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

(11) **EP 2 598 801 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

(21) Anmeldenummer: **11745476.9**

(22) Anmeldetag: **21.07.2011**

(51) Int Cl.:
F23H 17/08 *(2006.01)* ***F23H 7/08*** *(2006.01)*
F23H 3/02 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2011/000169

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/012909 (02.02.2012 Gazette 2012/05)

(54) **WASSERGEKÜHLTER SCHUBVERBRENNUNGSROST MIT PARALLELANTRIEB**

WATER-COOLED SLIDING COMBUSTION GRATE HAVING A PARALLEL DRIVE

GRILLE DE COMBUSTION À POUSSÉE REFROIDIE PAR EAU À ENTRAÎNEMENT PARALLÈLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **14.04.2011 CH 661112011**
30.07.2010 CH 12582010

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.2013 Patentblatt 2013/23

(73) Patentinhaber: **Doikos Investments, Ltd.**
St. Helier, Channel Islands
Jersey JE4 8TZ (GB)

(72) Erfinder: **STIEFEL, Martin**
CH-8626 Ottikon (CH)

(74) Vertreter: **Felber, Josef**
Felber & Partner AG
Dufourstrasse 116
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 874 195
EP-A2- 0 757 206
DE-A1- 2 806 356
DE-A1-102007 033 825
FR-A1- 2 019 852
US-A- 3 664 232

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 598 801 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen wassergekühlten Schub-Verbrennungsrost für Kehrichtverbrennungsanlagen, der sich besonders für das Verbrennen von inhomogenem Kehricht und Abfall mit teilweise hohen Heizwerten eignet. Solche Schub-Verbrennungsroste weisen stationäre und bewegliche Roststufen aus Rostplatten oder aus einer Reihe von Roststäben auf, wobei die Rostplatten treppenförmig aufeinander aufliegen. Die Roste können so eingebaut sein, dass das Brennbett im Wesentlichen horizontal liegt, oder aber geneigt, wobei Neigungen bis um die 20 Winkelgrade oder mehr üblich sind. Im Falle von Rostplatten sind diese vorzugsweise aus Stahlblech gefertigt und bilden brettförmige Hohlkörper, die sich über die Breite der ganzen Rostbahn erstrecken und durch welche Wasser als Kühlmedium geleitet wird. In Längsrichtung ist jede zweite Rostplatte beweglich ausgeführt und kann somit einen Schür- oder Transporthub ausführen. Wenn es sich um einen Vorschub-Rost handelt, so können die beweglichen Rostplatten mit ihrer Stirnseite Brenngut auf die nächst tiefer liegende Rostplatte vorschieben. Demgegenüber bildet ein Rückschubrost eine gewissermassen verkehrt eingebaute, geneigte Treppe mit überlappenden Treppenstufen. Die Stirnseiten der beweglichen Rostplatten transportieren bei einem Rückschubrost das hinter ihnen liegende Brenngut zurück, wonach dieses wieder in Richtung der Rostneigung nach unten kollert. Die beweglichen Rostplatten, das heisst die jeweils zwischen zwei stationären Rostplatten angeordneten Rostplatten, werden in Fallrichtung ihrer Neigung hin und her bewegt. Damit wird erreicht, dass der auf dem Rost liegende, brennende Kehricht bei einer hohen Verweilzeit von 45 bis 120 Minuten ständig umgelagert und auf dem Rost gleichmässig verteilt wird.

[0002] Aus der Patentschrift EP-0 621 449 ist ein wassergekühlter Schubverbrennungsrost bekanntgeworden. Dieser Rost weist Rostplatten auf, die sich über die gesamte Breite der Rostbahn erstrecken und also nicht aus mehreren Roststäben pro Roststufe bestehen. Die beweglichen Rostplatten sind wie die stationären an ihrer Hinterseite an Querrohren aufgehängt, welche sich im Betrieb kollektiv vor- und rückwärts bewegen und somit die beweglichen Rostplatten verschieben. Die EP 0 874 195 zeigt eine besondere Konstruktion eines solchen Rostes mit individuellen Antrieben für jede einzelne bewegliche Roststufe. Hier rollen die beweglichen Rostplatten auf Stahlrollen und sind auch seitlich an liegenden Rollen längs der seitlichen Abschlussplanken geführt. Der Antrieb wird mit je einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit pro Rostplatte realisiert, welche die Rostplatte etwa in deren Zentrum von hinten beaufschlagt, und die also unter dem Rost angeordnet ist.

[0003] Die bisherigen wassergekühlten Schubverbrennungsroste werden in Breiten von ca. 3m bis 6m eingesetzt, das heisst ein Schubverbrennungsrost ist dann aus Rostplatten zusammengesetzt, welche sich über diese Breite erstrecken und also 3 bis 6 Meter lang sind. Ein solcher Schubverbrennungsrost mit seitlich begrenzenden Planken bezeichnet man als Rostbahn. Der Antrieb erfolgt für jede bewegliche Rostplatte mittels einer unter dem Rost und hinter der betreffenden beweglichen Rostplatte mittig angeordneten, einzelnen hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheit, wie in EP 0 874 195 näher beschrieben und gezeigt. Die Rostplatten sind seitlich mittels liegender Stahlrollen an den seitlichen Planken geführt, welche einen solchen Verbrennungsrost seitlich beschränken.

[0004] Gegenüber einer vorher praktizierten Antriebsweise, bei welcher die beweglichen Rostplatten kollektiv von einer zentralen, entsprechend gross dimensionierten Zylinder-Kolbeneinheit angetrieben wurden und seitlich nicht rollend an den Seitenplanken geführt waren, sondern bloss schleifend, konnten mit einem solchen individuellen Antrieb folgende Nachteile behoben werden: Vorher konnten Kleinteilchen, die sich im Betrieb seitlich zwischen der Rostplatte und der seitlichen Abschlussplatte der Seitenplanke verklemmten, zu einer seitlichen Verkantung der Rostplatte führen, das heisst, die Platte lag von oben gesehen nicht mehr genau parallel zu den benachbarten stationären Rostplatten. Wird sie in dieser Lage verschoben, so entstehen grosse Hebelkräfte, mit welchen die Platte die seitlichen Abschlussplatten beaufschlagt. Entsprechend gross werden die nötigen Antriebskräfte. Der durch die grosse Reibkraft bewirkte Verschleiss war erheblich und minderte die Standzeit des ganzen Rostes. Der wie in EP 0 874 195 gezeigte individuelle Antrieb der einzelnen beweglichen Rostplatten ermöglichte ausserdem eine Optimierung des Verbrennungsvorganges durch eine gezielt lokale Schürung und gezielt lokalem Transport des Brenngutes, und die seitliche rollende Lagerung führte zu einer Minderung des Verschleisses und einer Reduktion der nötigen Antriebskräfte.

[0005] Steigende Kapazitätsanforderungen machen immer breitere Rostbahnen hoch wünschbar. Doch der Antrieb mit einer zentralen Zylinder-Kolbeneinheit stösst bei noch längeren Rostplatten bzw. noch grösseren Rostbahnbreiten an seine Grenzen, trotz seitlich rollender Führung bzw. seitlicher Lagerung der Rostplatten mittels Stahlrollen an den seitlichen Rostplanken. Die Rostplatten drohen nämlich aber einer Breite von mehr als 6 Metern zu verkanten. Die herkömmlichen Antriebslösungen für die beweglichen Rostplatten befinden sich ausserdem unterhalb des Rostes in der Mitte der Rostplatten und sind dort nur zugänglich, wenn der Rost nicht in Betrieb ist. Und selbst wenn es gelänge, einen Rost mit einer Rostbahnbreite von zum Beispiel 10 Metern zu realisieren, so würde man sich das Problem einhandeln, dass die von unten zugeführte Primärluft je nach Abfallzusammensetzung nicht gezielt zum Einsatz käme, weil ein solch breiter Verbrennungsrost bzw. eine solch breite Rostbahn nicht permanent mit einer nötigen homogenen Verteilung von ähnlich brennbarem Brenngut beschickbar ist. Es kommt vor, dass über die Breite des Rostes bzw. der Rostbahn gesehen wegen des inhomogenen

Kehrichts eine bestimmte Anhäufung von Brenngut wesentlich leichter abbrennt als eine andere Anhäufung auf derselben Rostplatte bzw. auf demselben Rostbahn-Längenabschnitt. Das würde dazu führen, dass die Primärluft höchst ungleichmässig und unsachgemäss durch den Verbrennungsrost von unten nach oben strömte. Dort wo das Brenngut leicht brennbar ist, hätte man einen wesentlichen Primärluftüberschuss, weil dort wenig Strömungswiderstand zu verzeichnen wäre, und wo schlecht brennbares Brenngut läge, hätte man einen hohen Strömungswiderstand und entsprechend wenig Primärluftdurchströmung. Das leicht brennbare Brenngut würde daher zu rasch abbrennen und das daneben liegende, schlecht brennbare Brenngut würde wegen mangelhafter Primärluftzufuhr, weil das Brenngut selbst die Primärluftzufuhrlöcher verdeckt, schlecht oder gar nicht ausbrennen.

[0006] Herkömmliche Roste sind über ihre Längsrichtung schon mit Partitionen für die Primärluftzufuhr ausgerüstet. Dabei handelt es sich um stationäre, unterhalb des Rostes und namentlich unterhalb der stationären Rostplatten eingebaute Trennwände. Damit kann der Verbrennungsrost in zum Beispiel drei oder vier verschiedenen Sektoren über die Rostbahn-Länge mit unterschiedlichen Primärluftdrucken beaufschlagt werden. Eine Partition der Primärluftzufuhr über die Breite der Rostbahn hat sich bisher nicht aufgedrängt, oder sie wird über mehrere nebeneinander angeordnete Rostbahnen realisiert, indem auf ihnen separiert gut oder schlecht brennbarer Abfall verbrannt wird. Eine Primärluftseparierung wird aber bei einer noch grösseren Rostbreite ohne Bahnentrennung zum Thema, weil über die Rostbreite verteilt unterschiedliche Abfallqualitäten oft unvermeidbar sind. Aus EP 0 757 206 A2 ist ein Rost für Feuerungsanlagen bekanntgeworden, welcher aus wassergekühlten, treppenförmig aufeinander aufliegenden Rostplatten besteht. Die in Rostlängsrichtung verschiebbaren Rostplatten können durch beidseits angeordnete doppeltwirkende Hydraulik- oder Pneumatikzylinder relativ zu den feststehenden Rostplattenträgern hin und her bewegt werden (Spalte 4, Zeile 43 bis 47). Die DE 28 06 356 A1 zeigt einen Antrieb für Vorschubroste und erwähnt beidseitig des beweglichen Rostes angeordnete Hydraulikzylinder, welche die Kräfte zum Verschieben des Rostrahmens beidseitig einleiten (Seite 3, erster Abschnitt). Und es wird dort auch darauf hingewiesen, dass beidseits des Rostrahmens eine Synchronisierung der Bewegung der Hydraulikkolben vorzusehen ist. Ein zu lösendes Problem nebst der Synchronisation der beidseits an den beweglichen Rostplatten angreifenden Schubkräfte ist das Auffangen der bei überlangen Rostplatten erheblichen Last, sowie gegebenenfalls die über die Rostbreite nötige Separierung der Primärluft.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen wassergekühlten Schubverbrennungsrost zu schaffen, welcher ausgehend vom Stand der Technik so weiterentwickelt ist, dass er die Realisierung wesentlich breiterer Rostbahnen ermöglicht, das heisst Rostbahnen von 6 Metern Breite und mehr. Dabei soll ein mögliches Verkanten der beweglichen Rostplatten selbst bei Rostplattenlängen von mehr als 6 Metern wirksam vermieden werden. Weiter soll der Antrieb leichter zu warten sein, indem er in einer speziellen Ausführung während des Verbrennungsbetriebes zugänglich ist und die hydraulischen Kolbenzylinder-Einheiten der individuellen Antriebe der Rostplatten einzeln ersetzbar sind, ohne den Betrieb des Rostes unterbrechen zu müssen. In einer besonderen Ausgestaltung soll die Primärluftzufuhr eines solchen Verbrennungsrostes mit überbreiter Rostbahn auch über deren Breite separierbar sein.

