



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 401 099 B**

# PATENTSCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: 1850/87

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **F23C 11/02**

(22) Anmeldetag: 21. 7.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1995

(45) Ausgabetag: 25. 6.1996

(56) Entgegenhaltungen:

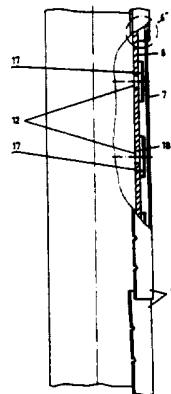
DE 3015798A DE 2824542A EP 0206340A2 EP 0179996A1  
US 4628831A

(73) Patentinhaber:

SGP-VA ENERGIE- UND UMWELTECHNIK GESELLSCHAFT  
M.B.H.  
A-1210 WIEN (AT).

(54) GASVERTEILERROST FÜR EINE WIRBELSCHICHT EINES WIRBELSCHICHTREAKTORS, INSBESONDERE EINES WIRBELSCHICHTOFENS SOWIE EIN VERFAHREN ZUR BEGASUNG DER WIRBELSCHICHT

(57) Gasverteilerrost für eine Wirbelschicht eines Wirbelschichtofens. Der Rost besteht aus parallel zueinander angeordneten Rohren (6), von welchen jedes Gasaustrittsöffnungen (12) aufweist. Oberhalb eines jeden Rohres (6) ist ein sich in der Längsrichtung desselben erstreckendes Hitze- bzw. Partikelschutzschild (7) angeordnet, welches aus aufeinanderfolgenden Segmenten (7') besteht. Die Segmente können sich entweder dachziegelartig überlappen oder durch eine kleine Dehnfuge voneinander getrennt sein.



AT 401 099 B

Die Erfindung betrifft einen Gasverteilerrost für eine Wirbelschicht eines Wirbelschichtreaktors, insbesondere eines Wirbelschichtofens, welcher Rost aus parallelen Rohren mit Gasaustrittsbohrungen besteht. Der Rost dient vor allem zur gleichmäßigen Verteilung von Gasen in einer Wirbelschicht, in der insbesondere Brennstoffe mit unbrennbaren Fremdkörpereinschlüssen verbrannt werden, wobei die Verteilung von Verbrennungsluft, Heißluft oder Brenngas-Luftgemisch durch vorzugsweise nach oben gerichtete Bohrungen erfolgt.

Es sind Gasverteilerroste aus parallelen Rohren bekannt, bei denen die Gasaustrittsöffnungen in Form von nach oben oder schräg nach unten gerichteten Düsenköpfen oder Rohrstutzen ausgebildet sind. Diese Konstruktionen haben neben dem erhöhten baulichen Aufwand den Nachteil, daß es bei der Verwendung von Heißluft zu Rißbildungen an den Verzweigungspunkten kommt, da die Düsenköpfe bzw. Rohrstutzen der Wärmedehnung des Rohres nicht folgen können. Weiters ist das Ausschleusen von sperrigem Unverbrannten, insbesondere Draht, problematisch, da es bei der Vielzahl von Stutzen leicht zu Anpackungen oder Brückenbildung kommen kann.

Andere Gasverteilerrostkonstruktionen, bei denen sich vom Hauptrohr mehrere Düsen geweihartig verzweigen, haben den zusätzlichen Nachteil, daß aufgrund des relativ großvolumigen Hauptrohres beispielsweise zu Staatzwecken kein vorgemischtes Brenngas-Luftgemisch verwendet werden kann, sondern ein eigenes Brenngasverteilungssystem installiert werden muß.

Gasverteilerroste aus parallelen Rohren mit einfachen, nach oben, beispielsweise gemäß der EP-A1-0179 996 angeordneten oder unten gerichteten Bohrungen haben wiederum den Nachteil, daß es durch die unterschiedliche Beheizung zwischen Rohrober- und unterseite zu groben thermischen Verformungen kommt, bzw. daß nur sehr kurze Rohrlängen möglich sind.

Am Rande sei auch noch die schlechte Begehrbarkeit der Gasverteiler mit aufgesetzten Düsen erwähnt, wodurch Montage und Revisionsarbeiten erschwert werden.

