

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85890257.0

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **C 21 D 9/00**  
**F 27 B 9/14**

22 Anmeldetag: 14.10.85

30 Priorität: 19.10.84 AT 3335/84

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.04.86 Patentblatt 86/17

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR IT

71 Anmelder: Hertwich, Günther, Dipl.-Ing.  
Weinbergerstrasse 8  
A-5280 Braunau am Inn(AT)

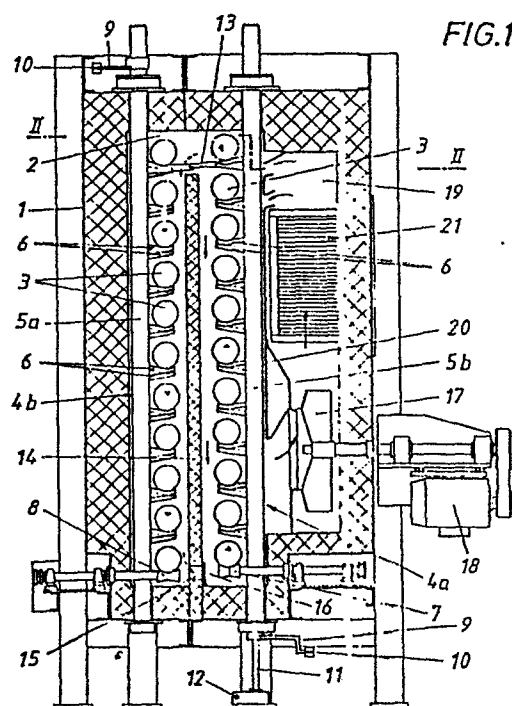
72 Erfinder: Hertwich, Günther, Dipl.-Ing.  
Weinbergerstrasse 8  
A-5280 Braunau am Inn(AT)

74 Vertreter: Hübscher, Gerhard, Dipl.-Ing. et al,  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher Dipl.-Ing.  
Helmut Hübscher Dipl.-Ing. Heiner Hübscher  
Spittelwiese 7  
A-4020 Linz(AT)

54 Ofen zur Wärmebehandlung von Leichtmetallbarren.

57 Zur Wärmebehandlung von Leichtmetallbarren (3) ist in einem Ofenraum (2) zwischen einem Guteinlaß und einem Gutauslaß ein Schrittförderer für die einzelnen quer zur Förderrichtung liegenden Barren (3) vorgesehen.

Um eine vorteilhafte Wärmebehandlung sicherzustellen, besteht der Schrittförderer aus wenigstens zwei nebeneinander gereihten, durch eine Überleitung (13) miteinander verbundenen, vertikalen Förderstrecken (4a, 4b) mit entgegengesetzter Förderrichtung, wobei zwischen der an den Guteinlaß anschließenden Förderstrecke (4a) und der unmittelbar benachbarten Förderstrecke (4b) eine vertikale Trennwand (14) vorgesehen ist.



### Ofen zur Wärmebehandlung von Leichtmetallbarren

Die Erfindung bezieht sich auf einen Ofen zur Wärmebehandlung von Leichtmetallbarren, bestehend aus einem heißgasdurchströmten Ofenraum, in dem zwischen einem Guteinlaß und einem Gutauslaß ein Schrittförderer für die einzelnen,  
5 quer zur Förderrichtung liegenden Barren vorgesehen ist.

Zum Strangpressen von Profilen oder Rohren aus Leichtmetall wird im allgemeinen von stranggegossenen Rundbarren ausgegangen, die zum Ausgleich von beim Strangguß auftretenden Gußheterogenitäten einer unter dem Namen Homogenisierungsglühen bekannten Wärmebehandlung unterworfen werden  
10 müssen. Die Behandlungstemperatur beträgt dabei für die am häufigsten eingesetzten Legierungen etwa 560 - 580° C. Nach dem Erreichen dieser Homogenisierungstemperatur müssen die Barren auf dieser Temperatur gehalten werden, um die für die  
15 Diffusionsvorgänge benötigte Zeit sicherzustellen. Werden die Barren zu diesem Zweck in einem Durchlaufofen erwärmt, der gegenüber einer Erwärmung eines Barrenstapels in einem Kammerofen vor allem den Vorteil einer gleichen Wärmebehandlung aller Barren aufweist, so muß der Hubbalkenförderer bei  
20 einer erwünschten Durchsatzleistung eine entsprechende Anzahl von Barrenaufnahmen erhalten, damit die einzelnen Barren nicht nur innerhalb des Durchlaufofens auf die Homogenisierungstemperatur gebracht, sondern auch auf dieser Temperatur für eine vorgegebene Zeit gehalten werden können,  
25 die im allgemeinen mehrere Stunden beträgt. Die vergleichsweise große Anzahl von Barrenaufnahmen bedingt aber eine große Ofenlänge, was wiederum einen großen Ofenraum nach

sich zieht, so daß sich ein ungünstiges Verhältnis der  
Ofenleistung zum Ofenvolumen ergibt. Da die Balken des  
Hubbalkenförderers durch die aufliegenden Barren vor allem  
auf Biegung beansprucht werden, müssen diese Balken ent-  
5 sprechend abgestützt werden. Diese das Ofengehäuse durch-  
setzenden Abstützungen für die Hubbalken verlangen jedoch  
Durchtrittsöffnungen, die eine Bewegung der Abstützungen in  
Förderrichtung entsprechend der Schrittlänge des Hubbalken-  
förderers zulassen, so daß trotz der Versuche, diese Durch-  
10 trittsöffnungen wärmeisolierend abzudichten, mit vermehrten  
Wärmeverlusten zu rechnen ist, die auf Grund der großen  
Ofenlänge bereits von vornherein erheblich sind.