[0008] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1.

[0009] In den Zeichnungen ist zunächst ein Schubverbrennungsrost mit konventionellem hydraulischen Antrieb dargestellt, und hernach wird dieser spezielle, hier vorgestellte wassergekühlte Schubverbrennungsrost mit Parallelantrieb und Primärluftseparierung anhand von Zeichnungen beschrieben und seine Funktion wird erläutert.

[0010] Es zeigt:

Figur 1: Einen Schub-Verbrennungsrostes mit herkömmlichem Antrieb in einer perspektivischen Ansicht, mit teilweise entfernten Rostplatten;

Figur 2: Einen Längsschnitt durch die Rostbahn, mit Blick quer zur Rostbahn und den darunter eingebauten herkömmlichen hydraulischen Antrieben;

Figur 3: Das Grundprinzip einer einzelnen Antriebseinheit der beiden seitlich des Rostes angeordneten Antriebseinheiten des Parallelantriebs einer beweglichen Rostplatte;

Figur 4: Eine perspektivische Darstellung eines Längsabschnittes des erfindungsgemässen Schub-Verbrennungsrostes mit Parallel-Antrieb der einzelnen beweglichen Rostplatten;

Figur 5: Einen Querschnitt quer durch den einen Randbereich einer erfindungsgemäßen Rostbahn mit einer einzelnen hydraulischen Antriebseinheit ausserhalb der Seitenwand für die in Blickrichtung rechts angeordnete Rostplatte;

Figur 6: Einen Blick von schräg unten unter den erfindungsgemäßen Schub-Verbrennungsrost mit einer Partition für die Primärluftzufuhr über die Breite der Rostbahn.

Figur 7: Eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Einbahner-Rostes mit Parallelantrieb;

Figur 8: Eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Einbahner-Rostes mit Parallelantrieb mit den den hinter der Seitenwand verbauten Elementen;

Figur 9: Eine Gesamtansicht des erfindungsgemäßen Einbahner-Rostes mit Parallelantrieb mit Blick auf die Rostoberseite;

Figur 10: Eine Gesamtansicht des erfindungsgemäßen Einbahner-Rostes mit Parallelantrieb mit Blick auf die Rostunterseite.

[0011] Der grundsätzliche Aufbau eines herkömmlichen Schub-Verbrennungsrostes mit seinen wesentlichen Elementen ist aus Figur 1 ersichtlich, wie er sich während des Aufbaus präsentiert, wo also einzelne Rostplatten noch fehlen und somit der Blick auf den Unterbau freigegeben ist. Es handelt sich hier um einen in Förderrichtung nach unten geneigten Rost mit einer Rostbahn-Breite von ca. 2m. Zwei senkrecht stehende, parallel zueinander verlaufende seitliche Stahlwände 1,2 sind mit einer Anzahl von Distanzrohren 3,4 stabil miteinander verbunden. Diese Distanzrohre 3,4 verlaufen quer zum Rost und erstrecken sich auf zwei unterschiedlichen Ebenen über die lichte Weite zwischen den beiden seitlichen Stahlwänden 1,2. Die beiden Stahlwände 1,2 links und rechts des Rostes können dabei aus mehreren Stahlplatten oder Teilen bestehen, die in geeigneter Weise miteinander verschraubt sind. Die Distanzrohre 3,4 durchsetzen diese Stahlwände 1,2, weisen beidseits ein Gewinde auf und sind mittels darauf sitzender Konusse und Muttern fest mit den seitlichen Stahlwänden 1,2 verschraubt. Die Distanz- oder Querrohre 3 der oberen Ebene dienen gleichzeitig als Trägerrohre für die auf ihnen aufliegenden stationären Rostplatten 5. Die unterste stationäre Rostplatte 5 liegt mit ihrem vorderen Rand auf einer fest zwischen den seitlichen Stahlwänden 1,2 eingeschweissten Auswurf-Lippe 7 auf, und mit ihrem hinteren Bereich ist sie über das erste obere Distanz- oder Querrohr 3 gehängt. Als Nächstes folgt eine bewegliche Rostpatte 6, die mit ihrer vorderen Unterkante auf der ersten, unter ihr liegenden stationären Rostplatte 5 aufliegt. Auf ihr selbst liegt dann wiederum die vordere Unterkante der nächst höher angeordneten, stationären Rostplatte 5 auf, und so weiter. Die einzelnen Rostplatten 5,6 sind an ihrer abgeschrägten Vorderseite von Primärluftschlitzen 8 durchsetzt, durch die von unten Primärluft für die Verbrennung in das Brenngut geblasen wird. Längs des oberen Randes der Stahlwände 1,2 verlaufen zwei zueinander etwas verschoben aufeinanderliegende Vierkant-Rohre 9,10, die an ihrem tiefer gelegenen Ende verschlossen sind, indem sie dort zugeschweisst sind. Diese Vierkantrohre 9,10 bilden die seitlichen Planken der Rostbahn und begrenzen im Betrieb das Brenngutbett seitlich. Sie sind wassergekühlt und werden von unten nach oben zwangsweise von Wasser durchströmt, sodass also ihr Inneres stets gänzlich mit Wasser ausgefüllt ist. Die einzelnen Rostplatten 5,6 sind aus Stahlblech gefertigt als Hohlkörper konzipiert, welche zwangsweise so von Wasser durchströmt werden, sodass ihr Hohlraum stets gänzlich mit Wasser gefüllt ist und keine Luftblasen in ihrem Innern entstehen können. Alternativ bestehen die Rostplatten aus einem Trägergrippe, in welches ein durchströmbarer Hohlkörper als Kühlkörper eingelegt ist, wobei dieser dann von einer Verschleissplatte abgedeckt wird, die mit dem Trägergerippe und dem Kühlkörper verspannt wird, um einen guten Wärmeübergang zu gewährleisten. Alle Stahlblechteile des Rostes, seien es nun die seitlichen Vierkantrohre 8,9 oder die Rostplatten 5,6, welche mit dem Brenngut in Berührung kommen, sind somit auf der inneren Blechseite ständig von Wasser bedeckt, oder mindestens von einen wassergekühlten Kühlkörper gekühlt. Somit können alle mit dem Feuer in Kontakt tretenden Teile ständig gekühlt und auf einer stabilen Temperatur gehalten werden, sodass praktisch keine Dilatationen auftreten. Dadurch ist es nicht nötig, seitlich der Rostplatten irgendwelche Ausgleichselemente vorzusehen. Die Stabilität der Rost-Konstruktion wird im wesentlichen durch die Distanz- oder Querrohre 3,4 erzielt, die in zwei parallelen Ebenen zueinander die beiden äusseren Stahlwände 1,2 verstreben und verspannen, wie das schon beschrieben wurde. Zwischen diesen beiden Ebenen von Querrohren 3,4 verlaufen längs des Rostes beidseits dessen Längsmitte zwei Hohlprofile in Form von Vierkantrohren 11,12, die unten und oben an einigen Stellen mit den quer zu ihnen verlaufenden Querrohren 3,4 verbunden sind. Eines der Vierkantrohre, nämlich das Vierkantrohr 11, führt von unten nach oben das Kühlwasser für die Rostplatten 5,6, während das andere Vierkantrohr 12 Spülluft und Kühlluft für die hydraulischen Komponenten der Antriebe der beweglichen Rostplatten 6 zuführt. Zwischen diesen beiden parallel zueinander verlaufenden Vierkantrohren 11,12 sind Stützelemente 13 für die beweglichen Rostplatten 6 eingebaut. Diese Stützelemente 13 sind hierzu mittels zweier Bolzen, welche die beiden Vierkantrohre 11,12 durchsetzen, an jenen gehalten. Die Vierkantrohre oder Hohlprofile 11,12 weisen zu diesem Zweck eingeschweisste Querrohre mit einem solchen Innendurchmesser auf, dass die Haltebolzen für die Stützelemente 13 in diese einpassen. Die Stützelemente 13 selbst weisen je eine parallel zur entsprechenden Rostplattenebene liegende Stahlrolle 16 auf, sowie links und rechts je eine dort in der vertikalen Ebene laufende Stahlrolle 17,18. Auf den letzteren rollt die bewegliche Rostplatte 6 ab, und die liegende Stahlrolle 16 dient zur seitlichen Führung auf der Hinterseite der Rostplatte 6. Zwischen dem Stützelement 13 und der davor liegenden beweglichen Platte ist bisher eine hydraulische Zylinder-Kolbeneinheit 21 mit Kolben 22 eingebaut. An den Planken, das heisst an den Vierkantrohren 9,10 sind für jede bewegliche Rostplatte 6 zwei liegende Stahlrollen 19,20 angebaut, an denen sie vorne aussen seitlich geführt sind.

[0012] Die Figur 2 zeigt einen Bereich dieses konventionellen Rostes nach Figur 1 mit diesem herkömmlichen

Antrieb der beweglichen Rostplatten 6 in einem Längsschnitt von der Seite her gesehen. Man erkennt die Hydraulikzylinder 21, deren Kolbenstangen 22 sich in das Innere des Gerippes der beweglichen Roststufen 6 erstrecken, wobei die Hydraulikzylinder 21 mit ihrer Hinterseite je an einem Stützelement 13 angelenkt sind. Hinten rollt die Rostplatte 6 auf den Rollen 17 des Stützelementes 13 ab, welche mittels der beiden Bolzen 14,15 an den Vierkantohren 11,12 befestigt sind. Jedes dieser Stützelemente 13 kann durch Herausschlagen des hinteren Bolzens 14 nach hinten gekippt werden, wonach die Anlenkung des Hydraulikzylinders 21 zugänglich wird und dieser ohne Weiteres ausgebaut werden kann. Das kann jedoch nur nach Ausserbetriebnahme des Rostes erfolgen. Hinter den Rostplatten 5,6 erkennt man das Vierkantrohr 10, welches die seitliche Planke bildet, und unten die Seitenwand 2 mit den Querrohren 4.

