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

(11) **EP 3 926 237 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2023 Patentblatt 2023/50

(21) Anmeldenummer: **21000116.0**

(22) Anmeldetag: **26.04.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23H 7/08 *(2006.01)* ***F23H 17/00*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23H 7/08; F23H 17/00

(54) ROSTSTAB, ROSTSTABANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ROSTSTABANORDNUNG

GRATE BAR, GRATE BAR ASSEMBLY AND METHOD FOR OPERATING A GRATE BAR ASSEMBLY

BARREAU DE GRILLE, AGENCEMENT DE BARREAU DE GRILLE ET PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN DISPOSITIF DE BARREAU DE GRILLE

(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

(30) Priorität: **25.05.2020 DE 102020003114**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.12.2021 Patentblatt 2021/51

(60) Teilanmeldung:
22174061.6 / 4 067 744

(73) Patentinhaber: **Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik**
80807 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Martin, Ulrich**
  DE - 81247 München (DE)
- **Pupp, Helmut**
  DE - 85435 Erding (DE)
- **Schönsteiner, Max Josef**
  DE - 80995 München (DE)

(74) Vertreter: **Castell, Klaus**
Patentanwaltskanzlei Liermann-Castell
Oberstraße 135
52349 Düren (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 650 017
DE-A1- 19 851 471
DE-A1- 19 907 944
JP-U- S53 130 204
KR-A- 20130 053 519
US-A- 1 931 003
US-A- 2 879 727
US-B2- 9 038 550

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 3 926 237 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Roststab mit einem Roststabkopf, zwei Seitenwänden, einer Lauffläche hinter dem Roststabkopf zwischen den Seitenwänden und einer zwischen den Seitenwänden unter der Lauffläche liegenden Unterseite, wobei eine Ausnehmung in einer Seitenwand zwischen Lauffläche und Unterseite mindestens einen Luftschlitz bildet.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung eine Roststabanordnung mit mehreren Roststäben mit jeweils einer Lauffläche und einem Roststabkopf, bei der ein oberer Roststab mit seinem Roststabkopf relativ zu einem unteren Roststab derart beweglich angeordnet ist, dass der Roststabkopf über einen vorderen und einen hinteren Bereich der Lauffläche des Roststabes gleiten kann.

[0003] Ferner betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum Betreiben einer Roststabanordnung mit mehreren Roststäben mit jeweils einer Lauffläche und einem Roststabkopf, bei dem ein oberer Roststab mit seinem Roststabkopf relativ zu einem unteren Roststab derart bewegt wird, dass der Roststabkopf über einen vorderen und einen hinteren Bereich der Lauffläche des Roststabes gleitet.

[0004] Die Rostfeuerung ist eine Feststofffeuerung, bei der der Brennstoff auf einem Rost liegt und verbrennt. Der Rost ist eine mit Öffnungen versehene Fläche. Die Öffnungen im Rost dienen der Zuführung der für die Verbrennung notwendigen Luft ("Unterwind") und die Asche wird über einen Entschlacker ausgetragen. Die notwendigen Bewegungen zum Umwälzen ("Schüren") des Feuers erfolgen bei größeren Rostfeuerungen automatisch durch Bewegung des Rostes.

[0005] Ein Treppenrost/ Schüttrost sieht ähnlich aus wie eine flach liegende Treppe mit einem Gefälle von in der Regel zwischen 0 und 30, wie beispielsweise 24 oder 26 Grad. Der Brennstoff wird dadurch über den Rost bewegt, dass sich die Treppenstufen bewegen und so den Brennstoff transportieren. Je nach Richtung der Roststabbewegung wird der Treppenrost auch Vorschubrost oder Rückschubrost genannt (in beiden Fällen entsteht aber eine Vorwärts-Bewegung für den Brennstoff).

[0006] Treppenroste werden für grobstückige und aschereiche Brennstoffe eingesetzt, die einer verbesserten Schürung bedürfen, z. B. Haus- und Gewerbeabfälle, Biomasse, aufbereiteter Müll oder heute seltener auch Braunkohle.

[0007] Treppenroste weisen eine Vielzahl an Roststäben auf, die miteinander fest verbunden sein können oder relativ zueinander beweglich sind, um das Brenngut auf dem Rost zu bewegen.

[0008] Roststäbe weisen in der Regel vor der Lauffläche in einem Roststabkopf Luftschlitze auf. Dafür sind an der Seitenwand des Roststabes Ausnehmungen oder auch in Form von runden Öffnungen in der Fläche vorgesehen, die es ermöglichen, Luft an die Unterseite des Roststabs zu fördern, die dann zwischen Roststäben durch den Luftschlitz zum Brennbett hin entweichen kann. Es können aber auch beispielsweise runde Öffnungen in der Fläche des Roststabes vorgesehen werden.

[0009] Insbesondere bei der Behandlung von Müll mit hohem Metallanteil können sich Metallteile im Bereich des Roststabkopfes in den Luftschlitzen verfangen und festsetzen.

[0010] Um dies zu vermeiden schlägt die EP 2 614 304 A1 Luftschlitze vor, die in den Seitenwänden des Roststabes im Bereich des Roststabkopfes und der Lauffläche angeordnet sind. Da diese Luftschlitze an beiden Seiten des Roststabes angeordnet sind, liegen sich beim eingebauten Roststab jeweils Ausnehmungen gegenüber, die zusammen einen Luftschlitz bilden. Bei einer Relativbewegung nebeneinander liegender Roststäbe werden in die Luftschlitze eingedrungene Partikel zerschnitten und dadurch so zerkleinert, dass sie durch die Luftströmung in den Luftschlitzen zurück ins Brennbett gefördert werden.

[0011] Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, dass die auf Metallpartikel in den Luftschlitzen wirkenden Kräfte auch Gegenkräfte bedingen, die auf die einzelnen Roststäbe wirken und unkontrollierte Bewegungen der Roststäbe und auch Zerstörungen im Bereich der Luftschlitze zur Folge haben können.