Die Bestrebungen, die Länge solcher Durchlauföfen zu  
verkürzen, haben dazu geführt, daß der zu durchlaufende  
15 Ofenraum in Förderrichtung in zwei unterschiedlich beheizte  
Zonen unterteilt wurde, nämlich in eine Aufheizzone und in  
eine Zone, in der die erreichte Behandlungstemperatur gehal-  
ten wird. Da auf Grund dieser Unterteilung des Ofenraumes  
die Erwärmung der Barren auf die Behandlungstemperatur mit  
20 gegenüber dieser Behandlungstemperatur überhitzten Heißgasen  
durchgeführt werden kann, kann die Erwärmungszeit erheblich  
herabgesetzt und damit die Länge der Heizzone entsprechend  
verkürzt werden. Trotzdem bleibt der Platzbedarf für solche  
Durchlauföfen groß, so daß vorgeschlagen wurde, die Erwär-  
25 mung der Barren auf die erforderliche Behandlungstemperatur  
in gesonderten Tunnelöfen vorzunehmen, was allerdings den  
Investitions- und Konstruktionsaufwand wesentlich ver-  
größert.

Die einer Wärmebehandlung unterzogenen Barren müssen  
30 vor dem Strangpressen zur Erreichung einer bestimmten Duktili-  
tät wieder erwärmt werden, wobei die geforderten Anwärm-  
temperaturen etwa 50 - 100° C unterhalb der Behandlungs-  
temperaturen für das Homogenisieren liegen. Dieses Anwärmen  
der Barren vor dem Strangpressen erfolgt im allgemeinen in  
35 gesonderten Öfen, was einen zusätzlichen Energieaufwand mit  
sich bringt. Es liegt daher nahe, das Homogenisierungsglü-

hen der Barren unmittelbar vor dem Verpressen vorzunehmen, um das nachträgliche Aufwärmen auf die Verpreßtemperatur einzusparen. Das Zusammenlegen des Homogenisierungsglühens und des Aufwärmens für den Preßvorgang in einem gemeinsamen  
5 Durchlaufofen scheitert jedoch im allgemeinen an dem großen Platzbedarf eines solchen Ofens, weil das Platzangebot insbesondere bei bestehenden Strangpreßanlagen beschränkt ist.

Um Leichtmetallbarren zur Wärmebehandlung durch einen Ofen fördern zu können, ist es schließlich bekannt (DE-PS  
10 752 031), einen umlaufenden, vertikalen Kettenförderer einzusetzen, dessen Förderketten Tragglieder zur Aufnahme der Leichtmetallbarren aufweisen. Gegenüber Schrittförderern haben solche Kettenförderer den erheblichen Nachteil, daß die Fördergeschwindigkeit zwangsläufig über die gesamte  
15 Förderstrecke gleichbleiben muß und daß beim Übergang von den aufwärts führenden Kettenträumen zu den abwärts führenden Kettenträumen die Barren im Bereich der oberen Umlenkräder von den Traggliedern abheben und neu aufgefangen werden müssen. Außerdem können die bekannten Öfen mit solchen ver-  
20 tikalen Kettenförderern nur eine einheitliche Behandlungstemperatur für alle im Ofenraum befindlichen Barren anbieten, so daß eine Unterteilung des Ofenraumes in eine Aufheizzone und eine Wärmebehandlungszone nicht möglich ist.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, diese  
25 Mängel zu vermeiden und einen Ofen zur Wärmebehandlung von Leichtmetallbarren der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, daß der Platzbedarf für den Durchlaufofen wesentlich verringert wird; daß die einzelnen Barren unter Wahrung eines vorteilhaften Wirkungsgrades der jeweils er-  
30 forderlichen Wärmebehandlung unterworfen werden können und daß der Schrittförderer zwischen dem Guteinlaß und dem Gutauslaß des Ofens keine aufwendige Abdeckung von Durchtrittsöffnungen im Ofengehäuse erfordert.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß  
35 der Schrittförderer in einem schachtartigen Ofenraum angeordnet ist und in an sich bekannter Weise aus wenigstens zwei nebeneinandergereihten, durch eine Überleitung miteinander verbundenen, vertikalen Förderstrecken mit entgegen-

- 4 -

gesetzter Förderrichtung besteht und daß zumindest zwischen der an den Guteinlaß anschließenden Förderstrecke und der unmittelbar benachbarten Förderstrecke eine den schachtartigen Ofenraum unterteilende, vertikale Trennwand vorgesehen 5 sehen ist.

Durch die Anordnung von vertikalen, nebeneinandergeordneten Förderstrecken mit entgegengesetzter Förderrichtung in einem diese Förderstrecken umschließenden, schachtartigen Ofenraum wird zunächst die für den Ofen benötigte Grund- 10 fläche gegenüber den herkömmlichen Durchlauföfen mit horizontalen Hubbalkenförderern entscheidend verringert. Außerdem wird die Höhe des Ofenraumes gegenüber der benötigten Förderlänge durch das Nebeneinanderreihen von wenigstens zwei gegensinnigen Förderstrecken zumindest halbiert, so daß 15 ein besonders günstiges Verhältnis zwischen der Ofenleistung und dem Ofenvolumen erreicht wird. Dazu kommt noch, daß die Heißgasströmung, unabhängig davon, ob sie entgegen oder in der Förderrichtung verläuft in wärmetechnisch vorteilhafter Weise in vertikaler Richtung durch den Ofenraum geführt 20 wird, was eine besonders gleichmäßige Erwärmung der einzelnen Barren zur Folge hat. Da die Abstützungen für die Barren bei vertikalen Schrittförderern in Förderrichtung verlaufen und deshalb bei einer Förderbewegung nur axial verschoben werden, können die Durchtritte dieser Abstützungen 25 durch das Ofengehäuse in einfacher Weise wärmeisolierend ausgeführt werden.

Durch die vertikale Trennwand zwischen den gegensinnigen Förderstrecken des vertikalen Schrittförderers wird der Ofenraum in vorteilhafter Weise in zwei vertikale Strömungswege getrennt. Diese Strömungswege zu beiden Seiten 30 der Trennwand können zu einem Heißgaskreislauf miteinander verbunden werden, wenn die den Ofen durchlaufenden Barren nach einem Homogenisierungsglühen auf Preßtemperatur zu bringen sind. Ist ein rasches Anwärmen und danach ein Halten 35 der erreichten Behandlungstemperatur erwünscht, so wird der eine Strömungsweg im Bereich der an den Ofeneinlaß an-

schließenden Förderstrecke für eine Heißgasführung benutzt, bei der die Heißgastemperatur über der Behandlungstemperatur der Barren liegt, während der Strömungsweg auf der gegenüberliegenden Trennwandseite lediglich eine Heißgasströmung benötigt, die die auftretenden Wärmeverluste deckt. Besonders vorteilhafte Verhältnisse werden dabei erreicht, wenn die Trennwand wärmeisolierend ausgebildet ist, um gegenseitige Temperaturreückwirkungen zwischen den beiden Strömungswegen auszuschließen.

