



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2008 Patentblatt 2008/11

(51) Int Cl.:
F27B 9/30 (2006.01) F27D 7/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07017379.4**

(22) Anmeldetag: **05.09.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Alexander Hanf**
52355 Düren (DE)
• **Lopez Lopez, Francisco**
52388 Nörvenich (DE)
• **Vervoort, Peter Jacobus**
52379 Langerwehe (DE)

(30) Priorität: **05.09.2006 DE 102006041625**
05.09.2006 DE 102006041626

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte**
Mörikestrasse 18
40474 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Elinio Industrie-Ofenbau Carl Hanf GmbH & Co. KG**
52355 Düren (DE)

(54) **Vorrichtung zur physikalischen und/oder chemischen Behandlung von Teilen**

(57) Es wird eine Vorrichtung zur physikalischen und/oder chemischen Behandlung von Teilen unter Verwendung eines Träger- und/oder Reaktionsgases, insbesondere zur Entbinderung von Formteilen, beschrieben. Die zu behandelnden Teile werden entlang einem Förderweg durch die Vorrichtung geführt und dabei mit dem Träger- und/oder Reaktionsgas beaufschlagt. Die Vorrichtung weist in Förderrichtung der Teile mindestens

zwei hintereinander angeordnete Behandlungskammern auf, durch die sich der Förderweg erstreckt, wobei jede Behandlungskammer eigene Einführeinrichtungen für das Träger- und/oder Reaktionsgas aufweist. Jede Behandlungskammer weist ferner zumindest einen Teil einer Umwälzeinrichtung für das Träger- und/oder Reaktionsgas auf. Gasleiteinrichtungen sorgen für eine Beaufschlagung der Teile quer zur Förderrichtung derselben.

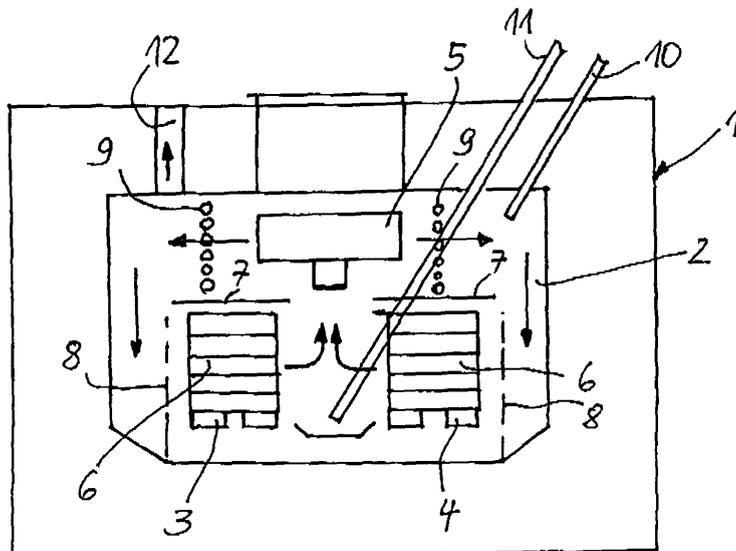


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur physikalischen und/oder chemischen Behandlung von Teilen unter Verwendung eines Träger- und/oder Reaktionsgases, insbesondere zur Entbinderung von Formteilen, bei der die zu behandelnden Teile entlang einem Förderweg durch die Vorrichtung geführt und dabei mit dem Träger- und/oder Reaktionsgas beaufschlagt werden.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind als Industrieöfen bekannt und dienen zur Behandlung von Teilen (Werkstücken), und zwar zur physikalischen Behandlung, insbesondere thermischen Behandlung, und/oder chemischen Behandlung dieser Teile. Dabei finden ein Träger- und/oder Reaktionsgas Verwendung. Beispielsweise wird bei der thermischen Behandlung von Teilen ein Trägergas eingesetzt, das als Wärmeträger dient und über das die Teile erhitzt werden. Bei einer rein chemischen Behandlung findet beispielsweise ein Reaktionsgas Verwendung, mit dem die zu behandelnden Teile reagieren und dabei chemisch umgewandelt werden. In einer Vielzahl von Fällen werden sowohl ein Trägergas als auch ein Reaktionsgas eingesetzt, um eine Atmosphäre in der Vorrichtung zu erzeugen, mit der sowohl physikalische als auch chemische Behandlungen durchgeführt werden können.

[0003] Ein Beispiel für eine derartige Vorrichtung ist eine Vorrichtung zur Entbinderung von Formteilen. Derartige Formteile weisen nach dem Pressen, Spritzgießen etc. Bindemittelreste auf, die beispielsweise vor der Durchführung eines nachfolgenden Sintervorganges entfernt werden müssen. Hierzu werden beispielsweise ein Trägergas und ein Reaktionsgas eingesetzt, wobei letzteres mit dem Bindemittel chemisch reagiert, wobei die entsprechenden Reaktionsprodukte aus der Vorrichtung entfernt und abgepackelt werden.

[0004] Derartige Vorrichtungen (Industrieöfen) weisen in der Regel eine vom Beschickungsende bis zum Abgabeende durchlaufende Behandlungskammer auf. Das Trägergas und/oder Reaktionsgas wird an einer Stelle im vorderen Bereich der Vorrichtung in diese eingeführt, und die entstandenen Abgase werden im hinteren Bereich der Vorrichtung aus dieser abgezogen. Die zu behandelnden Teile werden normalerweise in Chargenträgern entlang einem Förderweg durch die Vorrichtung geführt, wobei zur Förderung beispielsweise ein Bandförderer, eine Gleitbahn bzw. Rollenbahn mit Stoßeinrichtung etc. dienen kann. Die Vorrichtung kann einen Förderweg oder mehrere nebeneinander angeordnete Förderwege aufweisen.