[0012] Die US 9 038 550 B2 schlägt vor, an einer Seite eines Roststabes eine Ausnehmung anzuordnen, die bei einem Nebeneinanderlegen mehrerer derartiger Roststäbe einen Luftschlitz bildet, der von einem darüber liegenden Roststab teilweise überfahren wird. Dies führt dazu, dass sich der Volumenstrom, der durch den Luftschlitz strömt dauernd ändert. Im Roststabkopf ist keine Öffnung vorgesehen.

[0013] Die KR10-2013-0053519A beschreibt einen Roststab mit den Merkmalen des Oberbegriffs des ersten Anspruchs. Der Roststab hat drei hintereinander angeordnete Ausnehmungen, welche Luftschlitze bilden. Der Druckschrift ist nicht zu entnehmen, wieviele der Ausnehmungen im Bereich der Lauffläche liegen.

[0014] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, derartige bekannte Roststäbe weiter zu entwickeln, um im Praxisbetrieb die Roststäbe zu schonen und eine definierte Durchlüftung des Brennbetts zu erzielen.

[0015] Diese Aufgabe wird mit einem Roststab mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0016] Dadurch, dass nur an einer Seitenwand Luftschlitze angeordnet sind, ist ausgeschlossen, dass Partikel in den Bereich von gegenüberliegenden Luftschlitzen eindringen und einer Scherbeanspruchung ausgesetzt sind, die auf mindestens einen Roststab wirkt. Bereits die Anordnung der Luftschlitze im Bereich der Lauffläche und nicht im Bereich des Roststabkopfes sorgt dafür, dass ein darüber liegender Roststab, der auf der Lauffläche gleitet, eine Kraft auf Metallpartikel ausübt, die sich in einem Luftschlitz verfangen.

[0017] Die Scherwirkung wirkt somit im Wesentlichen nicht zwischen zwei nebeneinander liegenden Roststäben, sondern zwischen einem unten liegenden Roststab,

bei dem gegebenenfalls Partikel in den Luftschlitz eindringen können, und einem darüber liegenden Roststab, der auf der Lauffläche gleitet und damit auch in einen Luftschlitz eingedrungene Partikel herausschiebt.

[0018] Das Überfahren der in der Lauffläche angeordneten Luftschlitze durch den Roststabkopf des darüber angeordneten Roststabes sorgt dafür, dass der Luftschlitz zeitweise im Brennbett liegt und zeitweise vom darüber liegenden Roststab abgedeckt ist. Dies verringert den thermischen Verschleiß am Luftschlitz. Außerdem führt das Überfahren des Luftschlitzes durch den Roststabkopf des darüber gleitenden Roststabes dazu, dass die Lauffläche gereinigt oder zumindest freigeschoben wird. Dabei wird auch die Oberseite des Luftschlitzes gereinigt. Im Bereich der Luftschlitze wird das Feuer durch die zugeführte Luft angefacht. Dadurch können sogenannte Schmiedefeuer entstehen, die zu einem thermischen Verschleiß insbesondere im Bereich der Luftschlitze führen. Ein besonderer Vorteil liegt nun darin, dass diese Schmiedefeuer durch den darüberfahrenden oberen Roststabkopf gelöscht werden. Die Luftschlitze werden sogar durch den darüber fahrenden Roststabkopf kurzfristig abgedeckt, sodass sie etwas abkühlen können. Aber auch danach können die Überfahrenen Luftschlitze weiter abkühlen, da das darüber liegende brennende Material weggeschoben worden ist.

[0019] Da erfindungsgemäß der darüber liegende Roststab im Bereich der Lauffläche des darunter liegenden Roststabes die Luftschlitze von sich darin verfangenden Partikeln befreit, wird weiterbildend vorgeschlagen, dass die Seitenwand nur im Bereich der Lauffläche mindestens einen Luftschlitz aufweist. Somit weist der Roststab im Bereich des Roststabkopfes keine Luftschlitze mehr auf und im Bereich der Lauffläche ist entweder ein Luftschlitz vorgesehen oder es sind hintereinander mehrere Luftschlitze vorgesehen, wobei vorzugsweise im Bereich der Lauffläche zwei Luftschlitze hintereinander angeordnet sind.

[0020] Wenn im Bereich des Roststabkopfes keine Luftschlitze angeordnet sind, werden auch keine Luftschlitze mit dem Roststabkopf ins Brennbett geschoben. Dadurch wird vermieden, dass beim Einfahren des Roststabkopfes ins Brennbett Material wie insbesondere Metallteilchen in Luftschlitze im Roststabkopf gedrückt werden.

[0021] Um die Gefahr eines Verfangens von Metallteilen in Luftschlitzen des Roststabes noch weiter zu verringern, wird vorgeschlagen, dass der Luftschlitz eine Querschnittsfläche aufweist, die sich von der Lauffläche zur Unterseite hin erweitert. Der Luftschlitz erweitert sich somit von der oben liegenden Lauffläche zur darunter liegenden Unterseite hin und dies führt dazu, dass Partikel, die vom Brennbett und somit von der Lauffläche in den Luftschlitz gelangen, durch den Luftschlitz nach unten fallen können, wenn sie durch einen über die Lauffläche geführten oberen Roststab in den Luftschlitz gedrückt oder zerschnitten werden.

[0022] Hierfür kann auch zwischen der Lauffläche und dem sich darunter befindlichen in der Querschnittsfläche vergrößerten Bereich eine Schnittkante liegen, die das Zerkleinern eines in den Luftschlitz gelangenden Partikels erleichtert.

[0023] Ein Luftschlitz ist in der Regel mit einer quer zur Erstreckung des Roststabes gerichteten vorderen und gegenüberliegend einer hinteren Seite und einer dazwischen liegenden Seitenwand ausgebildet. Vorteilhaft ist in diesem Fall, wenn die vordere, die hintere und/oder die Seitenwand in einem spitzen Winkel zur Lauffläche angeordnet sind, sodass sich einerseits direkt unter der Lauffläche die Querschnittsfläche erweitert und andererseits an der Lauffläche eine Kante entsteht, die das Zerschneiden von Partikeln begünstigt.