Schließlich ist bei den meisten der eben erwähnten Gasverteilerrostkonstruktionen genauso wie bei allen geschlossenen Gasverteilerböden eine Bettbereichsabschaltung ohne Trennwand im Bett nicht möglich.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gemacht, den erwähnten Nachteilen zu begegnen.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Gasaustrittsbohrungen durch einen, wie an sich bekannt in einem Abstand zur Rohrwand angeordneten Schild abgedeckt sind, wobei die Rohre an einem Ende gegebenenfalls axial verschiebbar gelagert sind. Dieser Schild hat die Aufgabe, das Rohr vor zu hohen, in Umfangrichtung laufenden Temperaturgradienten und damit vor zu großen Biegemomenten zu schützen. Damit der Schild selbst durch seine Wärmedehnung das Rohr nicht auf Biegung beansprucht, besteht er nach einem weiteren Merkmal der Erfindung aus aufeinanderfolgenden Segmenten, die allenfalls durch kleine Dehnfugen voneinander beabstandet sind. Vorteilhafterweise sind die einzelnen Segmente dachziegelartig überlappend angeordnet, wobei das Ende des einen Segmentes vorzugsweise in Führungen des benachbarten Endes des anschließenden Segmentes eingreift.

Gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal ist vorgesehen, daß der Schild zumindest an einem der beiden Längsränder sich wiederholende Einkerbungen aufweist, die als Blasenkeime dienen.

Vorteilhafterweise erweitert sich der zwischen Rohr und Schild vorgesehene Zwischenraum in Strömungsrichtung des aus den Gasaustrittsöffnungen ausgetretenen Gases.

Allenfalls kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die Gasaustrittsöffnungen mit zusätzlichen Abdeckungen versehen sind, die zwischen der Wand des Rohres und dem Schild vorgesehen und nur in Rohrlängsrichtung offen sind und über den Gasaustrittsöffnungen sich in Längsrichtung des Rohres erstreckende Kanäle bilden.

Dadurch wird auch während einer Bettbereichsabschaltung ein Eindringen von Bettmaterial in das Verteilerrohr verhindert, obwohl sich in diesem Betriebszustand der Raum zwischen Hitzeschild und Rohrwand füllt.

Die zweite Aufgabe des Schildes ist, das Eindringen von Bettmaterial in das Verteilerrohr zu verhindern, wie dies in ähnlicher Weise bei der keinen Gasverteilerrost aus parallelen Rohren aufweisenden Wirbelschicht-Brennanlage der DE-OS 2 824 542 auch der Fall ist. Somit können die Gasaustrittsöffnungen in der oberen Hälfte des Rohres vorgesehen und unter dem Schild angeordnet sein. Das Rohr liegt dadurch mit seiner unteren Hälfte immer in einer nicht fluidisierten Sandschüttung, die tragend und vor allem schwingungsdämpfend wirkt. Es können erfindungsmäßig aber zusätzlich auch an der unteren Hälfte des Rohres Gasaustrittsöffnungen vorgesehen sein.

Neben der Reduktion des baulichen Aufwandes gegenüber bekannten Gasverteilerrostkonstruktionen konnte durch die Erfindung auch eine gute Eignung für Brenngas- sowie Heißluftbeschickung erreicht werden.

Normalerweise erfolgt die Verwendung von Brenngas bei ähnlichen Bauarten derart, daß es direkt dem Luftstrom beigemischt wird.

Dadurch ist es auch möglich, schwerere Gase als Luft (z.B. Propan) zu verwenden, weil der Großteil der Vermischung nicht mehr im Bett erfolgt, wo sich Dichteunterschiede nachteilig auswirken, sondern in einer Mischkammer, wo aufgrund der stark turbulenten Strömung die Dichtedifferenzen zu gering sind, um eine Vermischung wirksam zu behindern. Ein Nachteil dieses Begasungsverfahrens ist, daß die Rohre ein zünd- bzw. explosionsfähiges Gemisch führen.

Die Erfindung ist vor allem deshalb für diese Brenngasbeimischung gut geeignet, weil konstruktionsbedingt nur relativ kleine Rohrdurchmesser notwendig sind. Dadurch ist die Gemischmenge gering und das Verteilerrohr selbst bei relativ geringen Wandstärken explosionsfest.