- 10 Die für die Deckung der Wärmeverluste erforderliche Heißgasströmung im Bereich der an die einlaßseitige Förderstrecke anschließenden Förderstrecke bzw. Förderstrecken kann in einfacher Weise von der Heißgasströmung im Bereich der einlaßseitigen Förderstrecke abgezweigt werden. Zur
- 15 Steuerung dieser Zweigströmung kann die Trennwand vorzugsweise in einem Wandbereich, der der Überleitung zwischen den durch die Trennwand voneinander getrennten Förderstrecken in vertikaler Richtung gegenüberliegt, Durchströmöffnungen aufweisen, die durch Steuerklappen verschließbar sind. Über die
- 20 Stellung der Steuerklappen kann der Nebenkreislauf der Heißgasströmung für das Warmhalten der auf die Behandlungstemperatur gebrachten Barren gemäß den jeweiligen Anforderungen gesteuert werden.

- Um besonders einfache Konstruktionsverhältnisse für
- 25 den Schrittförderer zu erhalten, können die Förderstrecken in Längsrichtung der Barren nebeneinandergereihte, drehverstellbar gelagerte, vertikale Wellen aufweisen, die mit gleichmäßigem, axialem Abstand Tragarme für die Barren tragen, wobei ein Teil der Wellen axial unverschiebbar und die
- 30 anderen Wellen um ein zumindest dem axialen Abstand der Tragarme voneinander entsprechendes Maß axial verschiebbar gehalten sind. Zur schrittweisen Förderung der Barren sind die axial verschiebbaren Wellen um einen Förderschritt zu heben bzw. zu senken, damit die Barren nach einem Rückdrehen
- 35 der für die Barrenbewegung aus der Barrenbahn geschwenkten Tragarme in die Arbeitsstellung auf die rückgeschwenkten

Tragarme der unverschiebbaren Wellen abgelegt werden können. Die Tragarme der heb- und senkbaren Wellen werden anschließend nach einem Verschwenken aus der Barrenbahn in ihre Ausgangslage zurückgeführt, um für einen neuen Förder-  
5 schritt bereit zu sein. Da die Wellen für die Tragarme auf Grund ihrer vertikalen Anordnung lediglich eine Abstützung in axialer Richtung bedürfen und die Wellen neben einer Drehverstellung höchstens eine axiale Verschiebebewegung ausführen, können die Durchführungen dieser Welle durch das  
10 Ofengehäuse in einfacher Weise wirksam wärmeisolierend ausgebildet werden, was zusätzliche Wärmeverluste verhindert.

Wegen des geringen Platzbedarfes der erfindungsgemäßen Öfen können diese Öfen den Preßanlagen unmittelbar zugeordnet werden, so daß die Barren nach dem Homogenisierungs-  
15 glühen ohne zusätzliche Anwärmung verpreßt werden können. Diese Öfen können aber auch als gesonderte Anwärmöfen oder als Homogenisierungsöfen mit Vorteil eingesetzt werden. Bei der Verwendung als Homogenisierungsöfen muß für eine anschließende Abkühlung der aus dem Ofen austretenden Barren  
20 gesorgt werden. Diese Abkühlung kann in besonders einfacher Weise im Zusammenhang mit Öfen durchgeführt werden, bei denen eine ungerade Anzahl von Förderstrecken vorgesehen ist, wobei sich an die dem Gutauslaß zugeordnete Förderstrecke eine weitere vertikale Förderstrecke in einem Kühlschacht außerhalb des Ofenraumes anschließt. Die aus dem  
25 Ofen ausgeführten warmen Barren durchlaufen den Kühlschacht ebenfalls in vertikaler Richtung, was nicht nur einen geringen Platzbedarf für die Kühleinrichtung sicherstellt, sondern auch vorteilhafte Strömungsverhältnisse für die Kühlluft ergibt, deren fühlbare Abwärme beispielsweise  
30 für eine Raumheizung od.dgl. ausgenützt werden kann. Auf Grund der ungeraden Anzahl der Förderstrecken im Ofenraum ergibt sich mit der Förderstrecke im Kühlschacht eine gerade Gesamtanzahl an Förderstrecken, so daß ein einheitliches Förderniveau außerhalb des Ofenbereiches eingehalten  
35 werden kann. Ob dabei die Barren zunächst abwärts oder auf-

wärts gefördert werden, ist für die Funktion des Ofens unerheblich und hängt im allgemeinen von den jeweiligen Ortsverhältnissen ab.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Ofen zur Wärmebehandlung von Leichtmetallbarren in einem vereinfachten Vertikalschnitt,

Fig. 2 diesen Ofen in einem Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung des Ofenteiles mit einer gegenüber der Fig. 1 abgewandelten Heizeinrichtung für die Heißgase,

Fig. 4 eine Konstruktionsvariante eines erfindungsgemäßen Ofens in einem Vertikalschnitt,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ofens im Vertikalschnitt und

Fig. 6 eine teilweise nach der Linie VI-VI der Fig. 5 aufgerissene Draufsicht auf einen Ofen gemäß Fig. 5.