[0024] In der Praxis liegt das untere Ende des Roststabkopfes auf der Lauffläche eines darunter liegenden Roststabes und dabei berührt die Gleitfläche des oberen Roststabkopfes die Lauffläche des darunter liegenden Roststabes. Diese Gleitfläche kann eine Räumleiste aufweisen, die so geformt ist, dass sie mit einer definierten Kraft auf Partikel wirkt, die auf der Lauffläche liegen oder gegebenenfalls auch etwas in die Luftschlitze eingedrungen sind.

[0025] Dementsprechend kann die Räumleiste als Schnittkante eine sich in einem spitzen Winkel oder einem Bogen mit einem Radius von weniger als 200 mm und insbesondere um einen Kreissektor von weniger als 80 ° zur Gleitfläche erstreckende Anlagefläche aufweisen. Diese Schnittkante kann in Längsrichtung des Roststabes am vorderen Ende der Gleitfläche angeordnet seien, um bei einem Vorschieben des Roststabes über eine Lauffläche eines darunter liegenden Roststabes Material von der Oberfläche des darunter liegenden Roststabes abzuschneiden, abzukratzen oder vorzuschieben.

[0026] Die Schnittkante kann jedoch auch am hinteren Ende der Gleitfläche angeordnet sein, um beim Zurückziehen des oberen Roststabes relativ zur Lauffläche eines darunter liegenden Roststabes mit der Schnittkante die Fläche der darunter liegenden Lauffläche zu säubern, über die die Gleitfläche des darüber liegenden Roststabes gezogen wird. Vorzugsweise weist der Roststabkopf somit zwei Schnittkanten auf, die jeweils beim Vorschub und beim Zurückziehen des Roststabes die Lauffläche eines darunter liegenden Roststabes reinigt.

[0027] Die Gleitfläche des Roststabes kann jedoch auch eine Räumleiste aufweisen, die als Schubkante eine sich in einem stumpfen Winkel oder einem Bogen mit einem Radius von mehr als 200 mm und insbesondere um einen Kreissektor von mehr 100 ° zur Gleitfläche erstreckende Anlagefläche aufweisen. Auch diese Schubkante kann am vorderen Bereich der Gleitfläche und/oder am hinteren Bereich der Gleitfläche ausgebildet sein, um auch bei Verschmutzungen auf der unter dem Roststabkopf liegenden Lauffläche die Gleitfläche des Roststabkopfes sicher über derartige Ablagerungen gleiten zu lassen.

[0028] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform hat im vorderen Bereich der Gleitfläche eine Schnittkante

und im hinteren Bereich der Gleitfläche eine Schubkante. Je nach Ausführung des Rostes und je nach dem zu verbrennendem Material kann der Roststab an unterschiedlichen Stellen eine Schnittkante oder eine Schubkante aufweisen und es können auch verschiedene Roststäbe kombiniert werden, um in verschiedenen Verbrennungsbereichen jeweils den optimalen Roststab einzusetzen, der auf den Bereich abgestimmte Schub- und Schnittkanten aufweist. Dies erlaubt individuell an den Verbrennungsprozess angepasste Roststäbe, die zu einer optimalen Verbrennung führen.

[0029] Der erfindungsgemäße Roststab kann auch unabhängig von den zuvor genannten Merkmalen einen Riegel aufweisen, der ein- oder zweiteilig ist. Unter einem einteiligen Riegel wird ein Riegel verstanden, der nicht angegossen oder angeschweißt ist, sondern als Riegel ein demontierbares Teil ist. Dieser Riegel kann form- oder kraftschlüssig an einer Seitenwand des Roststabs angeordnet sein. Beispielsweise kann er einen Kopf aufweisen, der in ein Langloch gesteckt wird und durch Verdrehung befestigt wird.

[0030] Der Riegel ist vorzugsweise zweiteilig und insbesondere als Kombination aus Schraube und Mutter ausgebildet. Daher wird vorgeschlagen, dass der Riegel des Roststabes eine Schraube aufweist. Dies ermöglicht eine leichte Demontage von Roststäben insbesondere im Randbereich des Brennbetts. Dabei kann die aufschraubbare Mutter unter der Lauffläche oder außen neben der Lauffläche liegen. Vorzugsweise liegt der Schraubenkopf außen und die Mutter liegt geschützt unter der Lauffläche.

[0031] Eine besondere Ausführungsvariante sieht vor, dass die Schraube des Riegels einen Kopf aufweist, der einen Innenmehrkant aufweist. Die Schraube kann dann beispielsweise eine sogenannte Inbusschraube, ein Innensechskant oder ein Innenvierkant sein. Bevorzugt liegt der Kopf der Schraube derart an einer Seitenwand, dass er nach außen über die Seitenwand vorragt und die Funktion des Riegels übernimmt, während eine Mutter unterhalb der Lauffläche angeordnet ist und nur dazu dient, die Schraube zu halten und gegebenenfalls die Schraube zu ersetzen.

[0032] Bei einem demontierbaren Riegel bildet der Kopf des Riegels die Funktion des bekannten Riegels, da dieser Kopf in ein Riegelfenster eines benachbarten Roststabs eingreifen kann. Vorteilhaft ist es, wenn dieser Kopf einen runden Querschnitt aufweist, da sich dann kein Störmaterial auf dem Riegel sammeln kann. Die runde Oberfläche des Riegels bildet keine Ebene mehr, auf der sich Störmaterial agglomeriert.

[0033] Ein Roststab kann auch mehrere Riegel an unterschiedlichen Stellen des Roststabs aufweisen. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn der Roststab nur einen Riegel aufweist, da dann auch die am Riegel entstehenden Probleme auf einen Problembereich reduziert sind.

