



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer : **0 519 581 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**07.12.94 Patentblatt 94/49**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F23H 17/00**

(21) Anmeldenummer : **92250137.4**

(22) Anmeldetag : **02.06.92**

(54) Seitenwandführung für Verbrennungsroste.

(30) Priorität : **10.06.91 DE 4119405**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**23.12.92 Patentblatt 92/52**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**07.12.94 Patentblatt 94/49**

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC NL  
PT SE**

(56) Entgegenhaltungen :  
**EP-B- 0 165 432  
CH-A- 585 372**

(73) Patentinhaber : **Noell Abfall- und  
Energietechnik GmbH  
Jülicher Landstrasse 101  
D-41464 Neuss (DE)**

(72) Erfinder : **Krieger, Friedrich  
Petrinistrasse 38  
W-8700 Würzburg (DE)**

(74) Vertreter : **Lüdtke, Frank  
Preussag AG  
Patente und Lizenzen  
Postfach 61 02 09  
D-30602 Hannover (DE)**

**EP 0 519 581 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schubrost für Verbrennungsöfen mit auf feststehenden und beweglichen Roststabträgern angeordneten Roststäben sowie eine seitliche Führung und Abdichtung eines Verbrennungsrosts.

In Müllverbrennungsanlagen werden unterschiedliche Verbrennungsroste eingesetzt. Bei größeren Anlagen werden dabei häufig gespannte oder gepreßte Roste eingesetzt.

Bei nichtgespannten oder nichtgepreßten Rosten werden üblicherweise Roststäbe verwendet, welche seitlich ein Dehnungsspiel haben (DE-A1-26 52 475). Dieses Dehnungsspiel ist über die gesamte Rostbreite in der Regel ungleichmäßig verteilt. An den Seiten zu den Feuerraumwänden besteht meist ein weiterer Luftspalt als Dehnungsspiel. Bei diesen bekannten Rosten führen die Luftspalte zu unkontrollierter Zufuhr von Unterluft zum Verbrennungsgut.

Neben dem Problem unkontrollierter Verbrennungsluftzufuhr oder nicht steuerbarem Druck der Ofenatmosphäre beobachtet man häufig, einen Durchfall des Verbrennungsgutes durch die Spalte, was zu einem entsprechenden Ascheinfall unter dem Rost führt und die unter dem Rost liegenden Bauteile erhöhten Temperaturen aussetzt.

Ein besonderes Problem bilden die bei niedriger Temperatur schmelzenden Buntmetallabfälle, die durch derartige Spalte zwischen und neben den Roststäben fließen oder z. B. auch Stahlschrott, der sich zwischen den Roststäben festklemmt und so die Beweglichkeit der Roststäbe einengt.

Es sind daher bereits nebeneinanderliegende seitlich plangefräste Roststäbe durch Einzelverbindungen wie Schrauben zu einer spaltfreien Verbrennungsrostoberfläche gekoppelt worden (DE-A1-38 13 441).

Es sind auch Vorschubroste für Müllverbrennungsöfen mit quer zum Rost verlaufenden Reihen von in Vorschubrichtung des Rostes bewegbaren Roststäben bekannt (CH-C-585 372), deren Roststäbe lückenlos federnd gespannt sind. Dieser Ofen hat ein das Rost seitlich begrenzendes Schild, das ebenfalls über Schraubenfedern an die Roststäbe angedrückt wird.

Aus der Praxis ist ein System bekannt, bei dem derartige Schilder mit Hilfe einer sich an der Ofenwand abstützenden Spannvorrichtung die Roststäbe zusammendrücken. Dabei wird die Spannvorrichtung aus mehreren Scharnieren und dazwischen liegenden gefederten Teleskopführungen gebildet, die am Schild und der Ofenwand befestigt sind. Das System ist wegen seiner Teilevielfalt sehr bauaufwendig.

