



(10) **DE 10 2012 009 511 B4** 2013.12.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 009 511.2**

(22) Anmeldetag: **14.05.2012**

(43) Offenlegungstag: **14.11.2013**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.12.2013**

(51) Int Cl.: **C22B 1/20 (2013.01)**

F23H 11/00 (2012.01)

F27B 21/08 (2013.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Outotec Oyj, Espoo, FI

(74) Vertreter:

**Keil & Schaafhausen Patent- und Rechtsanwälte,
60322, Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:

**Schulakow-Klass, Andrej, Dipl.-Ing., 65189,
Wiesbaden, DE; Holzauer, Thomas, Dipl.-Ing.,
60439, Frankfurt, DE; Ekkert, Sergej, 64291,
Darmstadt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

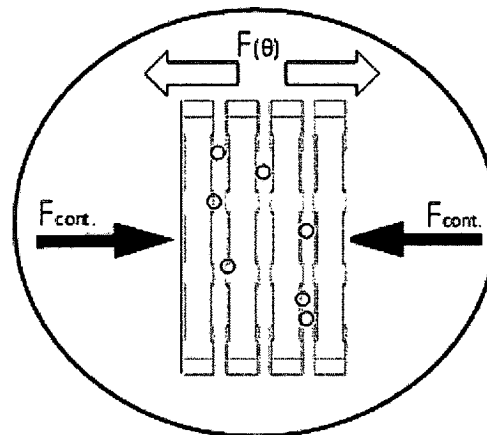
DE 10 2008 005 449 B3

DE 11 15 400 A

US 6 523 673 B1

(54) Bezeichnung: **Rostwagen zur Aufnahme von Schüttgut**

(57) Zusammenfassung: Ein Rostwagen zur Aufnahme von Schüttgut, insbesondere in einem Wanderrost einer Pelletbrenn- oder Sintermaschine, weist eine Mehrzahl parallel zueinander angeordneter Roststäbe (3) auf, wobei die Roststäbe (3) in seitlichen Aufnahmen des Rostwagens beweglich gehalten werden und zwischen den Roststäben (3) jeweils ein Spalt (11) vorgesehen ist. Um das Einkeilen von Pellets oder Materialstücken in den zwischen den Roststäben ausgebildeten Spalten zu vermeiden und dadurch deren Vergrößerung zu unterbinden, ist ein Kraftaufbringungsmittel vorgesehen, welches die parallel angeordneten Roststäbe (3) elastisch gegeneinander presst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Rostwagen zur Aufnahme von Schüttgut, insbesondere in einem Wanderrost einer Pelletbrenn- oder Sintermaschine, mit einer Mehrzahl parallel zueinander angeordneter Roststäbe, wobei die Roststäbe in seitlichen Aufnahmen des Rostwagens beweglich gehalten werden und wobei zwischen den Roststäben jeweils ein Spalt vorgesehen ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Verminderung des Verschleißes der Roststäbe in einem solchen Rostwagen.

[0002] In Pelletier- oder Sinteranlagen wird das zu behandelnde Schüttgut, bspw. Eisenerz, auf Rostwagen aufgebracht, die eine auch als Wanderrost bezeichnete endlose Rostwagenkette bilden. Die Rostwagen werden mit dem Schüttgut befüllt und durchlaufen die Pelletbrenn- oder Sintermaschine, in welcher sie thermisch behandelt werden. Das Aufheizen des Schüttgutes erfolgt üblicherweise, indem heißes Gas mittels unterhalb des Wanderrostes vorgesehener Saugkästen durch die auf dem Rostwagen angeordnete Materialschicht und den Rostwagen gesaugt wird. Der Rost als solcher wird durch eine Vielzahl parallel zueinander angeordneter Roststäbe gebildet, die üblicherweise in einem losen Roststabpaket zusammengefasst nebeneinander liegen. Um das Durchsaugen der heißen Luft zu ermöglichen, sind zwischen den Roststäben jeweils durch Abstandsnocken festgelegte Spalte definierter Größe vorgesehen.

[0003] Wie bspw. in der US 6,523,673 B1 beschrieben, werden die Wanderroste üblicherweise als endlose Rostwagenkette im Kreislauf geführt, wobei die Rostwagen nach Durchlaufen der Behandlungsstationen umgedreht werden, hierbei das auf ihnen lagernde Schüttgut durch die Schwerkraft abwerfen und anschließend auf dem Kopf stehend zurück zum Eingang der Pelletbrenn- oder Sintermaschine geführt werden, wo sie erneut umgedreht werden, bevor neues zu behandelndes Schüttgut aufgebracht und durch die Behandlungsstationen der Maschine geführt wird. Die Räder der Rostwagen werden auf entsprechenden Schienen geführt. Um beim Umdrehen der Rostwagen ein Herausfallen der Roststäbe zu verhindern, werden diese in entsprechenden seitlichen Aufnahmen des Rostwagens formschlüssig gehalten. Die Verbindung gewährleistet hierbei einen Ausdehnungsfreiraum in Breitenrichtung, damit sich das lose Roststabpaket aufgrund der Wärmeausdehnung vergrößern kann. Hierzu wird nicht die komplette Rostwagenbreite mit den Roststäben ausgefüllt, sondern ein Dehnungsfreiraum gelassen, so dass die Roststäbe in Breitenrichtung lose nebeneinander liegen. Während des Betriebs im Pelletbrennofen entsteht durch die Wärmeausdehnung eine seitliche Kontaktkraft zwischen den Roststäben.

