a cooling section (1b) arranged therebehind.

5. The furnace system according to claim 1, **characterised in that** before its charging opening (1d) the furnace (1) has a docking unit (2) onto which the vacuum chamber (4) docks and via which the lock chamber (4) can be evacuated and filled with pro-

tective gas.

6. The furnace system according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the charging opening (1d) of the furnace (1) can be closed in a gastight fashion by a pull door (1g).

Revendications

1. Système de four pour le traitement thermique d'un produit de forme allongée (8), en particulier four à rouleaux avec une unité de transport (6) amenant le produit (8) et une deuxième unité de transport (7) pour le transport ultérieur du produit traité (8), avec un four (1) présentant une ouverture d'alimentation (1d), qui peut être fermée de manière étanche aux gaz, et une ouverture de sortie (1f), qui, pouvant être fermée de manière étanche aux gaz, est située à l'opposé de l'ouverture d'alimentation (1d), et avec une première chambre de sas (4), qui relie le four (1) à l'unité de transport (6) et présente une ouverture d'alimentation (4a) pouvant être fermée de manière étanche aux gaz, et une deuxième chambre de sas (5), qui présente une ouverture d'alimentation (5a) pouvant être fermée de manière étanche aux gaz, la première chambre de sas (4) recevant le produit (8), charge par charge, par l'intermédiaire de l'ouverture d'alimentation (4a) et l'écluant dans le four (1), et la deuxième chambre de sas (5) écluant hors du four (1) le produit (8) traité, les chambres de sas (4, 5) étant conçues en tant que chambres à vide, **caractérisé en ce que** le four (1) est disposé en dehors de la direction de déplacement (6*, 7*) des unités de transport (6, 7) et que la première chambre de sas (4) peut être amenée à partir d'une première position (II), dans laquelle elle prend en charge le produit (8) que lui apporte l'unité de transport (6), dans une deuxième position (I), dans laquelle elle s'arrime, avec son ouverture d'alimentation (4a), à l'ouverture d'alimentation (1d) du four (1), et que la deuxième chambre de sas (5) peut être amenée, à partir d'une première position (I), dans laquelle elle s'arrime, de manière étanche aux gaz, avec son ouverture d'alimentation (5a), à l'ouverture de sortie (1f) du four (1) et prend en charge le produit (8) déchargé du four (1), dans une deuxième position (II), dans laquelle elle conduit le produit (8) à la deuxième unité de transport (7).

2. Système de four selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le four (1) est disposé à côté de l'unité de transport (6), le long de celle-ci, et que la chambre de sas (4) peut être essentiellement déplacée perpendiculairement à la direction de transport (6*), le produit (8) étant éclusé dans le four (1) dans une direction (1*) opposée à la direction de transport (6*).

3. Système de four selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la chambre de sas (4) est montée sur un chariot (4b), qui se déplace sur des rails (4c).

4. Système de four selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le four (1) présente une zone de chauffage (1a) et une voie de refroidissement (1b), disposée en aval de celle-ci.

5. Système de four selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le four (1) présente, en amont de son ouverture d'alimentation (1d), une unité d'arrimage (2), à laquelle la chambre à vide (4) s'arrime et par l'intermédiaire de laquelle la chambre de sas (4) peut être mise sous vide et remplie de gaz protecteur.

6. Système de four selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'alimentation (1d) du four (1) peut être fermée de manière étanche aux gaz par une porte à tirer (1g).