Es ist ein weiteres Merkmal der Erfindung, daß die Anzahl der Gasaustrittsöffnungen pro Rohr und/oder die Größe der Gasaustrittsöffnungen über das Wirbelbett variieren. Dies gestattet die Steuerung von Feststoffbewegungen im Wirbelbett, da sich eine Veränderung der Gasströmung in den Rohren unterschiedlich auf die Gasausströmung und damit die Begasung des Wirbelbettes auswirkt.

Die gute Eignung für Heißluft ergibt sich aus der freien Dehnbarkeit der Verteilerrohre und aus der Tatsache, daß diese nicht gekühlt sind. Dadurch werden Wärmespannungen vermieden, und der Wärmehalt der Heißluft wird ohne nennenswerte Wärmeverluste in den Reaktor geleitet.

Die Erfindung ist in den angeschlossenen Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Es zeigen Fig. 1 einen Querschnitt durch den unteren Teil eines Wirbelschichtofens, Fig. 2 eine Draufsicht auf die Darstellung nach Fig. 1, Fig. 3 einen Querschnitt einer ersten Ausführungsform des Verteilerrohrs mit dem Schutzschild, Fig. 4 eine Draufsicht der Anordnung nach Fig. 3, Fig. 5 eine Seitenansicht der Anordnung nach Fig. 3 teilweise im Schnitt, Fig. 6 den strichpunktiert eingekreisten Teil "6" nach Fig. 5 und Fig. 7 einen Querschnitt einer zweiten Ausführungsform des Verteilerrohrs mit Schutzschild.

In den Fig. 1 bis 6 bezeichnet 1 den Wirbelschichtofen, von welchem nur der Teil dargestellt ist. 2 ist ein sich nach unten konisch verjüngender Sammelraum für die Asche, dessen unteres Ende mit einer Austragseinrichtung 3 versehen ist. Zwischen Sammelraum 2 und Wirbelkammer 4 ist ein Verteilerrost 5 zur Führung von Verbrennungsluft, Heißluft oder Brenngas-Luftgemisch angeordnet. Der Verteilerrost 5 besteht aus in Abständen parallel zueinander verlaufenden Rohren 6, von welchen jedes durch ein Hitze- bzw. Partikelschutzschild 7 abgedeckt ist, welches sich in einem geringen Abstand oberhalb desselben parallel zu diesem verlaufend erstreckt. Das eine Ende der Rohre 6 ist abgeschlossen und bei 8 in der Wand des Ofens gelagert, während das andere Ende der Rohre 6 aus dem Wirbelschichtofen 1 austritt und bei der Ausführungsform des Gasverteilerrostes nach den Fig. 1 und 2 an ein zentrales luftführendes Rohr 9 angeschlossen ist. Bei dieser Ausführungsform ist zwischen dem luftführenden Rohr 9 und dem Wirbelschichtofen 1 ein zweites gasführendes Rohr 10 vorgesehen, welches an jedes zweite Rohr 6 angeschlossen ist, sodaß dieses Rohr ein Gasluft-Gemisch führt, während die übrigen Rohre nur Verbrennungsluft oder Heißluft führen. Mit 11 ist ein Zünder bezeichnet.

Bei der Ausführungsform des Gasverteilerrostes nach Fig. 4 ist jedes zweite Rohr 6 an das Brenngas führende Rohr 9 angeschlossen, während die übrigen Rohre 6 an das luftführende Rohr 9 angeschlossen sind.