[0013] Bei diesen bisherigen Konstruktionen ist also wie in Figur 1 und 2 gezeigt der hydraulische Antrieb direkt unter den Rostplatten jeweils in ihrer Mitte angeordnet. Neu wird am hier vorgestellten Schub-Verbrennungrost ein paralleler Antrieb der beweglichen Rostplatten realisiert, was dann die Realisierung wesentlich breiterer Rostbahnen ermöglicht, und eine seitliche Führung der Rostplatten mit eigenen Stahlrollen erübrigt. Jede bewegliche Rostplatte wird hierzu an ihren beiden Seitenenden oder an ihren seitlichen Endbereichen individuell angetrieben, wobei diese beiden individuellen Antriebe für je eine bewegliche Rostplatte perfekt miteinander synchronisierbar sind. In Figur 3 ist eine einzelne Antriebseinheit auf der einen Seite einer beweglichen Rostplatte 6 in einer Prinzipdarstellung gezeigt. Eine Pleuelstange 30 wirkt auf die bewegliche Rostplatte 6. Diese Pleuelstange 30 ist an einer Kurbel 31 angelenkt ist, die auf einer Kurbelwelle 32 sitzt. Die Kurbel 31 weist hier ein Langloch 38 auf, in welchem der Bolzen 39 der Pleuelstange 30 lagert, weil sich die Pleuelstange 30 wie mit einem Doppelpfeil eingezeichnet linear in ihrer Verlaufrichtung hin und her bewegen muss, während die Kurbel 31 um einige Winkelgrade hin und her schwenkt und somit ihr Ende keine lineare Bewegung ausführt. Die Kurbelwelle 32 ist in einer Büchse 33 gelagert, welche die Seitenwand der Rostkonstruktion durchsetzt und in diese stabil eingeschweisst oder eingeschraubt ist, nämlich an der mit einem Pfeil gezeigten Stelle. Auf der Aussenseite der Rostkonstruktion ist die Kurbelwelle 32 mit einer weiteren Kurbel 34 ausgerüstet, die an das Ende einer Kolbenstange 35 eines Hydraulikzylinders 36 angelenkt ist. Die Kurbeln 31,34 sind einfach über die Kurbelwellen-Enden aufsteckbar und mit je einer Kontermutter sicherbar. Der Hydraulikzylinder 36 ist mit seinem anderen Ende gelenkig mit einer Halterung verbunden, die auf der Aussenseite der Seitenwand der Rostkonstruktion verankert ist. Die Achse der Büchse 33 verläuft in einem rechten Winkel zur Bewegungsrichtung der beweglichen Rostplatte 6, und die Kurbel 31 für die Pleuelstange 30 an der Kurbelwelle 32 kann um ca. 120° bis 180° verschwenkt zur Kurbel 34 am anderen Ende der Kurbelwelle 32 montiert sein. Wenn die Kurbel 34 an diesem anderen Ende der Kurbelwelle 32 betätigt wird und die Kurbelwelle 32 entsprechend verdreht wird, was durch Vor- und Rückwärtsfahren des Kolbens 35 mittels der hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheit 35,36 geschieht, so wird entsprechend das hier sichtbare Ende der beweglichen Rostplatte 6 vorwärts- und rückwärts verschoben. Die Kurbelwelle 32 kann dabei durch gezielte Steuerung der hydraulischen Kolben-Zylindereinheit 35,36 um 0° bis ca. 60° verdreht werden, sodass das Schubmass der beweglichen Platte 6 stufenlos variierbar ist. Auf der anderen Seite der Rostbahn ist für diese bewegliche Rostplatte 6 ein identischer Antrieb angeordnet, sodass also ein Parallelantrieb gebildet ist. Proportionalventile in Kombination mit einem Weg-Mess-System für die eingesetzten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten ermöglichen es, dass diese genau synchron ein- und ausfahren, sodass also die damit angetriebene bewegliche Rostplatte 6 stets genau parallel zu den stationären Rostplatten 5 verläuft. Die hydraulischen Komponenten sind mit dieser Antriebskonstruktion komplett ausserhalb der Rostkonstruktion verbaut. Damit sind von der ganzen Antriebskonstruktion nur noch die groben mechanischen Teile der abrasiven Wirkung des Unterwindes ausgesetzt, welcher denselben nichts anhaben kann. Die sensibleren Antriebsteile sind ausserhalb des Rostes und dort auch stets zugänglich, selbst während des Betriebs des Rostes.

[0014] Mit dieser Antriebskonstruktion sind die hydraulischen Komponenten viel weiter vom Rost beabstandet als bisher und befinden sich auch nicht mehr direkt unter dem Rost. Jede einzelne bewegliche Roststufe ist in dieser Weise über zwei eigene hydraulische Zylinder-Kolbeneinheiten, die auf den beiden Aussenseiten der Rostkonstruktion an deren Seitenwänden befestigt sind, individuell gegenüber allen anderen beweglichen Rostplatten antreibbar. Alle anderen beweglichen Rostplatten sind in gleicher Weise von je zwei hydraulischen Antrieben angetrieben.

[0015] In Figur 4 ist eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemässen Schub-Verbrennungsrostes mit Parallel-Antrieb der einzelnen beweglichen Rostplatten 6 gezeigt. An der hier einsehbaren Seitenwand 2 erkennt man die hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheiten 36 mit je einem Kolben und zugehöriger Kurbel 34 und Kurbelwelle 32, mit einer Büchse 33 zu deren Lagerung, sowie auf der anderen Seite die dortigen Kurbel 31 und Pleuelstange 30 zum Antrieb je einer beweglichen Rostplatte 6 auf ihrer einen Seite. Beide Endseiten der beweglichen Rostplatten 6 sind mit derartigen hydraulischen Antrieben ausgestattet, sodass also jede bewegliche Rostplatte 6 über einen individuellen Parallel-Antrieb verfügt. Diese Antriebsweise ermöglicht es, viel breitere Rostbahnen zu realisieren als bisher bekannt. Zwei bis vier und mehr herkömmliche Rostbahnen können mit einem einzigen, einbahnigen Rost ersetzt werden. Weil die wassergekühlten Rostplatten dank ihrer Kühlung auf einem schmalen Temperaturband gehalten

werden können, besteht kein Dilatationsproblem. Die Biegesteifigkeit der Rostplatten in der Bewegungsrichtung ist wegen der flachen Bauweise der Rostplatten 6 ausserordentlich hoch und stellt keinerlei Hindernis für den Betrieb von Rostplatten von weit mehr als 6 Metern Länge dar. Über die ganze Rostbahnbreite können die Rostplatten aus mehreren Segmenten bestehen, die fest miteinander verschraubt sind. Vorzugsweise werden Stahlgerippe als Segemente eingesetzt, die je einen in sie einlegbaren durchströmbahren Hohlkörper aufnehmen, und auf die dann eine Verschleissplatte in Wärmekontkat mit dem Hohlkörper aufgeschraubt wird. Es können dank dieses Parallelantriebs Rostbahnen mit durchgehenden Rostplatten von 10m, 12m oder noch mehr Länge gebaut werden, und also entsprechend Rostbahnen von ebensolcher Breite. Einzig die Belastung der Rostplatten 6 infolge des daraufliegenden Brenngutes muss durch weitere Abstützungen aufgefangen werden. Die Rostplatten 5,6 sind ja brettartig gestaltet, also viel länger als breit oder hoch, und könnten trotz ihrem inneren Gerippe nicht als freitragende Brücke über eine Länge von bis zu 12 Metern und mehr oder einer Bahnbreite von 12 Metern und mehr wirken. Um diese Last aufzufangen, weist die Rostunterkonstruktion eine oder mehrere Stahlträger 45 auf, die in Längsrichtung der Rostbahn verbaut sind und als Schienen wirken. Die Roststufen sind also in Antriebsrichtung genügend steif, das heisst es werden keine zusätzlichen Hilfskonstruktionen wie Rostschlitten, quer verlaufende Wellen oder Ähnliches benötigt. Lediglich das Gewicht der Rostes und des darüber liegenden Mülls wird durch die Längsträger 45 aufgenommen. Eine solche Rostbahnbreite kann mit den herkömmlich Roststäben aus Guss ist aufgrund der geringeren Breite der Roststäbe kaum realisierbar, bzw. mit solchen Elementen wäre eine Hilfskonstruktion nötig. Im gezeigten Beispiel sind drei Stahlträger 45 verbaut, sodass also bei einer Rostbahnbreite von 12 Metern die Rostplatten 5,6 alle 3 Meter abgestützt sind. Die stationären Rostplatten 5 ruhen direkt auf diesen Stahlträgern 45, während die beweglichen Rostplatten 6 auf ihrer Unterseite mit Stahlrollen ausgerüstet sind, und diese Stahlrollen sodann auf der Oberseite dieser Stahlträger 45 abrollen, wodurch die Last aufgrund des Brenngutes sowie auch das Eigengewicht der wassergekühlten Rostplatten 5,6 von diesen Stahlträgern 45 getragen wird.

[0016] Die Anordnung der hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheiten wie oben dargestellt und beschrieben ausserhalb der Rostbahnen, das heisst aussen an den Seitenwänden 1,2 der Rostkonstruktion bietet den Vorteil, dass diese Komponenten jederzeit zugänglich sind, und auch einer geringeren Brandgefahr ausgesetzt sind als unterhalb des Rostes angeordnet. Trotzdem kann der vorgestellte Parallelantrieb auch so realisiert sein, dass die hydraulischen Antriebe anstatt wie bisher in der Mitte jeder Rostplatte angeordnet in gleicher Weise ausgeführt sind, jedoch einfach durch zwei solche Antriebe ersetzt sind, die an die beiden Endbereiche der Rostplatten verlegt sind. Auch damit ist der Parallelantrieb realisiert und die beiden hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheiten können dann mittels Proportionalventilen in Kombination mit einem Weg-Mess-System genau synchron ein- und ausfahren, sodass also die damit angetriebene bewegliche Rostplatte 6 stets genau parallel zu den stationären Rostplatten 5 verläuft.

[0017] In Figur 5 ist ein Schnitt quer durch die Rostbahn mit Blick von hinten in Bewegungsrichtung der beweglichen Rostplatte 6 gezeigt. In einer Aussparung auf der Unterseite der Rostplatte 6 ist die Pleuelstange 30 angelenkt. Die Pleuelstange 30 ist über den Bolzen 39 gelenkig mit der Kurbel 31 verbunden, welche unten auf der Kurbelwelle 32 sitzt. Die Kurbelwelle 32 ist mittels der auswechselbaren Gleitlager 40 in der Büchse 33 gelagert, die über Flügelstreben 41 stabil mit der Seitenwand 1 der Rostkonstruktion verbunden ist. Diese Flügelstreben 41 sind zu diesem Zweck in entsprechende Einfräsungen in der Seitenwand 1 oder 2 der Rostkonstruktion eingefügt und mit derselben verschweisst. Auf der anderen Seite befindet sich der Antrieb, wovon hier die Kurbel 34 und die Kolbenstange 35 in einem Schnitt dargestellt sind. Diese beiden Elemente sind in diesem Beispiel im Gegensatz zur Variante in Figuren 3 und 4 oberhalb der Kurbelwelle 32 angeordnet. Die Anordnung der hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheiten kann indessen je nach Platzverhältnissen frei gewählt werden.