[0005] Derartige, eine einzige Behandlungskammer aufweisende Vorrichtungen haben den Nachteil, dass die zu behandelnden Teile entlang ihrem Förderweg nur mit einer einzigen Gasatmosphäre behandelt werden können, die mit zunehmender Förderstrecke infolge der Vermischung mit den entstandenen Abgasen ihre Effektivität verliert. Hierdurch entstehen über die Länge der

Vorrichtung Temperatur- und/oder Gaskonzentrationsgradienten, die unerwünscht sind und die Behandlung der Teile beeinträchtigen.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs wiedergegebenen Art zu schaffen, mit der während der Förderung der Teile durch die Vorrichtung deren Behandlung variiert werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung der angegebenen Art dadurch gelöst, dass die Vorrichtung in Förderrichtung der Teile in mindestens zwei hintereinander angeordnete Behandlungskammern unterteilt ist, durch die sich der Förderweg erstreckt, dass jede Behandlungskammer Einführeinrichtungen für das Trägergas und/oder Reaktionsgas aufweist, dass in/an jeder Behandlungskammer zumindest ein Teil einer Umwälzeinrichtung für das Trägergas und/oder Reaktionsgas angeordnet ist und dass jede Behandlungskammer Gasleiteinrichtungen aufweist, die eine Beaufschlagung der Teile mit dem Trägergas und/oder Reaktionsgas quer zur Förderrichtung der Teile bewirken.

[0008] Die erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung weist somit in Förderrichtung der Teile mindestens zwei hintereinander angeordnete und voneinander getrennte Behandlungskammern auf, so dass in diesen Behandlungskammern unterschiedliche Behandlungen der Teile durchgeführt werden können. Hierzu weist jede Behandlungskammer Einführeinrichtungen für das Trägergas und/oder Reaktionsgas auf, d.h. jede Behandlungskammer wird unabhängig von der anderen Kammer mit dem entsprechenden Gas beaufschlagt. In jeder Behandlungskammer wird das Trägergas und/oder Reaktionsgas über eine jeder Behandlungskammer zugeordnete Umwälzeinrichtung umgewälzt, so dass die die Behandlungskammer passierenden Teile mit dem entsprechenden Gas beaufschlagt werden. Dabei sind in jeder Behandlungskammer Gasleiteinrichtungen vorgesehen, die eine Beaufschlagung der Teile mit dem entsprechenden Gas quer zur Förderrichtung der Teile bewirken.

[0009] Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Vorrichtung lässt sich eine Reihe von Vorteilen erreichen. Als erstes werden in Förderrichtung der Teile unabhängige Behandlungskammern geschaffen, in denen verschiedene Behandlungen durchgeführt werden können. So können beispielsweise die Art und Zusammensetzung der Gase, die in jede Behandlungskammer eingeführt werden, von Behandlungskammer zu Behandlungskammer verschieden sein. Des Weiteren kann die Temperatur von Behandlungskammer zu Behandlungskammer variieren. Hierdurch lassen sich die unterschiedlichsten Behandlungsparameter in Förderrichtung einstellen. Beispielsweise kann die Temperatur der einzelnen Behandlungskammern in Längsrichtung der Vorrichtung allmählich erhöht werden, oder es kann die Zusammensetzung der Gasatmosphäre von Behandlungskammer zu Behandlungskammer verändert werden. Auf diese Weise können die Nachteile der Vorrichtungen des Standes der Technik, die in Längsrichtung der Vorrich-

tung nur eine einzige Behandlungskammer aufweisen, vermieden werden, da beispielsweise ein entsprechender Abfall der Effizienz der Gasatmosphäre durch die Vermischung mit Abgasen kompensiert werden kann. Beliebige andere Einstellmöglichkeiten sind gegeben.

[0010] Durch die Querbeaufschlagung der Teile mit dem Trägergas und/oder Reaktionsgas in der jeweiligen Behandlungskammer lassen sich über die Länge der Behandlungskammer im wesentlichen gleiche Bedingungen einstellen und aufrechterhalten, da hierdurch beispielsweise Temperatur- und Behandlungsgradienten in Längsrichtung der Kammern vermieden werden. Des Weiteren können auch Teile mit einem besonders komplexen Aufbau gut angeströmt werden, so dass sich auch hierdurch die Behandlung verbessern lässt.

[0011] Die erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung kann einen oder mehrere nebeneinander angeordnete Förderwege aufweisen. Vorzugsweise weist die Vorrichtung zwei nebeneinander angeordnete Förderwege auf.

[0012] Besonders gute Behandlungsergebnisse werden bei einer Vorrichtung erzielt, bei der die Umwälzeinrichtungen und/oder Gasleiteinrichtungen von benachbarten Behandlungskammern so ausgebildet oder eingestellt/einstellbar sind, dass die Teile in den benachbarten Behandlungskammern mit dem Trägergas und/oder Reaktionsgas aus entgegengesetzten Richtungen beaufschlagt werden. Dieses wechselseitige Anströmen der Teile von Kammer zu Kammer sorgt für einen Ausgleich von Behandlungsgradienten (Temperaturgradienten, Gaskontaktierungsgradienten) in Längsrichtung der Vorrichtung und stellt eine besonders gute und gleichmäßige Anströmung (von beiden Seiten) sicher.

[0013] Entsprechende Ergebnisse werden bei einer Vorrichtung erreicht, bei der die Umwälzeinrichtung und/oder die Gasleiteinrichtungen einer Behandlungskammer so ausgebildet oder eingestellt/einstellbar sind, dass die Teile innerhalb der Behandlungskammer mit dem Trägergas und/oder Reaktionsgas aus entgegengesetzten Richtungen beaufschlagt werden. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen Ausführungsform dadurch, dass hierbei die wechselseitige Beaufschlagung der Teile innerhalb einer Behandlungskammer und nicht von Behandlungskammer zu Behandlungskammer erfolgt. Bei der letztgenannten Ausführungsform können daher mehrere Behandlungskammern hintereinander geschaltet sein, in denen jeweils eine wechselseitige Beaufschlagung der Teile mit dem entsprechenden Gas stattfindet, beispielsweise in einem Teil der Kammer von links und im anderen Teil der Kammer von rechts. Variiert die Beaufschlagungsrichtung von Kammer zu Kammer, findet beispielsweise in der einen Kammer eine Beaufschlagung von links und in der benachbarten Kammer eine Beaufschlagung von rechts statt.

