

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85110663.3

51 Int. Cl.⁴: **F 27 B 9/22**
C 21 D 9/00, F 27 B 9/38

22 Anmeldetag: 24.08.85

30 Priorität: 02.11.84 DE 3440048

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 11.06.86 Patentblatt 86/24

64 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE FR SE

71 Anmelder: Didier Engineering GmbH
 Alfredstrasse 28 Postfach 10 09 45
 D-4300 Essen 1(DE)

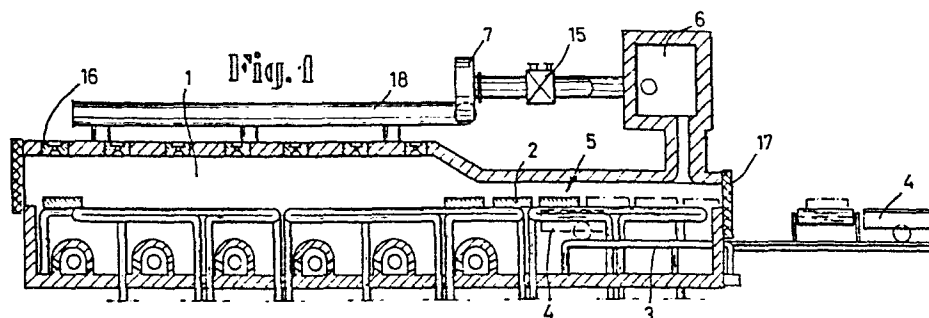
72 Erfinder: Patalon, Heinrich, Dipl.-Ing.
 Osterfeldstrasse 7
 D-4630 Bochum 1(DE)

74 Vertreter: Habbel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.
 Postfach 3429 Am Kanonengraben 11
 D-4400 Münster(DE)

54 Verfahren zum Betreiben eines Nachwärmofens und Nachwärmofen für Brammen, Blöcke od.dgl.

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Nachwärmofens für Brammen, Blöcke od. dgl. mit einer Förderung des Wärmegutes durch den mit Heißgasen betriebenen Ofen, wobei ein variabler Abgasanteil aus dem Ofen in eine Mischkammer zurückgeführt wird, in die die Heizbrenner münden und in der Mischkammer eine Regelung der Heißgasmenge und Heißgastemperatur der in

den eigentlichen Ofenraum eingeführten Heißgase derart erfolgt, daß die Temperatur der Heißgase nur eine geringe Differenz gegenüber der maximalen Wärmeguttemperatur aufweist und der eigentliche Ofen im Bereich seiner Speicherzone Laufbahnen für die Chargiermaschine aufweist.



- 1 -

"Verfahren zum Betreiben eines Nachwärmofens und
Nachwärmofen für Brammen, Blöcke od. dgl."

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum
Betreiben eines Nachwärmofens entsprechend dem
Oberbegriff des Hauptanspruches und auf einen Nach-
wärmofen für Brammen, Blöcke od. dgl. entsprechend
5 dem Oberbegriff des Anspruches 5.

In der Stahlindustrie ist es ein Bestreben, den Be-
trieb der Stranggießanlagen immer mehr mit dem Be-
trieb der Walzstraßen abzustimmen. Durch diese Maß-
10 nahme soll erreicht werden, daß die Brammen oder
Blöcke entweder direkt verwalzt oder möglichst warm
in die Nachwärmöfen einlaufen. Hierdurch lassen sich
die Energiekosten für die walzreife Erwärmung be-
trächtlich reduzieren.

15 Moderne Nachwärmöfen müssen deshalb auf diesen
kooperativen Erwärmungs- und Betriebsablauf in ihrer
verfahrenstechnischen und konstruktiven Konzeption
abgestimmt werden. In solchen modernen Nachwärmöfen
20 soll eine Erwärmung von kaltem Wärmgut möglich sein

und eine Erwärmung und ein Ausgleich der Temperatur von Wärmgut mit Temperaturen von 1100 bis 1260⁰ C. Weiterhin sollte eine ausreichende und schnell belegbare Speicherfläche vorhanden sein, um den Produktionseinfluß von Störzeiten zu vermindern.