Weiterhin ist vorgeschlagen worden, zwischen und neben den Roststäben federbelastete Spreizelemente (CH-C-619 764) anzurichten, die alle Roststäbe und die Seitenschilder gemeinsam federnd verbinden. Ein Problem bilden dabei die Tellerfedern, die über einen großen Temperaturbereich und durch Wärmeausdehnung der Roststäbe und des Zugankers variablem Druckbereich möglichst gleiche Federkräfte aufbringen müssen. Dies ist nicht gewährleistet. Die Federn bzw. beweglichen Gestängeteile sind den hohen Feuerraumtemperaturen und dem zwangsläufig anfallenden Brenngutresten ausgesetzt.

Aus der EP-B-0 165 432 ist ein Schubrost bekannt, bei dem die dachziegelartig angeordneten Roststäbe vorn Luftaustrittsschlitz für Unterluft haben und die Seitenschilder gemeinsam durch einen Zuganker verbunden werden, wobei zwischen dem Roststäben Tellerfedern zum Dehnungsausgleich angeordnet sind. An der Ofenwand angebrachte Dichtprofile haben ein definiertes Spiel zu den Seitenschilden, so daß eine Wärmedehnung der feststehenden Roststabträger möglich ist. Wie die beweglichen Roststabreihen in diesem System ausgebildet sein sollen und mit den Seitenschilden kooperieren können, ist nicht offenbart. Das Problem unkontrollierten Zutritts von Unterluft ist aber nur bei relativ neuen Öfen beseitigt.

Sobald die Roststäbe durch Temperaturinflüsse und Reibung an ihren Oberflächen verschlissen sind, liegen sie nicht mehr aufeinander. Der Zuganker hindert ein Absinken der Roststabreihe auf die Roststäbe der vorhergehenden Reihe und so entstehen Lücken zwischen den Oberflächen und Unterflächen der Roststäbe. Außerdem lassen sich im Reparaturfall weder einzelne Roststäbe auswechseln noch die meterlange Zuggstange seitlich problemlos ziehen.

Von daher liegt der Erfindung das Problem zugrunde, die Roststäbe der feststehenden und beweglichen Roststabreihen möglichst einfach zu spannen, wobei zwischen den einzelnen Roststäben und zur Ofenwand hin keine wesentlichen Luftpalte entstehen sollen.

Das Problem wird erfindungsgemäß durch Anspruch 1 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Die Probleme mit unkontrollierter Luftzufuhr durch die Rostoberfläche bzw. die Seitenwanddichtungen werden bei derartigen Öfen mit auf abwechselnd feststehenden und beweglichen Roststabträgern lose aufliegenden Roststäben, die eine geschlossene Schubrostoberfläche bilden, dadurch vermieden, daß jeder Roststabträger ein Festlager aufweist, die jeweils benachbarten Roststäbe miteinander verbunden sind und mindestens auf einer Seite des Schubrosts ein Feuerraum-Abschluß aus einer Dichtungsschiene an der Ofenwand und einem auf dem feststehenden Roststabträger lose gelagerten, mittels Mitnehmer an den äußeren