Der Ofen nach dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 besteht im wesentlichen aus einem stehenden Ofengehäuse 1, das einen schachtartigen Ofenraum 2 umschließt. In diesem Ofenraum 2 ist zwischen einem aus Übersichtlichkeitsgründen nicht näher dargestellten Ofeneinlaß und einem Ofenauslaß ein Schrittförderer für quer zur Förderrichtung liegende Barren 3 vorgesehen, der aus zwei nebeneinandergereihten, vertikalen Förderstrecken 4a und 4b besteht. Diese Förderstrecken 4a und 4b weisen jeweils in Längsrichtung der Barren 3 nebeneinandergereihte, vertikale Wellen 5a und 5b auf, die drehverstellbar im Ofengehäuse 1 gelagert sind und mit gleichmäßigem, axialem Abstand Tragarme 6 für die Barren 3 tragen. Während die Wellen 5a lediglich drehverstellbar im Gehäuse 1 des Ofens gelagert sind, werden die Wellen 5b zusätzlich in axialer Richtung verschiebbar geführt, so daß über die Tragarme 6 der Wellen 5b die Barren 3 jeweils um einen Förderschritt zum nächst höheren bzw. nächst tieferen

Tragarm 6 gehoben oder abgesenkt werden können. Um die Barren beim Heben oder Senken an den Tragarmen 6 der unverschiebbaren Wellen 5a vorbeibewegen zu können, müssen diese Tragarme mit den Wellen 5a aus der Barrenbahn ausgeschwenkt  
5 werden. Die angehobenen oder abgesenkten Barren werden dann auf die wieder eingeschwenkten Tragarme der unverschiebbaren Wellen 5a abgelegt, wobei die Tragarme 6 der verschiebbaren Wellen 5b vor der Rückführung dieser Wellen in die Ausgangs-  
10 stellung aus der Barrenbahn ausgeschwenkt werden müssen, um an den Barren vorbeibewegt werden zu können. Durch eine entsprechende Abstimmung der axialen Verschiebewegungen und der Drehbewegungen der Wellen 5a und 5b können die Barren 3, die über angetriebene Rollengänge 7 und 8 in ihrer Längs-  
15 richtung durch den Ofeneinlaß bzw. durch den Ofenauslaß dem Schrittförderer zugeführt bzw. vom Schrittförderer abgeführt werden, schrittweise gehoben oder gesenkt werden.

Zur Drehverstellung der Wellen 5a und 5b dienen mit den Wellen drehfest verbundene, außerhalb des Ofengehäuses angeordnete Stellarme 9, die miteinander über Stellstangen  
20 10 verbunden sind und über einen nicht dargestellten Stelltrieb, beispielsweise einen Zylindertrieb, angetrieben werden, der einerseits am Ofengehäuse und andererseits an den Stellstangen angelenkt ist. Die axiale Förderbewegung der Wellen 5b erfolgt mit Hilfe von Spindeltrieben 11, die je  
25 Förderstrecke durch eine gemeinsame Antriebswelle 12 miteinander verbunden sind.

Zur Überführung der einzelnen Barren 3 von der Förderstrecke 4a auf die Förderstrecke 4b ist eine Überleitung 13 vorgesehen, die gemäß dem Ausführungsbeispiel aus mit den  
30 Wellen 5a verbundenen Ablaufkeilen besteht, auf denen die aufgelegten Barren zu der anschließenden, gegensinnig bewegten Förderstrecke abrollen.

Zwischen den beiden Förderstrecken 4a und 4b ist eine den Ofenraum 2 in zwei Strömungswege unterteilende Trennwand  
35 14 vorgesehen, die in dem in vertikaler Richtung der Überleitung 13 entgegengesetzten Wandbereich Durchtrittsöffnun-

gen 15 bilden, die mit Hilfe von Steuerklappen 16 abgedeckt werden können.

Zur Erzeugung einer Heißgasströmung sind Gebläse 17 vorgesehen, die von Antrieben 18 außerhalb des Ofenraumes 2 angetrieben werden und im Bereich eines innerhalb des Ofengehäuses 1 vorgesehenen Strömungsschachtes 19 angeordnet sind, der durch eine Wand 20 vom Ofenraum 2 abgetrennt wird. Mit Hilfe der Gebläse 17 kann somit Luft aus dem Ofenraum 2 angesaugt und im Kreislauf durch den Strömungsschacht 19 wieder in den Ofenraum 2 gedrückt werden. Da in dem Strömungsschacht 19 ein elektrisches Heizregister 21 vorgesehen ist, wird die durch das Heizregister 21 gedrückte Luft auf eine entsprechende Temperatur erwärmt. Die über den Guteinlaß des Ofens über den Rollgang 7 in den Ofenraum 2 eingebrachten Barren 3 werden von der Förderstrecke 4a schrittweise nach oben gefördert und durch die gegensinnig durch den Ofenraum geführte Heißluft auf eine erwünschte Behandlungstemperatur erwärmt. Da die abwärts führende Förderstrecke 4b von der aufwärts führenden Förderstrecke 4a durch die Trennwand 14 thermisch isoliert ist, kann im Bereich der Förderstrecke 4a die Aufwärmung mit gegenüber der erwünschten Behandlungstemperatur überhitztem Heißgas durchgeführt werden, was eine rasche Aufheizung erlaubt. Eine Überhitzung der Barren ist nicht zu befürchten, weil nach dem Erreichen der Behandlungstemperatur die Barren von der Förderstrecke 4b übernommen werden, die sich in einem Nebenkreislauf der Heißgasströmung befindet. Die Strömungsverhältnisse in diesem Nebenkreislauf können über die Steuerklappen 16 eingestellt werden, wobei lediglich die erreichte Temperatur durch eine entsprechende Abdeckung der Wärmeverluste gehalten werden muß. Wird die Temperatur der Barren 3 am Ende der Förderstrecke 4a gemessen, so kann über die Temperatur der Heißgase die erwünschte Endtemperatur genau eingestellt werden.

Wie Fig. 3 zeigt, können sehr unterschiedliche Heizeinrichtungen für die Heißgaserzeugung vorgesehen sein. Nach

dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 werden zu diesem Zweck Brenner 22 eingesetzt, die mit Hilfe eines Rekuperators einen vergleichsweise hohen Wirkungsgrad erzielen.

Der Ofen nach Fig. 4 weist keinen vom Ofenraum 2 abgetrennten Strömungsschacht für die Heißgaserzeugung auf.