[0004] In der DE-PS 11 15 400 ist beschrieben, dass beim Umdrehen des Rostwagens das Zurückfallen der Roststäbe in ihre Arbeitslage oft durch Sinterbrocken oder andere Rückstände verhindert wird, die unter den Roststabauflegeflächen liegen. Dieses Problem soll dadurch verhindert werden, dass der Roststab Auflagennasen aufweist, welche die Roststabträgerflansche mit großem Spiel umgreifen, wobei die Unterseite der oberen Auflagennase konisch ausgebildet ist, um eventuell hineingefallene Sinterbrocken beim Zurückfallen des Roststabes in seine Arbeitslage leicht zur Seite und in den freien Gasdurchtrittsquerschnitt drücken zu können.

[0005] Die Wanderroste werden in einer Pelletbrenn- oder Sintermaschine extremen thermischen und mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. In dem Patent DE 10 2008 005 449 B3 der Anmelderin wird die Überwachung der Funktionsfähigkeit des Wanderrostes vorgeschlagen, um rechtzeitig eine übermäßige Verformung oder Verschleiß der Roststäbe festzustellen und diese dann auszutauschen. Der Verschleiß als solcher wird hierdurch jedoch nicht verhindert.

[0006] Es wurde nun festgestellt, dass die Funktionsweise des Rostwagens dadurch wesentlich beeinträchtigt wird, dass sich gebrannte Pellets oder Sintermaterial zwischen den Roststäben verkeilen. Dies führt zu verstärkten Wärmespannungen und Verschleiß. Das Einkeilen der gebrannten Pellets tritt stochastisch und unsymmetrisch über die gesamte Rostwagenbreite auf. Auch wenn der Eindringprozess nur schwer nachvollzogen werden kann, ist davon auszugehen, dass sich zuerst kleinere Pellets oder Pelletsplitter in dem zwischen den Roststäben vorgesehenen Spalt verkeilen und zu einer Spaltvergrößerung führen, die das Eindringen größerer Pellets ermöglicht. Beobachtungen zeigen, dass nach längerer Betriebszeit sogar Pellets mit einem Durchmesser größer 6 mm zwischen die Roststäbe eindringen, obwohl die ursprünglichen, durch die Abstandsnocken vorgegebenen Spalte deutlich schmaler sind. Der Einkeilprozess wird durch den Roststabverschleiß, der einen Materialabtrag und somit äußeren Formverlust bewirkt, begünstigt. Die aufgeraute Oberflächenstruktur bietet bessere Haftbedingungen für die Pellets. Ist erst mal ein Pellet zwischen Roststäben eingekeilt, so bewirkt es eine zusätzliche Querstellung der benachbarten Roststäbe. Die lokale Querstellung pflanzt sich über die gesamte Rostwagenbreite fort und verstärkt den globalen Einkeilungs- und Einspannprozess einzelner Roststäbe. Das Einkeilen gehärteter Pellets zwischen den Roststäben behindert die Wärmeausdehnung und verstärkt die Wärmespannungen, die primär für die Beschädigung der Roststäbe und des Rostwagens verantwortlich sind. Die Spaltvergrößerung bewirkt zudem einen vergrößerten Prozessgasstrom durch den Rostwa-

gen, was den lokalen Roststabverschleiß enorm verstärkt.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, das Einkeilen von Pellets oder Materialstücken in den zwischen den Roststäben ausgebildeten Spalten zu vermeiden und dadurch deren Vergrößerung zu unterbinden.

[0008] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 im Wesentlichen dadurch gelöst, dass ein Kraftaufbringungsmittel vorgesehen ist, welches die parallel angeordneten Roststäbe elastisch gegeneinander presst. Die Roststäbe liegen somit nicht mehr lose nebeneinander, sondern werden durch das Kraftaufbringungsmittel gegeneinander vorgespannt, so dass ein Aufweiten der zwischen den Roststäben gebildeten Spalte erschwert wird. Die Elastizität des Kraftaufbringungsmittels ermöglicht dennoch eine Wärmeausdehnung, so dass es zwischen Roststäben und Rostwagen nicht zu schädigenden Spannungen kommt. Vorzugsweise wirkt das Kraftaufbringungsmittel senkrecht zu der Rostseite, die zu den benachbarten Roststäben angeordnet ist.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung sind auf beiden Seiten des Rostwagens Kraftaufbringungsmittel vorgesehen, um eine gleichmäßige Beaufschlagung der Roststäbe bei maximaler Kraftaufbringung zu erreichen.

[0010] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das Kraftaufbringungsmittel wenigstens eine Feder auf, die eine Druckkraft auf die Roststäbe ausübt. Federmaterialien können den in Pelletier- oder Sintermaschinen herrschenden Temperaturen widerstehen und zuverlässig und kontinuierlich die gewünschte Druckkraft auf die Roststäbe aufbringen. Grundsätzlich sind als Kraftaufbringungsmittel aber alle Mechanismen einsetzbar, die eine elastische Kraftaufbringung ermöglichen, bspw. eine pneumatische Belastung der Roststäbe.

[0011] Um eine gleichmäßige flächige Kraftübertragung von der Feder auf die Roststäbe zu erreichen, ist erfindungsgemäß eine Übertragungsplatte vorgesehen.