- Roststäben verschiebbaren, Seitenschild gebildet wird.
- Das Seitenschild selbst besteht aus einer den Roststabträger lose umgreifenden Hülse und einer mit dieser verschraubten oder verschweißten Stützwand, die ihrerseits mit einer zu Teilen der Dichtungsschiene parallelflächigen Deckleiste und einer Schleißplatte verbunden ist, die den Mitnehmer mit Spiel formschlüssig umgreifen. Die äußeren Roststäbe an den Ofenwänden haben eine variable Breite und werden im kalten Zustand mit Spiel zu den Schleißplatten eingepaßt.
- Durch das Koppeln der Roststäbe beispielsweise durch eine seitliche Verschraubung, und zwar nur der jeweils benachbarten aneinander, erhält man eine dichte Rostoberfläche, ohne daß Spannungen z. B. durch einen Zuganker, der alle Roststäbe gemeinsam festhält, im Schubrost entstehen können.
- Die in einer Reihe gekoppelten Roststäbe liegen erfindungsgemäß lose, formschlüssig in Vorschubrichtung gehalten, auf den Roststabträgern auf. Dadurch können sie eine leichte vertikale Kippbewegung um ihren Auflagerpunkt ausführen und liegen daher stets auf den vor ihnen angeordneten Roststäben auf. Ein Oberflächenverschleiß der Roststäbe wird dadurch ausgeglichen und eine unerwünschte Spaltbildung mit unkontrollierter Unterluftzufuhr durch die Roststabreihen vermieden.
- Typischerweise verschleißen die Roststäbe nicht gleichmäßig auf ihrer gesamten Oberfläche, sondern bilden entlang der Roststabreihe linienförmige Vertiefungen. Dadurch wird der primärgeradlinige Vorschub der beweglichen Roststabträger mit zunehmender Dauer der Ofenreise in eine zunehmend sinusförmige Bewegung der Köpfe der Roststäbe umgesetzt. Dieser Bewegungsablauf der Roststäbe wird erst durch das Kippen der Roststäbe am Roststabträger ermöglicht. Diese Art der Befestigung der Roststäbe ermöglicht bei Ofenstillstand ein leichtes Auswechseln einzelner Roststäbe.
- Die äußeren Roststäbe werden so bemessen, daß sie nach Auflegen aller Roststäbe auf einen Roststabträger die verbleibende Lücke zwischen Schleißplatte und äußerstem Roststab schließen. Damit werden Fertigungstoleranzen der Roststäbe ausgeglichen.
- In Ofenlängsrichtung können unterschiedliche Temperaturen herrschen, so daß die errechenbare Dehnung der Roststäbe diesen Temperaturverhältnissen angepaßt werden muß. Durch Wahl der Lage des Festpunktes kann die Dehnung zur linken oder rechten Ofenwand bestimmt werden. Wird der Festpunkt an einem Ende eines Roststabträgers angeordnet, kann an dieser Ofenseite ein verschiebliches Seitenschild entfallen. Dies ist jedoch nicht für sehr breite Öfen zu empfehlen, da dann nicht sichergestellt ist, daß die Roststabreihen bei Verschleiß komplett auf die vorhergehenden Roststabreihen absinken.
- An die äußeren Roststäbe wird zur Ofenwand hin ein kreissegmentartiger Mitnehmer angeschraubt, der in eine Lücke des Seitenschildes greift und so bei Dehnung der Roststäbe dieses Seitenschild, das auf dem Roststabträger mit Spiel gelagert ist, verschieben kann. Die Form des Mitnehmers stellt ein Verschieben des Seitenschildes auch bei einer Kippbewegung der Roststäbe sicher.
- Die hintereinander angeordneten Seitenschilder ruhen jeweils nur auf den feststehenden Roststabträgern.
- Die zwischen diesen angeordneten beweglichen Roststabträger des Schubrotes weisen keinen derartigen Mitnehmer auf, da sie ihre Hubbewegung zwischen den Seitenschilden ausführen.
- Zur Feuerraumseite sind die Seitenschilder mit Schleißplatten ausgerüstet, die beispielsweise aus Gußplatten bestehen können. Aufgrund von Wärmedehnungen und Kontakt mit dem Verbrennungsgut auf dem Schubrost sowie schleifenden Kontakt mit den äußersten Roststäben auf den beweglichen Roststabreihen, sind diese Schleißplatten von Zeit zu Zeit auszutauschen. Wie eingangs erwähnt, reichen die Schleißplatten nur von einem festen Roststabträger zum nächsten und weisen dort geringes Spiel zu den benachbarten Schleißplatten auf. Die typische Länge der Schleißplatten beträgt beispielsweise 600 mm; sie sind daher aufgrund ihrer Anordnung und Größe leicht auszuwechseln.
- Zur seitlichen Abdichtung des Feuerraumes an der Ofenwand kann zusätzlich eine Spalteiste, die formschlüssig von der Dichtungsschiene in seitlicher Richtung gehalten wird und lose auf der Oberfläche der Deckleiste des Seitenschildes ruht, angeordnet werden. Dadurch ist sichergestellt, daß das Seitenschild sich bei Wärmedehnung verschieben kann und trotzdem ein Luftabschluß erreicht wird.
- Anhand einiger schematischer Darstellungen soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen
- Fig. 1 einen Schnitt quer durch einen erfindungsgemäßen Ofen,
- Fig. 2 eine Seitenansicht eines Seitenschildes gemäß Schnittlinie A-A in Fig. 1,
- Fig. 3 eine Seitenansicht auf einen Mitnehmer gemäß Schnittlinie B-B in Fig. 1.
- Der Feuerungsraum 15 eines Müllverbrennungsofens ist durch eine aus einer Stahlblechkonstruktion 1 bestehenden Ofenwand 2 gegen die Umwelt abgeschirmt. Ein zweibahniges Schubrost, dessen Oberfläche durch die Roststäbe 11, 12 auf den feststehenden Roststabträgern 7 und Roststäben 27 auf den beweglichen Roststabträgern 26 (Fig. 2) gebildet wird, liegt auf einer Unterkonstruktion, bestehend aus Doppel-T-Trägern 20 und festen Roststabträgern 7 sowie den in Fig. 1 nicht dargestellten beweglichen Roststabträgern auf. Die dargestellte rechte Bahn des Schubrotes wird einerseits durch die Ofenwand 2 und andererseits durch die Mittelstütze 21 begrenzt. Auf den festen Roststabträgern 7 ist eine Stützleiste 19, die in einem zylindrischen