[0018] Die Figur 6 zeigt einen Ausschnitt aus einer Rostbahn von schräg unten gesehen, mit einer Partition für die Primärluftzufuhr über die Breite der Rostbahn. Mit zunehmender Breite einer Rostbahn stellt sich nämlich das Problem, dass das Brenngut auf dem Rost über die Rostbreite gesehen nicht mehr homogen ist. Wenn nun über die ganze Rostbreite mit einem einzigen einheitlichen Primärluftdruck gefahren wird, so bekommt das gut brennende Brenngut mehr Luft, weil es die Primärluftzufuhrschlitze weniger lange verschliesst, während schlecht brennbares Material die Primärluftzufuhrschlitze in den Rostplatten dichtend bedeckt und eine effiziente Luftzufuhr unterdrückt. Es tritt gerade das Gegenteil von dem ein, was gewünscht ist, nämlich dass vor allem die leicht brennbaren Abfälle gut mit Primärluft versorgt werden, während die schlecht brennbaren entsprechend mit weniger Primärluft versorgt werden und kaum ausbrennen, während die leicht brennbaren Brenngutteile längst abgebrannt sind. Einem gleichmässigen Abbrand kommt man näher, wenn die Primärluftzufuhr nicht über die ganze Breite einer solchen breiten Rostbahn mit einheitlichem Druck erfolgt. Voraussetzung hierzu ist aber eine Separierung der Primärluftzonen über die Rostbreite. Das ist wie in der gezeigten Figur 6 dadurch realisiert, dass eine hier vertikale Trennwand 46 sich längs der Rostbahn unter dem Rost und seinen stationären Rostplatten 5 und beweglichen Rostplatten 6 erstreckt. Die Trennwand 46 ist mit ihrem oberen Rand den Unterseiten der Rostplatten 5,6 nachgeführt, sodass sie überall satt an deren Unterseiten anschliesst und eine weitgehende Abdichtung zwischen den beiden Seiten der Trennwand 46 bewirkt. Hinter den beweglichen Rostplatten 6 weist

die Trennwand 46 je eine Aussparung 47 auf. Auf der Rückseite der beweglichen Rostplatten 6 ist je ein Trennblech 48 angebaut, welches diese Aussparung von einer Seite her überdeckt und auf der Trennwand 46 überlappend aufliegt. Damit ist auch die Aussparung in der Trennwand 46 geschlossen, und wenn die beweglichen Rostplatten 6 bewegt werden, so wird das Trennblech 48 an der Trennwand 46 dicht anliegend über die Aussparung 47 hin und her geschoben. Die Trennwände 46 schliessen unten dichtend an den Boden der Rostkonstruktion an und die gebildeten Räume sind auch vorne und hinten verschlossen. Sie bilden je ein gesondertes Primärluft-Kompartiment, welches sich unter der Rostbahn über deren gesamte Länge erstreckt. Aber dieses Kompartiment kann zusätzlich auch noch über die Rostbahnlänge in verschiedene Längs-Kompartimente unterteilt werden, indem entsprechende Trennwände 49 eingebaut werden. Damit hat man eine ganze Matrix von Primärluft-Kompartimenten erzeugt, wobei jedes einzelne Kompartiment mit einer gesonderten Primärluftzufuhr ausgerüstet sein kann. Entsprechend kann das Feuer genau nach dem Luftbedarf an jeder Stelle oberhalb eines Primärluft-Kompartimentes ganz individuell mit einem eigenen Primärluftdruck gefahren werden.

[0019] Die Kolben-Zylindereinheiten der Parallel-Antriebe können auch in anderer Montagerichtung angeordnet sein als in Figur 4 gezeigt, je nach den Platzverhältnissen. Die einzelnen Hydraulikzylinder werden aber vorzugsweise treppenweise übereinander angeordnet auf der Aussenseite der Seitenwand montiert. Bei stehend angeordneten Zylindern müssen die Kurbeln an der Kurbelwelle einfach um 90° gedreht werden, bei Zylindern in 45°-Schieflage entsprechend um 45° gegenüber der in den Figuren gezeigten Ausführung. Um Platz zu gewinnen können auch abwechslungsweise verschiedene Anordnungen gewählt werden.

[0020] In Figur 7 ist die Seitenansicht eines Einbahner-Rostes mit Parallelantrieb gezeigt, bei dem die Antriebselemente anders als bisher dargestellt verbaut sind. Die hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheiten 36 sind hier schiefwinklig an der Aussenseite der Seitenwand 1 angebaut, und die Kolben wirken nach schräg unten auf die Kurbeln 34, welche dann die Kurbelwelle in den Büchse 33 verdrehen. Wie man aus Figur 8 erkennt, verschwenkt die Kurbelwelle dann die unter dem Rost angeordnete Kurbel 31 und über die Pleuelstange 30 die bewegliche Rostplatte 6. Diese Elemente sind hinter der Seitenwand 1 der Rostkonstruktion angeordnet und in Figur 8 trotzdem eingezeichnet, nämlich die stationären Rostplatten 5 und die beweglichen Rostplatten 6.

[0021] In Figur 9 ist der Einbahner-Rost mit Parallelantrieb in seiner Gesamtheit gezeigt, mit einem Blick von schräg oben auf die Rostoberfläche. Man erkennt die seitlich an der Seitenwand 1 angebauten Antriebselemente aus hydraulischer Zylinder-Kolbeneinheit 36, der Kurbel 34 und der Büchse 33, welche die Kurbelwelle lagert. In Figur 10 schliesslich ist derselbe Rost von schräg unten gesehen dargestellt, von der anderen Rostseite her gesehen. Man sieht daher die Rostunterseite. Bewegliche Rostplatten 6 wechseln mit stationären Rostplatten 5 ab und die Antriebselemente auf der hier einsehbaren Seiteninnenwand 1 sind an derselben verbaut, nämlich die Büchsen 33, welche ja die Seitenwand durchsetzen, die Kurbeln 31 und die von ihnen betätigten Pleuelstangen 30 zum Bewegen der beweglichen Rostplatten 6, sodass diese Schürhübe oder Transporthübe ausführen. Jede einzelne bewegliche Rostplatte 6 kann ganz individuell bewegt werden. Es versteht sich, dass ein solcher Parallel-Antrieb auch an sämtlichen Rostplatten eines Rostes realisiert werden kann, sodass er nur noch aus beweglichen Rostplatten besteht.

Patentansprüche

1. Wassergekühlter Schub-Verbrennungsrost aus ausschliesslich beweglichen Rostplatten (6), oder aus beweglichen Rostplatten (6), die mit stationären Rostplatten (5) kombiniert sind, wobei diese Rostplatten (5,6) treppenförmig aufeinander aufliegen, umfassend hydraulische Kolben-Zylinder-Antriebseinheiten, ein Weg-Mess-System und Proportionalventile, wobei die beweglichen Rostplatten (6) von je einem Parallel-Antrieb aus zwei gesonderten Antriebseinheiten angetrieben sind, mittels welcher je ein Endbereich einer beweglichen Rostplatte (6) hin und her verschiebbar ist, und die beiden Antriebseinheiten jeder beweglichen Rostplatte (6) mittels der Proportionalventile in Kombination mit dem Weg-Mess-System für die eingesetzten hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten synchronisierbar sind, wobei zur Aufnahme der Last auf dem Verbrennungsrost die Rostunterkonstruktion eine oder mehrere Stahlträger (45) aufweist, die in Längsrichtung der Rostbahn verbaut sind und als Schienen wirken, auf welchen die stationären Rostplatten (5) abgestützt sind, und auf denen die beweglichen Rostplatten (6) rollend gelagert sind, indem die beweglichen Rostplatten (6) auf ihrer Unterseite mit Stahlrollen ausgerüstet sind, sodass die Länge der über die Rostbahnbreite durchgehend sich erstreckenden Rostplatten (5,6) infolge der stationären oder rollenden Abstützung auf den zwischenliegenden Stahlträgern (45) mehr als 6 Meter misst.

2. Wassergekühlter Schub-Verbrennungsrost nach Anspruch 1, ***dadurch gekennzeichnet,*** **dass** die beiden Antriebseinheiten des Parallel-Antriebs jeder beweglichen Rostplatte (6) aus je einer hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheit (35,36) bestehen, die ausserhalb der Rostbahn an den äusseren Seitenwänden (1,2) der Rostkonstruktion verbaut sind, und die über je einen Kolben (35) und Kurbel (34) auf eine Kurbelwelle (32) wirken, welche die Seitenwand (1,2) durchsetzt, und an deren anderem Ende eine weitere Kurbel (31) mit Pleuel (30) unter dem Rost

angeordnet ist, wobei dieser Pleuel (30) auf die bewegliche Rostplatte (6) wirkt.

3. Wassergekühlter Schub-Verbrennungsrost nach einem der vorangehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet,*** **dass** die beiden Antriebseinheiten zum Parallel-Antrieb jeder beweglichen Rostplatte (6) aus je einer hydraulischen Zylinder-Kolbeneinheit besteht, die unterhalb des Rostes auf beiden Seiten neben der inneren Seitenwand (1,2) verbaut sind, wobei deren Kolben auf den äusseren Endbereich der beweglichen Rostplatte (6) wirkt.

4. Wassergekühlter Schub-Verbrennungsrost nach einem der vorangehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet,*** **dass** zur Separierung der Primärluft über mehrere Bereiche quer über die Rostbahn mindestens eine Trennwand (46) sich längs der Rostbahn unter dem Rost und seinen stationären Rostplatten (5) und beweglichen Rostplatten (6) erstreckt, welche Trennwand (46) mit ihrem oberen Rand den Unterseiten der Rostplatten (5,6) nachgeführt ist, sodass sie überall satt an deren Unterseiten anschliesst, und hinter den beweglichen Rostplatten (6) je eine Aussparung (47) aufweist, sodass die beweglichen Rostplatten in diesen Aussparungen (47) verschiebbar sind, wobei auf der Rückseite der beweglichen Rostplatten (6) je ein Trennblech (48) angebaut ist, welches diese Aussparung (47) von einer Seite her überdeckt und auf der Trennwand (46) überlappend aufliegt.

5. Wassergekühlter Schub-Verbrennungsrost nach Anspruch 4, ***dadurch gekennzeichnet,*** **dass** auch in Rostbahn-Längsrichtung mehrere Primärluft-Kompartimente realisiert sind, indem senkrecht zu den in Rostbahn-Längsrichtung verlaufenden Trennwänden (46) weitere Trennwände (49) eingebaut sind, sodass eine Matrix von Primärluft-Kompartimenten realisiert ist.

6. Wassergekühlter Schub-Verbrennungsrost nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes einzelne Primärluft-Kompartiment mit einer gesonderten Primärluftzufuhr auf individuell unterschiedlichen Drücken versorgbar ist.