[0012] Die thermische Belastung auf das Kraftaufbringungsmittel wird in Weiterbildung der Erfindung dadurch verringert, dass das Kraftaufbringungsmittel auf einer Außenseite des Rostwagens angebracht ist und bspw. über einen Stößel durch die Wandung des Rostwagens auf die Roststäbe wirkt.

[0013] Hierbei kann gemäß einer Ausführungsform der Erfindung das Kraftaufbringungsmittel an einer Seitenwand des Rostwagens vorgesehen sein, die ein seitliches Herabfallen des auf dem Rostwagen

angeordneten Schüttgutes verhindert und für Montage- und Wartungsarbeiten leicht zugänglich ist.

[0014] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist das Kraftaufbringungsmittel an einem Rahmen des Rostwagens vorgesehen. Hier liegt eine geringere Umgebungstemperatur vor. Zudem ist mehr Platz zum Anbringen der Kraftaufbringungsmittel vorhanden. Andererseits muss ggf. eine Höhendifferenz zu den im Rostwagen angeordneten Roststäben überwunden werden.

[0015] In modernen Wanderrosten sind die Roststäbe meist zu losen Roststabpaketen zusammengefasst, welche dann in den seitlichen Aufnahmen des Rostwagens gehalten werden. In einem solchen Fall presst das Kraftaufbringungsmittel gemäß der vorliegenden Erfindung die Roststäbe jedes Roststabpaketes gegeneinander.

[0016] Nachdem sich funktionsgemäß zwischen den Roststäben immer ein Spalt befinden muss, um das Durchsaugen der Luft zu ermöglichen, kann es auch bei der Verwendung der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Rostwagen dazu kommen, dass sich kleinere Pellets in den Spalten verkeilen. Um in diesem Fall eine schädliche Vergrößerung der Spalte zu vermeiden, ist bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Verschleißminderung der Roststäbe vorgesehen, dass bei der Rostwagenrückführung, also nach dem Durchlaufen des Brennofens, das Roststabpaket entspannt wird. Bei der Rückführung wird somit die Kraftaufbringung durch das Kraftaufbringungsmittel unterbrochen und der auf das Roststabpaket wirkende Druck aufgehoben, was beispielsweise durch eine formschlüssige Gegenrückführung in der Rostwagenrückführung möglich ist, so dass die zwischen den Roststäben eingeklemmten Pellets oder dgl. herausfallen können. Dies kann dadurch erreicht werden, dass der Druckbolzen auf der dem Roststabpaket abgewandten Seite ein Mittel, wie etwa eine Ausbuchtung, für eine, vorzugsweise formschlüssige, Verbindung erhält. Die Ausbuchtung wird bei der Rückführung des Rostwagens in diese, vorzugsweise formschlüssige, Verbindung, die einer Kurvenführung entspricht, automatisch durch die Rostwagenbewegung eingeführt. Durch die nach außen spreizende Kurvenführung werden die Spannelemente in Richtung der Roststäbe entspannt, so dass keine Druckkraft auf diese wirkt. Die Ausbuchtung des Druckbolzens bei der Rückführung des Rostwagens klinkt also in eine außerhalb des Rostwagens, bevorzugt parallel zu den Schienen verlaufende Führung ein, so dass eine entsprechende Verbindung entsteht. In einer Kurve wirkt folglich durch die am Außenradius der Kurve verlaufende Führung der Druckbolzen auf diese Druckbolzen und somit auch die Roststäbe eine der Druckfeder entgegengesetzte Kraft.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens, wird das Kraftaufbringungsmittel bei der Rückführung wechselweise gespannt und entspannt, um einen Impuls auf die Roststäbe aufzubringen. Durch den Impulseintrag und die wirkende Gravitationskraft können die kleinen Pellets und/oder Materialstücke zwischen den Roststäben herausfallen. Der Rostwagen wird somit gereinigt, so dass beim erneuten Durchlaufen der Pelletbrenn- oder Sintermaschine und erneuter Kraftaufbringung durch das Kraftaufbringungsmittel wieder der ursprünglich eingestellte Spalt definierter Breite erhalten wird.

[0018] Weiterbildungen, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und den Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0019] Es zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Rostwagens gemäß einer ersten Ausführungsform,

[0021] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf den Rostwagen gemäß [Fig. 1](#),

[0022] [Fig. 3a](#) schematisch die wesentlichen bei der Durchführung der Erfindung wirkenden Kräfte,

[0023] [Fig. 3b](#) einen Ausschnitt von [Fig. 3a](#) in vergrößerter Darstellung,

[0024] [Fig. 4](#) eine vergrößerte Teildarstellung des Rostwagens gemäß der ersten Ausführungsform,

[0025] [Fig. 5](#) einen Schnitt durch den Rostwagen gemäß [Fig. 4](#) entlang der Linie V-V,

[0026] [Fig. 6](#) eine perspektivische Explosionsdarstellung der Komponenten des Kraftaufbringungsmittels bei der ersten Ausführungsform,

[0027] [Fig. 7](#) einen Schnitt entsprechend [Fig. 5](#) durch eine zweite Ausführungsform der Erfindung und

[0028] [Fig. 8](#) eine perspektivische Explosionsdarstellung der Komponenten des Kraftaufbringungsmittels bei der zweiten Ausführungsform.