Zapfen 18 beidseits endet, festgeschweißt. Auf der Stützleiste 19 ruhen die Roststäbe 11 und 12, die untereinander durch Verschraubungen 23 verbunden sind. Auf den Zapfen 18 ruht mit Spiel eine Hülse 6, an der eine Stützwand 4 und Rippe 5 angeschweißt sind. Diese Stützwand 4 dient als Auflager der Deckleiste 10 und als Widerlager der Schleißplatte 9 aus Gußeisen, die beide mit der Stützwand durch Verschraubungen 24 verbunden sind. Dieses komplette Seitenschild 16 aus den miteinander verschraubten Teilen 4, 9, 10 ist formschlüssig mit den Roststäben 11, 12 durch die segmentartigen Mitnehmer 8 (Fig. 3) verbunden, die durch Verschraubungen 22 an Roststab 12 gehalten werden.

Auf der Stahlblechkonstruktion 1 der Ofenwand 2 ist eine Halterung 3 angeschweißt, die als Lagerung für die Dichtungsschiene 13 dient. Der Spalt zwischen der Dichtungsschiene 13 und der Deckleiste 10 ist durch eine Spalteiste 14, die lose in einer Ausnehmung zwischen der Dichtungsschiene 13 und der Halterung 3 angeordnet ist, geschlossen. Bei seitlicher Ausdehnung der Roststäbe 11, 12 ergibt sich zwangsläufig eine Verschiebung des Seitenschildes 16 relativ zur Spalteiste 14 und der Dichtungsschiene 13 in der Ofenwand 2. Ein Roststab 11 ist in der Mitte des Roststabträgers 7 in horizontaler Richtung durch zwei Anschlüsse 28 fixiert. Zur Ofenmitte hin ist die Dichtungsschiene 17 auf der Mittelstütze 21 angeordnet. Auch hier wird das Schubrost seitlich durch ein Seitenschild 16, das identisch zu dem auf der rechten Ofenseite angeordneten Seitenschild ausgebildet ist, begrenzt. Alternativ ist hier keine Spalteiste zwischen der Dichtungsschiene 17 und der Deckleiste 10 angeordnet.

Fig. 2 zeigt, daß die Schleißplatten 9 jeweils auf den festen Roststabträgern 7 ruhen und in ihrer Länge auf den Abstand der festen Roststabträger 7 begrenzt sind. Der dazwischen liegende bewegliche Roststabträger 26 mit Roststab 27 endet vor den Schleißplatten 9. Die Stützwand 4 ist doppelt so lang, wie eine Schleißplatte 9; die Stützwände 4 haben ihre Stoßfugen zwischen den feststehenden Roststabträgern 7.