[0034] Während im Stand der Technik in der Regel an der Unterseite des Roststabes Einbauten wie beispielsweise Kühlrippen angeordnet sind, wird vorgeschlagen, dass die Unterseite zwischen den Seitenflächen im Bereich des Riegels im Wesentlichen eben ist. Dadurch kann ein Gegenstück des Riegels, wie beispielsweise eine Mutter, leicht zugänglich angeordnet werden und der gesamte Roststab benötigt weniger Material und er hat letztendlich auch weniger Gewicht.

[0035] Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal des Roststabes liegt darin, dass er ein Riegelfenster aufweist, in das ein Riegel eines benachbarten Roststabes eingreifen kann und das an der der Lauffläche gegenüberliegenden Seite eine Öffnung aufweist. Diese Ausführungsform ist für die Randstäbe gedacht, da es dort nicht notwendig ist, den Roststab unten zu halten, d.h. ihn gegen ein Abheben zu sichern.

[0036] Das Riegelfenster hat somit eine unten liegende Öffnung, durch die in das Riegelfenster gelangendes Material aus dem Riegelfenster wieder herausfallen kann.

[0037] Auch unabhängig von den zuvor genannten Merkmalen ist das Merkmal erfindungswesentlich, dass der Roststab einen Kernstab aufweist, der in den Roststab eingegossen ist. Es sind zwar Roststäbe aus unterschiedlichen Materialien bekannt. Diese Roststäbe haben an der Lauffläche ein spezielles Material, während der übrige Roststab aus einem anderen Material hergestellt ist. Dies ermöglicht besonders stabile Laufflächen.

[0038] Ein in den Roststab eingegossener Kernstab hat jedoch eine andere Funktion. Er kann besonders duktil ausgebildet sein, sodass er bei einem Stabbruch nicht ebenfalls bricht oder zumindest die Bruchstücke des Stabes noch so zusammenhält, dass der Stab nicht herunter fallen kann. Dadurch kann der Rost auch bei einem gebrochenen Roststab bis zum nächsten kontrollierten Stillstand weiterbetrieben werden, ohne dass im Rost ein gebrochener Stab fehlt, der in den darunterliegenden Trichter gefallen ist.

[0039] Ein Roststab wird im Betrieb einer Feuerungsanlage nicht als einzelner Roststab eingesetzt, sondern als Roststabanordnung mit mehreren Roststäben. Dabei ist ein oberer Roststab mit seinem Roststabkopf relativ zu einem unteren Roststab derart beweglich angeordnet, dass der Roststabkopf über einen vorderen und einen hinteren Bereich der Lauffläche des Roststabs gleiten kann. Bei einer derartigen Roststabanordnung ist es vorteilhaft, wenn die Lauffläche im vorderen und im hinteren Bereich Luftschlitze aufweist und der Roststabkopf relativ zu diesen Luftschlitzen derart verschiebbar ist, dass der Öffnungsquerschnitt aller Lüftungsschlitze konstant bleibt.

[0040] Das heißt, durch die Verschiebung der Roststäbe relativ zueinander werden zeitweise alle Luftschlitze des unten liegenden Roststabs durch den darüber liegenden Roststab abgedeckt, zeitweise werden nur die vorderen Luftschlitze und zeitweise gar keine Luftschlitze durch den darüber liegenden Roststab abgedeckt. Dadurch strömt zunächst mehr oder weniger Luft durch den unten liegenden Roststab. Da jedoch auch an dem darüber liegenden Roststab während der Bewegung des

Roststabes durch den wiederum über diesem angeordneten Roststab mehr oder weniger Luftschlitze abgedeckt werden, ist bei der erfindungsgemäßen Anordnung der Öffnungsquerschnitt aller Lüftungsschlitze konstant.

[0041] Bei einem Rost mit mehreren übereinander liegenden Reihen von Roststäben entstehen somit viele Bereiche, in denen eine Roststabanordnung mit mehreren Roststäben vorliegt, die so angeordnet und bewegbar sind, dass der Öffnungsquerschnitt aller Lüftungsschlitze dieser Roststabanordnung konstant bleibt. Die Anordnung der Luftschlitze erfolgt derart, dass stets die gleiche freie Fläche zum Luftdurchtritt zur Verfügung steht, hat eine alternierende Luftverteilung zur Folge und führt zu einer stabilen Feuerung. Der Relativhub der übereinander liegenden Roststäbe führt zu überfahrbaren Luftschlitzen und einem Freischneiden von Störpartikeln, die sich im Bereich der Luftschlitze sammeln können.

[0042] Dabei sind übereinander angeordnete Roststäbe zueinander beweglich und nebeneinander angeordnete Roststäbe können entweder relativ zueinander beweglich sein oder auch fest miteinander verschraubt sein.

[0043] Verfahrensmäßig wird die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe mit einem Verfahren zum Betreiben einer Roststabanordnung mit mehreren Roststäben mit jeweils einer Lauffläche und einem Roststabkopf gelöst, bei dem ein oberer Roststab mit seinem Roststabkopf relativ zu einem unteren Roststab derart bewegt wird, dass der Roststabkopf über einen vorderen und einen hinteren Bereich der Lauffläche des Roststabes gleitet. Dabei weist die Lauffläche im vorderen und im hinteren Bereich Luftschlitze auf und der Roststabkopf wird derart relativ zu diesen Luftschlitzen verschoben, dass der Öffnungsquerschnitt aller Lüftungsschlitze konstant bleibt. Diese Roststabanordnung muss nicht alle Roststäbe der Feuerungsanlage enthalten. Es reicht aus, wenn in einem Bereich mehrerer übereinander angeordneter Roststäbe diese Roststäbe so angeordnet werden und derart mit Luftschlitzen versehen sind, dass der Öffnungsquerschnitt aller Lüftungsschlitze auch während des Betriebs im Wesentlichen konstant bleibt.