Claims

1. A water-cooled sliding combustion grate composed exclusively of movable grate plates (6) or of movable grate plates (6) which are combined with stationary grate plates (5), in which these grate plates (5,6) lie on top of each other in a step-like manner, comprising hydraulic piston-cylinder drive units, a way-measuring system and proportional valves, whereas the movable grate plates (6) are driven by a parallel drive made of two separate drive units, and each end of a movable grate plate (6) can be moved forwards and backwards by means of such a drive unit, in which the two drive units can be synchronised by means of proportional valves in combination with the position measuring system for the hydraulic piston-cylinder units that are installed, whereby the substructure of the grate has one or more steel girders (45) for the absorption of the load on the combustion grate, and that these steel girders are installed in the longitudinal direction of the grate track and act as rails on which the stationary grate plates (5) are supported and on which the movable grate plates (6) are mounted with rolling support, in that the movable grate plates (6) are equipped with steel rolls on their underside, so that the length of these grate plates (5,6) which are extending continuously across the entire width of the grate track, due to their stationary or rolling support upon the intermediate steel girders (45), measure more than 6 meters.

2. Water-cooled sliding combustion grate according to claim 1, ***characterised in that*** both the drive units of the parallel drive of each movable grate plate (6) consist of a hydraulic cylinder-piston unit (35,36) which are installed at the outer side walls (1,2) of the grate construction outside the grate track and which act on a crankshaft (32) via a piston (35) and a crank (34), which crankshaft penetrates the side wall (1,2) and another crank (31) with connection rod (30) is located under the grate at its other end, whereby this connection rod (30) has an impact on the movable grate plate (6).

3. Water-cooled sliding combustion grate according to one of the preceding claims, ***characterised in that*** both the drive units for parallel drive of every movable grate plate (6) is composed of a hydraulic cylinder-piston unit which is installed underneath the grate on both sides adjacent to the internal side wall (1,2), in which its pistons have an effect on the outer ends of the movable grate plate (6).

4. Water-cooled sliding combustion grate according to one of the preceding claims, ***characterised in that*** at least one partition (46) extends along the grate track under the grate and its stationary grate plates (5) and its movable grate plates (6) for the separation of primary air across multiple sections transversely across the grate track, whereby the partition (46) is guided with its upper edge to the underside of the grate plates (5,6) so that it is completely attached to their underside. It has a recess (47) behind the movable grate plates (6) so that the movable grate plates can be moved in these recesses (47), whereby a separator plate (48) is installed on the backside of the movable grate plates (6) which covers this recess (47) from one side and overlaps a partition (46).

5. Water-cooled sliding combustion grate according claim 4, ***characterised in that*** multiple primary air compartments are further realised in the longitudinal direction of the grate track, **in that** further partitions (49) are installed vertical to the partitions (46) in the longitudinal direction of the grate track so that a matrix of primary air compartments is realised.

6. Water-cooled sliding combustion grate according to one of the claims 4 to 5, ***characterised in that*** every individual primary air compartment can be provided with a separate primary air supply at varying pressures.

Revendications

1. Grille coulissante refroidie à l'eau, exclusivement réalisé de grilles mobiles (6) ou de plaques de grille mobiles (6) qui sont combinées avec des grilles stationnaires (5), cependant ses plaques de grilles (5,6) reposent en escalier, unités motrices piston-cylindre hydrauliques amplectives, un système de mesure de déplacement et soupape proportionnelle, cependant les plaques de grille (6) mobiles sont actionnées par un entraînement parallèle de deux unités séparées, parmi laquelle chaque fois une région de l'extremité d' une plaque de grille (6) peut être déplacé, et les deux unités motrices de chaque plaque de grille mobile (6) est apte à être synchronisée parmi les soupapes proportionnelle en combinaison avec le système de mesure de déplacement pour les unités motrices piston-cylindre hydrauliques utilisées, cependant pour l'admission du poids sur la grille de construction, la sous-construction possède une ou plusieurs poutres d'acier (45) qui sont construises en direction longitudinale du parcours de grille et qui agissent en tant que barres sur lesquelles les plaques de grille stationnaires (5) sont appuyées, et sur lesquelles les plaques de grille mobiles (6) sont stockées roulantes, d'une manière que les plaques de grille mobiles (6) sont équipées avec des galets en acier sur ses parties inférieures de façon à ce que la longueur des plaques de grille s'étendant le long de la largeur du tapis de grille (5,6) mesure plus de 6 mètres par suite de la cale stationnaire ou roulante sur les galets en acier intermédiaires (45).

2. Grille coulissante refroidie à l'eau selon revendication 1, **caractérisé *en ce que*** les deux unités de motrice du motrice parallèle de chaque plaque de grille mobile (6) est fabriquée avec des piston-cylindre (35,36) construises à l'extérieur du parcours de grille aux mures extérieurs (1,2) de la structure de grille, et d' un piston (35) et une manivelle (34) sur un vilebrequin (32) qui s'impose dans le mur latéral (1,2) et à son autre fin une manivelle supplémentaire (31) avec bielle (30) est aménagé en dessous de la grille, cependant cette bielle (30) agit sur une plaque de grille mobile (6).

3. Grille coulissante refroidie à l'eau selon une des revendications précédentes, ***caractérise en ce que*** les deux unités motrices se composent de unités piston-cylindre hydrauliques au moteur déporte de chaque plaque de grille mobile (6) qui sont montées en dessous de la grille sur les deux cotés à cote du mur latérale (1,2), cependant ses pistons agissent sur l'extremité extérieure de la plaque de grille mobile (6).

4. Grille coulissante refroidie à l'eau selon une des revendications précédentes, ***caractérisé en ce que*** pour l'assainissement de l'air primaire en plusieurs régions de façon transversale, le parcours de grille s'étend le long de la grille et des plaques de grille stationnaires (5) et plaques de grille (6) se trouve ou moins un mur de séparation (46) et le mur de séparation (46) étant asservi avec son bord supérieur des plaques de grille (5,6) asservi de façon à ce que 'il touche les bords en bas, et derrière des plaques de grille mobiles (6) étant une niche (47), de sorte que les plaques de grille mobiles sont mobiles dans ses niches (47), cependant au verso des plaques de grille mobiles (6) il y a chaque fois une tôle séparatrice (48) couvrant cette niche (47) du côté de façon imbriquant sur le mur de séparation (46).

5. Grille coulissante refroidie à l'eau selon revendication 4, ***caractérisé en ce que*** dans la direction longitudinale du parcours de grille plusieurs compartiments de'air primaire sont réalisés par murs de séparation (46) se déroulant verticalement à la direction longitudinale du parcours de grille, plusieurs murs de séparation (49) sont montés de façon à ce que une matrice de compartiments d'air primaire sont réalisés.

6. Grille coulissante refroidie à l'eau selon une des revendications 4 à 5, **caractérisé en ce que** chaque compartiment d'air primaire est alimentable avec une réglage d'air primaire sur pressions différentes.