Der schachtartige Ofenraum 2 wird vielmehr durch die Trennwand 14 zwischen den beiden Förderstrecken 4a und 4b in zwei zu einem Kreislauf verbundene, vertikale Strömungswege unterteilt, durch die das Heißgas geführt wird. Zur Erzeugung dieses Heißgases dient ein Brenner 23, der im Bodenbereich in den Ofenraum mündet und zur Heißgasumwälzung die Verbrennungsgase mit hoher Geschwindigkeit ausstößt. Da die Förderstrecken 4a und 4b gemäß dieser Konstruktionsvariante nicht thermisch voneinander isoliert sind, wird ein solcher Ofen bevorzugt nur für das Erwärmen der Barren auf eine gewünschte Temperatur, beispielsweise auf die Preßtemperatur, eingesetzt. Trotzdem bleiben alle Vorteile hinsichtlich der einfachen Ausbildung der Förderstrecken und bezüglich des geringen Platzbedarfes sowie des hohen Wirkungsgrades erhalten.

Gemäß den Fig. 5 und 6 weist der Schrittförderer im Ofenraum 2 nicht zwei, sondern drei vertikale Förderstrecken 4a, 4b und 4c auf. Die über den Rollgang 7 in den Ofenraum 2 eingebrachten Barren 3 werden schrittweise über die Förderstrecke 4a angehoben und im Gegenstrom durch eine Heißgasströmung erwärmt, die mit Hilfe des Gebläses 17 angesaugt und durch das elektrische Heizregister 21 in dem vom Ofenraum 2 durch eine Wand 20 abgetrennten Strömungsschacht 19 gedrückt wird, um aus dem Strömungsschacht 19 wieder zwischen der Trennwand 14 und der Wand 20 abwärts geführt zu werden. Die im Bereich der Förderstrecke 4a in einer vergleichsweise kurzen Zeitspanne aufgewärmten Barren 3 werden nach dem Erreichen der gewünschten Endtemperatur der Förderstrecke 4b übergeben, die zusammen mit der Förderstrecke 4c in dem durch die Trennwand 14 abgeteilten Ofenraum 2 vorgesehen ist, in dem die erreichte Temperatur der

Barren beibehalten werden soll, um die für einen Ausgleich von Gußheterogenitäten notwendigen Diffusionsvorgänge sicherzustellen. Über die Steuerklappe 16 kann ein Nebenkreislauf durch diesen abgetrennten Teil des Ofenraumes 5 sichergestellt werden, der gerade ausreicht, um die auftretenden Wärmeverluste auszugleichen. Da zwei Förderstrecken 4b und 4c vorgesehen sind, ist die Verweilzeit in diesem Ofenraum vergleichsweise lang. Nach der Wärmebehandlung der Barren 3 werden die Barren über den