[0044] Ausführungsbeispiele von Roststäben und Roststabanordnungen sind in der Zeichnung gezeigt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 einen Roststab mit einem vorderen und einem hinteren Riegel,
- Figur 2 eine vergrößerte Darstellung des in Figur 1 gezeigten vorderen Riegels,
- Figur 3 einen Schnitt durch zwei Roststäbe im Bereich des in Figur 2 gezeigten Riegels,
- Figur 4 eine vergrößerte Darstellung einer alternativen Ausführungsform zum in Figur 2 gezeigten Riegel,
- Figur5 einen Schnitt durch zwei Roststäbe im Bereich des in Figur 4 gezeigten Riegels,
- Figur 6 eine Ansicht einer Roststabanordnung mit drei nebeneinander liegenden Roststäben,
- Figur 7 eine Ansicht einer Roststabanordnung mit jeweils zwei nebeneinander und zwei übereinander angeordneten Roststäben,
- Figur 8 einen Schnitt durch einen Roststabkopf mit vorne einer Schnittkante und hinten einer Schubkante,
- Figur 9 einen Schnitt durch einen Roststabkopf mit vorne einer Schnittkante und hinten einer erhöhten Schnittkante,
- Figur 10 einen Schnitt durch einen Roststabkopf mit vorne einer Schnittkante und hinten einer nach unten weisenden Schnittkante,
- Figur 11 schematisch einen Ausschnitt aus Figur 1 mit dem vorderen Luftschlitz,
- Figur 12 schematisch einen Längsschnitt durch den in Figur 11 gezeigten Bereich des Roststabes,
- Figur 13 schematisch einen Querschnitt durch den in Figur 11 gezeigten Bereich des Roststabes,
- Figur 14 schematisch ein vergrößertes Detail aus Figur 13,
- Figur 15 eine Roststabanordnung mit einem beweglichen Roststab in der untersten Position,
- Figur 16 die in Figur 15 gezeigte Roststabanordnung mit dem beweglichen Roststab in einer mittleren Position,
- Figur 17 die in Figur 15 gezeigte Roststabanordnung mit dem beweglichen Roststab in der obersten Position,
- Figur 18 die Unterseite eines Roststabes,
- Figur 19 einen Längsschnitt durch den in Figur 18 gezeigten Roststab,
- Figur 20 schematisch einen in einen Roststab eingegossenen Kernstab und
- Figur 21 den in Figur 20 gezeigten Roststab in gebrochenem Zustand.

[0045] Der in Figur 1 gezeigte Roststab 1 hat einen Roststabkopf 2, zwei Seitenwände 3 und 4 und eine Lauffläche 5. In einem vorderen Bereich des Roststabs 1 liegt der Roststabkopf 2 und dahinter liegt in einem hinteren Bereich des Roststabs 1 die Lauffläche 5. Unter der Lauffläche 5 liegt zwischen den Seitenwänden 3 und 4 die Unterseite 6 des Roststabs 1.

[0046] Im Bereich der Lauffläche 5 sind an einer Seite des Roststabs 1 in der Seitenwand 4 Ausnehmungen 7 und 8. Diese seitlich angeordneten Ausnehmungen 7 und 8 bilden in einer Ansicht quer dazu von der Unterseite 6 zur Lauffläche 5 verlaufende Luftschlitze 9, 10.

[0047] Die Luftschlitze 9 und 10 sind nur im Bereich der Lauffläche 5 und nicht im Bereich des Roststabkopfes 2 angeordnet. Dadurch werden die Luftschlitze 9, 10 vollständig von einem auf der Lauffläche 5 geschobenen Roststabkopf eines weiteren Roststabs überfahren.

[0048] Die vordere Flanke 11 und die hintere Flanke 12 des Luftschlitzes 9 sind jeweils in einem spitzen Winkel zur Lauffläche 5 angeordnet, sodass sich die Quer-

schnittsfläche 13 (vgl. Figur 6) von der Lauffläche 5 zur Unterseite 6 des Roststabs 1 erweitert.

[0049] Entsprechend sind auch die Flanken 15, 16 des Luftschlitzes 10 - wie in Figur 12 gezeigt - in einem spitzen Winkel 17, 18 zur Lauffläche 5 angeordnet, sodass sich auch dort die Querschnittsfläche 14 des Luftschlitzes 10 von der Lauffläche 5 zur Unterseite 6 erweitert.

[0050] Die Erweiterung der Querschnitte 13 und 14 von der Lauffläche 5 zur Unterseite 6 des Roststabs 1 wird auch noch dadurch verstärkt, dass die Ausnehmungen 7 und 8 zwischen den Flanken 11 und 12 bzw. 15 und 16 in einem spitzen Winkel zur Lauffläche 5 derart angeordnet sind, dass sich die Querschnittsfläche 13, 14 der Luftschlitze 9, 10 von der Lauffläche 5 zur Unterseite 6 hin erweitert.

[0051] Die Figur 6 zeigt, wie mehrere Roststäbe 1, 21, 22 nebeneinander angeordnet werden, um im Wesentlichen in einer Ebene Laufflächen 5, 23, 24 mit dazwischenliegenden Luftschlitzen 25 bis 28 bereitzustellen.

[0052] Die Figur 7 zeigt, wie auf den Laufflächen 5 und 23 der Roststäbe 1 und 21 die Roststabköpfe 29 und 30 von weiteren Roststäben 31 und 32 entlanggleiten. Dabei bewegen sich die Roststabköpfe 29 und 30 über die Luftschlitze 9, 10 und 27 und 28 der Roststäbe 1 und 21, um Material des auf den Laufflächen 5 und 23 liegenden Brennbetts von den Luftschlitzen 9, 10 und 27 und 28 weg zu schieben.

[0053] Hierfür hat das vordere Ende des Roststabkopfes 2, 29, 30 eine spezielle Formgebung, die je nach Einsatzzweck und Einsatzbereich - wie in den Figuren 8, 9 und 10 im Querschnitt gezeigt - ausgebildet sein können.

[0054] Der in Figur 8 gezeigte Roststabkopf 33 hat ein unteres Ende 34 mit einer Gleitfläche 35, die am vorderen Ende des Roststabkopfs 33 eine Schnittkante 37 aufweist. Diese Schnittkante 37 hat einen spitzen Winkel 38 zwischen der Gleitfläche 35 und einer Schubfläche 36.