[0029] Der in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt Rostwagen **1** gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung weist einen Rostrahmen **2** auf, auf dem

eine Vielzahl von Roststäben **3** angeordnet ist. Die parallel zueinander angeordneten Roststäbe **3** sind jeweils zu losen Roststabpaketen **4** zusammengefasst, die in seitlichen Aufnahmen **5** beweglich gehalten werden. Der Rostwagen **1** wird über Laufrollen **6** auf Schienen **7** einer Maschine zur thermischen Behandlung von Schüttgut, insbesondere einer Pelletbrenn- oder Sintermaschine, geführt. Auf dem Rostwagen sind zur seitlichen Begrenzung des Rostwagens **1** Seitenwände **8, 9** angeordnet, die das Schüttgut **10** (vgl. [Fig. 3a](#)), bspw. Eisenerz oder Erzpellets, auf dem Rostwagen **1** halten.

[0030] Wie in [Fig. 3a](#) angedeutet ist, wird nach Aufbringen des Schüttgutes **10** auf den Rostwagen **1** und Einfahren des Rostwagens in bspw. eine Pelletbrennmaschine ein Gas hoher Temperatur von oben durch das Material und zwischen den Roststäben **3** vorgesehene Spalte **11** durchgesaugt, um das Schüttgut aufzuheizen. Auf den Rostwagen **1** wirkt somit zum einen die Gewichtskraft G des Schüttgutes **10** und zum anderen das mit der Geschwindigkeit V_{GAS} durchgesaugte Gas. Zwischen den Roststäben **3** können sich in den Spalten **11**, wie in [Fig. 3b](#) angedeutet ist, kleine Pellets **12** verkeilen. Beim Stand der Technik wird dies dadurch begünstigt, dass die Roststäbe **3** lose aneinander liegen und durch die Wärmeausdehnung $F_{(\theta)}$ eine Aufweitung der Spalte **11** erfolgt. Gemäß der vorliegenden Erfindung wirkt dieser Aufweitung eine von außen auf die Roststäbe **3** aufgebrachte Kraft F_{cont} kontinuierlich entgegen, welche die Roststäbe **3** gegeneinander presst. Dadurch wird eine Aufweitung der Spalte **11** verhindert, so dass das Eintreten kleiner Pellets **12** weitgehend verhindert wird.

[0031] Die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) zeigen schematisch die Anordnung von erfindungsgemäßen Kraftaufbringungsmitteln an der Seitenwand **8** des Rostwagens **1**.

[0032] Wie sich insbesondere aus [Fig. 6](#) ergibt, umfasst das Kraftaufbringungsmittel eine Druckfeder **13**, die als konstanter Energieerzeuger wirkt und auf einer Hülse **14** aufsitzt, welche über einen Gewindebolzen **15** mit der Seitenwand **8** des Rostwagens **1** verschraubt ist. Auf der Hülse **14** wird die Druckfeder **13** über eine Federhalterung **16** gehalten. Die Federhalterung **16** wird an dem Gewindebolzen **15** über eine Mutter **17** befestigt. Je Roststabpaket **4** sind auf jeder Seite des Rostwagens **1** bei der dargestellten Ausführungsform zwei Druckfedern **13** vorgesehen, die über eine Übertragungsschelle oder -platte **18** auf einen Stößel **19** wirken, welcher die Seitenwand **8** durchtritt und die Kraft direkt oder über ein Übertragungselement **20** auf das Roststabpaket **4** überträgt. Über die Länge des Rostwagens **1** sind zahlreiche Kraftaufbringungsmittel nebeneinander angeordnet.

[0033] Bei der in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) dargestellten zweiten Ausführungsform der Erfindung ist das Kraftaufbringungsmittel an dem Rostrahmen **2** angebracht. Wie aus [Fig. 8](#) ersichtlich, besteht auch hier das Kraftaufbringungsmittel aus zwei Druckfedern **13**, die auf Hülsen **14** sitzen und über Gewindebolzen **15** und eine Federhalterung **16** am Rostrahmen **2** befestigt sind. Die Federkraft wird über eine Übertragungsplatte **18** auf einen Stößel **19**, und von diesem auf den Roststab **3** übertragen.

[0034] Da die Kraftaufbringungsmittel auf beiden Seiten des Roststabpaketes **4** vorgesehen sind, werden die Roststäbe **3** gleichmäßig gegeneinander gepresst und die Kraftaufbringung wird gegenüber einer einseitigen Aufbringung verdoppelt.

[0035] Wenn die Rostwagen **1** im Betrieb mit Schüttgut **10** beladen sind und eine Pelletbrenn- oder Sintermaschine oder dgl. durchlaufen, werden die Roststäbe **3** der Roststabpakete **4** über die Kraftaufbringungsmittel derart gegeneinander gepresst, dass sich die Spalte **11** zwischen den Roststäben **3** nicht erweitern können. Dadurch wird ein Eindringen von Pellets und die damit verbundene Spaltaufweitung weitgehend vermieden. Da die Kraftaufbringungsmittel elastisch sind, ist die Wärmeausdehnung dennoch möglich, so dass sich keine schädigenden Spannungen im Rostwagen oder Roststabpaket aufbauen.