Hierbei konzentriert sich das Erwärmen von Wärmgut mit Temperaturen von 1100 bis 1260⁰ C meist nur auf die Kanten und Randzonen, da diese Gebiete auf dem Weg von der Stranggießanlage zum Wärmofen einer verstärkten Abkühlung unterliegen.

Bei Brammen hat zum Beispiel jener Teil außerhalb der Randzonen bereits Temperaturen, die für den Walzvorgang ausreichen oder darüberliegen und es ist eine abgestimmte Erwärmung für diesen Teil erforderlich, um auf diese Weise Überhitzungen zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Nachwärmofen zu schaffen, der in Abhängigkeit des jeweils vorhandenen Wärmgutes eine individuelle Heißgassteuerung ermöglicht, der dabei gleichzeitig aber eine in das Heizsystem integrierte, ausreichend große Speicherzone besitzt, um als Pufferzone zu wirken und um derart den Produktionseinfluß von Störzeiten zu vermindern.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruches und durch die Lehre des kennzeichnenden Teiles des Anspruches 5 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erläutert.

Mit dem erfindungsgemäßen Ofen ist es möglich, kaltes Material zu erwärmen, das nur in einem Anteil von 10 % der Produkte vorliegt. Gleichzeitig kann die Erwärmung von mittelwarmem Material mit Temperaturen von 400 bis 1110⁰ C erfolgen und schließlich ist es möglich, die Erwärmung und den Ausgleich von Material mit Temperaturen von 1100 bis 1260⁰ C zu erreichen.

Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Ofens wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert.

In den Zeichnungen zeigt

- Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Hubbalkenofen, in
Fig. 2 einen Querschnitt durch den Ofen gemäß Fig. 1, in
Fig. 3 einen Querschnitt durch die Speicherzone des Ofens, in
Fig. 4 eine Temperaturverteilung in einer Bramme mit eingezeichneten Isothermen und in
Fig. 5 eine schaubildliche Darstellung des Ofens gemäß Fig. 2 im Schnitt gemäß der Linie 5 - 5 in Fig. 2.

In den Zeichnungen ist mit 1 ein als Hubbalkenofen ausgebildeter Wärmofen bezeichnet, in dem eine entsprechende Hubbalkenfördereinrichtung für das eigentliche Wärmgut 2 vorgesehen ist. Das Wärmgut 2 wird über eine Chargiermaschine 4 dem Wärmofen 1 an der Aufgabeseite zugeführt, wobei die Aufgabeseite durch eine entsprechende Tür 17 verschlossen werden kann. Die Chargiermaschine 4 kann dabei in wasserge-

kühlte Laufbahnen 3 des Ofens einfahren, wobei dieser Bereich als Speicherzone 5 bezeichnet wird, die einen Speicherplatz ergibt, der ca. 50 % oder mehr der stündlichen Ofenreferenzleistung speichern kann. Die wassergekühlten Laufbahnen 3, die unter Zwischenschaltung der Laufräder eine Abstützung der Chargiermaschine 4 bewirken, ermöglichen eine beträchtliche Verlängerung der an sich bisher bekannten Speicherzone 5.

10

An der Oberseite des Wärmofens 1 und an der Rückseite desselben ist eine Abgassammelleitung 6 vorgesehen. Mit 7 ist ein Heißgasventilator bezeichnet, der beispielsweise bezüglich des Weges der Abgase hinter einem Rekuperator angeordnet ist und der über eine entsprechende Leitung 18 die aus der Abgassammelleitung 6 abgezogenen Gase einer Mischkammer 8 zuführt, in die schematisch angedeutete Brenner 9 münden. Die Mischkammer 8 ist mit einer Heißgasausströmöffnung 11 ausgerüstet, die zum Ofeninneren 10 führt. Die Heißgasausströmöffnung 11 steht dabei mit einem oder mehreren Heißgaskanälen 13 in Verbindung, die Ausströmöffnungen 12 aufweisen, die dann in den Ofenraum 10 münden. Das im Ofenraum 10 befindliche Wärmgut 2 wird von den Heißgasen umspült und walzreif erwärmt.