[0014] Bei einer Ausführungsform mit zwei parallelen Förderwegen findet vorzugsweise in der einen Kammer eine beidseitige Beaufschlagung mit dem entsprechen-

den Gas statt, während in der benachbarten Kammer die Gasführung entgegengesetzt ist, d.h. beidseitig von den Teilen weg. Weitere Varianten der Gasführung sind möglich und werden im weiteren Verlauf der Beschreibung erörtert. Wesentlich ist in jedem Fall, dass die Erfindung eine wechselseitige Beaufschlagung der Teile während deren Förderung durch die Vorrichtung vorsieht, um die Behandlung zu vergleichmäßigen.

[0015] Vorzugsweise kommt bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung als Umwälzeinrichtung ein Radialgebläse zum Einsatz. Derartige Gebläse werden insbesondere dann eingesetzt, wenn sich ein einzelner Förderweg durch die Vorrichtung erstreckt. Bei einer anderen Ausführungsform ist die Umwälzeinrichtung ein axial ansaugendes und radial ausstoßendes oder umgekehrt operierendes Gebläse. Eine derartige Ausführungsform findet insbesondere bei zwei parallelen Förderwegen der Formteile Verwendung, wobei das Gebläse zwischen den beiden Förderwegen angeordnet ist, so dass beide Förderwege entweder seitlich von außen oder von innen beaufschlagt werden. Bevorzugt befinden sich die Gebläse an der Oberseite der Behandlungskammer.

[0016] Die bevorzugte Gasbeaufschlagungsrichtung der Teile ist seitlich. Die Gasleiteinrichtungen können jedoch auch so angeordnet sein, dass die Teile von unten beaufschlagt werden.

[0017] Wie bereits erwähnt, ist die Umwälzeinrichtung vorzugsweise an der Oberseite der Behandlungskammer angeordnet. Die Erfindung schließt aber nicht aus, dass die Umwälzeinrichtung auch seitlich an/in der Behandlungskammer angeordnet sein kann.

[0018] In der Regel weist jede Behandlungskammer eine Umwälzeinrichtung auf. Hierbei kann eine einzige Umwälzeinrichtung auch zwei durch eine Trennwand voneinander getrennte Behandlungskammerteile mit Trägergas und/oder Reaktionsgas beaufschlagen.

[0019] Vorzugsweise beaufschlagt die Umwälzeinrichtung die in einer Behandlungskammer angeordneten Teile aus einer Richtung, zweckmäßigerweise aus seitlicher Richtung von außen. Die Umwälzeinrichtung kann die in einer Behandlungskammer angeordneten Teile jedoch auch gleichzeitig aus zwei entgegengesetzten Richtungen beaufschlagen. Dies ist, wie erwähnt, insbesondere dann der Fall, wenn zwei parallele Förderwege nebeneinander angeordnet sind und sich die Umwälzeinrichtung zwischen beiden Förderwegen befindet. Hierbei erfolgt vorzugsweise eine gleichzeitige Beaufschlagung der Teile auf den beiden Förderwegen seitlich von außen.

[0020] Wie erwähnt, ist es von erfindungswesentlicher Bedeutung, dass jede Behandlungskammer Einführeinrichtungen für das Trägergas und/oder Reaktionsgas aufweist, so dass von Behandlungskammer zu Behandlungskammer unterschiedliche Gase und/oder Gaszusammensetzungen eingeführt werden können. Vorzugsweise geschieht das über Lanzen, die in den Gasumwälzraum jeder Behandlungskammer reichen. Auf diese

Weise wird das Auftreten von Totzonen vermieden.

[0021] Die erfindungsgemäß ausgebildete Vorrichtung ist ferner mit geeigneten Heizeinrichtungen versehen. Es versteht sich, dass dabei jede Behandlungskammer eigene Heizeinrichtungen aufweist. Die Ausgestaltung und Anordnung dieser Heizeinrichtungen liegt dabei im Wissen des Fachmannes.

[0022] Als Fördereinrichtung kann die Vorrichtung vorzugsweise ein umlaufendes Band oder eine Gleitbahn bzw. Rollenbahn mit Stoßeinrichtung aufweisen. Als Vorrichtung können somit zweckmäßigerweise Bandöfen oder Stoßöfen zum Einsatz kommen. Die zu behandelnden Teile sind zweckmäßigerweise in gasdurchlässigen Chargenträgern angeordnet, die sich auf dem Förderband bzw. der Gleitbahn oder Rollenbahn durch die Vorrichtung bewegen. Dabei können mehrere Chargenträger übereinander gestapelt sein. Da die Chargenträger gasdurchlässig sind und hierzu beispielsweise seitliche Lochwände aufweisen, ist ein guter Gaskontakt mit den zu behandelnden Teilen sichergestellt.

[0023] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist jede Behandlungskammer eigene Gasabführeinrichtungen auf. Hierdurch wird eine Beeinflussung der zu behandelnden Teile auf ihrem Förderweg durch die durch die Behandlung entstehenden Gase (Abgase etc.) weitgehend vermieden. Es ist somit möglich, aus jeder Behandlungskammer die dort vorhandene Gasatmosphäre abzuführen, so dass der nachfolgende Bereich der Vorrichtung, d.h. die hierauf folgende Behandlungskammer, nicht mit der Gasatmosphäre der ersten Behandlungskammer, d.h. beispielsweise den dort entstandenen Abgasen, belastet wird. Die Atmosphäre einer jeden Behandlungskammer wird daher durch die Abgase oder verbrauchten Gase der vorhergehenden Behandlungskammer nicht beeinflusst. Hierdurch lässt sich in jeder Kammer die gewünschte Gaszusammensetzung aufrechterhalten, d.h. in Förderrichtung der Teile fällt die Effizienz des zugeführten Träger- und/oder Reaktionsgases nicht ab.