verschließbaren 10 Ofenauslaß 24 zu einer weiteren Förderstrecke 25 überführt, die außerhalb des Ofengehäuses 1 in einen Kühlschacht 26 vorgesehen ist und einen gleichen Aufbau wie die übrigen Förderstrecken aufweist. In diesem Kühlschacht 26 werden die Barren 3 im Gegenstrom abgekühlt, wobei die erwärmte Kühl- 15 luft mit Hilfe von Gebläsen 27 abgesaugt wird. Die fühlbare Abwärme dieser Kühlluft kann beispielsweise für Heizzwecke ausgenützt werden.

Da die Gesamtanzahl der Förderstrecken innerhalb des Ofenraumes 2 und außerhalb des Ofenraumes gerade ist, wird 20 durch die letzte Förderstrecke 25 wieder das Förderniveau des Ofeneinlasses erreicht, so daß zusätzliche Fördereinrichtungen entfallen können.

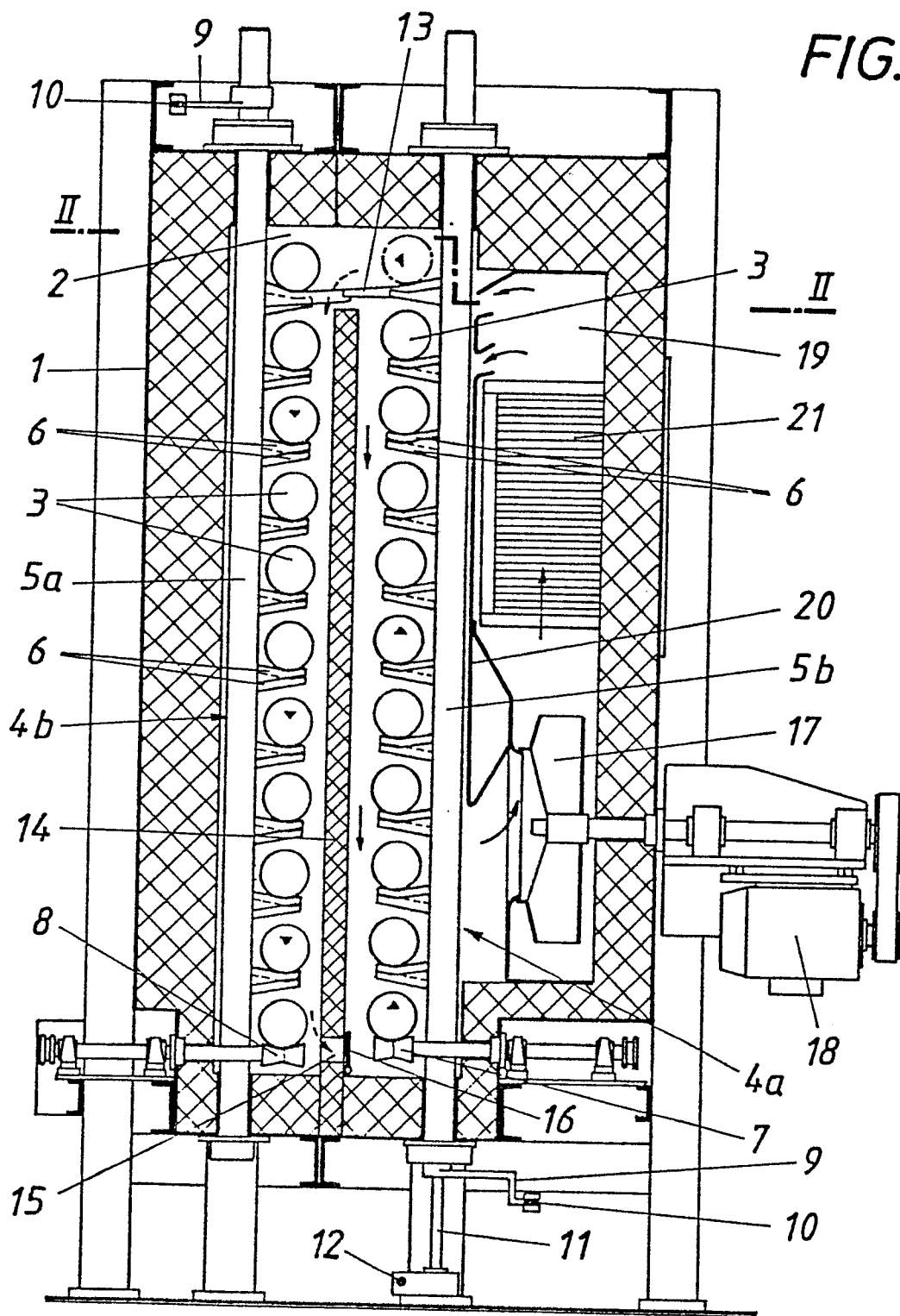
## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Ofen zur Wärmebehandlung von Leichtmetallbarren, bestehend aus einem heißgasdurchströmten Ofenraum (2), in dem zwischen einem Guteinlaß und einem Gutauslaß ein Schrittförderer für die einzelnen, quer zur Förderrichtung liegenden Barren (3) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schrittförderer in einem schachtartigen Ofenraum (2) angeordnet ist und aus wenigstens zwei nebeneinandergereihten, durch eine Überleitung (13) miteinander verbundenen, vertikalen Förderstrecken (4a, 4b) mit entgegengesetzter Förderrichtung besteht und daß zumindest zwischen der an den Guteinlaß anschließenden Förderstrecke (4a) und der unmittelbar benachbarten Förderstrecke (4b) eine den schachtartigen Ofenraum (2) unterteilende, vertikale Trennwand (14) vorgesehen ist.
2. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (14) wärmeisolierend ausgebildet ist.
3. Ofen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (14) vorzugsweise in einem Wandbereich, der der Überleitung (13) zwischen den durch die Trennwand (14) voneinander getrennten Förderstrecken (4a, 4b) in vertikaler Richtung gegenüberliegt, Durchströmöffnungen (15) aufweist, die durch Steuerklappen (16) verschließbar sind.
4. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderstrecken (4a, 4b, 4c) in Längsrichtung der Barren (3) nebeneinandergereihte, drehverstellbar gelagerte, vertikale Wellen (5a, 5b) aufweisen, die mit gleichmäßigem, axialem Abstand