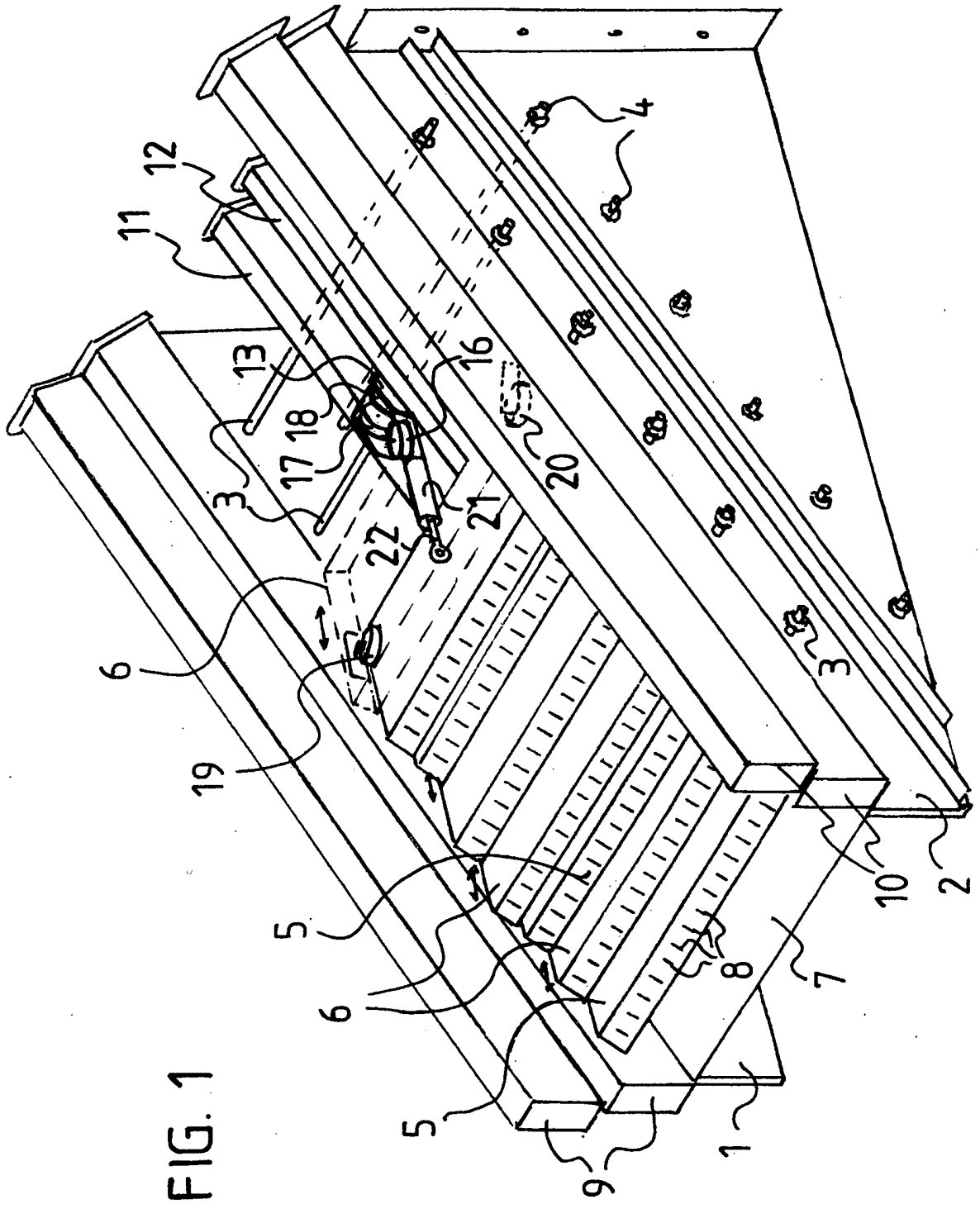


FIG. 1

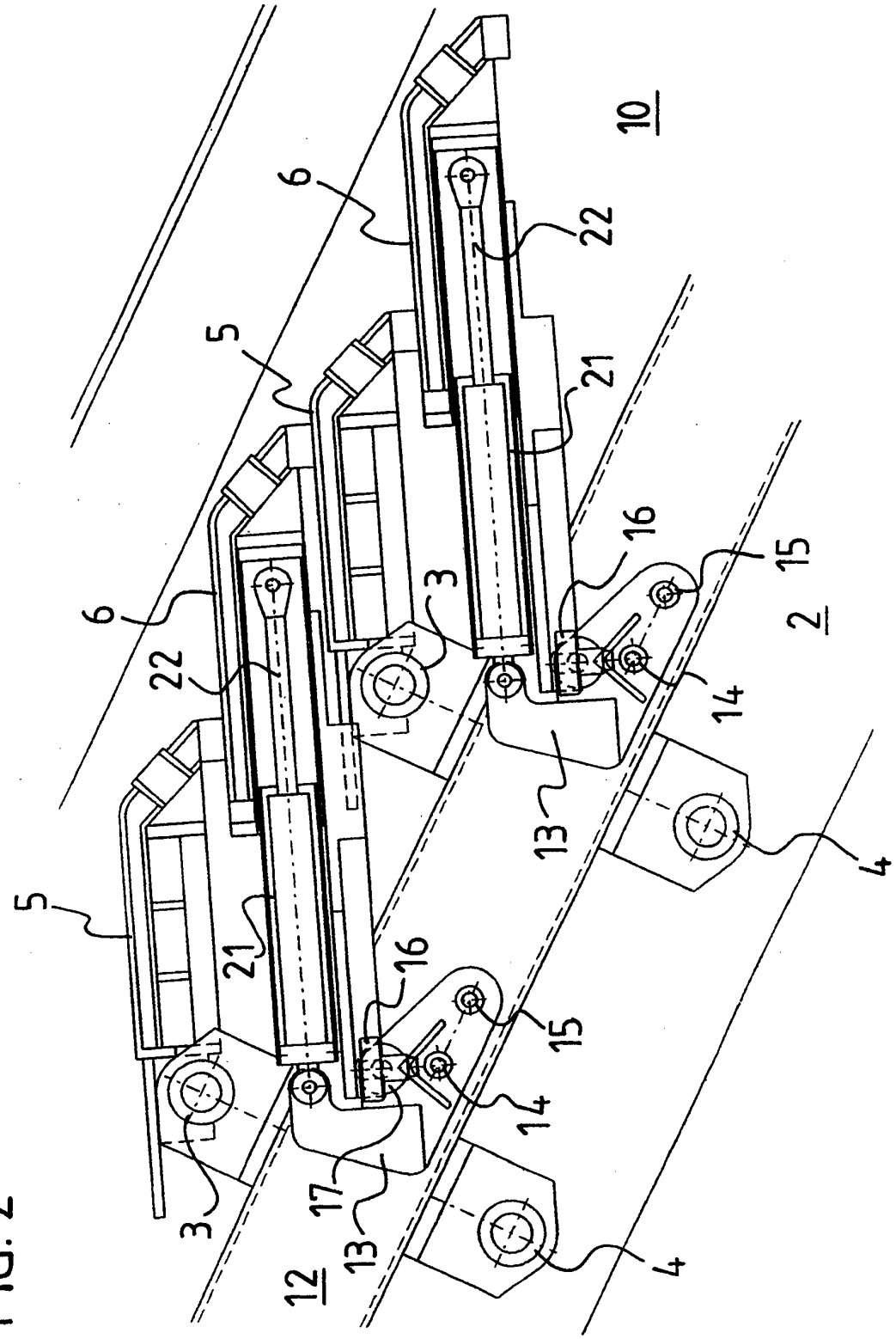


FIG. 2

FIG. 3