[0024] So kann beispielsweise die in jeder Behandlungskammer vorhandene Gaszusammensetzung über in der Kammer vorhandene geeignete Einrichtungen analysiert werden und das Abziehen der Gasatmosphäre aus der entsprechenden Behandlungskammer in Abhängigkeit von den ermittelten Werten gesteuert werden. Da vorzugsweise auch jede Behandlungskammer mit eigenen Heizeinrichtungen versehen ist, lässt sich auch die Temperatur in jeder Behandlungskammer entsprechend steuern, was ebenfalls über die Menge des aus jeder Behandlungskammer abgezogenen Gases erfolgen kann.

[0025] Vorzugsweise sind die Gasabführeinrichtungen einer jeden Behandlungskammer im Druckbereich der Behandlungskammer angeordnet. Hierdurch wird ohne zusätzliche Maßnahmen eine einwandfreie Gasabführung sichergestellt. Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Gasabführeinrichtungen im Saugbereich der Behandlungskammer angeord-

net, wobei hierfür eine zusätzliche Absaugeinrichtung vorgesehen ist.

[0026] In Weiterbildung der Erfindung weisen die Gasabführeinrichtungen einer jeden Behandlungskammer eine Öffnungs- und Schließeinrichtung auf, so dass eine Gasabführung selektiv aus einer oder mehreren Behandlungskammern durchgeführt werden kann. Als Beispiel werden bei einer derartigen Vorgehensweise bei einer Vorrichtung, die vier hintereinander angeordnete Behandlungskammern aufweist, nur die Gasabführeinrichtungen der zweiten und vierten Behandlungskammer geöffnet, während die anderen Gasabführeinrichtungen geschlossen bleiben. Die Abführung der Gasatmosphäre kann daher an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden, wobei die Erfindung hierfür die Voraussetzungen schafft.

[0027] Je nach Art der Behandlung wird die abgezogene Gasatmosphäre wiederverwendet oder weiterbehandelt, beispielsweise verbrannt. Wird lediglich eine physikalische, d.h. thermische, Behandlung der Teile mit Hilfe eines Trägergases durchgeführt, kann das abgezogene Trägergas beispielsweise entsprechend gereinigt und erneut in die Vorrichtung eingeführt werden. Findet überwiegend eine chemische Behandlung der Teile statt, entstehen bei der Behandlung chemische Reaktionsprodukte, die weiterverarbeitet, insbesondere verbrannt, werden müssen. Die Erfindung sieht daher bei einer bevorzugten Ausführungsform vor, dass jeder Behandlungskammer eine eigene Verbrennungskammer für die abgeführten Gase zugeordnet ist. Die aus der entsprechenden Behandlungskammer abgeführten Gase werden daher in die entsprechende Behandlungskammer eingeführt und verbrannt (abgefackelt). Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung münden die Gasabführeinrichtungen der Behandlungskammern in eine gemeinsame Sammelleitung, die in eine gemeinsame Verbrennungskammer führt. Noch eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Gasabführeinrichtungen eine Umschalteneinrichtung zur Abführung der Gase in die eigene oder die gemeinsame Verbrennungskammer aufweisen. Bei dieser Ausführungsform kann daher der entsprechende Weg zur Nachbehandlung ausgewählt werden, je nachdem, ob die aus jeder Behandlungskammer stammenden Gase gemeinsam behandelt werden können oder getrennt behandelt werden müssen.

[0028] Bei der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung kann es sich beispielsweise um einen Bandofen, Stoßofen etc. handeln, wobei die jeweilige Art der Forderung der Teile durch die Vorrichtung nicht kritisch ist. Bei einem Stoßofen werden die Teile beispielsweise entlang einer Gleitbahn oder Rollenbahn geführt und mit Hilfe einer Stoßeinrichtung durch die Vorrichtung gedrückt. Die zu behandelnden Teile selbst sind in entsprechenden Chargenträgern angeordnet, welche gasdurchlässig sind, beispielsweise seitliche Lochwände besitzen. Vorzugsweise sind mehrere Chargenträger auf ihrem Weg durch die Vorrichtung übereinander angeord-

net.

[0029] Ein Beispiel für das Anwendungsgebiet von derartigen Vorrichtungen ist die Entbinderung von Formteilen, bei denen noch mit Bindemittelresten versehene gepresste, spritzgegossene etc. Formteile durch die Vorrichtung geführt werden, um das Bindemittel vor dem nachfolgenden Sinterprozess zu entfernen. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden sowohl ein Trägergas (Stickstoff) als auch ein Reaktionsgas (Salpetersäure) in die einzelnen Behandlungskammern der Vorrichtung eingeführt, wobei die Teile, die entlang einem oder mehreren parallelen Förderwegen durch die Vorrichtung geführt werden, seitlich mit den eingeführten Gasen beaufschlagt werden, und zwar wechselseitig von Behandlungskammer zu Behandlungskammer oder wechselseitig innerhalb einer Behandlungskammer. Die während der Behandlung neu entstehenden Gase, beispielsweise Formaldehyd, oder vorhandenen Gase (Salpetersäure, Stickstoff) werden über die Gasabführeinrichtungen einer jeden Behandlungskammer aus dieser abgeführt und entsprechend weiterbehandelt (gereinigt, separiert, verbrannt etc.).

[0030] Insgesamt lässt sich somit eine Vielzahl von Vorteilen erreichen. Hierzu zählen: Verbesserung der Behandlungsvariationsmöglichkeiten über die Länge der Förderbahn, Erzielung einer optimierten Temperatur und/oder Gaszusammensetzung über die Länge der Förderbahn, bessere Behandlung der Teile, insbesondere von komplexen Teilen, durch wechselseitige Anströmung, Erzielung einer gleichmäßigen Temperaturverteilung über die Länge des Förderweges, Ausgleich von Temperatur und Gaszusammensetzungsgradienten, Variation der Gasumwälzgeschwindigkeiten über die Länge des Förderweges etc.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung im einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Draufsicht auf eine Vorrichtung zur Behandlung von Teilen;
- Figur 2 einen vergrößerten schematischen Querschnitt durch die erste Behandlungskammer der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung;
- Figur 3 einen schematischen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Behandlung von Teilen;
- Figur 4 eine schematische Draufsicht auf die Vorrichtung der Figur 3;
- Figur 5 eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Behandlung von Teilen; und
- Figur 6 eine schematische Draufsicht auf noch eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung

zur Behandlung von Teilen.