Fig. 3 zeigt die Befestigung der Mitnehmer 8 durch Verschraubung 22 an dem Roststab 12; diese Roststäbe 12 und alle weiteren Roststäbe haben eine sich konisch öffnende Ausnehmung 25 - größer als für einen Formschluß mit Stützleiste 19 nötig - und sitzen daher lose auf der Stützleiste 19 des festen Roststabträgers 7, damit sie nach vorn kippen können. Bei einer Roststablänge von etwa 500 mm, einer Dicke von ca. 120 mm und einem Einbauwinkel von etwa 24° ist ein Verschleiß der Oberfläche des Roststabes (= partielle Dickenabnahme) von etwa 20 mm im Laufe einer Ofenreise eingeplant.

Daraus resultiert eine Winkeländerung und ein Kippen des Roststabes um bis zu 6°.

30

## Patentansprüche

1. Ofen mit auf abwechselnd feststehenden und beweglichen Roststabträgern (7, 26) lose aufliegenden Roststäben (11, 12, 27), die ein Schubrost bilden, bei dem mindestens ein Roststab auf jedem Roststabträger einen horizontal wirkenden Festpunkt (28) hat, die jeweils benachbarten Roststäbe miteinander verbunden sind und der mindestens auf einer Seite eines Feuerraumes (15) einen Abschluß hat, welcher eine Dichtungsschiene (13) und ein auf den feststehenden Roststabträgern (7) lose gelagertes, mittels Mitnehmer (8) an den äußeren Roststäben (12) verschiebbare, Seitenschild (16) umfaßt.
2. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Festpunkt (28) etwa in Mitte des Roststabträgers (7, 26) liegt.
3. Ofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Seitenschild (16) aus einer den Roststabträger (7) lose umgreifenden Hülse (6) und damit fest verbundenen Stützwand (4), Deckleiste (10) und Schleißplatte (9) besteht, die den Mitnehmer (8) mit Spiel formschlüssig umgreift.
4. Ofen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Spalt zwischen der Dichtungsschiene (13) und dem Seitenschild (16) durch eine lose auf dem Seitenschild liegende Spalteiste (14) geschlossen ist.

50

## Claims

1. Furnace, including grating bars (11, 12, 27), which are detachably supported on alternately stationary and displaceable grating bar supports (7, 26) and form a thrust grating, wherein at least one grating bar on each grating bar support has a horizontally acting reference (28), the adjacent grating bars being interconnected, and said furnace has, at least on one side of a combustion chamber (15), a closure which comprises a sealing strip (13) and a lateral plate (16), which is detachably mounted on the stationary grating

- bar supports (7) and is displaceable on the outer grating bars (12) by entrainment means (8).
2. Furnace according to claim 1, characterised in that the reference (28) lies substantially in the centre of the grating bar support (7, 26).
  - 5 3. Furnace according to claim 1, characterised in that the lateral plate (16) comprises a sleeve (6), which loosely surrounds the grating bar support (7), and a supporting wall (4), cover strip (10) and wearing plate (9), which are securely connected to said sleeve, said wearing plate surrounding the entrainment means (8) in a form-fitting manner with some clearance therebetween.
  - 10 4. Furnace according to one of claims 1 to 3, characterised in that a gap between the sealing strip (13) and the lateral plate (16) is closed by a split strip (14), which lies loosely on the lateral plate.

15 **Revendications**

1. Four comportant des barreaux de grille (11, 12, 27) qui sont posés de façon lâche sur des supports de barreaux (7, 26) en alternance fixes et mobiles et qui forment une grille d'avance, dans lequel au moins un barreau de grille a un point fixe (28) agissant horizontalement, sur chaque support de barreau, les barreaux de grille voisins étant reliés entre eux, et qui comporte, au moins sur un côté d'un foyer (15), une bordure comprenant un rail d'étanchéité (13) et une plaque latérale (16) montée de façon lâche sur les supports de barreaux mobiles (7) et apte à être déplacée à l'aide d'un organe d'entraînement (8) prévu sur les barres de grille extérieures (12).
2. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que le point fixe (28) se trouve approximativement au milieu du support de barreau (7, 26).
- 25 3. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque latérale (16) se compose d'un manchon (6) entourant de façon lâche le support de barreau (7), d'une paroi d'appui (4) reliée fermement audit manchon, d'une barre de recouvrement (10) et d'une plaque d'usure (9) qui entoure l'organe d'entraînement (8) par complémentarité de forme et avec du jeu.
- 30 4. Four selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un interstice entre le rail d'étanchéité (13) et la plaque latérale (16) est fermé par une barre d'interstice (14) posée de façon lâche sur la plaque latérale.