[0055] Beim Zurückziehen des Roststabkopfes dient die Innenseite 40 als Räumleiste, die in dem in Figur 8 gezeigten Ausführungsbeispiel im Übergang zur Gleitfläche 35 als Schubkante 41 ausgebildet ist. Diese Schubkante 41 weist zwischen der Gleitfläche 35 und einer Schubfläche 40 einen stumpfen Winkel 42 auf. Während die Figur 8 als Schubkante 41 einen Bogen mit einem Radius von etwa 6 mm und einem Kreissektor von etwa 105 ° aufweist, zeigt die Figur 9 am Roststabkopf 45 eine Schnittkante 46 - wie in Figur 8 - und als Schubkante 41 im Querschnitt eine Ausbildung als Ecke mit einem stumpfen Winkel.

[0056] Die Figur 10 zeigt einen Roststabkopf 50 mit einer Schnittkante 51 mit einem spitzen Winkel 52 im vorderen Bereich der Gleitfläche 53 und eine weitere Schnittkante 54 mit einem spitzen Winkel 55 im hinteren Bereich der Gleitfläche 53 des Roststabkopfes 50.

[0057] Die Figuren 2 bis 5 zeigen zweiteilige Riegel 60, 61, die jeweils aus einer Schraube 62, 63 und einer Mutter 64, 65 bestehen. Die Schraube 62 weist einen Schraubenkopf 66 mit einem Innenmehrkant 67 auf und die Schraube 63 hat als Schraubenkopf 68 eine pilzförmige Ausbildung. In beiden Fällen hat der Riegel 60, 61 einen Riegelkopf mit einem runden Querschnitt, der entweder in der Wand des benachbarten Roststabs angeordnet ist (Figur 3) oder unter der Unterseite 69 des benachbarten Roststabs angeordnet ist (Figur 5). Die Unterseiten 6 und 69 benachbarter Roststäbe 1 und 23 sind zwischen den Seitenwänden 3 und 4 im Bereich der Riegel 60 und 61 im Wesentlichen eben, sodass die Schrauben 62 und 63 sowie die Muttern 64 und 65 gut zugänglich sind.

[0058] Jeder Roststab 1, 23 weist an einer Seitenwand 3 ein Riegelfenster 70, 71 und an der gegenüberliegenden Seitenwand 4 einen Riegel 60, 61 auf, sodass bei nebeneinander liegenden Roststäben 1, 23 jeweils ein Riegel 60, 61 in das Riegelfenster 70, 71 des benachbarten Riegels eingreifen kann. Das Riegelfenster 70, 71 kann im oberen Bereich den Riegel 60, 61 des benachbarten Roststabs aufnehmen und an seiner der Lauffläche 5 gegenüberliegenden Seite eine Öffnung (nicht gezeigt) aufweisen.

[0059] Der in den Figuren 18 bis 21 gezeigte Roststab hat nur einen einzigen Riegel 66 und in den Roststab 1 ist ein Kernstab 80 eingegossen. Dieser eingegossene Kernstab 80 liegt derart unter der Lauffläche, dass er die Lauffläche nicht berührt. Eingegossen heißt, dass der Kernstab vorzugsweise vollumfänglich von dem übrigen Material des Roststabs umgeben ist und somit vollständig von anderem Material umhüllt ist.

[0060] Die Figur 21 zeigt, wie sich der Kernstab 80 bei einem Bruch des Roststabs 1 verbiegt und wie er bei einem während des Bruches entstehenden Spalt 81 diesen Spalt 81 überbrückt und die Bruchteile 82, 83 des Roststabs 1 zusammenhält.

[0061] Die Figuren 15 bis 17 zeigen eine Roststabanordnung 90 mit zwei festen Roststäben 91 und 92 und einen dazwischen angeordneten beweglichen Roststab 93. In den Figuren 15 bis 17 ist zu erkennen, wie der bewegliche Roststab 93 zwischen den festen Roststäben 91 und 92 von der in Figur 15 gezeigten unteren Position über die in Figur 16 gezeigte mittlere Position in die in Figur 17 gezeigte obere Position geschoben werden kann.

[0062] Die Anordnung und die Ausbildung der Roststäbe sind so gestaltet, dass unabhängig von der Position des beweglichen Roststabes 93 der Öffnungsquerschnitt aller Luftschlitze 94 bis 97 konstant bleibt. Dafür haben die Roststäbe 91 und 93 eine Lauffläche 98, 99 und jeweils einen Roststabkopf 100, 101 und der Roststab 93 ist als oberer Roststab mit seinem Roststabkopf 101 relativ zu dem Roststab 91, der als unterer Roststab dient, beweglich angeordnet. Beim Schieben des oberen Roststabs 93 über den unteren Roststab 91 gleitet der Roststabkopf 101 über einen vorderen Bereich 102 und einen hinteren Bereich 103 der Lauffläche 98 des Roststabes 91. Dabei wird zunächst der Luftschlitz 95 im hinteren Bereich 103 vom Roststabkopf 101 des Roststabes 93 überfahren, sodass der Luftschlitz 95 anschließend - wie in Figur 16 gezeigt - durch den Roststabkopf 101 des

Roststabes 93 abgedeckt ist. Dabei wird jedoch der Luftschlitz 96 im Roststab 93 freigelegt, der zuvor noch durch den Roststab 92 abgedeckt war. Somit sind in der in Figur 15 gezeigten Roststabposition die Luftschlitze 94 und 95 offen, während in der in Figur 16 gezeigten Position die Luftschlitze 94 und 96 offen sind.

[0063] Die Figur 17 zeigt den vollständig nach oben geschobenen Roststab 93, der nun sowohl den Luftschlitz 95 als auch den Luftschlitz 94 des Roststabs 91 abdeckt. Hierbei werden die Luftschlitze 96 und 97 des beweglichen Roststabs 93 freigelegt, sodass auch in dieser Position des beweglichen Roststabs 93 wieder zwei Luftschlitze freiliegen.