[0032] Bei der in Figur 1 in der Draufsicht schematisch dargestellten Vorrichtung zur physikalischen und/oder chemischen Behandlung von Teilen handelt es sich um einen sogenannten Stoßofen, bei dem die zu behandelnden Teile auf zwei Förderwegen 3, 4, die nebeneinander angeordnet und als Gleitbahnen ausgebildet sind, in Pfeilrichtung mit Hilfe einer geeigneten Stoßeinrichtung (nicht gezeigt) durch den Ofen bewegt werden. Die zu behandelnden Teile sind dabei in kastenförmigen Chargenträgern angeordnet, wobei mehrere Chargenträger übereinander angeordnet sind.

[0033] Die dargestellte Vorrichtung 1 besitzt vier hintereinander angeordnete und durch geeignete Trennwände 13 voneinander getrennte Behandlungskammern 2. In Figur 1 ist gezeigt, dass jede Behandlungskammer 2 eine Umwälzeinrichtung 5 in der Form eines axial ansaugenden und radial ausblasenden Gebläses aufweist. Die Umwälzeinrichtung 5 ist zentral im oberen Bereich einer jeden Behandlungskammer 2 angeordnet. Mit Hilfe dieser Umwälzeinrichtung 5 wird in jeder Kammer ein eingeführtes Trägergas und ein eingeführtes Reaktionsgas so umgewälzt, dass die zu behandelnden Teile mit der gebildeten Gasatmosphäre beaufschlagt werden, wodurch die Teile erwärmt und einer chemischen Reaktion unterzogen werden. Bei der hier dargestellten Vorrichtung handelt es sich beispielsweise um eine Vorrichtung zum Entbindern von Formteilen, wobei in der Vorrichtung die noch mit einem Bindemittel versehenen Formteile so behandelt werden, dass das Bindemittel entfernt und abgefackelt wird. Die entsprechende Vorrichtung zum Abfackeln ist hierbei nicht gezeigt.

[0034] Jede Behandlungskammer 2 weist Einführungseinrichtungen für das Trägergas, beispielsweise Stickstoff, und das Reaktionsgas, beispielsweise Salpetersäure, auf. Ferner besitzt jede Behandlungskammer 2 entsprechende Gasabführeinrichtungen. Die in Figur 1 in jeder Behandlungskammer dargestellten Pfeile zeigen die Richtung an, mit der die zu behandelnden Teile mit der Gasatmosphäre beaufschlagt werden. In der ersten Behandlungskammer von oben werden die Teile seitlich von außen beaufschlagt. In der darunter dargestellten zweiten Behandlungskammer werden die Teile von innen nach außen beaufschlagt. Entsprechendes geschieht in der dritten und vierten Behandlungskammer. Die Teile werden daher von Behandlungskammer zu Behandlungskammer wechselseitig beaufschlagt, so dass insgesamt eine gleichmäßige Beaufschlagung mit der Gasatmosphäre aus seitlicher Richtung erreicht wird.

[0035] Figur 2 zeigt einen vergrößerten Querschnitt durch die in Figur 1 oben dargestellte erste Behandlungskammer. In dieser Behandlungskammer 2, die mit einer entsprechenden Isolierung versehen ist, befindet sich mittig an der Oberseite die erwähnte Umwälzeinrichtung 5. Die beiden Förderwege sind bei 3 und 4 dargestellt, wobei auf diesen Förderwegen (Gleitbahnen) mehrere übereinander angeordnete Chargenträger 6 gezeigt

sind, die die zu behandelnden Formteile enthalten. Die Chargenträger 6 weisen mit Löchern versehene Seitenwände auf, damit die Gasatmosphäre die Chargenträger durchdringen kann. Bei 9 sind schematisch geeignete Heizeinrichtungen dargestellt. Das Trägergas wird über eine bei 10 gezeigte Gaslanze eingeführt, während das Reaktionsgas über eine bei 11 gezeigte Gaslanze eingeführt wird. Eine geeignete Gasabführeinrichtung ist bei 12 gezeigt.

[0036] Durch die Umwälzeinrichtung 5 wird das eingeführte Gasgemisch in Richtung der dargestellten Pfeile innerhalb der Behandlungskammer 2 umgewälzt, wobei entsprechende Gasleiteinrichtungen 7, 8 bewirken, dass das Gas von der Umwälzeinrichtung radial nach außen und dann nach unten und nach innen durch die Leiteinrichtungen 8 (Lochwände) geführt wird. Das Gas durchströmt die Chargenträger 6 mit den Formteilen und wird innen von der Umwälzeinrichtung wieder nach oben angesaugt.

[0037] Da jede Behandlungskammer 2 mit eigenen Gaseinführeinrichtungen und Gasabzugseinrichtungen versehen ist und eine eigene Umwälzeinrichtung aufweist, lässt sich in jeder Behandlungskammer 2 eine gewünschte Gasatmosphäre einstellen, die der erforderlichen Behandlung entspricht.

[0038] Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsform einer Vorrichtung zum Behandeln von Teilen. Bei dieser Vorrichtung, die ebenfalls beispielsweise vier hintereinander angeordnete Behandlungskammern aufweist, erstreckt sich ein einziger Förderweg 4 durch die Vorrichtung. Auch hier handelt es sich um einen Stoßofen, bei dem in Chargenträgern 6 untergebrachte Teile in Längsrichtung durch die Vorrichtung bewegt werden.