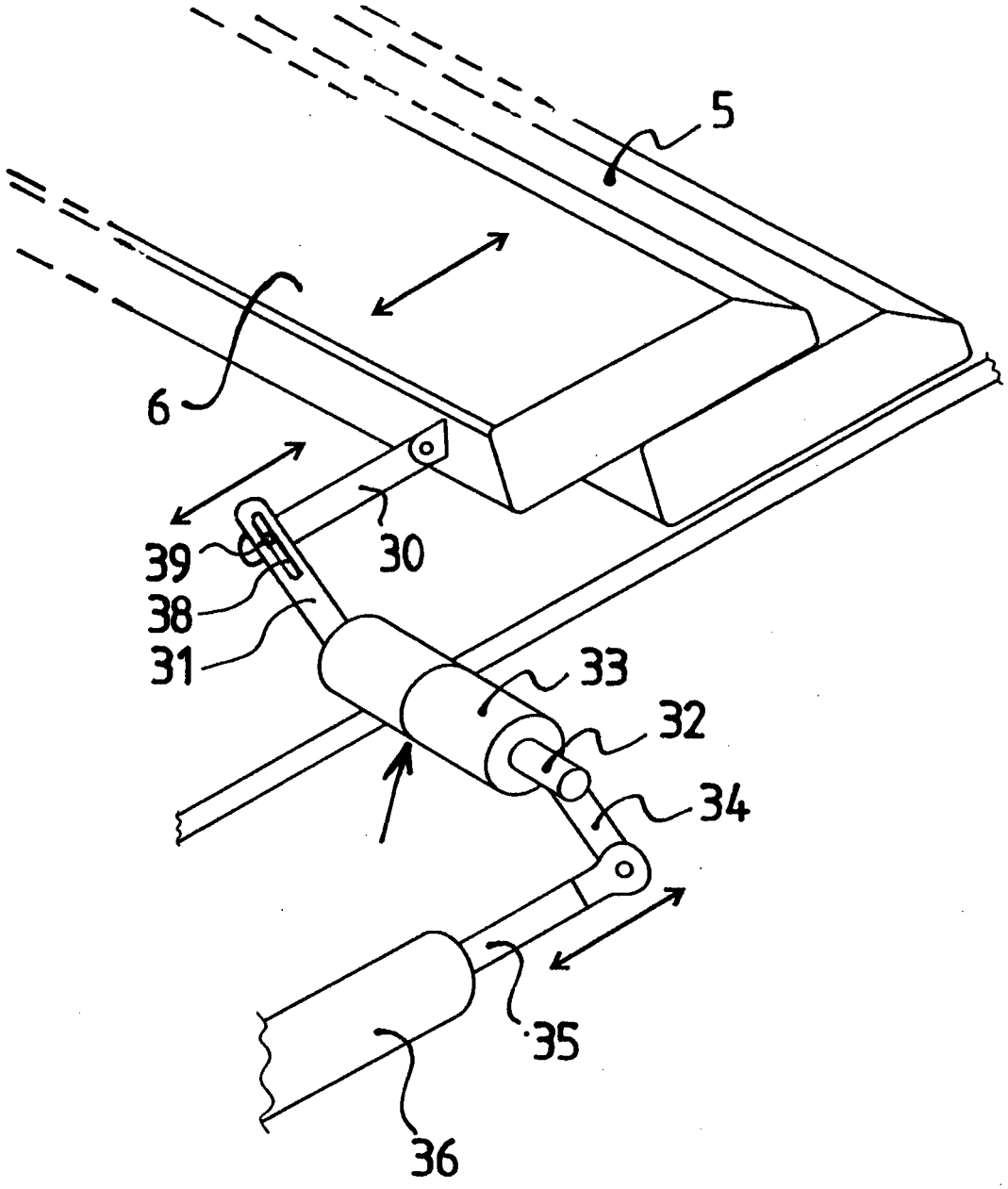


FIG. 4

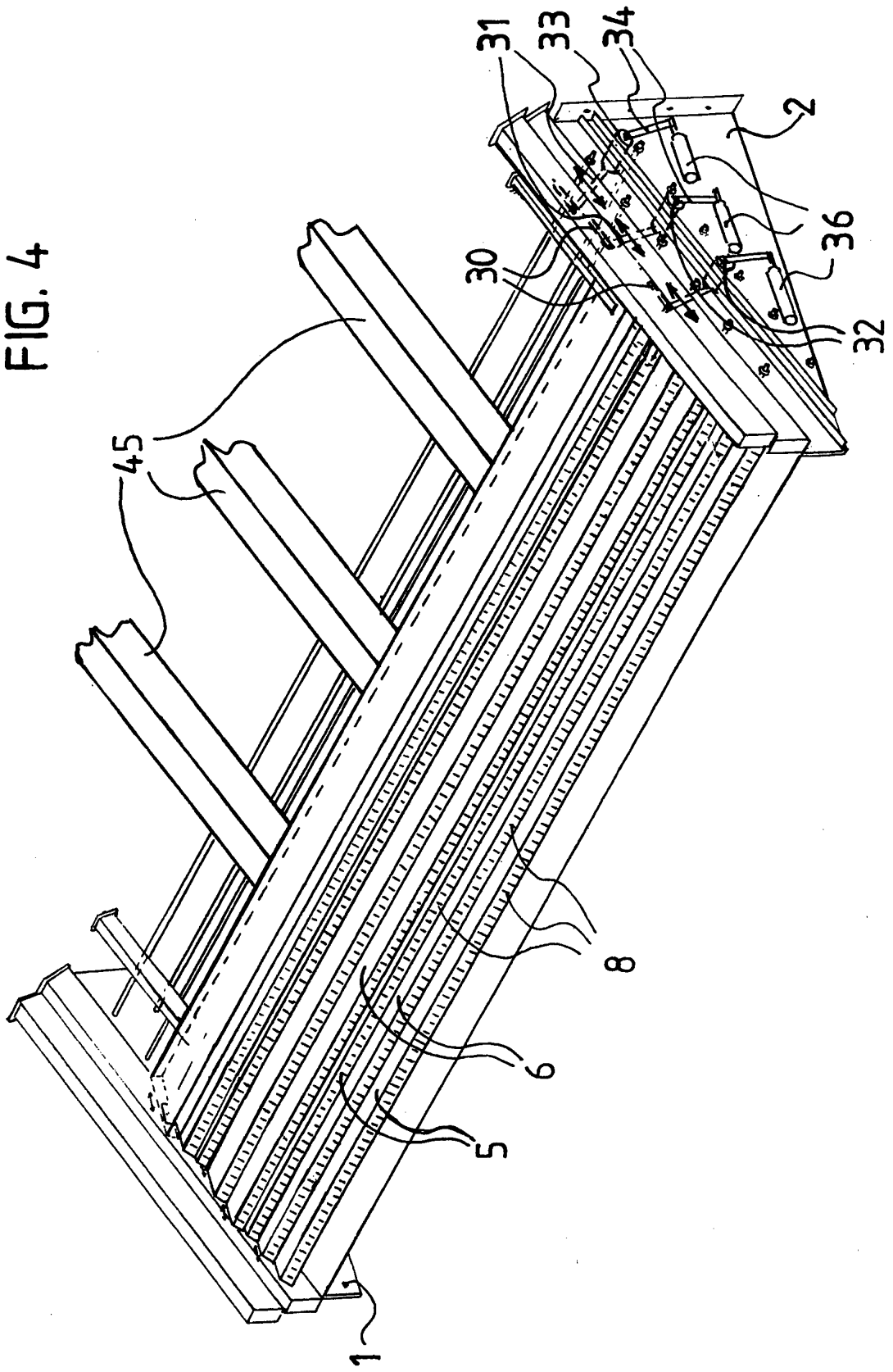
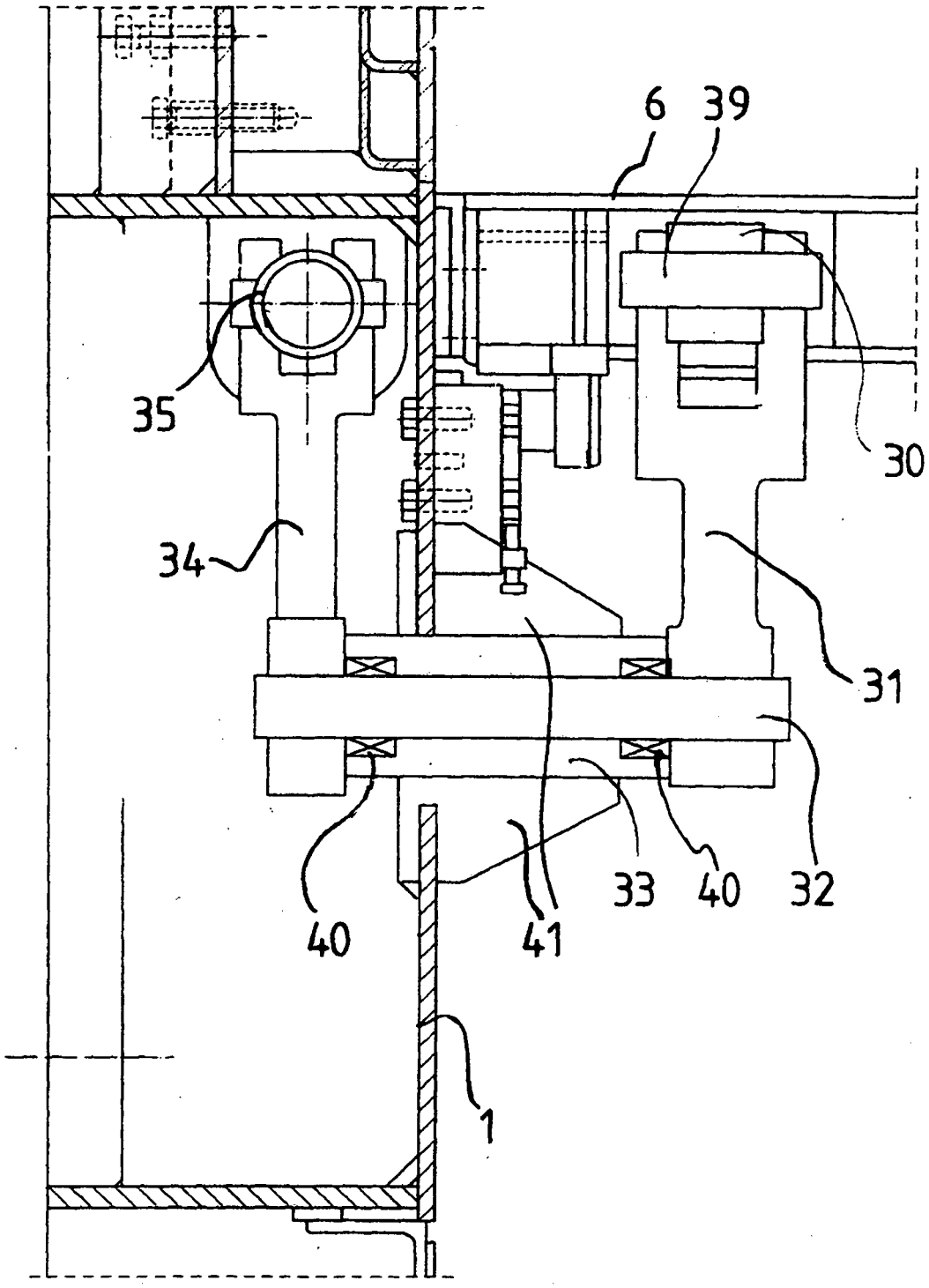