Die Heißgastemperatur wird dabei stets so angesetzt, daß gegenüber der maximalen Wärmguttemperatur außerhalb der stärker abgekühlten Randzonen nur eine geringe Temperaturdifferenz auftritt, die nicht zu einer Überhitzung jener Wärmgutteile ausreicht, die eine wesentlich höhere Temperatur als die Randzonen aufweisen.

30

So wird z.B. bei einer Wärmgutoberflächentemperatur außerhalb der Randzonen von 1250°C eine Heißgastemperatur von $1260 - 1270^{\circ}\text{C}$ eingestellt. Hierdurch ist eine schädliche Überhitzung ausgeschlossen.

5

Die abgekühlten Randzonen des Wärmgutes werden dagegen in technisch vertretbaren Nachwärmzeiten auf ca. 1250°C aufgeheizt, wobei die Fig. 4 eine entsprechende Temperaturverteilung zeigt.

10

Aus Sicherheitsgründen kann zusätzlich zwischen der Abgassammelleitung 6 und dem Heißgasventilator 7 eine Kühleinrichtung 15 vorgesehen sein, die nur dann mit dem Kühlmedium, z.B. Luft, beaufschlagt wird, wenn die maximale Grenztemperatur der rückgeführten Abgase, z.B. 700°C , erreicht wird.

15

Es ist auch grundsätzlich denkbar, daß der Ofen mit zwei Abgassammelleitungen 6 ausgerüstet wird, die in einem gewissen Abstand nebeneinander angeordnet sind. Die erste Abgassammelleitung in Richtung Aufgab-Entnahmeseite könnte dann nur vom Heißgasventilator 7 für die Rückführung benutzt werden, während die zweite Abgassammelleitung auf den Rekuperator und den Kamin arbeiten könnte.

20

25

Die Anlage ist auch für die Erwärmung von kaltem oder mittelwarmem Wärmgut geeignet. Der Unterofen wird in einem solchen Fall ebenfalls durch die Heißgaskanäle 13 beheizt. Die Abgasmengenrückführung wird dann jedoch weitgehend gedrosselt oder ganz abgeschaltet, um die Heißgastemperatur zu erhöhen.

30

Zusätzlich können Brenner 16 am Oberofen eingeschaltet werden, so daß eine entsprechende Lei-

35

stungssteigerung des gesamten Beheizungssystems erreichbar ist.

5 Die Brenner 9 und 16 sind in der Regel nicht an das Abgasrückführungssystem angeschlossen, obwohl eine direkte Beaufschlagung eines jeden Brenners mit rückgeführten Abgasen ebenfalls möglich wäre.

10 Durch die Abgasrückführung und intensive Vermischung mit den am Brennermund austretenden Verbrennungsgasen wird die normale Verbrennungstemperatur des Brennstoffes beträchtlich herabgesetzt. Die umweltschädliche NO-Bildung dürfte dadurch um ca. 50 % reduziert werden. Dieser Vorteil ist wegen der zu
15 beachtenden strengen NO_x-Vorschriften besonders kostenmäßig zu beachten.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Bramme ist die Temperaturverteilung durch die Isothermen 14 dargestellt. Deutlich ist der Temperaturabfall zu den
20 Kanten hin erkennbar. Die Zahlen an den Isothermen zeigen die Temperaturen an.

