



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 592 708 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92117516.2**

51 Int. Cl.⁵: **C23C 8/26, C21D 9/40, F27D 5/00**

22 Anmeldetag: **14.10.92**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.04.94 Patentblatt 94/16

72 Erfinder: **Stiasny, Carl-Heinz**
Neurautweg Nr. 3
I-39030 Gais(IT)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

74 Vertreter: **Harwardt, Günther, Dipl.-Ing. et al**
Harwardt Neumann Patent- und
Rechtsanwälte,
Postfach 14 55
D-53704 Siegburg (DE)

71 Anmelder: **VISCODRIVE GMBH**
Auelsweg 29
D-53797 Lohmar(DE)

54 Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von Platten in einem Gasstrom.

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln von mit Öffnungen versehenen Platten (81) mit einem gasförmigen Medium, z. B. um eine Oberflächenschicht durch Nitrieren oder Nitrokarbonieren darauf zu erzeugen, indem die Platten (81) in Reihen in einem Ofen platziert werden und das gasförmige Medium an den Oberflächen der Platten entlanggeführt wird. Dabei wird es im Ofen umgewälzt und von den Wänden umgelenkt, wenn es entlang der

Ofenwände strömt, um einen im wesentlichen gleichförmigen Gasstrom an den Plattenoberflächen zu erreichen. Die Platten (81) werden reihenweise in Vertiefungen von Tragschienen (67) gehalten, die von vierteiligen Säulen (56) getragen werden, die wiederum Bestandteil einer Befestigungseinrichtung (52) sind, die in den und aus dem Ofen bewegt werden kann.

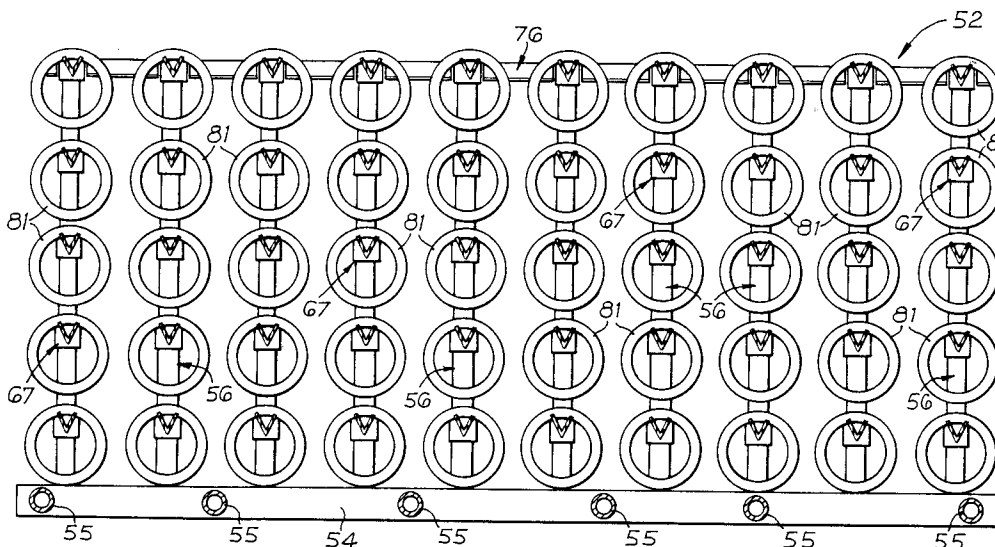


Fig. 4

EP 0 592 708 A1

Diese Erfindung betrifft die Behandlung von mit Öffnungen versehenen Platten mit einem Gas. Insbesondere ist die Erfindung zur Behandlung von dünnen Stahlplatten mit einem nitrierenden oder nitrocarburierendem gasförmigen Medium zur Bildung einer Eisennitridschicht auf den Oberflächen der Platten entwickelt worden. Die Erfindung stellt eine Vorrichtung für eine solche Behandlung, ein Behandlungsverfahren und eine Befestigungseinrichtung bereit, auf der eine Vielzahl von Platten während der Behandlung getragen werden können.

Aus dem US-Patent Nr. 4,793,871 der Fa. Lucas Industries plc, erteilt am 27. Dezember 1988 ist die Behandlung von Stahlplatten zur Bildung einer Eisennitridschicht darauf bekannt, indem die Platten zuerst in einer Inertatmosphäre in einer Ofenkammer erhitzt werden, dann die Inertatmosphäre abgesaugt wird mit nachfolgendem Einleiten eines stickstoffhaltigen Gases, das mit den erhitzten Platten reagiert und auf deren Oberflächen eine Eisennitridschicht bildet.

In früheren Vorrichtungen, die für diesen Zweck verwendet wurden, war die Anzahl der Platten, die in der Ofenkammer für eine effektive Behandlung untergebracht werden konnten, begrenzt, da man sich ausschließlich der ungerichteten Zirkulation des stickstoffhaltigen Gases durch die Wärmekammer mittels eines Gebläses bediente.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung bereitzustellen, die die effektive Behandlung einer weit größeren Anzahl von Platten erlaubt, als bisher in dem oben beschriebenen Verfahren möglich war. Es ist ferner die Aufgabe der Erfindung ein effektives Behandlungsverfahren bereitzustellen, und es ist desweiteren die Aufgabe der Erfindung eine Befestigungseinrichtung für die Platten bereitzustellen, die sie in günstiger Weise aufnimmt, um eine effektive Behandlung durch ein gasförmiges Medium zu erreichen.

Die zur Lösung des ersten Aufgabenteils vorgesehene Vorrichtung ist gekennzeichnet durch gegenüberliegende Stirnwände und zwischen den Stirnwänden befindlichen Bodenwand, Deckenwand und Seitenwänden definierte Kammer, durch Mittel zum Umwälzen eines gasförmigen Mediums in der Kammer in einer allgemeinen Richtung von der einen Stirnwand zur anderen Stirnwand; Mittel zum Halten der genannten Platten in der Kammer mit gegenseitigem Abstand in mehreren benachbarten Reihen, die im allgemeinen parallel zu den genannten Stirnwänden verlaufen, so daß die Flächen der Platten parallel zu den Seitenwänden und zur genannten allgemeinen Strömungsrichtung liegen und durch Umlenkmittel an wenigstens einigen der Boden-, Decken- oder Seitenwände, um das an den genannten Wänden entlangströmende Gas in Richtung auf und parallel zu den genannten Reihen umzulenken, so daß der Gasstrom an den Platten

im wesentlichen gleichförmig ist.

Die Bereitstellung von Umlenkmitteln ermöglicht es, eine große Anzahl von Platten zur effektiven Behandlung in der Vorrichtung aufzunehmen aufgrund der Gleichförmigkeit des Gasstromes an den Platten.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die Umlenkmittel mehrere Umlenkkörper umfassen, die an zumindest einigen der genannten Boden-, Decken- und Seitenwänden angebracht sind und von diesen vorstehen, wobei der Überstand der Umlenkkörper, mit dem sie von der Wand, an der sie befestigt sind, vorstehen, umso größer ist, je näher der betreffende Umlenkkörper zu der anderen Stirnwand der Kammer angeordnet ist.

Die Umlenkung des Gases erfolgt auf diese Weise in immer stärkerem Maße je weiter es durch die Kammer strömt und dies stellt die Gleichförmigkeit des Gasstromes an den Platten sicher.