FIG. 5



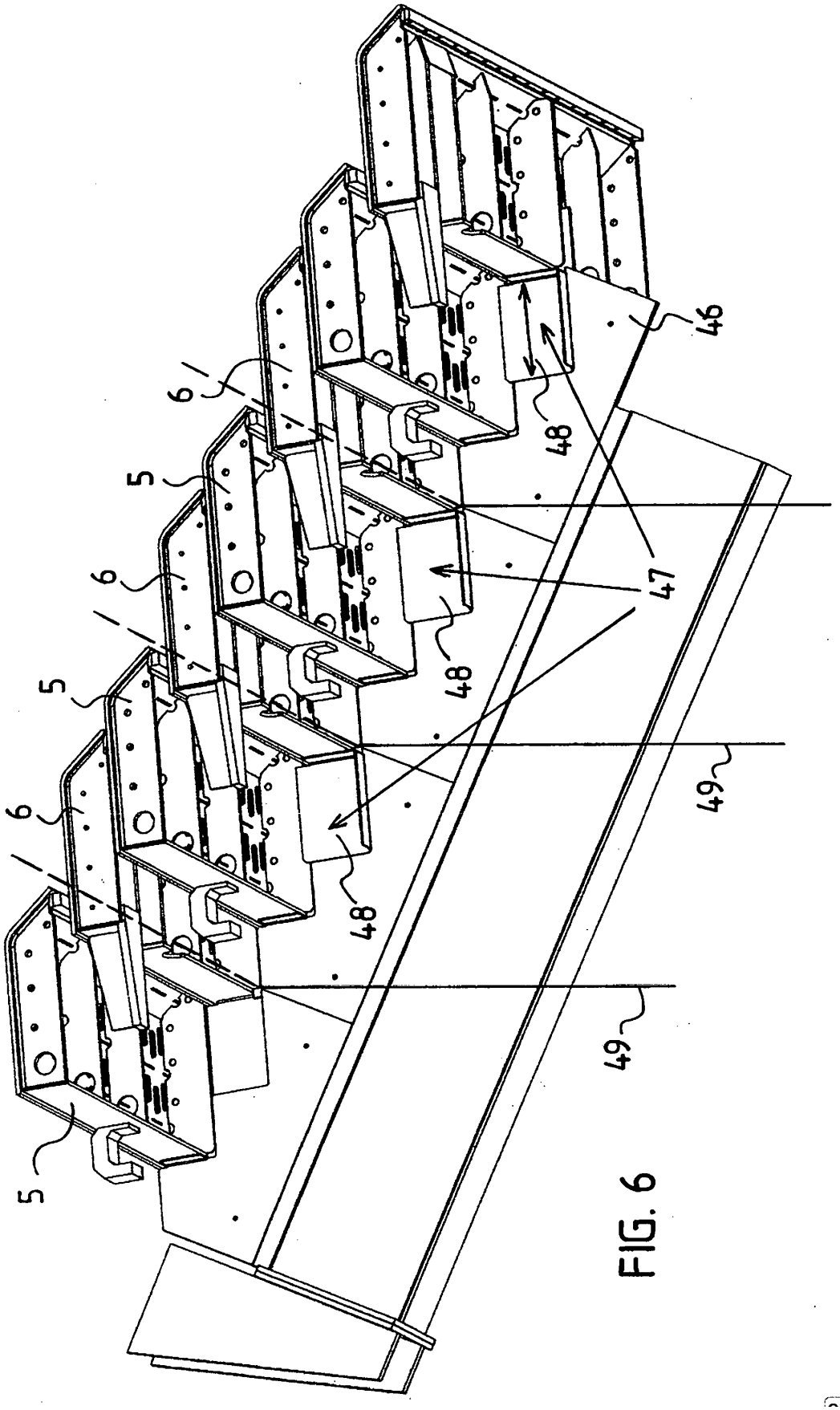


FIG. 6

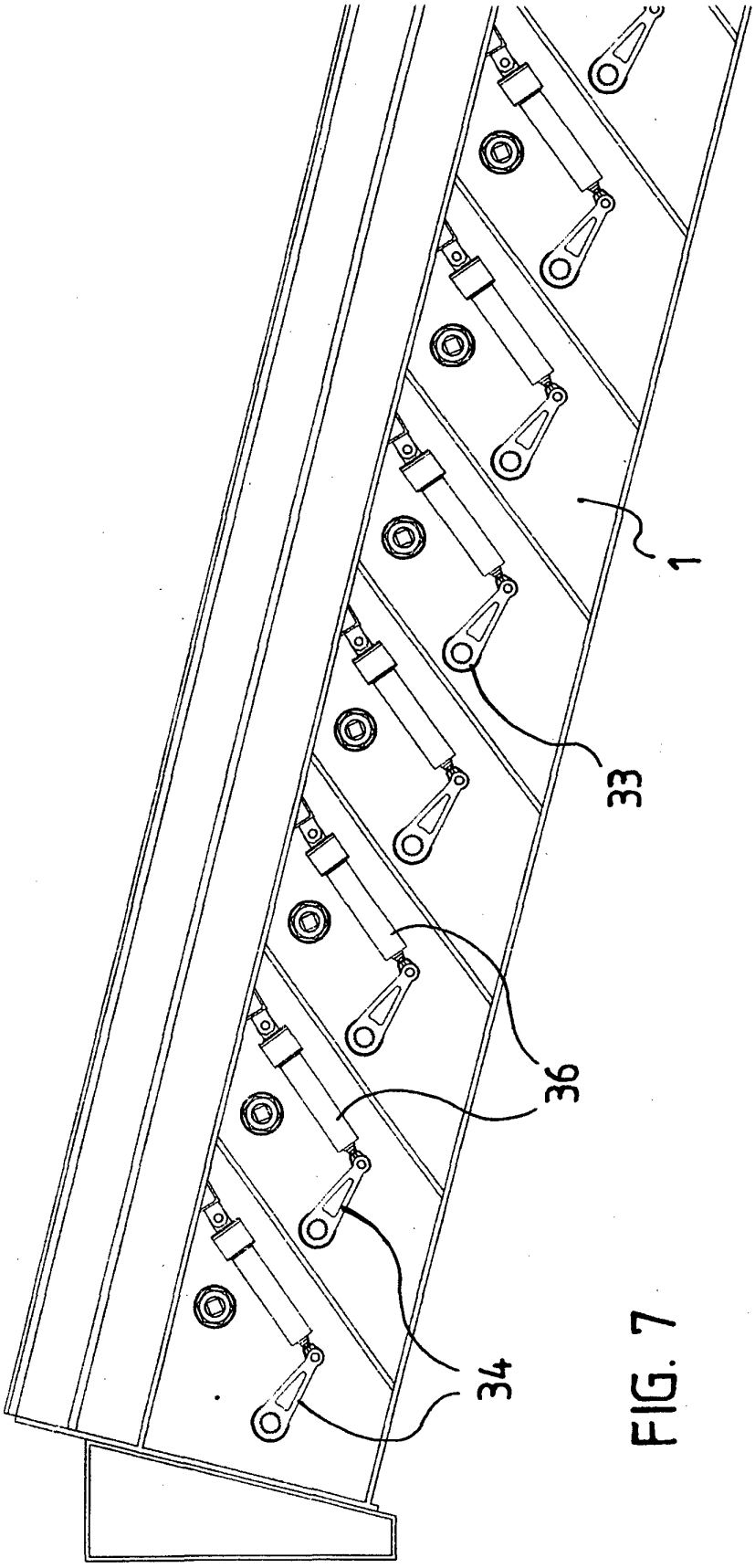


FIG. 7

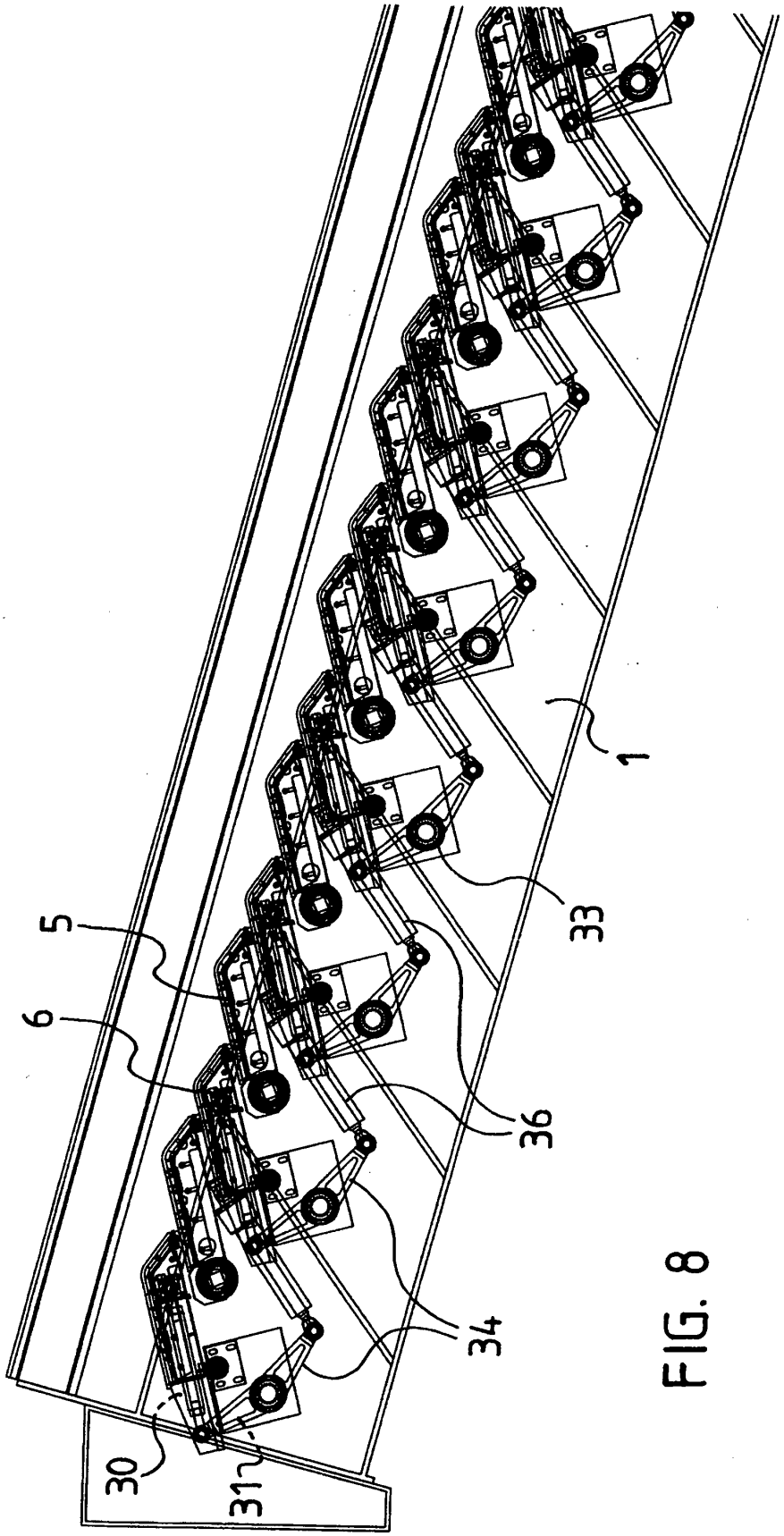


FIG. 8

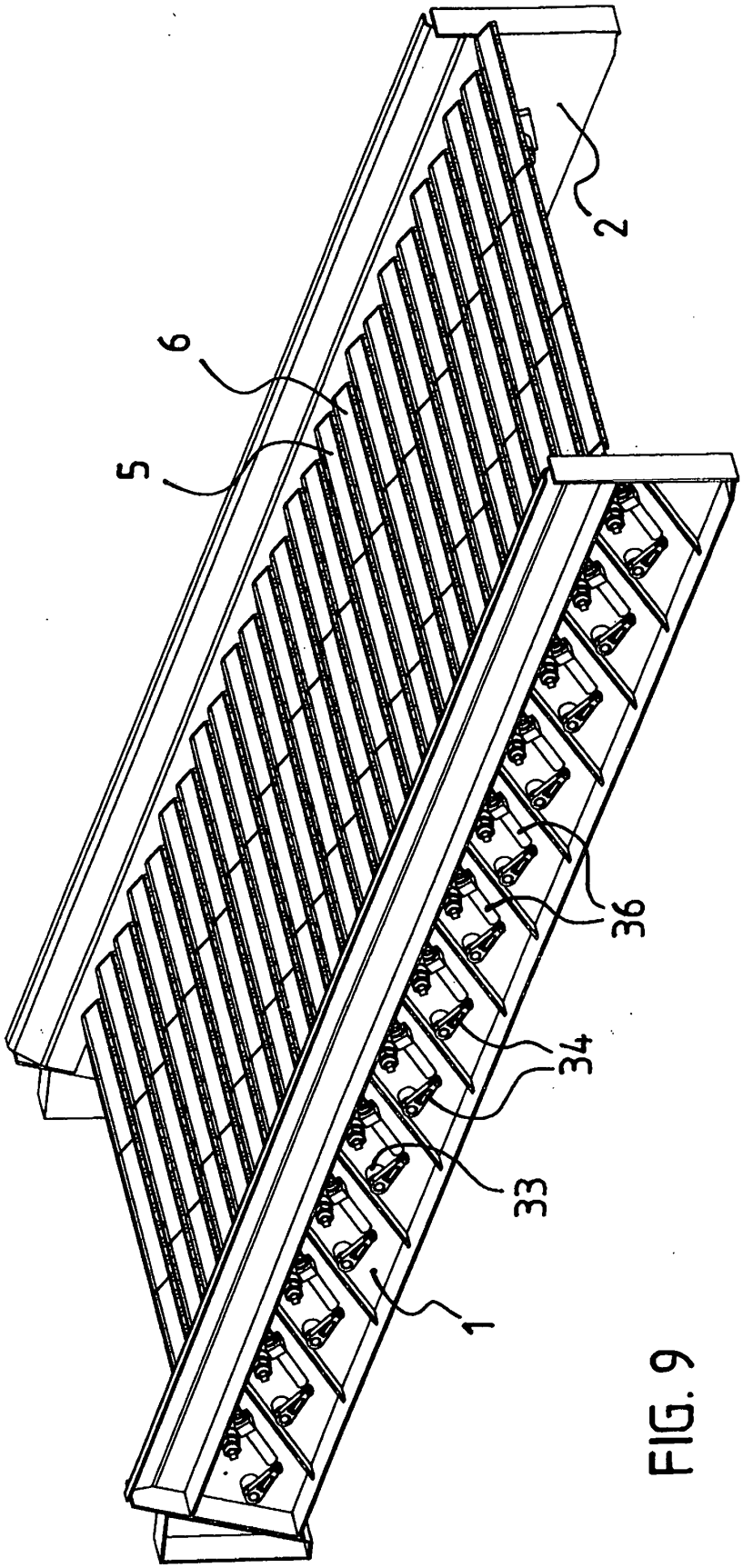


FIG. 9

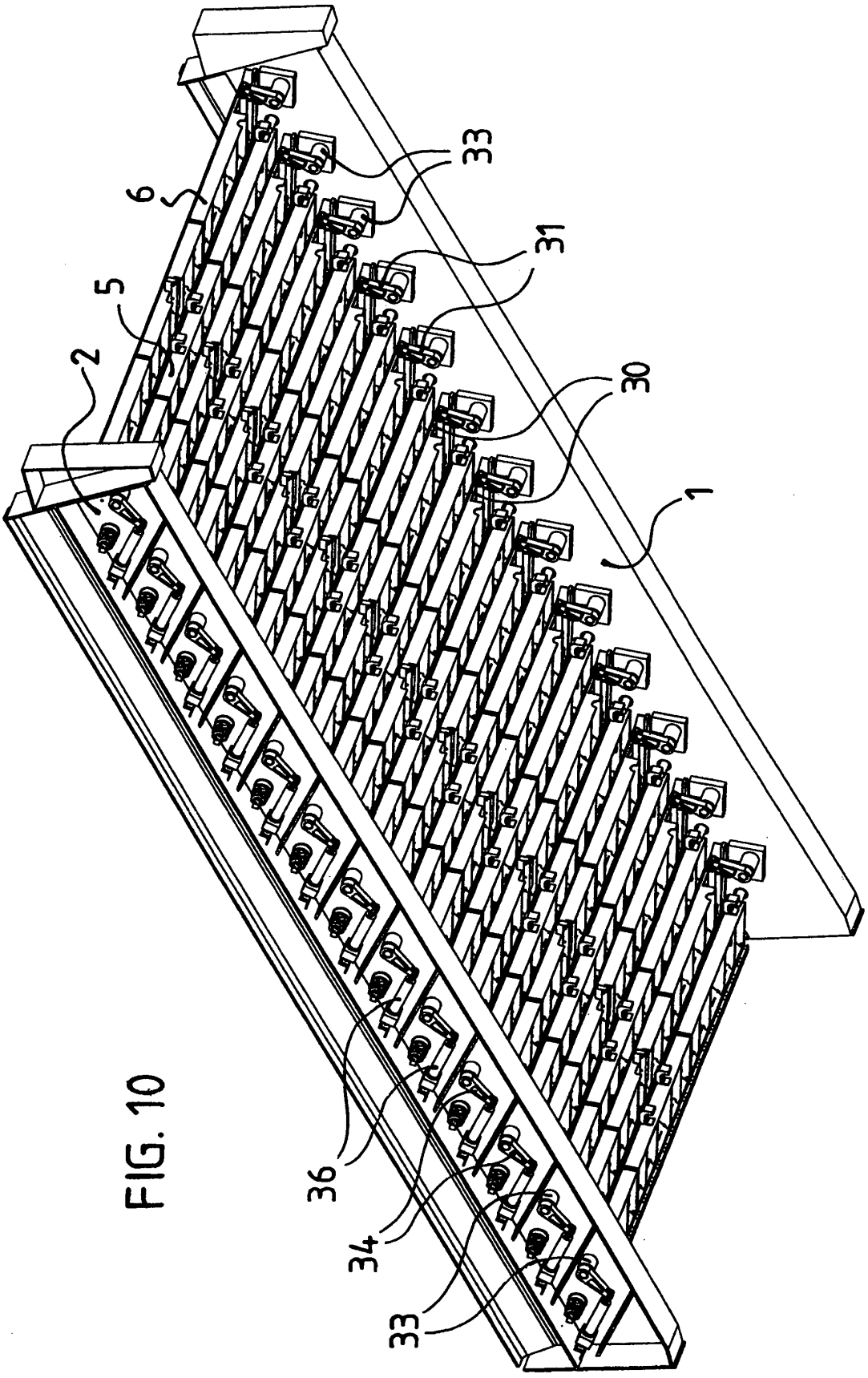


FIG. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0621449 A **[0002]**
- EP 0874195 A **[0002] [0003] [0004]**
- EP 0757206 A2 **[0006]**
- DE 2806356 A1 **[0006]**