[0036] Wenn die Rostwagen nach Durchlaufen der Maschine umgedreht werden, um das Schüttgut abzuwerfen und dann auf dem Kopf stehend zum Eintritt der Maschine zurückgeführt werden, wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung der über die Kraftaufbringungsmittel auf die Roststäbe aufgebrachte Druck entlastet, so dass in den Spalten **11** eingeklemmte kleinere Pellets, Partikel oder dgl. herausfallen können. Dies kann dadurch unterstützt werden, dass die Kraftaufbringungsmittel periodisch belastet und entlastet werden, um einen Impuls auf die Roststäbe aufzubringen und dadurch zu einem Lösen der eingeklemmten Pellets oder dgl. beizutragen. Durch das erfindungsgemäße Entfernen von zwischen den Roststäben eingeklemmten Pellets oder anderen Materialstücken kann auch bei wiederholtem Durchlaufen der Maschine eine allmähliche Vergrößerung der Spalte **11** verhindert werden.

[0037] Mit der Erfindung kann somit der durch das Aufweiten der Spalte **11** durch eingekeilte Pellets oder dgl. geförderte Verschleiß der Roststäbe verringert werden, so dass die Standzeit der Roststäbe **3** und des Rostwagens **1** erhöht wird.

Bezugszeichenliste

1	Rostwagen
2	Rostrahmen
3	Roststäbe
4	Roststabpaket
5	Aufnahme
6	Laufrolle
7	Schiene
8, 9	Seitenwand
10	Schüttgut
11	Spalt
12	Pellet
13	Druckfeder
14	Hülse
15	Gewindebolzen
16	Federhalterung
17	Mutter
18	Übertragungsplatte
19	Stößel
20	Übertragungselement

Patentansprüche

1. Rostwagen (**1**) zur Aufnahme von Schüttgut mit einer Mehrzahl parallel zueinander angeordneter Roststäbe (**3**), wobei die Roststäbe (**3**) in seitlichen Aufnahmen (**5**) des Rostwagens (**1**) beweglich gehalten werden und wobei zwischen den Roststäben (**3**) jeweils ein Spalt (**11**) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kraftaufbringungsmittel vorgesehen ist, welches die parallel angeordneten Roststäbe (**3**) elastisch gegeneinander presst.

2. Rostwagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf beiden Seiten des Rostwagens (**1**) Kraftaufbringungsmittel vorgesehen sind, welche die Roststäbe (**3**) gegeneinander pressen.

3. Rostwagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftaufbringungsmittel wenigstens eine Feder (**13**) aufweist, die eine Druckkraft auf die Roststäbe (**3**) ausübt.

4. Rostwagen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Feder (**13**) die Druckkraft über eine Übertragungsplatte (**18**) auf die Roststäbe (**3**) aufbringt.

5. Rostwagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftaufbringungsmittel auf einer Außenseite des Rostwagens (**1**) angebracht ist und über einen Stößel (**19**) durch die Wandung des Rostwagens (**1**) auf die Roststäbe (**3**) wirkt.

6. Rostwagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraft-

aufbringungsmittel an einer Seitenwand (8, 9) des Rostwagens (1) vorgesehen ist.

7. Rostwagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftaufbringungsmittel an einem Rahmen (2) des Rostwagens (1) vorgesehen ist.

8. Rostwagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Roststäbe (3) zu einem Roststabpaket (4) zusammengefasst sind, welches in den seitlichen Aufnahmen (5) des Rostwagens (1) gehalten wird, und dass das Kraftaufbringungsmittel die Roststäbe (3) des Roststabpakets (4) gegeneinander presst.

9. Verfahren zur Verminderung des Verschleißes von Roststäben eines Rostwagens nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einer Maschine zur thermischen Behandlung von auf dem Rostwagen befindlichem Material, in welcher die Rostwagen nach Durchlaufen der Maschine im Kreislauf zu deren Eintritt zurückgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftaufbringungsmittel bei der Rückführung des Rostwagens entspannt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftaufbringungsmittel wechselweise gespannt und entspannt wird, um einen Impuls auf die Roststäbe aufzubringen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