In Konkretisierung einer Vorrichtung zur Lösung der Aufgabe ist ferner vorgesehen, eine durch gegenüberliegende Stirnwände und zwischen diesen Stirnwänden befindlichen Bodenwand, Deckenwand und Seitenwänden definierte Kammer; durch Mittel zum Umwälzen eines gasförmigen Mediums in der Kammer in einer allgemeinen Richtung von der einen Stirnwand zur anderen Stirnwand, durch eine Befestigungseinrichtung zum Halten der genannten Platten in der Kammer, welche ein Grundgestell mit gegenüberliegenden Seiten, auf jeder der genannten Seiten eine Gruppe von montierten vertikalen Säulen, wobei jede Säule der einen Gruppe auf der einen Seite zu einer Säule ausgerichtet ist, die auf der anderen Seite angeordnet ist, so daß sie ein Paar bilden, mehrere Tragschienen, die jeweils zwischen einem Paar von Säulen verlaufen, so daß die Tragschienen im allgemeinen parallel zu den Stirnwänden angeordnet sind und ein jedes Paar von Säulen eine Mehrzahl von Tragschienen aufweist, wobei jede Schiene so ausgeführt ist, daß sie durch die Öffnungen von einer Mehrzahl der genannten Platten hindurchgeführt werden kann, um letztere in Reihen zu halten und daß sie über Fixiermittel verfügt, um die darauf aufgereihten Platten in festen Positionen mit gegenseitigem Abstand zu halten, ein mit Öffnungen versehenes Endstück an den Enden jeder Tragschiene, wobei jedes dieser Endstücke eine Öffnung zur Durchführung einer Säule aufweist und Abstandrohre auf jeder Säule zwischen den Endstücken von auf jeder Säule übereinander angeordneten Tragschienen, die die genannten Tragschienen in vertikalem Abstand auf der Säule halten sowie Ablenkmittel an zumindest einigen der genannten Boden-, Decken- und Seitenwänden zum Umlenken des an den genannten Wänden entlangströmenden Gases in Richtung auf und parallel zu den genannten Reihen, so daß der Gasstrom an

den genannten Platten im wesentlichen gleichförmig ist, umfaßt.

Die Bereitstellung einer Befestigungseinrichtung, wie oben beschrieben, zusammen mit den Umlenkmitteln ermöglicht es, eine große Anzahl von Platten effektiv mit dem gasförmigen Medium zu behandeln.

Eine der genannten Stirnwände kann in Form einer Tür ausgebildet sein, und die genannte Kammer kann Mittel beinhalten, durch die die Befestigungseinrichtung in die und aus der genannten Kammer durch die Tür bewegt werden kann. Die genannten Mittel zum Hinein- und Herausbewegen der Befestigungseinrichtung aus der Kammer können vorzugsweise eine Rollenbahn umfassen, die an der Bodenwand der Kammer befestigt ist.

Die Erfindung stellt auch ein Verfahren zur Behandlung von Platten mit einem gasförmigen Medium in einer Kammer bereit, das dadurch gekennzeichnet ist, daß ein gasförmiges Medium in einer allgemeinen Richtung von der genannten einen Stirnwand zur anderen umgewälzt wird, wobei die Platten in der Kammer in festen Positionen und mit gegenseitigem Abstand in mehreren benachbarten, parallel zu den Stirnwänden verlaufenden Reihen angebracht sind, so daß die Flächen der Platten parallel zu der allgemeinen Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums in der Kammer liegen und gasförmiges Medium, das entlang der genannten Wände strömt, derart umgelenkt wird, daß es in Richtung auf und zwischen die Reihen strömt und der Gasstrom an allen Platten im wesentlichen gleichförmig ist.

Das Einrichten der Platten in der Form, daß ihre Flächen parallel zur allgemeinen Strömungsrichtung des Gases durch die Kammer liegen in Kombination mit der Umlenkung des gasförmigen Mediums sichern die effektive Behandlung der Platten.

Die Platten sind vorzugsweise mit Öffnungen versehen und werden in den genannten Reihen mit zueinander ausgerichteten Öffnungen angebracht, so daß das genannte umgelenkte gasförmige Medium auch in die ausgerichteten Öffnungen der Plattenreihen hineinströmt. Die Platten werden auf Abstand gehalten und zwar in Vertiefungen der Tragschienen, in dem die Tragschienen durch die ausgerichteten Öffnungen jeder Plattenreihe hindurchgeschoben werden.

Vorzugsweise bestehen die Platten aus Stahl und werden in der Kammer in einer Inertatmosphäre erhitzt, die dann abgesaugt und durch das genannte gasförmige Medium ersetzt wird, welches ein nitrierendes oder nitrokarburierendes Medium ist, das erhitzt und umgewälzt wird, damit es eine Oberflächenschicht aus Eisennitrid auf den genannten Platten bildet.

Die Erfindung stellt auch eine Befestigungseinrichtung zum Tragen einer Vielzahl von Platten während der Behandlung mit einem gasförmigen Medium bereit, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie ein Grundgestell mit gegenüberliegenden Seiten umfaßt auf jeder der Seiten eine Gruppe von aufgebauten vertikalen Säulen, wobei jede Säule der einen Gruppe auf der genannten einen Seite zu einer Säule ausgerichtet ist, die auf der genannten anderen Seite montiert ist und diese ein Paar bilden, mehrere Tragschienen, die jeweils zwischen einem genannten Säulenpaar verlaufen, so daß die Tragschienen im allgemeinen parallel zueinander verlaufen, eine Anzahl von Tragschienen an je einem dieser Säulenpaare, wobei jede Tragschiene so ausgeführt ist, daß sie durch die Öffnungen in einer Anzahl der genannten Platten hindurchgeführt werden kann, um letztere in Reihen zu halten, und über Fixiermittel, um die darauf aufgereihten Platten in festen Positionen und mit gegenseitigem Abstand zu halten und ein mit Öffnungen versehenes Endstück an den Enden jeder Tragschiene verfügt, wobei durch die Säule hindurchgeführt werden kann sowie Abstandrohre auf jeder Säule zwischen den Endstücken von übereinander befindlichen Tragschienen auf der Säule, die die Tragschienen in vertikalem Abstand auf der Säule zu halten, umfaßt.

Die Fixiermittel auf den Tragschienen sind durch Vertiefungen dargestellt, die vorzugsweise V-förmig ausgebildet sind, um die Ränder der Öffnungen in den Platten aufnehmen. Die Tragschienen können aus nach oben offenem V-Profil hergestellt sein, wobei die Vertiefungen in den gegenüberliegenden Seiten der V-Form ausgebildet sind.

Zumindest eine Verbindungsstange kann die Säulen jeder Gruppe nahe dem oberen Ende der Säulen miteinander verbinden. Sie weist hierzu Öffnungen auf, um die Säulen aufzunehmen. Sie ist zwischen den genannten Öffnungen als Winkelprofil ausgebildet.

Jede der genannten Säulen kann aus mehreren Einzelteilen bestehen, die ineinandersteckbar sind. Dadurch kann die Befestigungseinrichtung aufgebaut werden, während die Platten auf ihr eingerichtet werden.

Die Erfindung ist nachfolgend im Detail mit Bezug auf die Zeichnung beschrieben.

Es zeigt

- | | | |
|----|------------|--|
| 50 | Fig. 1 | einen vertikalen Querschnitt durch den die Erfindung verkörpernden Wärmeofen, |
| | Fig. 2 + 3 | eine schematische Draufsicht bzw. vertikal geschnittene Ansicht durch den Wärmeofen der Fig. 1, in denen der Gasstrom durch den Wärmeofen dargestellt ist, |
| | Fig. 4 | einen vertikalen Schnitt durch |

- eine die Erfindung verkörpernde Befestigungseinrichtung, die eine Vielzahl von zu behandelnden Platten trägt,
- Fig. 5 eine teilweise weggebrochene Draufsicht der Befestigungseinrichtung aus Fig. 4,
- Fig. 6 einen Teilschnitt der Befestigungseinrichtung entlang der Linie 6-6 aus Figur 5,
- Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie 7-7 aus Figur 5,
- Fig. 8 einen Aufriß eines Bauteils einer der Säulen der Befestigungseinrichtung aus Figur 4,
- Fig. 9 einen Aufriß eines rohrförmigen Abstandstückes für die Säulen der Befestigungseinrichtung,
- Fig. 10 eine perspektivische Teilansicht einer Tragschiene zeigt, die Bestandteil der Befestigungseinrichtung aus Fig. 4 ist, und
- Fig. 11 eine perspektivische Teilansicht einer Verbindungsstange, die Bestandteil der Befestigungseinrichtung aus Figur 4 ist.