[0064] Dieses Beispiel einer Roststabanordnung zeigt, wie die Anordnung der Luftschlitze 94, 95, 96, 97 im Bereich der Laufflächen 98, 99 es ermöglicht, während der Bewegung der Roststäbe immer dafür zu sorgen, dass der Öffnungsquerschnitt aller Luftschlitze konstant bleibt.

Patentansprüche

1. Roststab (1) mit einem Roststabkopf (2), zwei Seitenwänden (3, 4), einer Lauffläche (5) hinter dem Roststabkopf (2) zwischen den Seitenwänden (3, 4) und einer zwischen den Seitenwänden (3, 4) unter der Lauffläche (5) liegenden Unterseite (6), wobei eine Ausnehmung (7, 8) bei einem Nebeneinanderanordnen mehrerer derartiger Roststäbe in einer Seitenwand (4) zwischen Lauffläche (5) und Unterseite (6) mindestens einen Luftschlitz (9, 10) bildet, wobei die Ausnehmung (7, 8) nur an einer Seitenwand (4) und nicht in deren gegenüberliegenden Seitenwand (3) angeordnet ist, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** im Roststabkopf keine Öffnungen und nur im Bereich der Lauffläche (5) hintereinander mehrere Ausnehmungen (7, 8) vorgesehen sind, die mehrere Luftschlitze bilden.

2. Roststab nach Anspruch 1, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** im Bereich der Lauffläche hintereinander zwei Ausnehmungen (7, 8) vorgesehen sind, die zwei Luftschlitze bilden.

3. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Luftschlitz (9, 10) eine Querschnittsfläche (13) aufweist, die sich von der Lauffläche (5) zur Unterseite (6) hin erweitert.

4. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Roststabkopf (2, 33) als unteres Ende (34) eine Gleitfläche (35) mit einer Schnittkante (37) aufweist, die einen spitzen Winkel (38) oder einen Bogen mit einem Radius von weniger als 200 mm und insbesondere um einem Kreissektor von weniger als 80 ° zwischen Gleitfläche (35) und Schubfläche (36) aufweist.

5. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Roststabkopf (2) als unteres Ende eine Gleitfläche (35) mit einer Schubkante (41) aufweist, die einen stumpfen Winkel (42) oder einen Bogen mit einem Radius von mehr als 200 mm und insbesondere um einem Kreissektor von mehr als 100 ° zwischen Gleitfläche (35) und Schubfläche (40) aufweist.

6. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er einen Riegel (60, 61) aufweist, der ein oder zweiteilig ist.

7. Roststab nach Anspruch 6, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** der Riegel (60, 61) eine Schraube (62, 63) aufweist.

8. Roststab nach Anspruch 7, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Schraube (62, 63) einen Schraubenkopf (66) aufweist, der einen Innenmehrkant (67) aufweist.

9. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er einen Riegel (60, 61) aufweist, der einen Riegelkopf mit einem runden Querschnitt aufweist

10. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er nur einen Riegel (60, 61) aufweist.

11. Roststab nach einem der Ansprüche 6-10, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** die Unterseite (6) zwischen den Seitenwänden (3, 4) im Bereich des Riegels (60, 61) im Wesentlichen eben ist.

12. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er ein Riegelfenster (70, 71) aufweist, in das ein Riegel (60, 61) eines benachbarten Roststabes (1) eingreifen kann und das an der der Lauffläche (5) gegenüber liegenden Seite eine Öffnung aufweist.

13. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ***dadurch gekennzeichnet, dass*** er einen Kernstab (80) aufweist, der in den Roststab (1) eingegossen ist.

14. Roststabanordnung (90) mit mehreren Roststäben (91, 92, 93) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit jeweils einer Lauffläche (98, 99) und einem Roststabkopf (100, 101), bei der ein oberer Roststab (93) mit seinem Roststabkopf (101) relativ zu einem unteren Roststab (91) derart beweglich angeordnet ist, dass der Roststabkopf (101) über einen vorderen Bereich (102) und einen hinteren Bereich

(103) der Lauffläche (98, 99) des Roststabes (91) gleiten kann, wobei die Lauffläche (98, 99) im vorderen und im hinteren Bereich (102, 103) Luftschlitze (94, 95, 96, 97) aufweist und der Roststabkopf (100, 101) relativ zu diesen Luftschlitzen (94, 95, 96, 97) derart verschiebbar ist, dass der Öffnungsquerschnitt aller Luftschlitze (94, 95, 96, 97) konstant bleibt.

15. Verfahren zum Betreiben einer Roststabanordnung mit mehreren Roststäben (91, 92, 93) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1-13 mit jeweils einer Lauffläche (98, 99) und einem Roststabkopf (100, 101), bei dem ein oberer Roststab (93) mit seinem Roststabkopf (101) relativ zu einem unteren Roststab (91) derart bewegt wird, dass der Roststabkopf (101) über einen vorderen Bereich (102) und einen hinteren Bereich (103) der Lauffläche (98, 99) des Roststabes (91) gleitet, wobei die Lauffläche (98, 99) im vorderen und im hinteren Bereich (102, 103) Luftschlitze (94, 95, 96, 97) aufweist und der Roststabkopf (100, 101) relativ zu diesen Luftschlitzen (94, 95, 96, 97) derart verschoben wird, dass der Öffnungsquerschnitt aller Luftschlitze (94, 95, 96, 97) konstant bleibt.

Claims

1. Grate bar (1) having a grate bar head (2), two side walls (3, 4), a running surface (5) behind the grate bar head (2) and between the side walls (3, 4), and an underside (6) located between the side walls (3, 4) and under the running surface (5), wherein, in the case of a side-by-side arrangement of multiple grate bars of this type, a recess (7, 8) in a side wall (4) between the running surface (5) and underside (6) forms at least one air slot (9, 10), wherein the recess (7, 8) is arranged only on one side wall (4) and not in the opposite side wall (3), ***characterized in that*** no openings are provided in the grate bar head and multiple recesses (7, 8), which form multiple air slots, are provided one behind the other only in the area of the running surface (5).