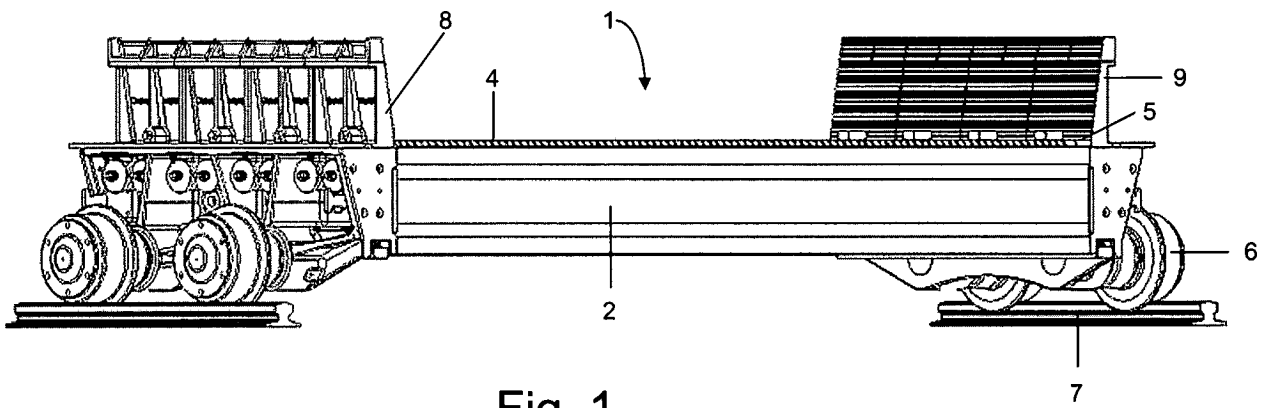


Fig. 1

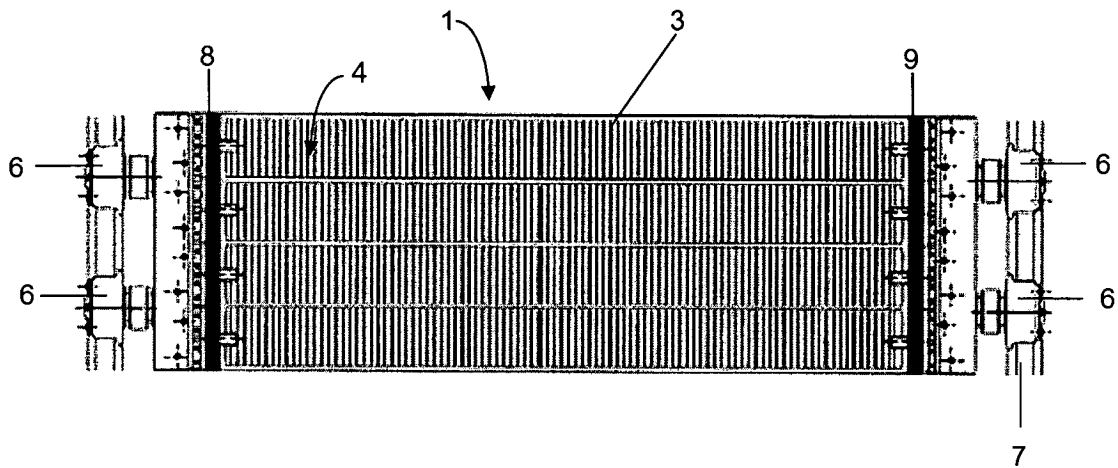


Fig. 2

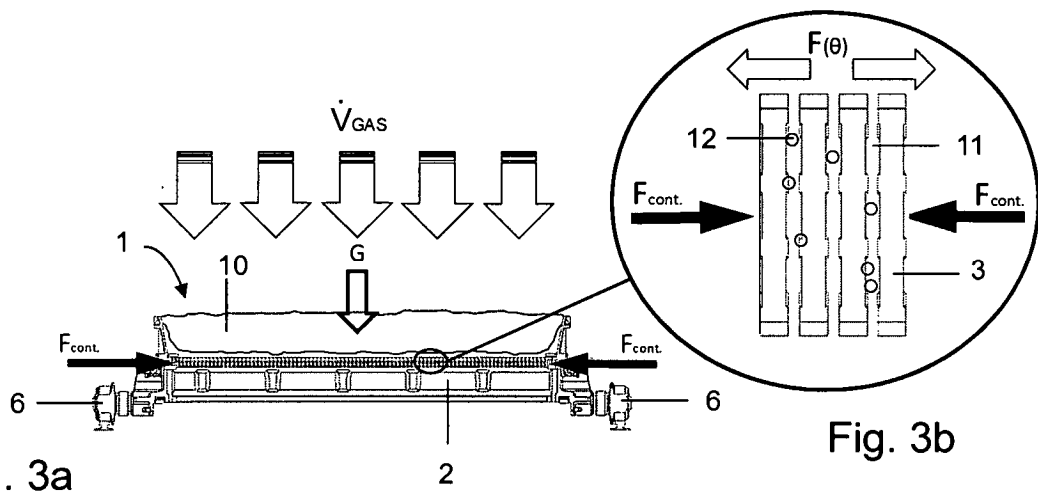