In den Figuren 1 bis 3 wird ein Wärmeofen gezeigt, der zur Oberflächennitrierung von dünnen, mit Öffnungen versehenen Stahlplatten geeignet ist. Der Wärmeofen umfaßt eine zentrale Kammer 20, die innerhalb eines Ofenaufbaus, der allgemein mit 21 beziffert ist, angeordnet ist. Der Wärmeofen hat ein äußeres Gehäuse 22 aus feuerfestem und wärmeisolierendem Werkstoff und ein Ofenfutter 23. Zwischen dem Gehäuse 21 und dem Ofenfutter 23 befinden sich Heizelemente, von denen zwei bei 24 dargestellt sind. Ein Rohr 25 hat Verbindung zum Ofenfutter 23 und verläuft durch das Gehäuse 22 hindurch und erlaubt das Einführen von gasförmigem Behandlungsmedium in das Innere des Ofenfutters. Es besteht ein Raum zwischen dem Ofenfutter 23 und der Außenseite der Kammer 20.

Der Ofenaufbau 21 trägt eine Tür 27, die in das linke Ende des Ofenfutters 23 paßt, um den Wärmeofen zu schließen. Die Tür 27 kann geöffnet werden, indem sie in Figur 1 nach links bewegt und dann durch nicht dargestellte Mittel angehoben wird.

Eine untere Wand 28 des Ofenaufbaus ist bei 29 schwenkbar angebracht, so daß sie in die strichpunktiert gezeichnete Stellung 28a bewegt werden kann, wodurch ein Lüftungskanal 30 mit dem Inneren des Ofenfutters 23 verbunden wird. Der Lüftungskanal 30 ist mit einem Absauggebläse 31 verbunden, das ein Abziehen von Gas aus dem Wärmeofen ermöglicht.

Die Kammer 20 wird durch Boden- und Deckenwände 32 und 33, Seitenwände 34 und Stirn-

wände 35 und 36 definiert. Die Stirnwand 35 weist eine mittige Öffnung 37 auf, in der ein Umwälzgebläse 38 montiert ist, das so angeordnet ist, daß es Gas aus der Kammer 20 absaugt und in den Zwischenraum 28 zwischen der Kammer 20 und dem Ofenfutter 23 überleitet. Das Umwälzgebläse 38 wird von einem Elektromotor 39 angetrieben.

Die Stirnwand 36 der Kammer 20 hat eine Öffnung 40, die teilweise durch die Tür 27 geschlossen ist und die auf diese Weise einen Bestandteil der linken Stirnwand der Kammer bildet. Der Zwischenraum 41 zwischen der Öffnung 40 und der Tür 27 steht mit dem Raum 26 und dem Inneren der Kammer 20 in Verbindung.

Jede der Wände 32 bis 34 ist mit drei Umlenkplatten 42-50 versehen. Die Bodenwand 32 ist entsprechend mit den Umlenkplatten 42, 43 und 44 versehen. Die Umlenkplatten 42-50 sind in der Zeichnung nach rechts zur Wand 36 hin geneigt, und es ist erkennbar, daß sich die Umlenkplatten 42-50 weiter von der Wand 32 absteigen, je näher sie der Wand 35 sind. So steht die Umlenkplatte 44 weiter von der Wand 32 ab als die Umlenkplatte 43 und die letztere weiter von der Wand 32 als die Umlenkplatte 42.

Die Deckenwand 33 verfügt über drei Umlenkplatten 45, 46 und 47 und jede der Seitenwände 34 ist mit drei Umlenkplatten 48, 49 und 50 versehen. In der Zeichnung ist erkennbar, daß alle Umlenkplatten 42-50 nach rechts zur Wand 35 hin geneigt sind, und sie sind alle in der gleichen Art, wie mit Bezug auf die Umlenkplatten 42 bis 44 beschrieben, angeordnet, d.h. die Umlenkplatten, die näher zur Wand 35 sind, stehen weiter von der Wand ab, an der sie angebracht sind, als die Umlenkplatten, die weiter von der Wand 35 entfernt sind.

Die Bodenwand 32 der Kammer trägt einen Rollenförderer 51, der eine Befestigungseinrichtung 52 aufnimmt, die nachfolgend noch beschrieben ist und auf der Platten zur Behandlung in der Kammer angeordnet werden. Die Befestigungseinrichtung kann in die und aus der Kammer 20 bewegt werden, wenn die Tür 27 geöffnet ist.

Wie aus den Figuren 4 bis 11 ersichtlich, umfaßt die Befestigungseinrichtung 52 ein Grundgestell 53, dessen, wie in den Figuren 5 und 6 gezeigt, entgegengesetzte Seiten 54 in Form von Vierkantrohren dargestellt sind, die von sechs Querträgern 55 mit Abstand gehalten werden. Jede Seite 54 des Grundgestells trägt zehn vertikale Säulen 56, wobei jede Säule 56 auf einer Seite 4 des Grundgestells 53 zu einer entsprechenden Säule 56 auf der anderen Seite 4 des Grundgestells 53 ausgerichtet angeordnet ist. Gemäß Figur 7 umfaßt der Sockel jeder Säule 56 ein zylindrisches Rohr 57, das in zueinander ausgerichteten Öffnungen in der oberen und der unteren Wand 58 bzw. 59 einer Seite 54 eingeschweißt ist, um nach

oben von der Seite 54 vorzustehen. Ein zylindrischer Verstärkungsstab 60 ist im unteren Teil des Rohres aufgenommen, während der obere Teil davon eine Muffe 61 bildet.

Jede Säule 56 ist auf einem Rohr 57 aus einer Anzahl von Bauteilen, wie das Teil 62 und Abstandrohren, wie in den Figuren 8 bzw. 9 dargestellt, aufgebaut. Jedes Bauteil 62 weist ein zylindrisches Rohr 63 mit dem gleichen Durchmesser wie das Rohr 57 und einen Zapfen 64 auf, der so dimensioniert ist, daß er in die Muffe 61 des Rohrs 57 und in eine ähnliche Muffe 65 im Rohr 63 eines weiteren Bauteils 62 paßt. Das Rohr 63 und der Zapfen 65 sind bei 66 verschweißt.

Auf diese Weise wird eine Säule 56 auf einem Rohr 57 aufgebaut, indem der Zapfen 64 eines Bauteils 62 in die Muffe 61 eingeführt und dann der Zapfen 64 eines anderen Bauteils 62 in die Muffe 65 des sich bereits in Position befindlichen Bauteils auf der Säule eingeführt wird und so weiter.

Figur 10 zeigt eine Tragschiene 67, die zwischen zwei zueinander ausgerichteten Säulen der Befestigungseinrichtung paßt, und zwar je eine auf jeder Seite 54 des Grundgestells 53. Die Tragschiene 67 hat einen Mittelteil 68 in V-Profil mit gegenüberliegenden Seiten 69. In jeder der gegenüberliegenden Seiten 69 ist eine Reihe von V-förmigen Vertiefungen 70 ausgebildet, wobei die Vertiefungen 70 der einen Seite 69 zu denen der anderen Seite 69 ausgerichtet angeordnet sind. An jedem Ende weist die Tragschiene 67 ein mit Öffnungen versehenes Endstück 71 mit Winkelprofil auf, dessen Flansche vertikal und horizontal verlaufen. Die vertikalen Flansche 72 sind mit den Enden der Mittelteile 68 verschweißt, und die horizontalen Flansche 73 sind mit Öffnungen 74 versehen. Die Öffnungen 74 sind von der Größe her so ausgelegt, daß die Rohre 57 und 63 mit geringem Spiel durch sie hindurchpassen. Wie weiter unten beschrieben, werden die Öffnungen 74 der Tragschienen 67 über die Rohre 57 und 63 "gefädelt" und von rohrförmigen Abstandstücken 75, wie in Figur 9 dargestellt, vertikal auf Abstand gehalten, wobei diese rohrförmigen Abstandstücke über die Rohre 57 und 63 geschoben werden.