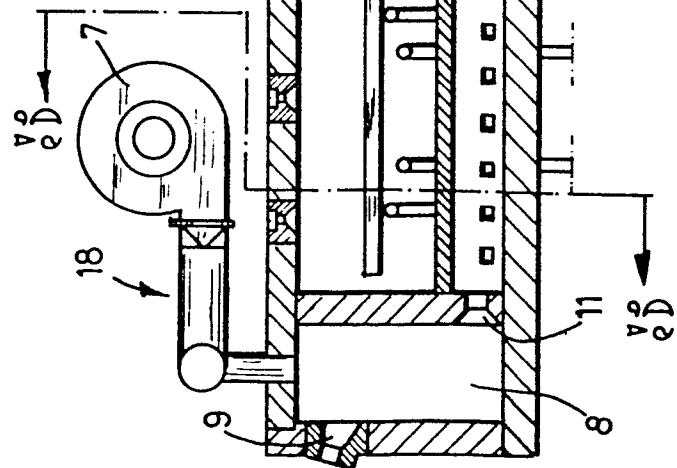
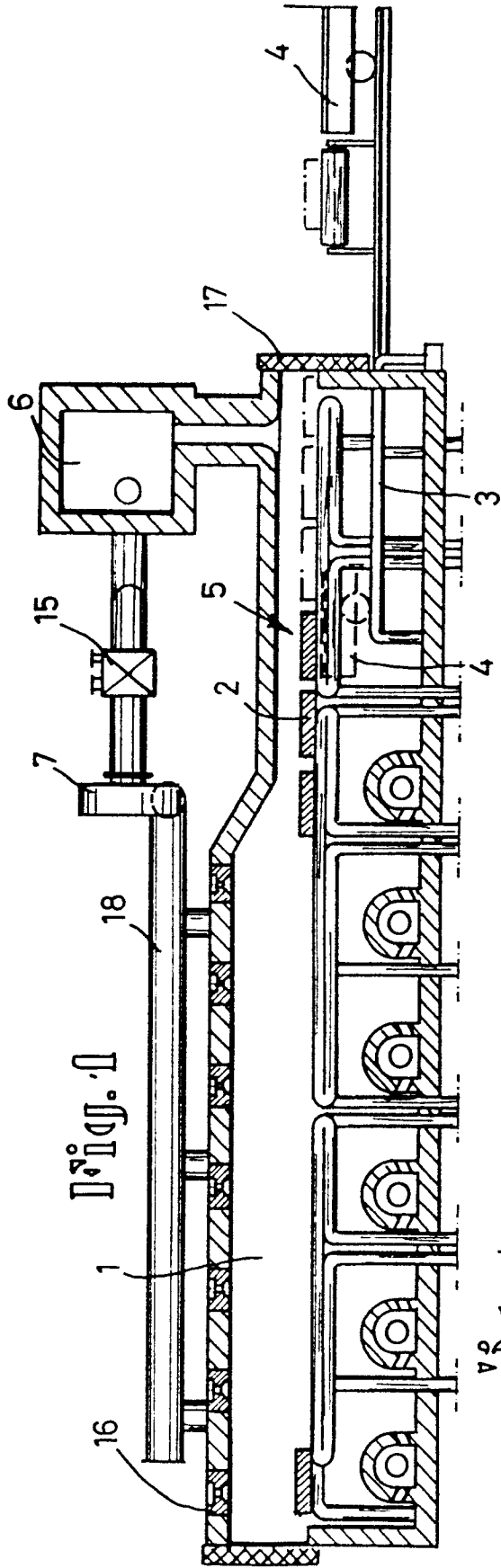
Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betreiben eines Nachwärmofens für Brammen, Blöcke od. dgl. mit einer Förderung des Wärmgutes durch den mit Heißgasen betriebenen Ofen, dadurch gekennzeichnet, daß ein variabler Abgasanteil aus dem Ofen in eine Mischkammer zurückgeführt wird, in die die Heizbrenner münden und in der Mischkammer eine Regelung der Heißgasmenge und Heißgastemperatur der in den eigentlichen Ofenraum eingeführten Heißgase derart erfolgt, daß die Temperatur der Heißgase nur eine geringe Differenz gegenüber der maximalen Wärmguttemperatur aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abnahme der rückzuführenden Abgasanteile hinter dem Rekuperatordurchgang erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abnahme der rückzuführenden Gase unabhängig von dem Rekuperator erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückführung der Abgase unmittelbar zu den Brennern erfolgt.
5. Nachwärmofen für Brammen, Blöcke od. dgl. mit einer Förderung des Wärmgutes (2) durch den mit Heißgasen betriebenen Ofenraum (10), einer an der Aufgabeseite angeordneten Speicherzone (5) für das Wärmgut (2); einer Fördereinrichtung für das Wärmgut (2) durch