[0039] Bei der hier dargestellten Ausführungsform ist ebenfalls eine Umwälzeinrichtung 5 in der Form eines axial ansaugenden und radial ausblasenden Gebläses etwa mittig an der Oberseite einer Behandlungskammer 2 angeordnet. Geeignete Gasleiteinrichtungen 7, 8 sorgen für eine entsprechende Gasumwälzung innerhalb der Behandlungskammer, wobei bei dieser Ausführungsform nur ein Trägergas über eine Gaslanze 10 in die Behandlungskammer eingeführt wird. Es soll daher nur eine Erwärmung der zu behandelnden Teile stattfinden, was mit Hilfe von geeigneten Heizeinrichtungen 9 geschieht. Das Gas wird von der Umwälzeinrichtung 5 radial abgegeben, nach unten umgelenkt und nochmals umgelenkt, wobei es durch die Lochwände 8 die übereinander angeordneten Chargenträger 6 seitlich durchströmt. Es wird auf der anderen Seite der Kammer nach oben umgelenkt und von der Umwälzeinrichtung 5 axial angesaugt. Auch bei dieser Ausführungsform weist die Behandlungskammer eine eigene Gasabführeinrichtung 12 auf.

[0040] Figur 4 zeigt schematisch eine Draufsicht auf die in Figur 3 dargestellte Vorrichtung. Die Vorrichtung 1 besitzt vier hintereinander angeordnete Behandlungskammern 2, durch die sich der Förderweg 4 erstreckt. In

jeder Behandlungskammer 2 befindet sich eine Umwälzeinrichtung 5. Die in den Behandlungskammern dargestellten Pfeile geben die Richtung wieder, in der die Teile mit der Gasatmosphäre beaufschlagt werden. Dies geschieht auch bei dieser Ausführungsform wechselseitig, d.h. die Teile werden in der ersten Behandlungskammer von oben von links nach rechts, in der zweiten Behandlungskammer von rechts nach links, in der dritten Behandlungskammer wieder von links nach rechts und in der vierten Behandlungskammer wieder von rechts nach links beaufschlagt.

[0041] Figur 5 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Behandlung von Teilen. Auch hier weist jede Behandlungskammer 2 eine eigene Umwälzeinrichtung 5 auf. Die Gasleiteinrichtungen sind jedoch hierbei so angeordnet und ausgebildet, dass sie sich etwa in Diagonalrichtung erstrecken, so dass in jeder Behandlungskammer die Teile sowohl von rechts nach links als auch von links nach rechts beaufschlagt werden, wie durch die Pfeile in Figur 5 angedeutet. Im Gegensatz zu den vorhergehenden Ausführungsformen wird daher bei dieser Ausführungsform bereits in der jeweiligen Behandlungskammer selbst eine wechselseitige Beaufschlagung der Teile verwirklicht.

[0042] Figur 6 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Behandlung von Teilen. Diese Vorrichtung besitzt zwei hintereinander angeordnete Behandlungskammern 2, die jeweils durch eine Gastrennwand in zwei Kammerhälften unterteilt sind. Pro Behandlungskammer ist wiederum eine Umwälzeinrichtung 5 vorgesehen. Durch die dargestellte Trennwand 14 werden jedoch auch bei dieser Ausführungsform die Teile bereits in jeder Behandlungskammer wechselseitig beaufschlagt, wie durch die dargestellten Pfeile angedeutet. Bei dieser Ausführungsform erstrecken sich zwei Förderwege 3, 4 durch die Vorrichtung.

[0043] Es versteht sich, dass weitere Ausführungsformen möglich sind, um eine wechselseitige Beaufschlagung der Teile in jeder Behandlungskammer oder von Behandlungskammer zu Behandlungskammer zu erreichen. Die dargestellten und beschriebenen Ausführungsformen sind daher lediglich Ausführungsbeispiele. Wesentlich ist, dass die zu behandelnden Teile in jeder Behandlungskammer quer zur Förderrichtung mit der Gasatmosphäre beaufschlagt werden und dass jede Behandlungskammer ihre eigenen Gaszuführeinrichtungen und Gasabführeinrichtungen besitzt, so dass die Abgase der einen Kammer nicht in die nächste Behandlungskammer dringen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur physikalischen und/oder chemischen Behandlung von Teilen unter Verwendung eines Träger- und/oder Reaktionsgases, insbesondere