Figur 11 zeigt eine Verbindungsstange 76 für die Befestigungseinrichtung. Die Verbindungsstange ist ein Winkelprofil mit horizontalen und vertikalen Flanschen 77 und 78. Der Flansch 77 ist bei 79 mit Öffnungen versehen, um die Rohre 63 der Bauteile 62 aufzunehmen und zwar so, daß er durch die Abstandstücke 75 gestützt wird. Die Öffnungen 79 haben Abstand voneinander, um die oberen Enden der Säulen 56 aufzunehmen. Der vertikale Flansch 76 ist bei 80 ausgeschnitten, um für die vertikalen Flansche 72 der Tragschienen 67, wie in Figur 6 dargestellt, eine Aussparung zu

schaffen.

Figur 4 ist ein Schnitt durch die gesamte zusammengesetzte Befestigungseinrichtung, die eine Vielzahl von mit Öffnungen versehenen Platten 81 trägt, wobei die Ränder deren Öffnungen in den Vertiefungen 70 der Tragschienen 67 aufgenommen werden. Jede Platte wird in einem ausgerichteten Paar von Vertiefungen in einer Tragschiene aufgenommen, und diese hält die Platten in festen Positionen mit gegenseitigem Abstand.

Die Befestigungseinrichtung 52 wird wie folgt aufgebaut und mit Platten gefüllt. Es beginnt mit dem Grundgestell 53 mit den daran befestigten Rohren 57, dann wird jeweils ein ausgerichtetes Paar von Säulen 56 aufgebaut. Dabei werden die Zapfen 64 der Bauteile 62 in die Muffen 61 der Rohre 57 eingeführt und kurze Abstandrohre 82, ähnlich den Abstandrohren 75, aber kürzer, werden auf die Rohre 57 gesetzt. Eine Tragschiene 67 wird sodann mit Platten 81 behängt und die Öffnungen 74 an deren Enden über die Rohre 63 "gefädelt", um auf den oberen Enden der Abstandrohre 82 zu ruhen. Dann werden Abstandrohre 75 über die Rohre 63 des untersten Bauteils 62 gesetzt. Danach werden die Zapfen 64 eines weiteren Paares von Bauteilen 62 in die Muffen 65 des untersten Paares von Bauteilen 62 eingeführt. Sodann wird eine weitere Tragschiene 67 mit ihren Platten 81 über die Rohre 63 des obersten Bauteils 62 gezogen und die Abfolge wird fortgeführt bis fünf Tragschienen 67 auf jeder Säule 56 aufgezogen sind, wie in den Figuren 4 und 6 gezeigt ist. Die übrigen Säulen 56 der Grundgestells 53 werden in der gleichen Weise aufgebaut. Wenn alle Säulen 56 aufgebaut sind, wird eine Verbindungsstange 76 über die oberen Enden der Säulen 76 auf einer Seite 56 der Befestigungseinrichtung 52 geschoben, um den Aufbau zu versteifen.

Die Befestigungseinrichtung 52 wird dann mit den von ihr getragenen Platten 81 in der Kammer 20 des Ofens plaziert, so daß die Tragschienen 67 parallel zu den Stirnwänden 35 und 36 der Kammer verlaufen, wie in Figur 2 schematisch dargestellt, so daß die Flächen der Platten 81 parallel zu den Seitenwänden 34 der Kammer 20 und, wie später beschrieben, parallel zur allgemeinen Gasströmungsrichtung durch die Kammer 20 ausgerichtet sind.

Vorzugsweise bestehen die Platten 81 aus nichtlegiertem Stahl oder aus feinkörnigem Baustahl, der Niob und Vanadium oder Titan enthält, und sie weisen eine Dicke zwischen 0,4 und etwa 5 mm auf.

Wenn die Befestigungseinrichtung 52 mit ihren Platten in die Kammer 20 eingeführt ist, wird die Tür 27 geschlossen. Die untere Wand 28 des Ofens wird nach unten geschwenkt und die Luft wird aus dem Inneren des Ofens durch die Pumpe

31 abgesaugt. Eine Inertatmosphäre, z. B. Stickstoff, wird in den Ofen durch das Rohr 25 eingeblasen und die untere Wand 28 wird geschlossen. Der Ofen wird dann durch die Heizelemente 24 auf eine Temperatur zwischen 600 und 700 Grad C erhitzt.

Das Inertgas wird dann durch die Pumpe 30 abgesaugt und ein gasförmiges Medium, das in der Lage ist, die Oberflächen der Platten 81 mit einer Nitridschicht zu überziehen, wird, wie in dem oben genannten US-Patent 4,793,871 beschrieben, eingeführt.

Während der Erhitzung des Ofens wird die Inertatmosphäre durch ein Gebläse 38 umgewälzt. Auf diese Weise wird das Inertgas vom Gebläse 38 aus dem Inneren der Kammer 20 gesaugt und in den Raum 26 abgegeben, von dem aus es wieder in das linke Ende der Kammer 20 eintritt. Die Umlenkplatten 42 bis 50 richten das strömende Gas jeweils nach innen zum Zentrum der Kammer und, auf diese Weise, in die Zwischenräume zwischen den Reihen von Platten 81 auf den Tragschienen 67. Dadurch ergibt sich ein im wesentlichen gleichförmiger Gasstrom über alle Platten 81 und so auch eine gleichmäßige Erwärmung der Platten 81. Der Gasstrom ist in den Figuren 2 und 3 durch Pfeile dargestellt.

Wenn das stickstoffhaltige Gas in die Kammer 20 zur Behandlung der Platten 81 eingeführt ist, wird dieses auch durch das Gebläse 38 umgewälzt und durch die Umlenkplatten 42 bis 50 umgelenkt, damit ein im wesentlichen gleichförmiger Strom aus reaktivem Gas über die Oberflächen der Platten 81 erzielt und so eine gleichmäßige Beschichtung aus Nitrid auf den Platten 81 sichergestellt wird.

Die Umlenkplatten im Ofen 42 bis 50 gewährleisten einen gleichmäßigen Gasstrom über die Plattenoberflächen, sowohl bei deren Erhitzung als auch bei deren Behandlung, und die Halterung der Platten 81 in der Befestigungseinrichtung 52, wie oben beschrieben, ermöglicht es, eine große Zahl von Platten 81 gleichzeitig zu behandeln und, aufgrund der Umlenkplatten 42 bis 50, einem gleichförmigen Gasstrom auszusetzen.