Die Rohre 6 sind im Lager 8 so angeordnet, daß sie sich in diesem in der Längsrichtung ausdehnen können, sodaß im Rohr keine Wärmespannungen entstehen. Bei der Ausführungsform des Verteilerrohrs nach den Fig. 5 bis 7 sind die Gasaustrittsbohrungen 12 in Abständen voneinander entlang der oberen Wendestelle des Rohres angeordnet und durch das Schutzschild 7 abgedeckt, welches in Segmente 7' unterteilt ist. Die Segmente 7' überlappen sich an den Anschlußstellen dachziegelartig, sodaß sich der zwischen Rohr 6 und Hitzeschild 7 befindliche Austrittsquerschnitt in Strömungsrichtung erweitert. Am Rand der Hitzeschild 7 sind in Abständen voneinander Einkerbungen 13 oder Durchbrechungen vorgesehen, die als Blasenkeime dienen. Die sich überlappenden Enden der Segmente 7' sind an eine Klammer 14 angeschlossen, welche in der lotrechten Ebene gegabelt ist und an ihrem unteren Ende an das Rohr 6 angeschweißt ist. Das oben liegende Ende des Segmentes 7' ist mit einem Schlitz 15 auf die Klammer 14 aufgesteckt und mit dieser verschweißt, während das darunter liegende Ende des benachbarten Segmentes 7' mit einem Schlitz 15' in die Gabel 16 der Klammer 14 eingesteckt und in dieser in der Axialrichtung des Rohres 6 verschiebbar ist, sodaß keine Wärmespannungen in den Segmenten 7' entstehen können.

Bei der Ausführungsform des Verteilerrostes nach Fig. 2 führt beispielsweise während des Startvorganges jedes zweite Rohr ein Brenngas/Luftgemisch, wobei die Brenngasvermischung so erfolgt, daß sich das Gemisch oberhalb der Zündgrenze befindet, während die anderen Rohre nur Luft führen.

Die Gasaustrittsöffnungen 12 können jeweils eine an der Außenwand des Rohres z.B. durch Schweißen befestigte Abdeckung 17 aufweisen, welche sich zwischen Rohr 6 und Schutzschild 7 befindet, und nur in Rohrlängsrichtung offen ist und über der Gasaustrittsöffnung 12 einen in der Längsrichtung sich erstrecken-

den Kanal 18 bildet. Bei der Ausführungsform des Verteilerrohres nach den Fig. 8 bis 10 sind die Austrittsöffnungen 12 in Abständen voneinander paarweise angeordnet, wobei die Austrittsöffnungen eines jeden Paares in Winkelabständen symmetrisch zur lotrechten Längsmittlebene in der oberen Rohrhälfte angeordnet sind.

5 Selbstverständlich können im Rahmen der Erfindung verschiedene konstruktive Ausbildungen vorgenommen werden. So besteht die Möglichkeit, die Feststoff-Bewegung im Wirbelbett durch unterschiedliche Drosselung jedes einzelnen Rohres 6 oder durch Variieren der Anzahl bzw. der Größe der Öffnungen 12 im Rohr 6 zu steuern.

10 Weiters können die Gasaustrittsöffnungen 12 auch oder nur in der unteren Hälfte des Rohres 6 angeordnet sein. Die Rohre 6 können jede geschlossene Profilform aufweisen.

### Patentansprüche

- 15 1. Gasverteilerrost für eine Wirbelschicht eines Wirbelschichtreaktors, insbesondere eines Wirbelschichtofens, welcher Rost aus parallelen Rohren mit Gasaustrittsöffnungen besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasaustrittsöffnungen (12) durch einen, wie an sich bekannt in einem Abstand zur Rohrwand angeordneten Schild (7) abgedeckt sind, wobei die Rohre (6) an einem Ende gegebenenfalls axial verschiebbar gelagert sind (Fig.3).
- 20 2. Gasverteilerrost nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schild (7) aus aufeinanderfolgenden Segmenten (7') besteht, die allenfalls durch kleine Dehnfugen voneinander beabstandet sind (Fig.4,5).
- 25 3. Gasverteilerrost nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einzelnen Segmente (7') dachziegelartig überlappend angeordnet sind, wobei das Ende des einen Segmentes vorzugsweise in Führungen (14) des benachbarten Endes des anschließenden Segmentes eingreift (Fig.6).
- 30 4. Gasverteilerrost nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schild (7) zumindest an einem der beiden Längsränder sich wiederholende Einkerbungen (13) aufweist, die als Blasenkeime dienen.
5. Gasverteilerrost nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der zwischen Rohr (6) und Schild (7) vorgesehene Zwischenraum (20) in Strömungsrichtung des aus den Gasaustrittsöffnungen (12) ausgetretenen Gases erweitert.
- 35 6. Gasverteilerrost nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasaustrittsöffnungen (12) mit zusätzlichen Abdeckungen (17) versehen sind, die zwischen der Wand des Rohres (6) und dem Schild (7) vorgesehen und nur in Rohrlängsrichtung offen sind und über den Gasaustrittsöffnungen (12) sich in Längsrichtung des Rohres (6) erstreckende Kanäle (18) bilden.
- 40 7. Gasverteilerrost nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasaustrittsöffnungen (12) in der oberen Hälfte des Rohres (6) vorgesehen und unter dem Schild (7) angeordnet sind.
8. Gasverteilerrost nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzlich auch an der unteren Hälfte des Rohres Gasaustrittsöffnungen (12) vorgesehen sind.
- 45 9. Gasverteilerrost nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Austrittsöffnungen (12) an der unteren Hälfte des Rohres (6) angeordnet und durch den Schild (7) abgedeckt sind.
- 50 10. Gasverteilerrost nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der Gasaustrittsöffnungen (12) pro Rohr (6) und oder die Größe der Gasaustrittsöffnungen (12) über das Wirbelbett variieren.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