- den Ofenraum und einer an der der Aufgabeseite gegenüberliegenden Entnahmeseite angeordneten Entnahmevorrichtung, wobei die Speicherzone (5) an der Aufgabeseite mittels einer entsprechenden Chargiermaschine (4) beschickbar ist, gekennzeichnet durch im Bereich der Speicherzone (5) innerhalb des Wärmofens (1) angeordnete Laufbahnen (3) für die Chargiermaschine (4).
6. Nachwärmofen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufbahn (3) wassergekühlt ausgebildet ist.
7. Nachwärmofen nach Anspruch 5 und 6 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Heißgasventilator (7) vorgesehen ist, dessen Saugseite an eine Abgassammelleitung (6) anschließt und dessen Abgabeseite in eine Mischkammer (8) mündet, in der Heizbrenner (9) angeordnet sind, wobei die Mischkammer (8) mit Heißgasausströmöffnungen (11) zur Abgabe der in der Mischkammer (8) gemischten Gase in den Ofenraum (10) ausgerüstet ist.
8. Nachwärmofen nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch zwischen der Abgassammelleitung (6) und dem Heißgasventilator (7) angeordnete Kühleinrichtungen (15) zur Kontrolle der maximalen Grenztemperatur der rückgeführten Abgase.
9. Nachwärmofen nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Zusatzbrenner (16) im Bereich des

oberen Teiles des Ofenraumes (10).

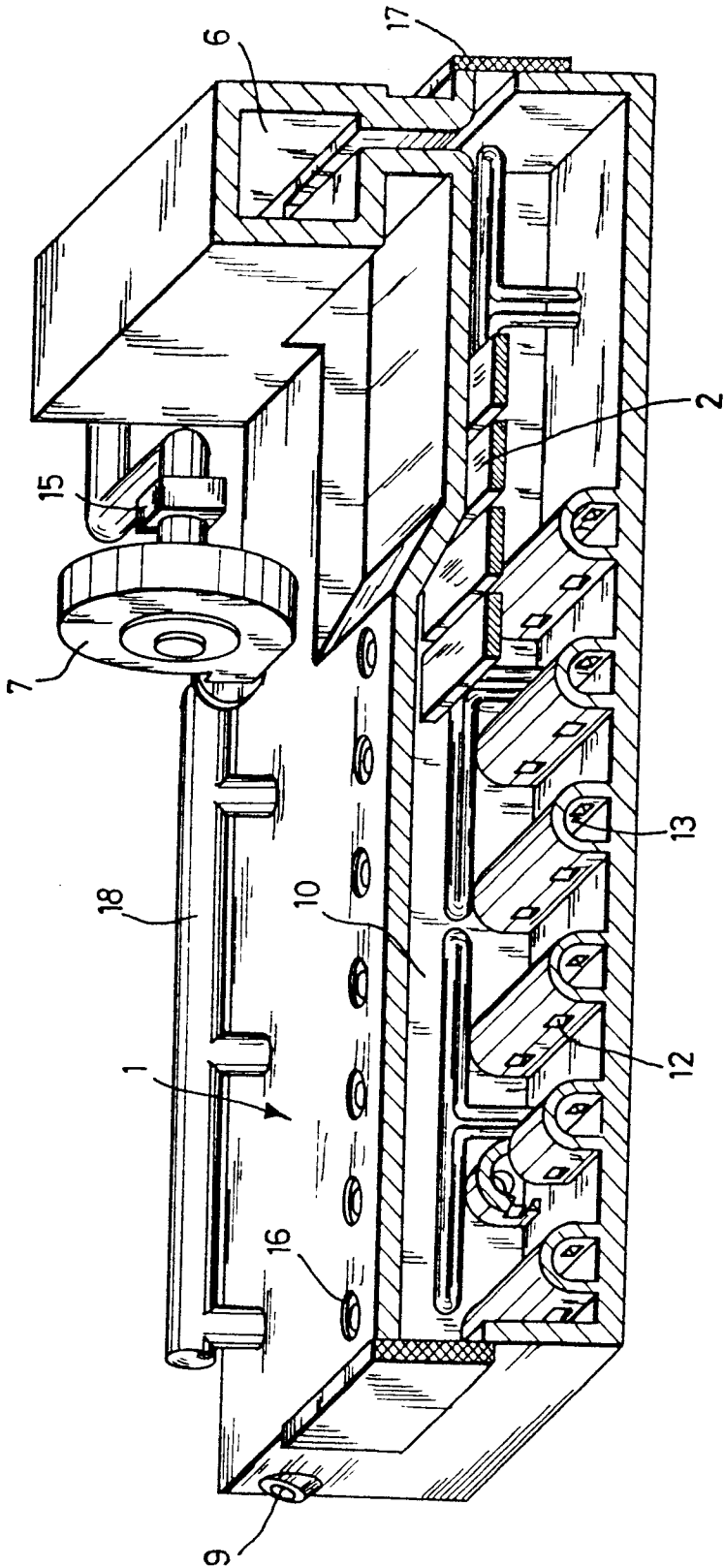
10. Nachwärmofen nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammer (8) in Einzelkammern unterteilt ist, die mit unterschiedlichen Temperaturen betrieben werden können und die mit unterschiedlichen Heißgaskanälen (13) zum Ofenraum (10) führen, um gezielte Temperaturverteilungen entlang der Ofenlänge und ggf. der Ofenbreite zu ermöglichen.