Bezugszeichenliste

20	Kammer
21	Ofenaufbau
22	Gehäuse
23	Ofenfutter
24	Heizelement
25	Rohr
26	Raum
27	Tür
28	Wand
29	Schwenklager
30	Lüftungskanal

31	Absauggebläse
32	Bodenwand
33	Deckenwand
34	Seitenwände
35,36	Stirnwand
37	Öffnung
38	Umwälzgebläse
39	Elektromotor
40	Öffnung
41	Zwischenraum
42-50	Umlenkplatten
51	Rollenförderer
52	Befestigungseinrichtung
53	Grundgestell
54	Seiten
55	Querträger
56	Säule
57	Rohr
58	obere Wand
59	untere Wand
60	Verstärkungsstab
61	Muffe
62	Bauteil
63	Rohr
64	Zapfen
65	Muffe
66	
67	Tragschiene
68	Mittelteil
69	Seiten
70	Vertiefungen
71	Endstück
72	vertikaler Flansch
73	horizontaler Flansch
74	Öffnung
75	Abstandsstück
76	Verbindungsstange
77,78	Flansch
79	Öffnung
80	Aussparung
81	Platte
82	Abstandsrohr

Patentansprüche

45

1. Vorrichtung zum Behandeln einer Vielzahl von mit Öffnungen versehenen Platten (81) mit einem gasförmigen Medium, gekennzeichnet durch
 - 50 eine durch gegenüberliegende Stirnwände (35,36) und zwischen den Stirnwänden (35,36) befindlichen Bodenwand (32), Deckenwand (33) und Seitenwänden (34) definierte Kammer (20), durch Mittel (38) zum Umwälzen eines gasförmigen Mediums in der Kammer (20) in einer allgemeinen Richtung von der einen Stirnwand (36) zur anderen Stirnwand (35) Mittel (52) zum Halten der genannten Platten (81)

- in der Kammer (20) mit gegenseitigem Abstand in mehreren benachbarten Reihen, die im allgemeinen parallel zu den genannten Stirnwänden (35,36) verlaufen, so daß die Flächen der Platten (81) parallel zu den Seitenwänden (34) und zur genannten allgemeinen Strömungsrichtung liegen und durch Umlenkmittel (42 bis 50) an wenigstens einigen der Boden-, Decken- oder Seitenwände, um das an den genannten Wänden (32 bis 34) entlangströmende Gas in Richtung auf und parallel zu den genannten Reihen umzulenken, so daß der Gasstrom an den Platten (81) im wesentlichen gleichförmig ist.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkmittel mehrere Umlenkkörper (42 bis 50) umfassen, die an zumindest einigen der genannten Boden-, Decken- und Seitenwänden (32,33,34) angebracht sind und von diesen vorstehen, wobei der Überstand der Umlenkkörper (42 bis 50), mit dem sie von der Wand (32,33,34), an der sie befestigt sind, vorstehen, umso größer ist, je näher der betreffende Umlenkkörper (42 bis 50) zu der anderen Stirnwand (35) der Kammer (20) angeordnet ist.
3. Vorrichtung zum Behandeln einer Vielzahl von mit Öffnungen versehenen Platten (81) mit einem gasförmigen Medium, gekennzeichnet durch, eine durch gegenüberliegende Stirnwände (35,36) und zwischen diesen Stirnwänden (35,36) befindlichen Bodenwand (32), Deckenwand (33) und Seitenwände (34) definierte Kammer (20) durch Mittel (38) zum Umwälzen eines gasförmigen Mediums in der Kammer (20) in einer allgemeinen Richtung von der einen Stirnwand (36) zur anderen Stirnwand (35), durch eine Befestigungseinrichtung (52) zum Halten der genannten Platten (81) in der Kammer (20), welche ein Grundgestell (53) mit gegenüberliegenden Seiten (54), auf jeder der genannten Seiten eine Gruppe von montierten vertikalen Säulen (56), wobei jede Säule (56) der einen Gruppe auf der einen Seite (54) zu einer Säule (56) ausgerichtet ist, die auf der anderen Seite (54) angeordnet ist, so daß sie ein Paar bilden, mehrere Tragschienen (67), die jeweils zwischen einem Paar von Säulen verlaufen, so daß die Tragschienen (67) im allgemeinen parallel zu den Stirnwänden (35) angeordnet sind und ein jedes Paar von Säulen (54) eine Mehrzahl von Tragschienen (67) aufweist, wobei jede Schiene (67) so ausgeführt ist, daß sie durch die Öffnungen von einer
- Mehrzahl der genannten Platten (81) hindurchgeführt werden kann, um letztere in Reihen zu halten und daß sie über Fixiermittel (70) verfügt, um die darauf aufgereihten Platten (81) in festen Positionen mit gegenseitigem Abstand zu halten, ein mit Öffnungen versehenes Endstück (71) an den Enden jeder Tragschiene (67), wobei jedes dieser Endstücke (71) eine Öffnung (74) zur Durchführung einer Säule (56) aufweist und Abstandrohre (75,82) auf jeder Säule (56) zwischen den Endstücken (71) von auf jeder Säule übereinander angeordneten Tragschienen (67), die die genannten Tragschienen (67) in vertikalem Abstand auf der Säule (56) halten sowie Ablenkmittel (42 bis 50) an zumindest einigen der genannten Boden-, Decken- und Seitenwänden (32,33,34) zum Umlenken des an den genannten Wänden (32,33,34) entlangströmenden Gases in Richtung auf und parallel zu den genannten Reihen, so daß der Gasstrom an den genannten Platten im wesentlichen gleichförmig ist, umfaßt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Stirnwände (36) in Form einer Tür (27) ausgebildet ist und bei der die Kammer (20) Mittel (51) umfaßt, durch die die Befestigungseinrichtung (52) durch die Tür (27) in die und aus der Kammer (20) bewegt werden kann.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Hinein- und Herausbewegen der Befestigungseinrichtung (52) aus der Kammer (20) als Rollbahn ausgebildet sind, die an der Bodenwand (32) der Kammer (20) befestigt ist.
6. Verfahren zum Behandeln von Platten mit einem gasförmigen Medium in einer Kammer, die durch gegenüberliegende Stirnwände und dazwischen verlaufende Seitenwände definiert ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein gasförmiges Medium in einer allgemeinen Richtung von der genannten einen Stirnwand zur anderen umgewälzt wird, wobei die Platten in der Kammer in festen Positionen und mit gegenseitigem Abstand in mehreren benachbarten, parallel zu den Stirnwänden verlaufenden Reihen angebracht sind, so daß die Flächen der Platten parallel zu der allgemeinen Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums in der Kammer liegen und gasförmiges Medium, das entlang der genannten Wände strömt,

derart umgelenkt wird, daß es in Richtung auf und zwischen die Reihen strömt und der Gasstrom an allen Platten im wesentlichen gleichförmig ist.

- 5
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten Öffnungen aufweisen und in den genannten Reihen mit zueinander ausgerichteten Öffnungen angebracht werden und der umgelenkte Gasstrom die ausgerichteten Öffnung der Plattenreihen durchströmt. 10
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten auf konstantem Abstand gehalten werden. 15
9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten aus Stahl bestehen und in der Kammer in einer Inertatmosphäre erhitzt werden, die dann abgesaugt und durch ein gasförmiges Medium ersetzt wird, welches ein nitrierendes oder nitrokarburierendes Medium ist, das erhitzt und umgewälzt wird, daß es eine Oberflächenschicht auf den genannten Platten bildet. 20
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten aus einem nichtlegierten Stahl oder einem feinkörnigen Baustahl mit Niobium und Vanadium oder Titan hergestellt sind. 25
11. Befestigungseinrichtung zum Tragen einer Vielzahl von Platten (81) während einer Behandlung mit einem gasförmigen Medium, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Grundgestell (53) mit gegenüberliegenden Seiten (54), auf jeder der Seiten (54) eine Gruppe von aufgebauten vertikalen Säulen (56), wobei jede Säule (56) der einen Gruppe auf der genannten einen Seite (54) zu einer Säule (56) ausgerichtet ist, die auf der genannten anderen Seite (54) montiert ist und diese ein Paar bilden, mehrere Tragschienen (67), die jeweils zwischen einem genannten Säulenpaar (56) verlaufen, so daß die Tragschienen (67) im allgemeinen parallel zueinander verlaufen, eine Anzahl von Tragschienen (67) an je einem dieser Säulenpaare, wobei jede Tragschiene (67) so ausgeführt ist, daß sie durch die Öffnungen in einer Anzahl der genannten Platten (81) hindurchgeführt werden kann, um letztere in Reihen zu halten, und Fixiermittel (70), um die darauf aufgereihten Platten in festen Positionen und mit gegenseitigem Ab-

stand zu halten und ein mit Öffnungen versehenes Endstück (71) an den Enden jeder Tragschiene (67) verfügt, wobei durch die Säule (56) hindurchgeführt werden kann sowie Abstandrohre (75,81) auf jeder Säule (56) zwischen den Endstücken (71) von übereinander befindlichen Tragschienen (67) auf der Säule (56), die die Tragschienen (67) in vertikalem Abstand auf der Säule (56) zu halten, umfaßt.

12. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiermittel (71) auf den Tragschienen durch Vertiefungen (71) dargestellt sind, die die Ränder der Öffnungen in den Platten aufnehmen. 30
13. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen (71) V-förmig ausgebildet sind. 35
14. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragschienen (67) aus einem nach oben offenem V-Profil bestehen und die Vertiefungen (71) in den gegenüberliegenden Seiten gebildet sind. 40
15. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Verbindungsstange (76) die Säulen (56) jeder Gruppe nahe deren oberen Enden miteinander verbindet. 45
16. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstangen (76) Öffnungen (79) aufweisen, die die Säulen (56) aufnehmen und daß die Verbindungsstangen (76) zwischen den Öffnungen (79) als Winkelprofil ausgeführt sind. 50
17. Befestigungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Säulen (56) aus mehreren Einzelteilen besteht, die ineinandergreifen. 55

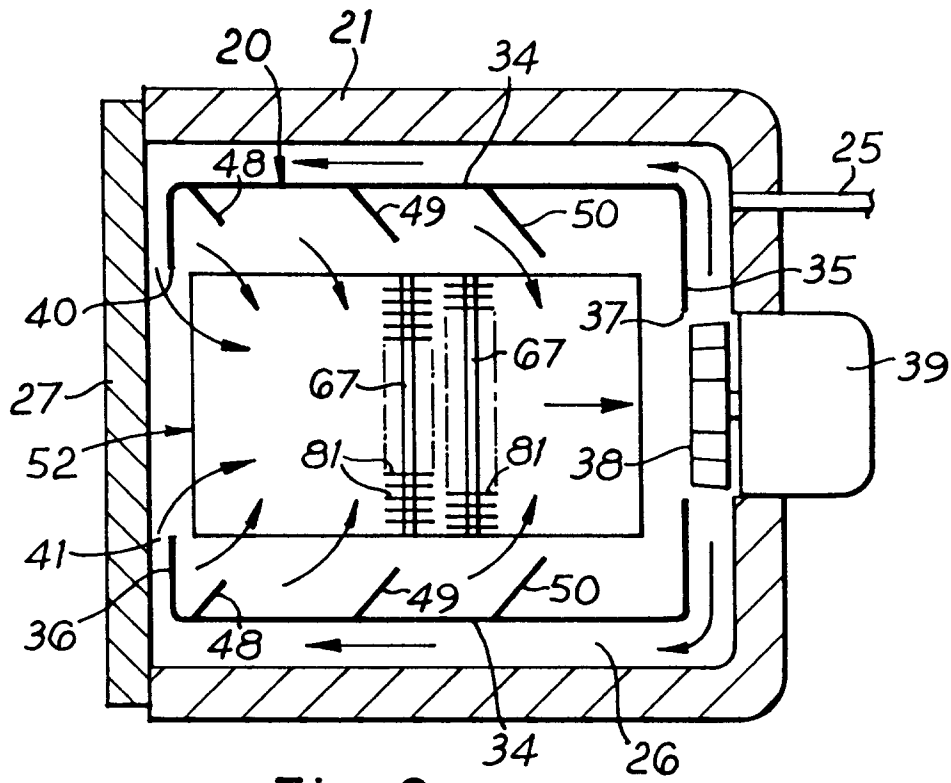


Fig. 2

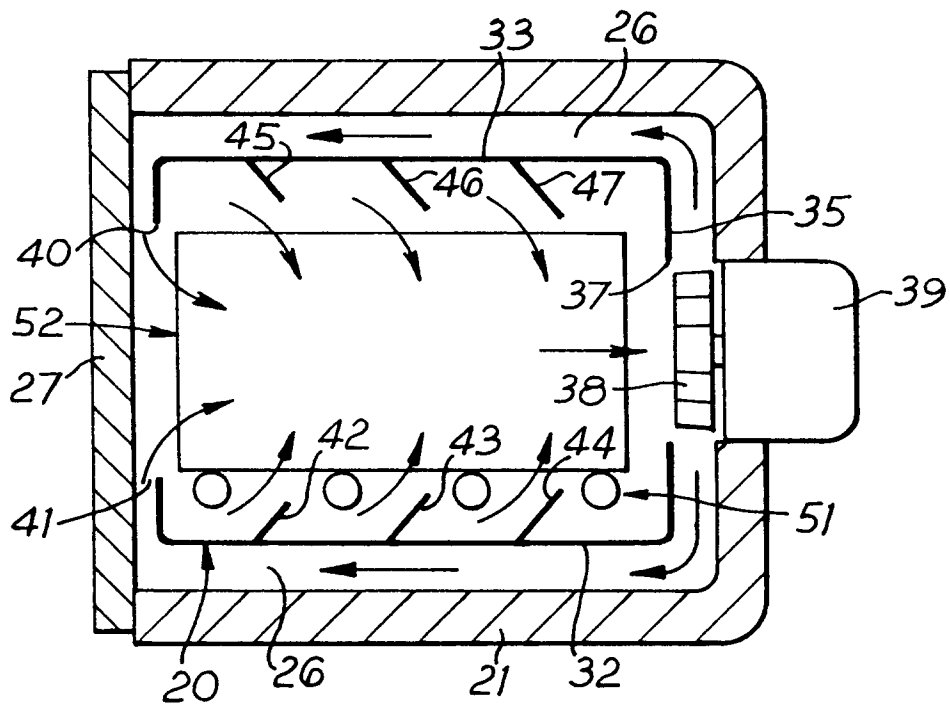


Fig. 3

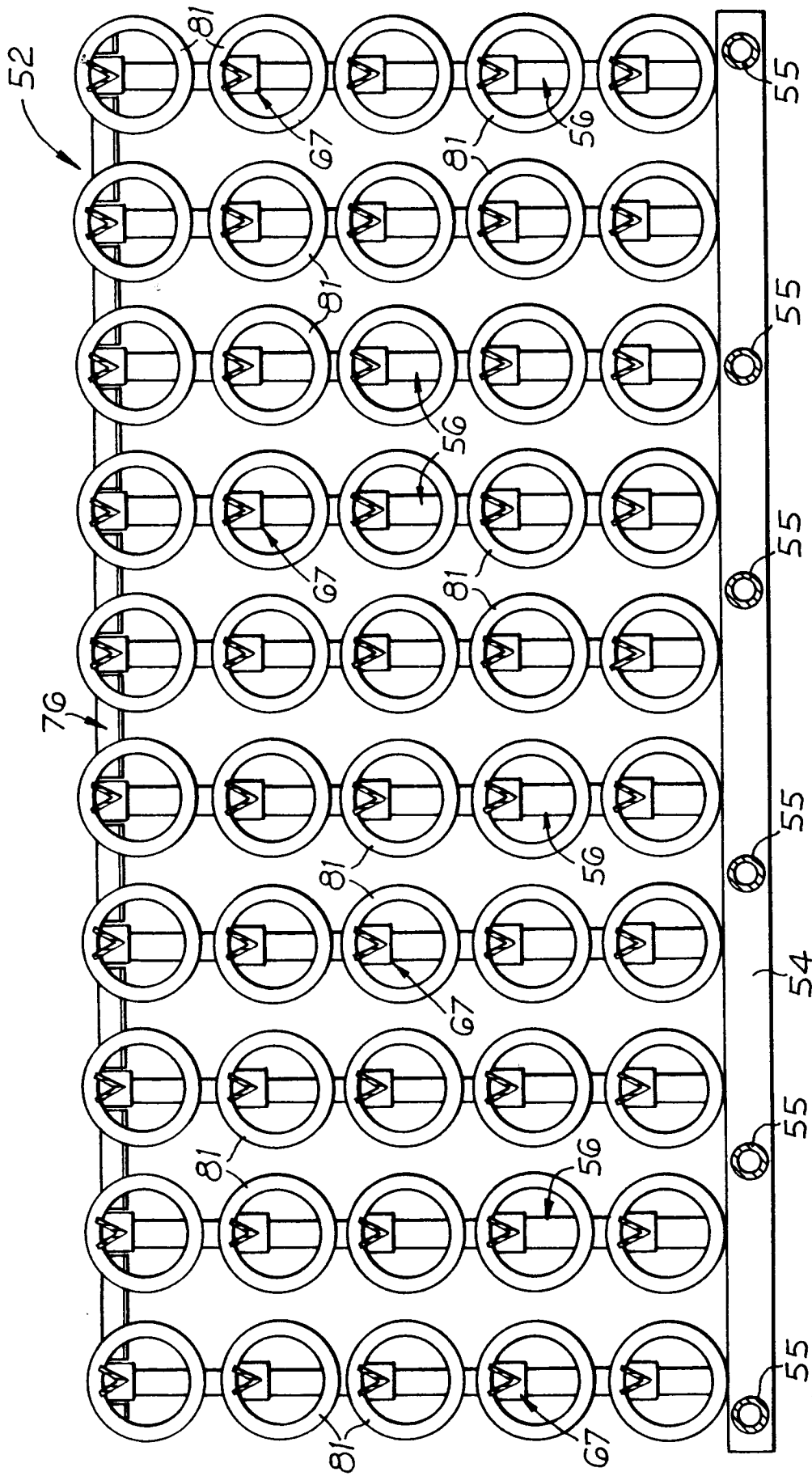


Fig. 4

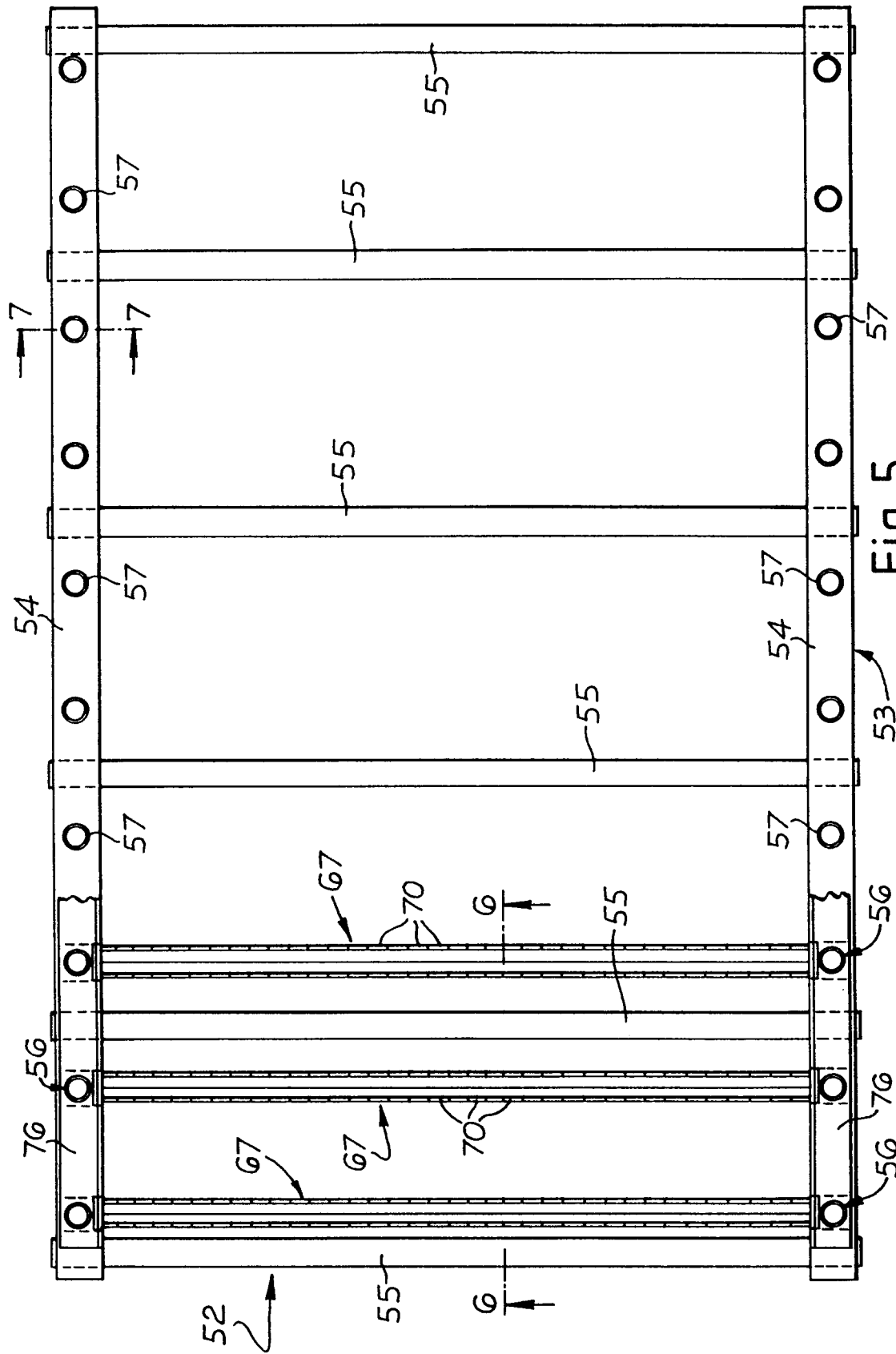


Fig. 5

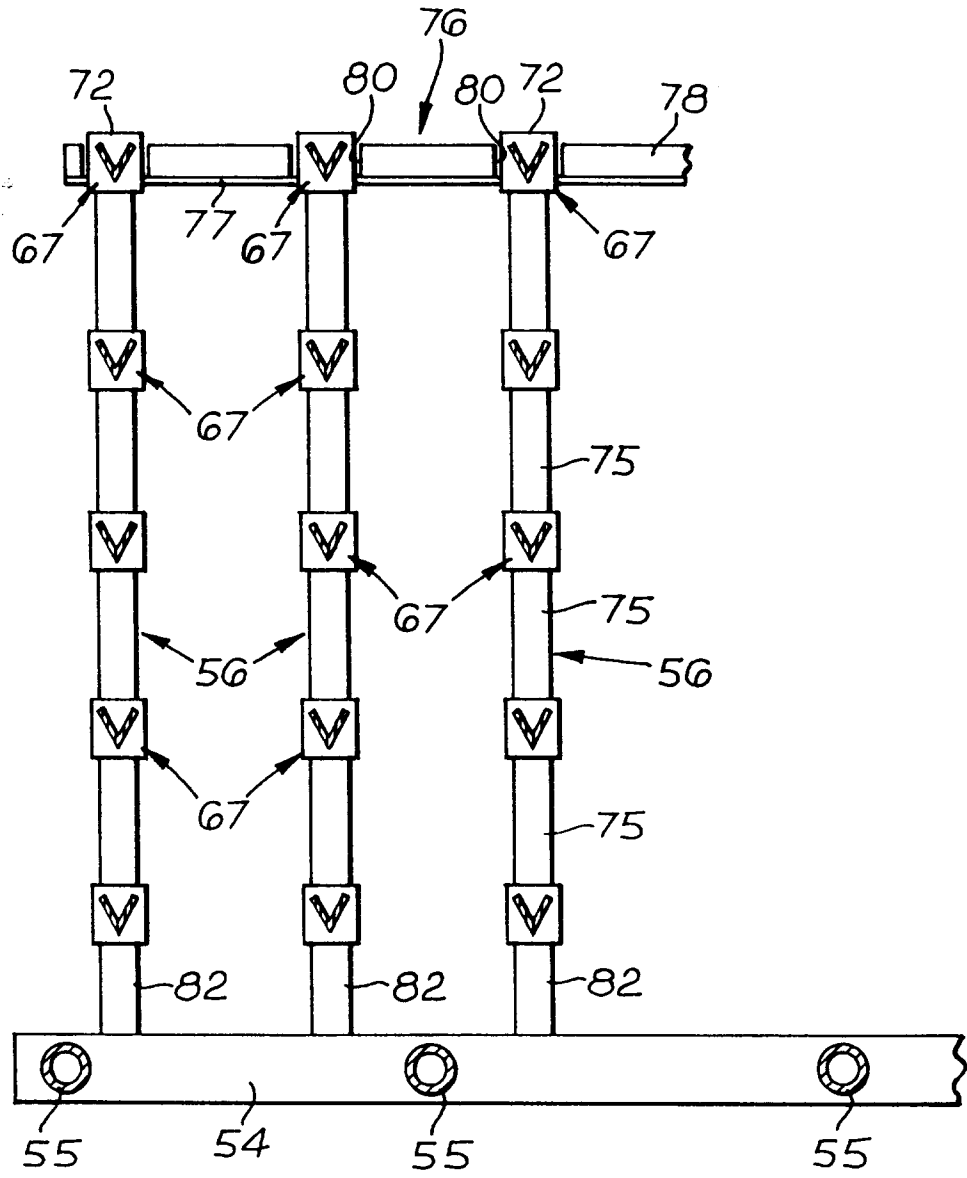


Fig. 6

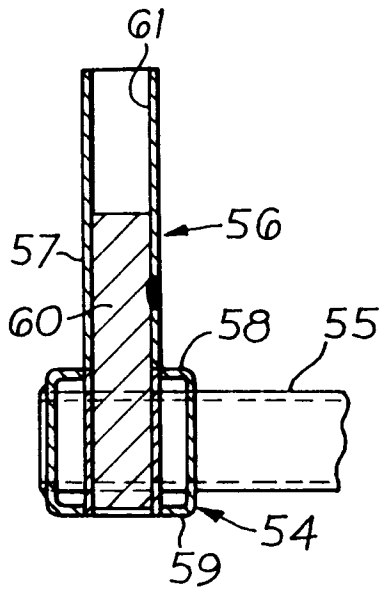


Fig. 7

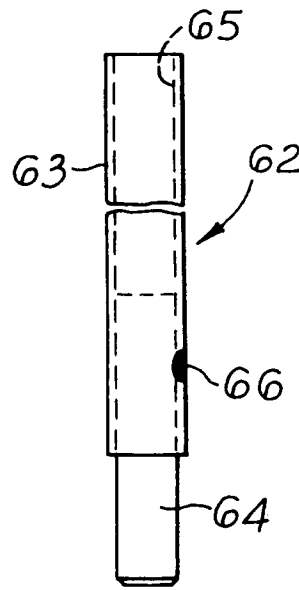


Fig. 8

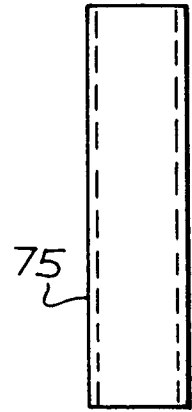


Fig. 9

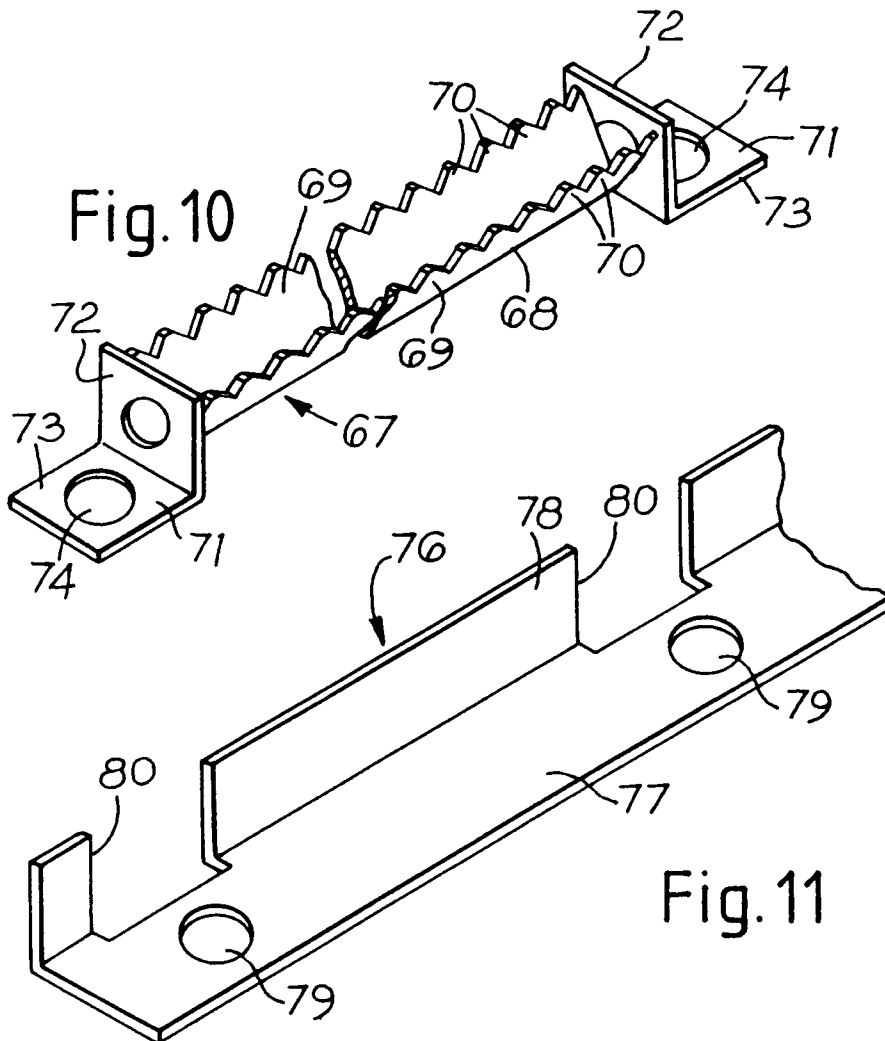


Fig. 11



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 7516

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-3 201 290 (U. WYSS) * Ansprüche; Abbildung 1 * ---	1	C23C8/26 C21D9/40 F27D5/00
A	GB-A-1 461 295 (J. AICHELEN) * Ansprüche; Abbildung 1 * ---	1	
A	GB-A-2 155 046 (AE PLC) * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 130 - Seite 2, Zeile 14 * ---	6	
A	DE-A-3 612 375 (HERAEUS) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	11	
A	US-A-3 698 698 (KREIDER ET AL) * Zusammenfassung; Ansprüche * * Abbildung 1 * -----	11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C23C F27D C21D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	15 JUNI 1993	METTLER R.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1500 03.82 (P0403)