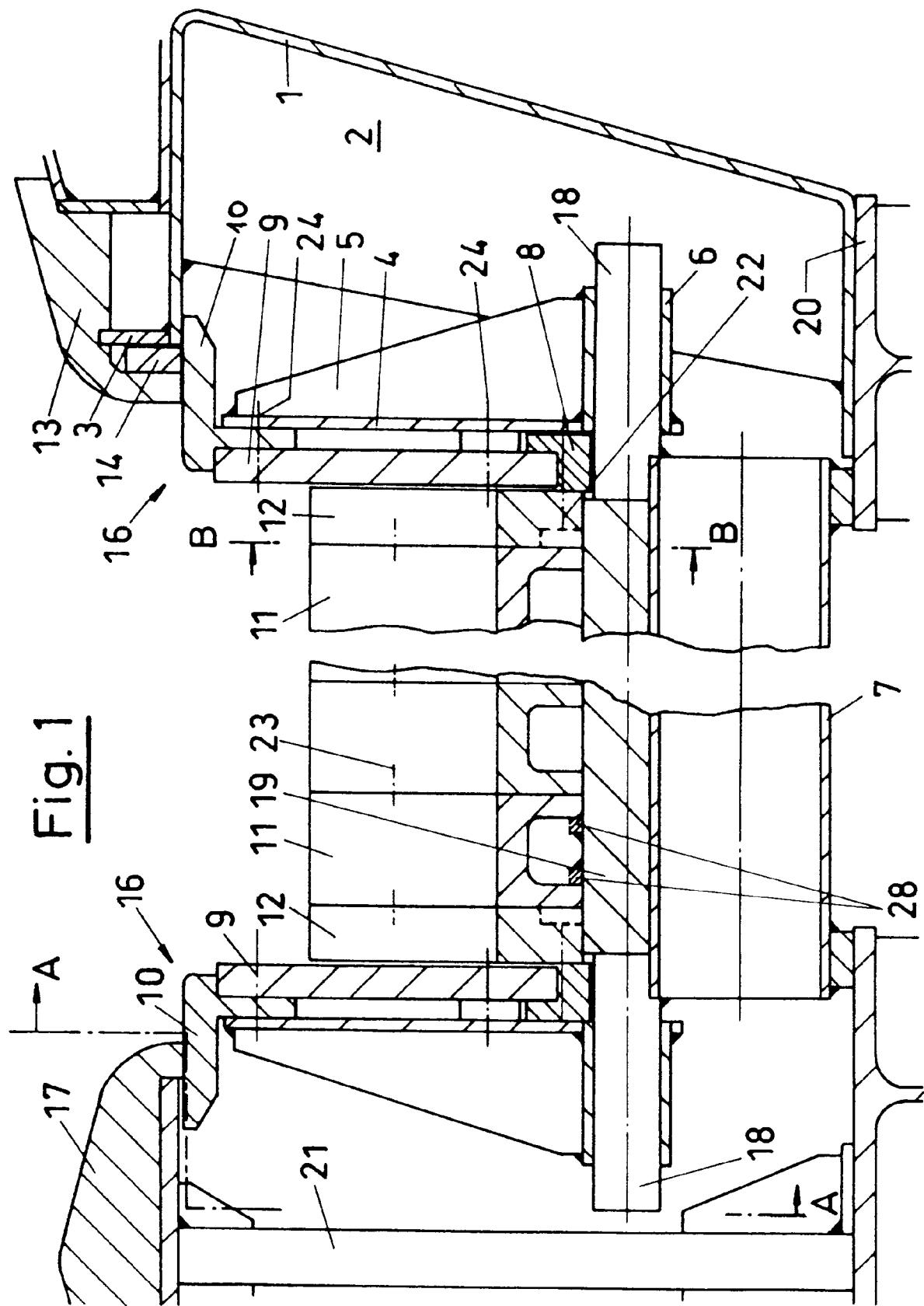
35