Tragarme (6) für die Barren (3) tragen, und daß ein Teil der Wellen (5a) axial unverschiebbar und die anderen Wellen (5b) um ein zumindest dem axialen Abstand der Tragarme (6) voneinander entsprechendes  
5 Maß axial verschiebbar gehalten sind.

5. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine ungerade Anzahl von Förderstrecken (4a, 4b, 4c) vorgesehen ist und daß sich an die dem Gutauslaß (24) zugeordnete Förder-  
10 strecke (4c) eine weitere, vertikale Förderstrecke (25) in einem Kühlschacht (26) außerhalb des Ofenraumes (2) anschließt.

FIG.1



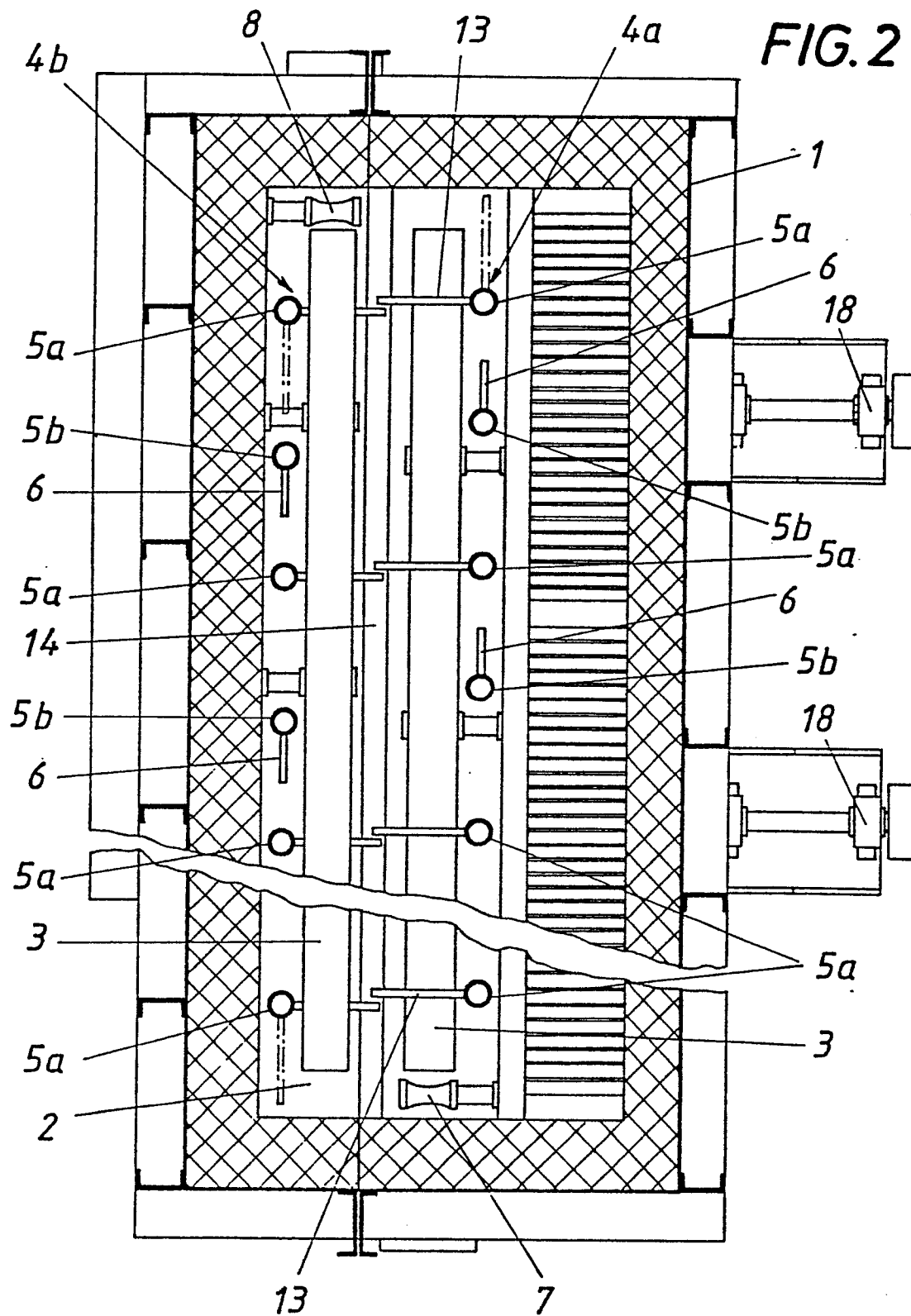
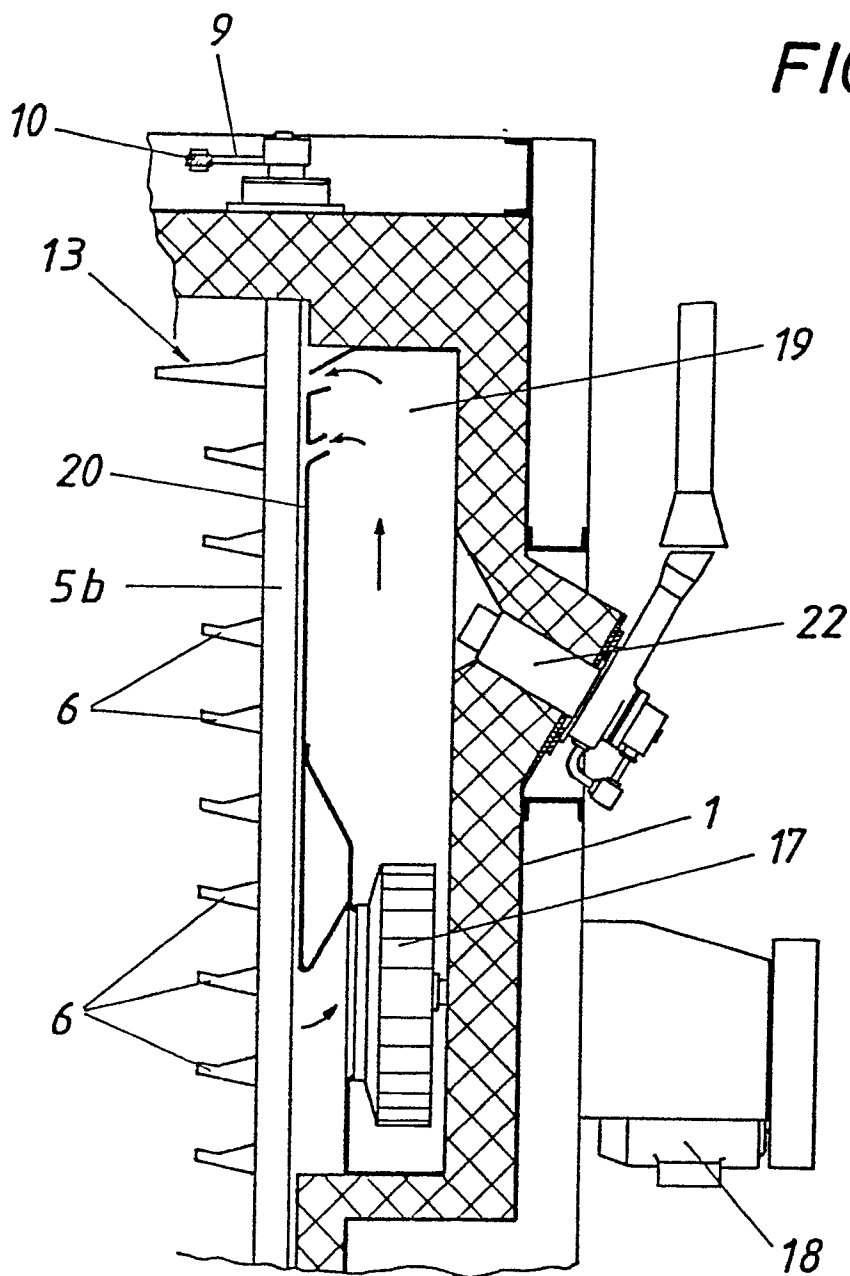