- re zur Entbinderung von Formteilen, bei der die zu behandelnden Teile entlang einem Förderweg durch die Vorrichtung geführt und dabei mit dem Träger- und/oder Reaktionsgas beaufschlagt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) in Förderrichtung der Teile in mindestens zwei hintereinander angeordnete Behandlungskammern (2) unterteilt ist, durch die sich der Förderweg (3, 4) erstreckt, dass jede Behandlungskammer (2) Einführ- einrichtungen (10, 11) für das Träger- und/oder Reaktionsgas aufweist, dass in/an jeder Behandlungskammer (2) zumindest ein Teil einer Umwälzeinrichtung (5) für das Träger- und/oder Reaktionsgas angeordnet ist und dass jede Behandlungskammer (2) Gasleiteinrichtungen (7, 8) aufweist, die eine Beaufschlagung der Teile mit dem Träger- und/oder Reaktionsgas quer zur Förderrichtung der Teile bewirken.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zwei nebeneinander angeordnete Förderwege (3, 4) aufweist.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtungen (5) und/oder Gasleiteinrichtungen (7, 8) von benachbarten Behandlungskammern (2) so ausgebildet oder eingestellt/einstellbar sind, dass die Teile in den benachbarten Behandlungskammern (2) mit dem Träger- und/oder Reaktionsgas aus entgegengesetzten Richtungen beaufschlagt werden.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung (5) und/oder die Gasleiteinrichtungen (7, 8) einer Behandlungskammer (2) so ausgebildet oder eingestellt/einstellbar sind, dass die Teile innerhalb der Behandlungskammer (2) mit dem Träger- und/oder Reaktionsgas aus entgegengesetzten Richtungen beaufschlagt werden.
 5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung (5) ein Radialgebläse ist.
 6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung (5) ein axial ansaugendes und radial ausstoßendes oder umgekehrt operierendes Gebläse ist.
 7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasleiteinrichtungen (7, 8) so angeordnet sind, dass die Teile seitlich beaufschlagt werden.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasleiteinrichtungen so angeordnet sind, dass die Teile von unten beaufschlagt werden.
 9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung (5) an der Oberseite der Behandlungskammer (2) angeordnet ist.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung (5) seitlich an/in der Behandlungskammer angeordnet ist.
 11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung (5) zwei durch eine Trennwand (14) voneinander getrennte Behandlungskammerteile mit Träger- und/oder Reaktionsgas beaufschlagt.
 12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung (5) die in einer Behandlungskammer (2) angeordneten Teile aus einer Richtung beaufschlagt.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umwälzeinrichtung (5) die in einer Behandlungskammer (2) angeordneten Teile gleichzeitig aus zwei entgegengesetzten Richtungen beaufschlagt.
 14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Träger- und/oder Reaktionsgas über Lanzen (10, 11) in den Gasumwälzraum jeder Behandlungskammer (2) eingeführt werden.
 15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung als Fördereinrichtung ein umlaufendes Band oder eine Gleitbahn bzw. Rollenbahn mit Stoßeinrichtung aufweist.
 16. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teile in gasdurchlässigen Chargenträgern (6) angeordnet sind.
 17. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Behandlungskammer (2) eigene Gasabführeinrichtungen (12) aufweist.
 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasabführeinrichtungen (12) im Druckbereich der Behandlungskammer (2) angeordnet sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasabführeinrichtungen (12) im Saugbereich der Behandlungskammer angeordnet sind und hierfür eine zusätzliche Absaugeinrichtung vorgesehen ist. 5
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasabführeinrichtungen (12) eine Öffnungs- und Schließenrichtung zur selektiven Gasabführung aus einer oder mehreren Behandlungskammern (2) besitzen. 10
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Behandlungskammer (2) eine eigene Nachbehandlungskammer (Verbrennungskammer) für die abgeführten Gase zugeordnet ist. 15
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasabführeinrichtungen (12) der Behandlungskammern (2) in eine gemeinsame Sammelleitung münden, die in eine gemeinsame Nachbehandlungskammer (Verbrennungskammer) führt. 20
25
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasabführeinrichtungen (12) eine Umschalteneinrichtung zur Abführung der Gase in die eigene oder die gemeinsame Nachbehandlungskammer (Verbrennungskammer) aufweisen. 30