Fig. 3a

Fig. 3b

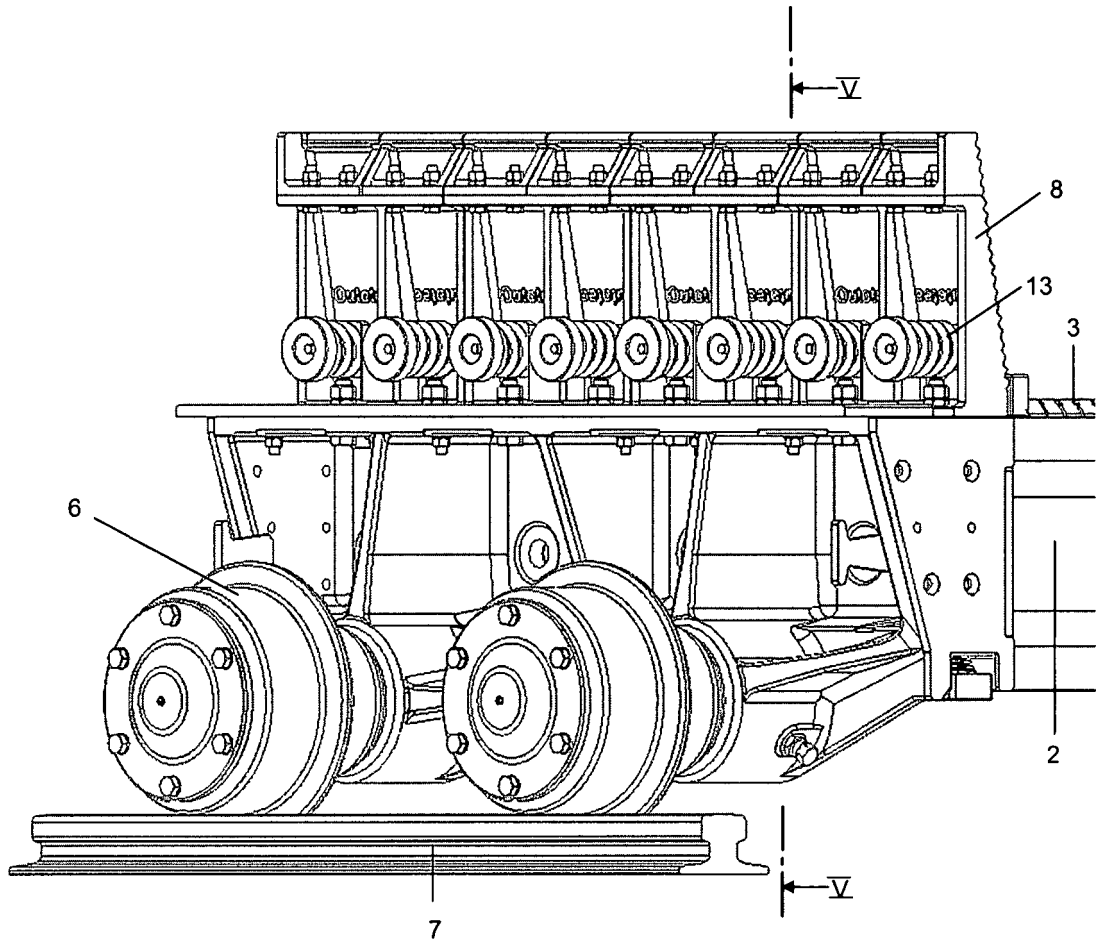


Fig. 4

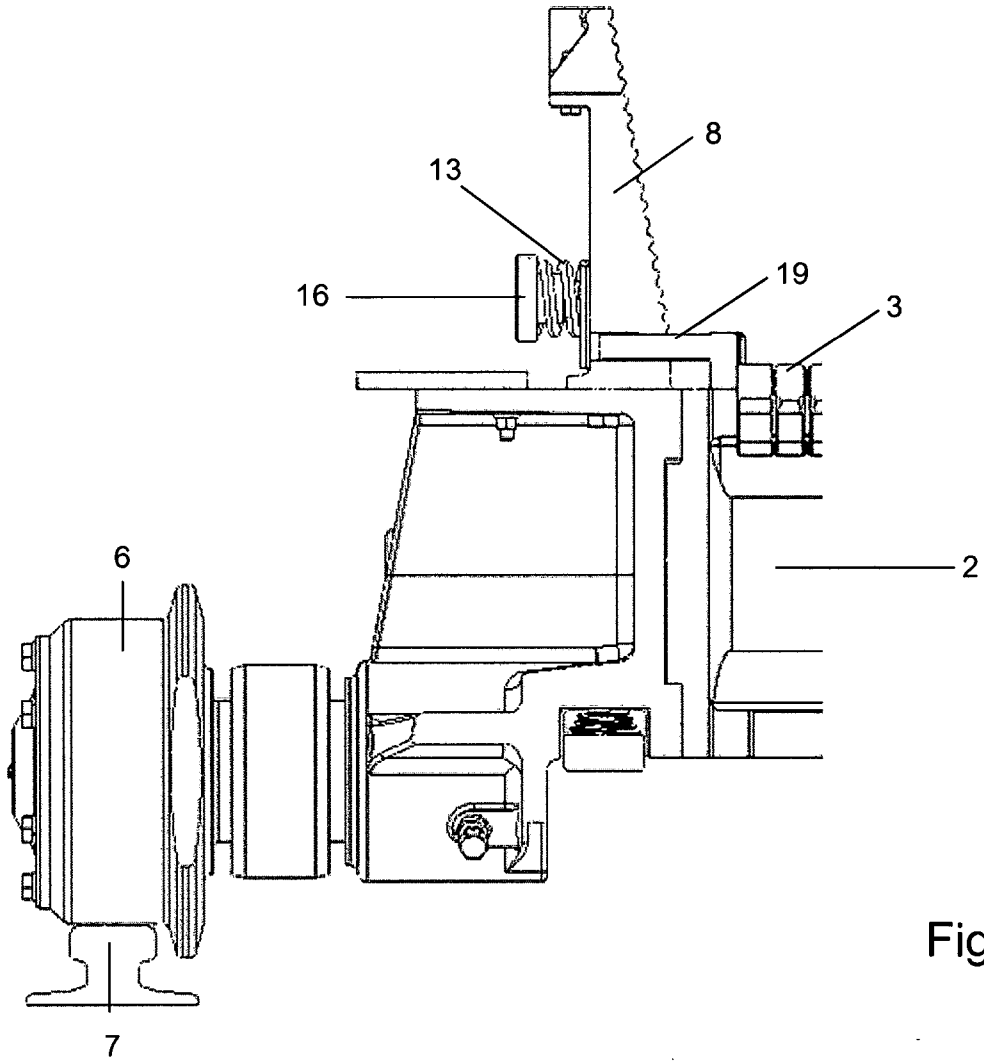


Fig. 5