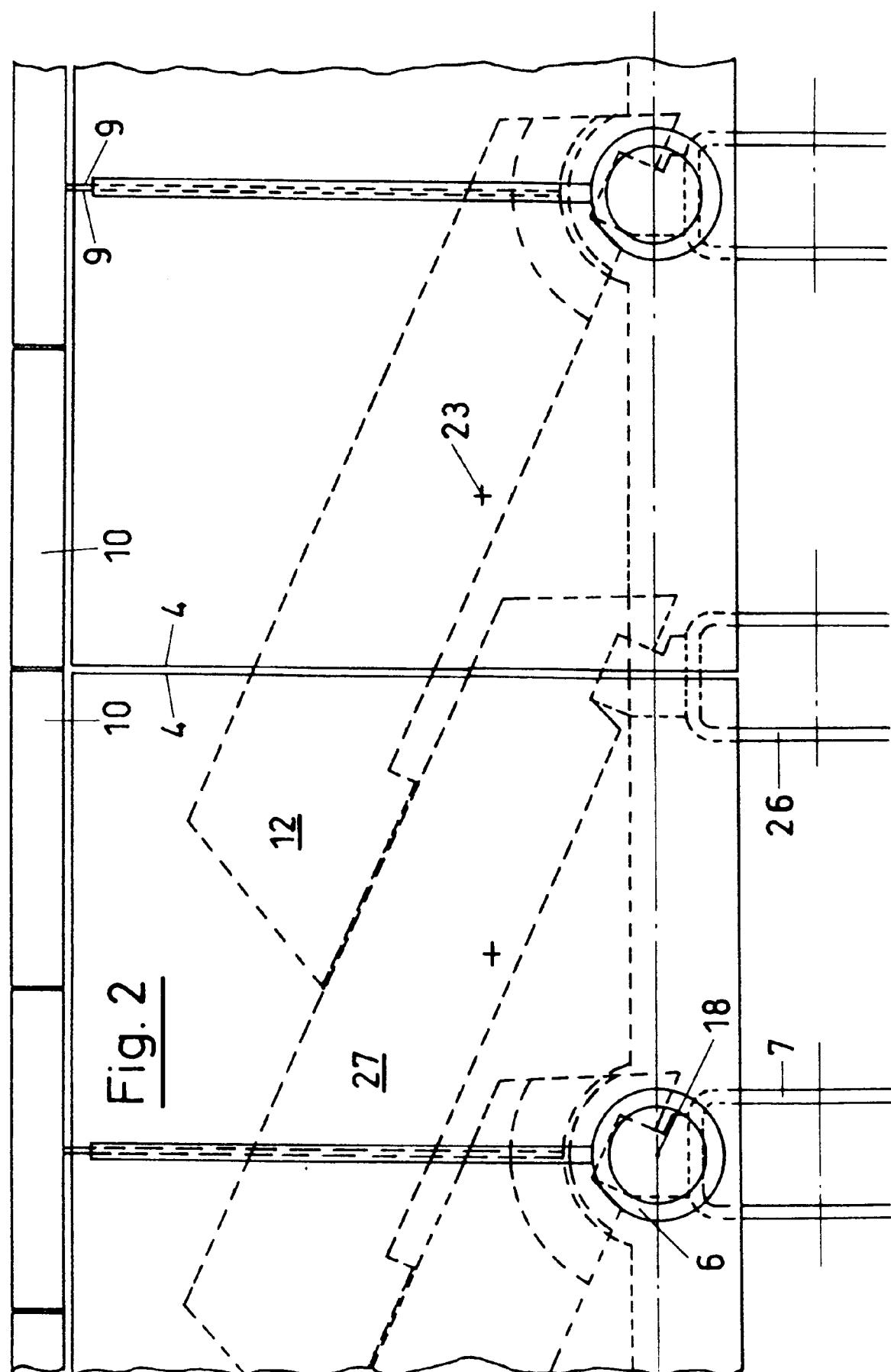
40

45

50

55





**Fig. 3**