Fig.1

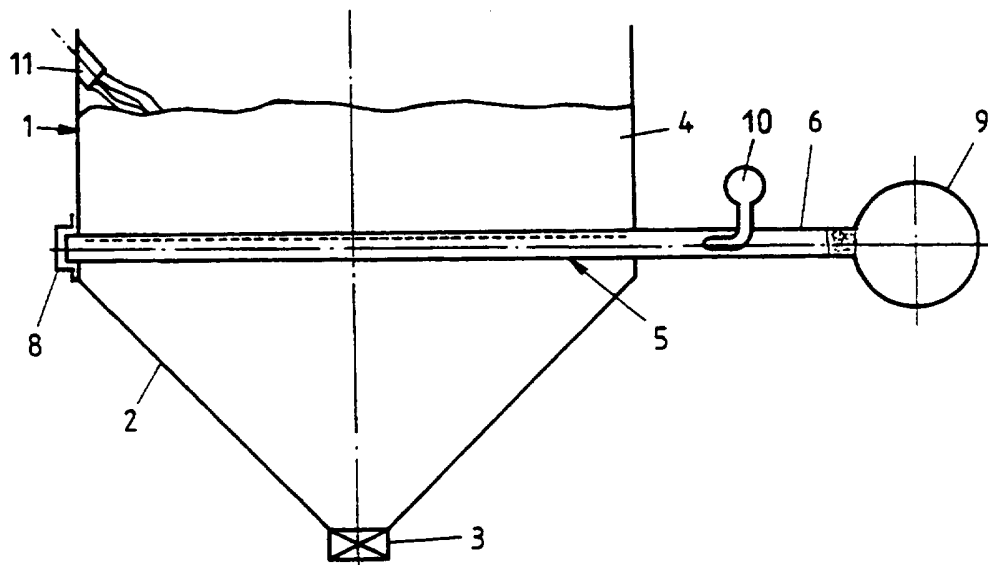


Fig.2

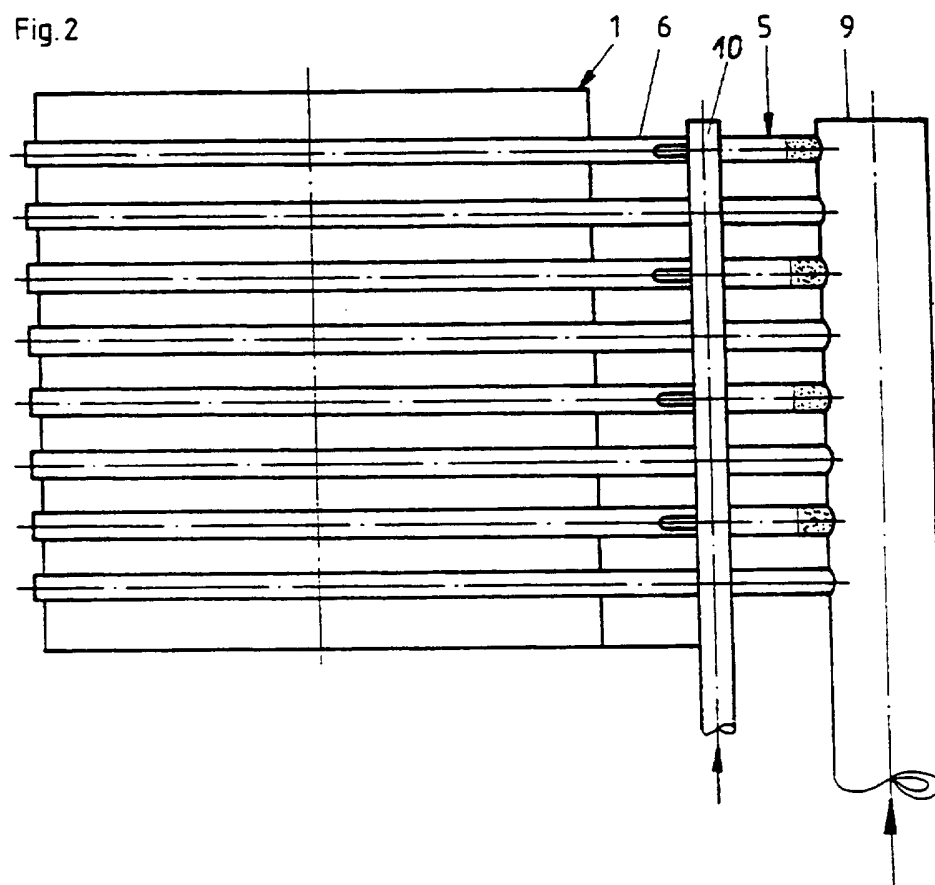


Fig.3

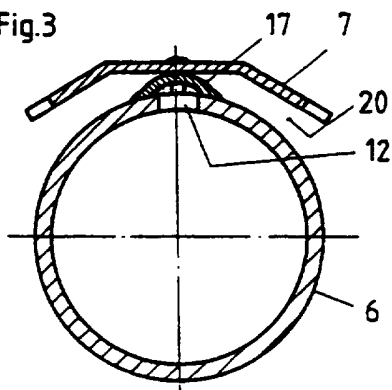