FIG. 3



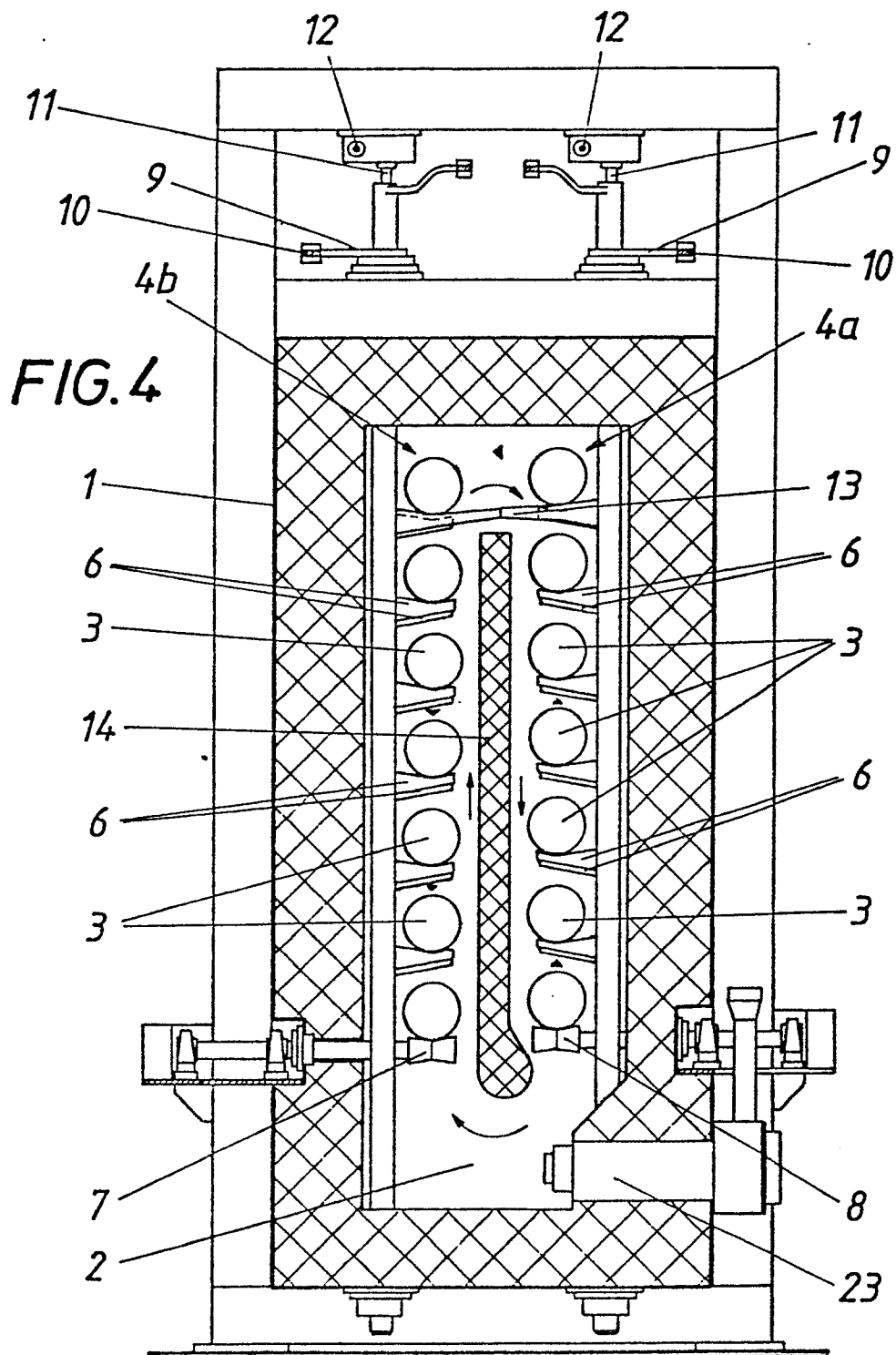
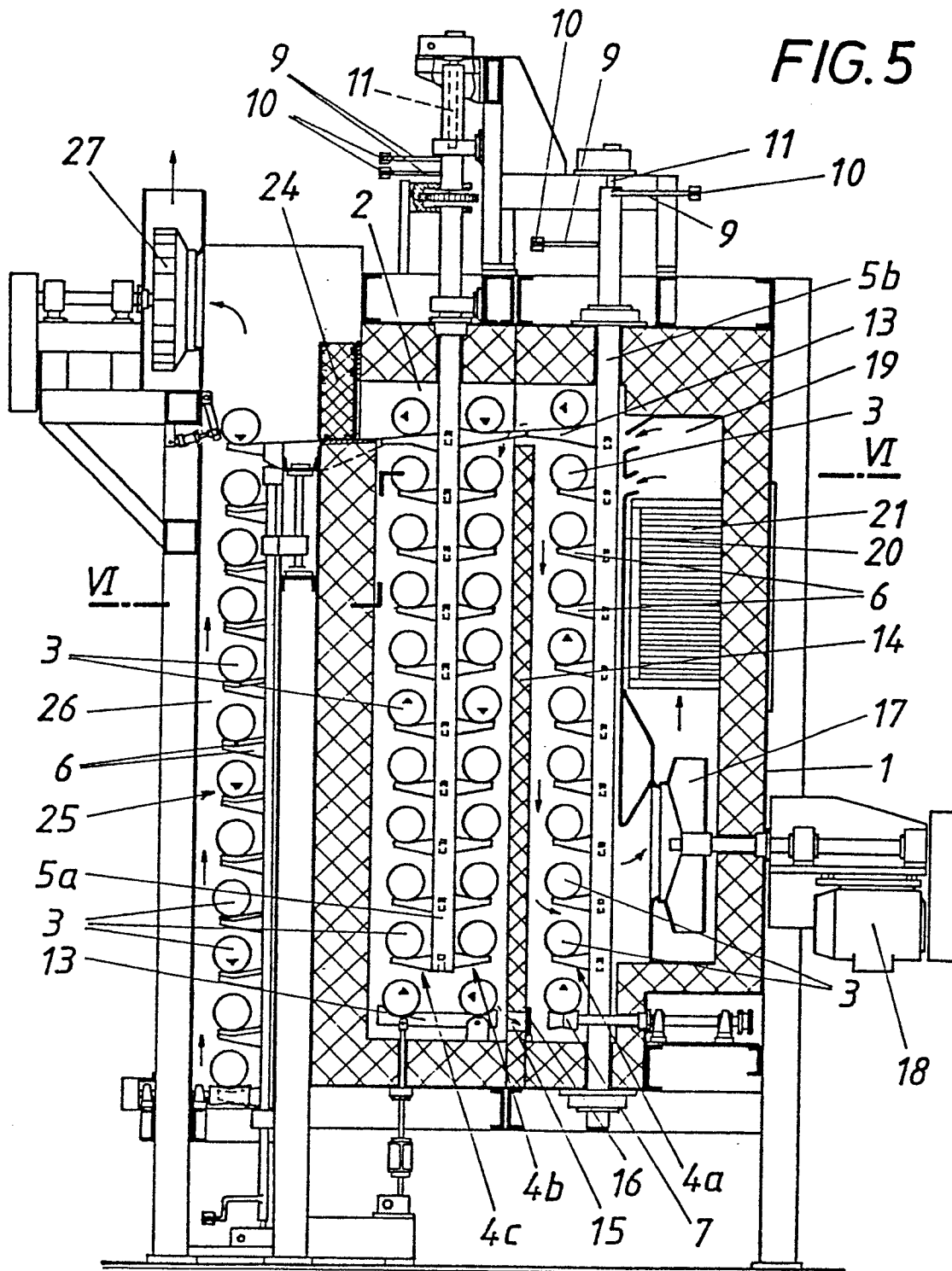


FIG. 5



6/6