1/3

0183920

Пат. на изобр.



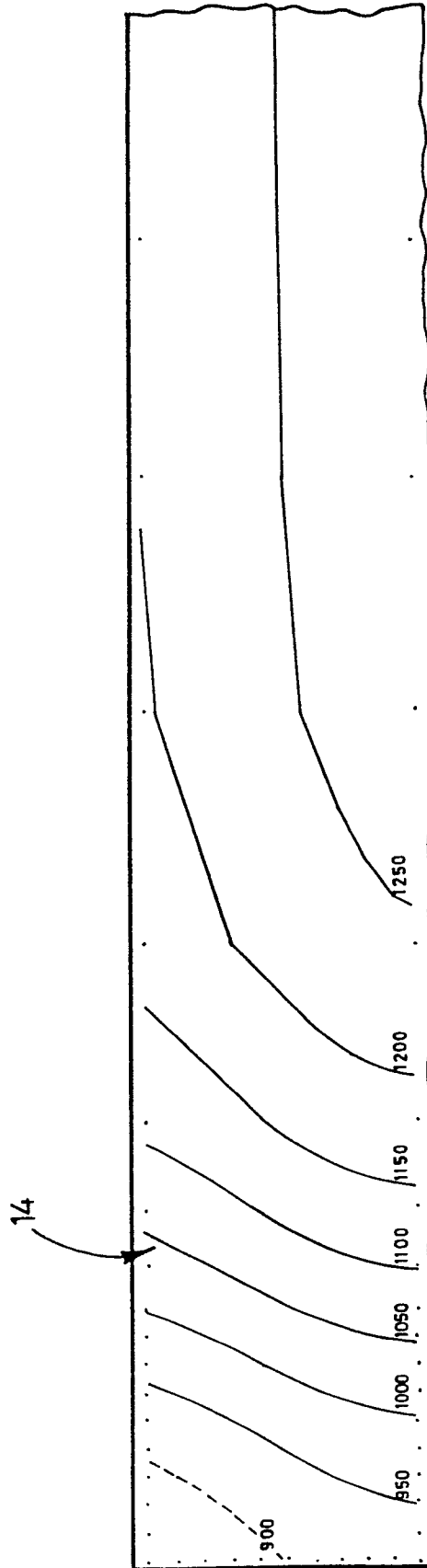


Figure 14