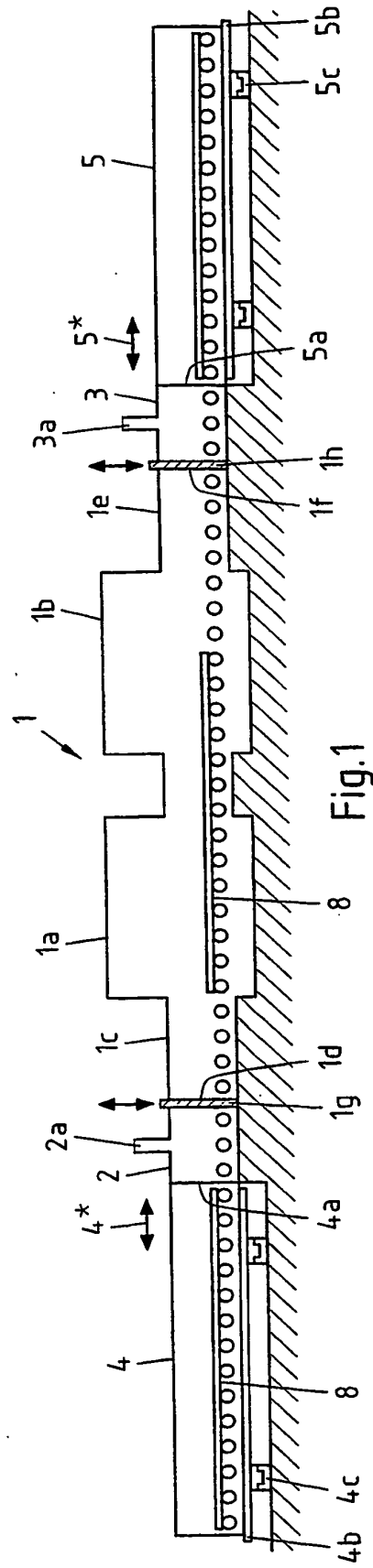


Fig. 1

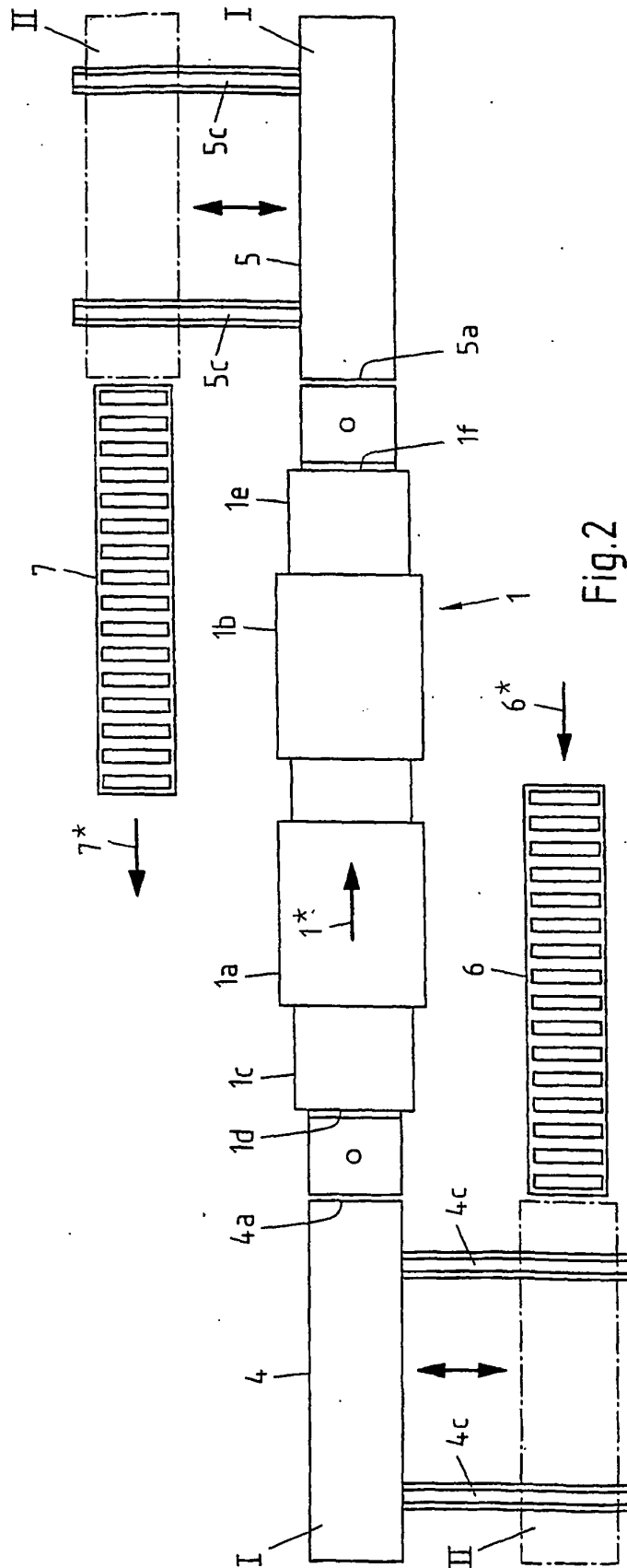


Fig. 2

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

- US 3778221 A [0002]