35

40

45

50

55

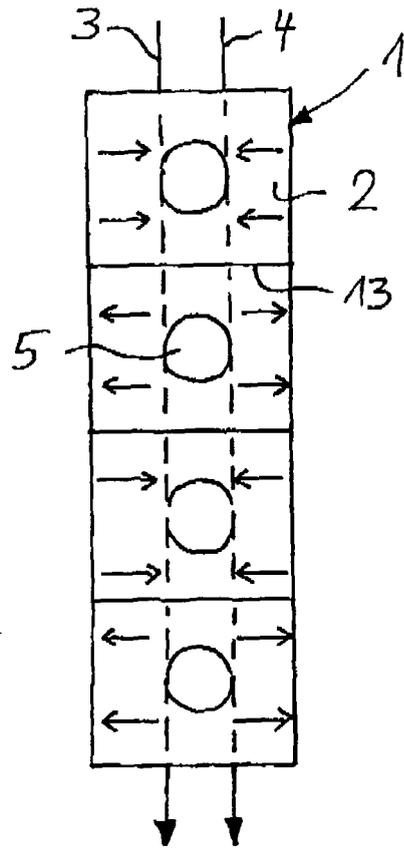


FIG. 1

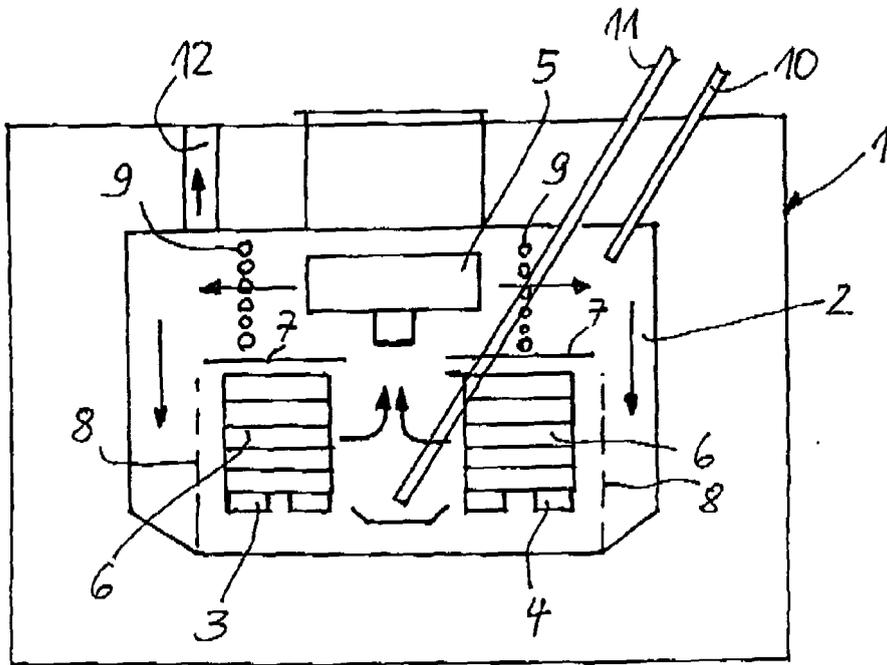
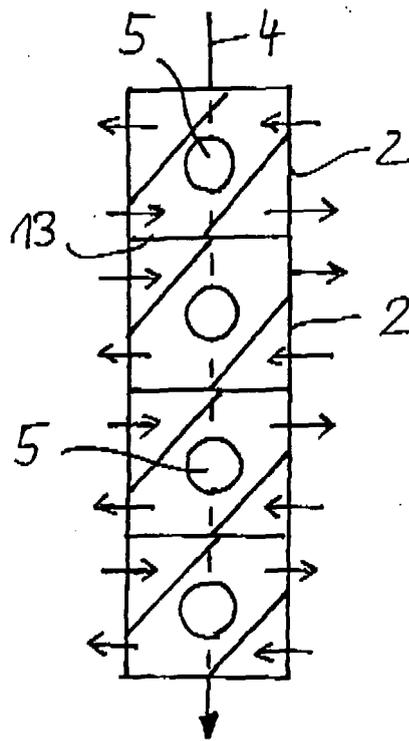
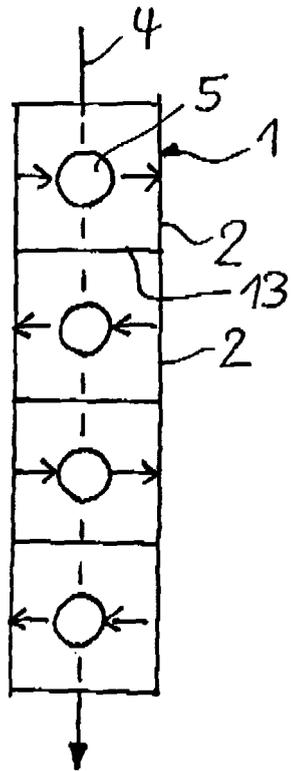
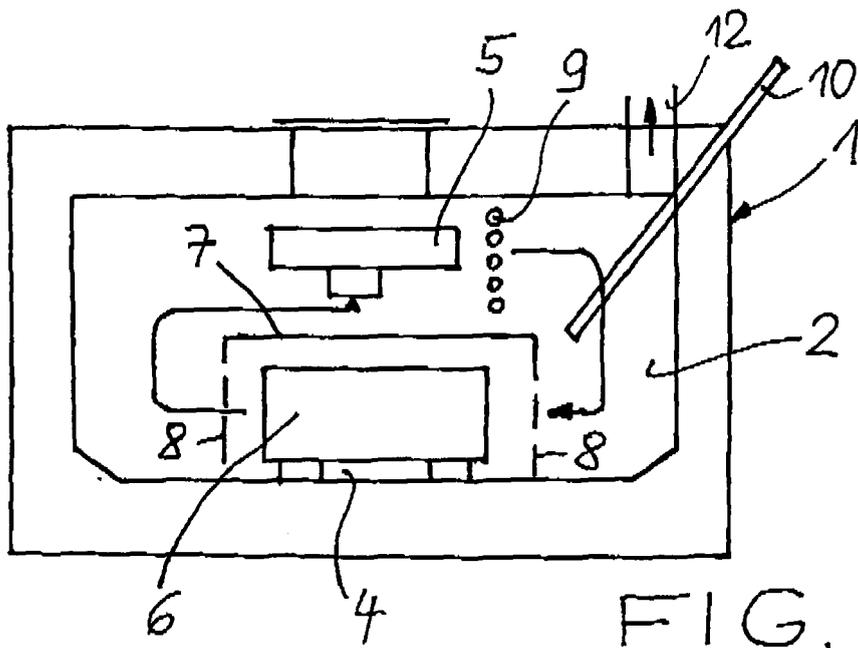


FIG. 2



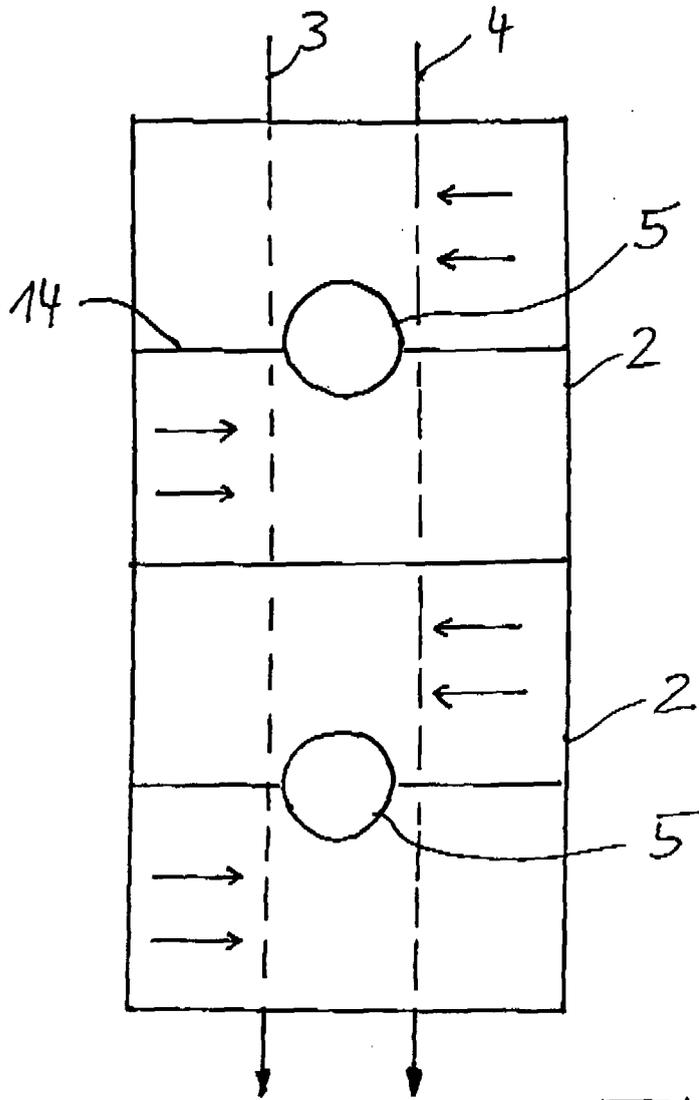


FIG. 6