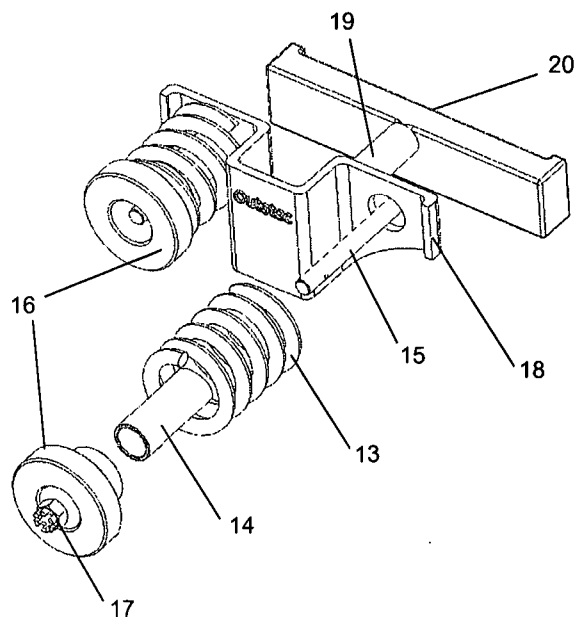


Fig. 6

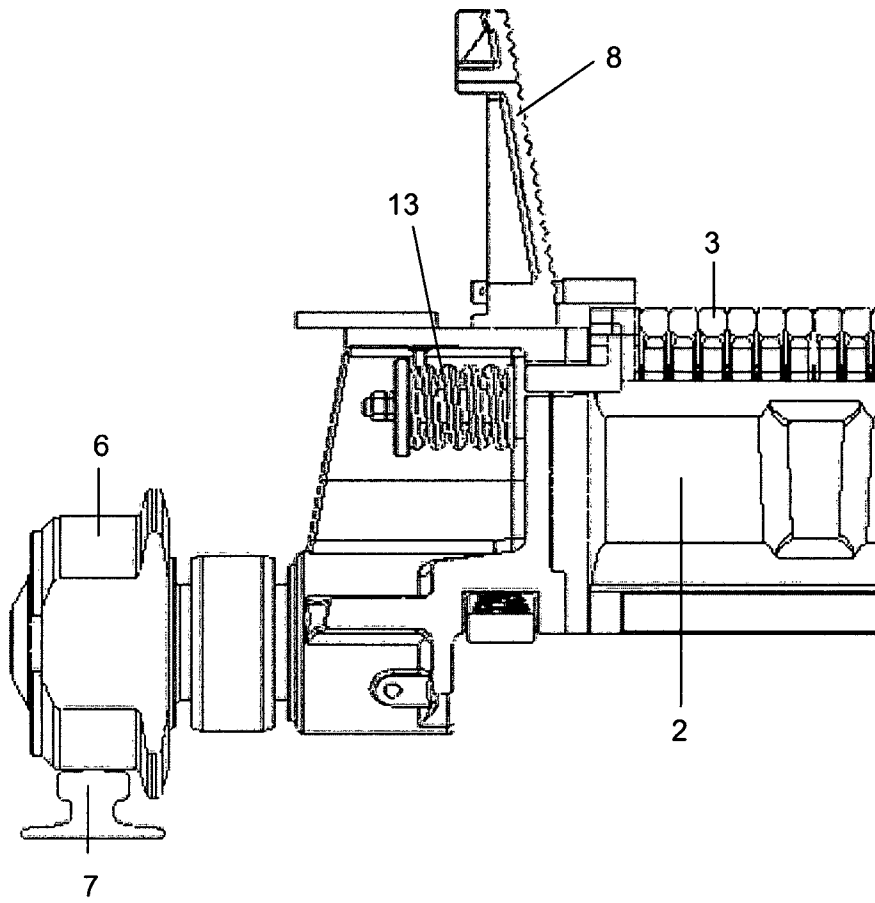


Fig. 7

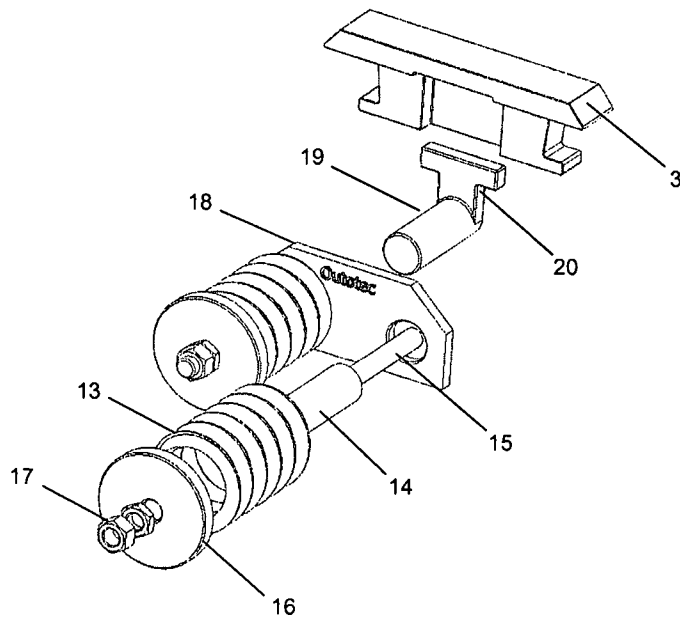


Fig. 8