Fig.6

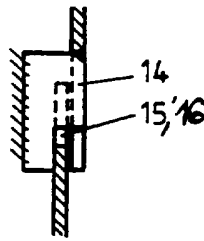


Fig.7

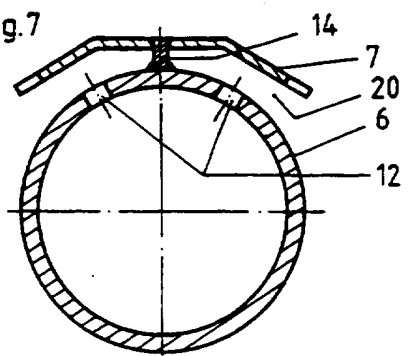


Fig.4

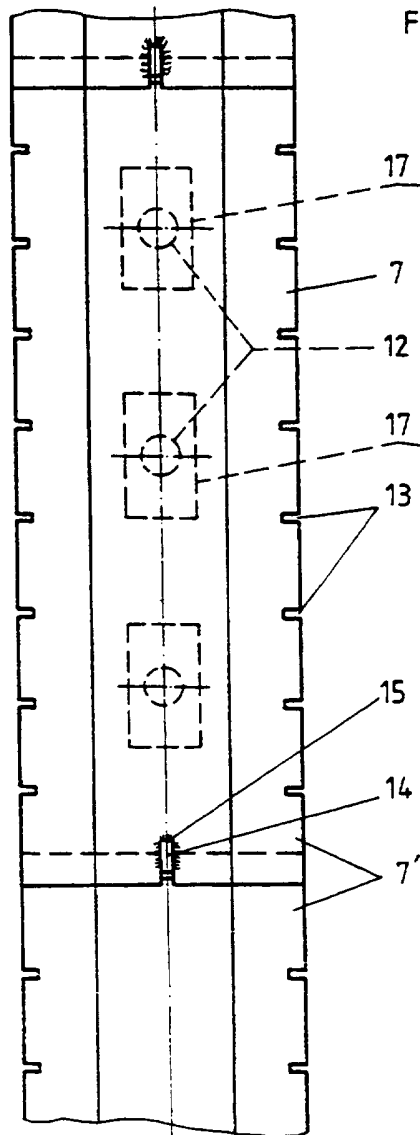


Fig.5