2. Grate bar according to claim 1, ***characterized in that*** two recesses (7, 8), which form two air slots, are provided one behind the other in the area of the running surface.

3. Grate bar according to one of the preceding claims, ***characterized in that*** the air slot (9, 10) has a cross-sectional area (13) which expands from the running surface (5) toward the underside (6).

4. Grate bar according to one of the preceding claims, ***characterized in that*** the grate bar head (2, 33) has, as a lower end (34), a sliding surface (35) with a cutting edge (37) which has an acute angle (38) or a curve with a radius of less than 200 mm and in particular a circular sector of less than 80° between the sliding surface (35) and pushing surface (36).

5. Grate bar according to one of the preceding claims, ***characterized in that*** the grate bar head (2) has, as a lower end, a sliding surface (35) with a pushing edge (41) which has an obtuse angle (42) or a curve with a radius of more than 200 mm and in particular a circular sector of more than 100° between the sliding surface (35) and pushing surface (40).

6. Grate bar according to one of the preceding claims, ***characterized in that*** it has a latch (60, 61) which is one-part or two-part.

7. Grate bar according to claim 6, ***characterized in that*** the latch (60, 61) has a screw (62, 63).

8. Grate bar according to claim 7, ***characterized in that*** the screw (62, 63) has a screw head (66) which has a polygonal socket (67).

9. Grate bar according to one of the preceding claims, ***characterized in that*** it has a latch (60, 61), which has a bolt head with a round cross section.

10. Grate bar according to one of the preceding claims, ***characterized in that*** it has only one latch (60, 61).

11. Grate bar according to one of claims 6-10, ***characterized in that*** the underside (6) is substantially flat between the side walls (3, 4) in the area of the latch (60, 61).

12. Grate bar according to one of the preceding claims, ***characterized in that*** it has a latch window (70, 71), in which a latch (60, 61) of an adjacent grate bar (1) can engage, and which has an opening on the side opposite the running surface.

13. Grate bar according to one of the preceding claims, ***characterized in that*** it has a core bar (80) which is embedded into the grate bar (1).

14. Grate bar assembly (90) comprising multiple grate bars (91, 92, 93) according to one of the preceding claims, each comprising a running surface (98, 99) and a grate bar head (100, 101), in which assembly an upper grate bar (93) with its grate bar head (101) is arranged to be movable relative to a lower grate bar (91) in such a way that the grate bar head (101) can slide over a front area (102), and a rear area (103) of the running surface (98, 99) of the grate bar (91), wherein the running surface (98, 99) has air slots (94, 95, 96, 97) in the front and rear areas (102, 103) and the grate bar head (100, 101) is displace-

able relative to these air slots (94, 95, 96, 97) in such a way that the opening cross section of all air slots (94, 95, 96, 97) remains constant.

15. Method for operating a great bar assembly comprising multiple grate bars (91, 92, 93) according to one of preceding claims 1-13, each comprising a running surface (98, 99) and a grate bar head (100, 101), in which assembly an upper grate bar (93) with its grate bar head (101) is moved relative to a lower grate bar (91) in such a way that the grate bar head (101) slides over a front area (102) and a rear area (103) of the running surface (98, 99) of the grate bar (91), wherein the running surface (98, 99) has air slots (94, 95, 96, 97) in the front and rear areas (102, 103) and the grate bar head (100, 101) is displaced relative to these air slots (94, 95, 96, 97) in such a way that the opening cross section of all air slots (94, 95, 96, 97) remains constant.

Revendications

1. Barreau de grille (1), pourvu d'une tête (2) de barreau de grille, de deux parois latérales (3, 4), d'une surface de contact (5) à l'arrière de la tête (2) de barreau de grille, entre les parois latérales (3, 4) et une face inférieure (6) située entre les parois latérales (3, 4) sous la surface de contact (5), lors d'un placement côte à côte de plusieurs barreaux de grille de ce type, un évidement (7, 8) constituant dans une paroi latérale (4) entre la surface de contact (5) et la face inférieure (6) au moins une fente d'air (9, 10), l'évidement (7, 8) n'étant placé que dans une paroi latérale (4) et non pas dans la paroi latérale (3) qui lui est opposée, ***caractérisé en ce que*** dans la tête de barreau de grille ne sont prévues nulles ouvertures et seulement dans la zone de la surface de contact (5) sont prévus les uns derrière les autres plusieurs évidements (7, 8) qui constituent plusieurs fentes d'air.

2. Barreau de grille selon la revendication 1, ***caractérisé en ce que*** dans la zone de la surface de contact sont prévus les uns derrière les autres deux évidements (7, 8) qui constituent deux fentes d'air.

3. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé en ce que*** la fente d'air (9, 10) comporte une surface (13) de section transversale qui s'évase à partir de la surface de contact (5) vers la face inférieure (6).

4. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé en ce que*** la tête (2, 33) de barreau de grille comporte en tant qu'extrémité (34) inférieure une surface de coulissement (35) pourvue d'une arête tranchante (37), qui comporte un angle aigu (38) ou un arc d'un rayon inférieur à 200 mm et notamment autour d'un secteur de cercle inférieur à 80 ° entre la surface de coulissement (35) et la surface de poussée (36).

5. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé en ce que*** la tête (2) de barreau de grille comporte en tant qu'extrémité inférieure une surface de coulissement (35) pourvue d'une arête de poussée (41), qui comporte un angle obtus (42) ou un arc d'un rayon supérieur à 200 mm et notamment autour d'un secteur de cercle supérieur à 100 ° entre la surface de coulissement (35) et la surface de poussée (40).

6. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé en ce qu***'il comporte un verrou (60, 61) qui est en une ou en deux parties.

7. Barreau de grille selon la revendication 6, ***caractérisé en ce que*** le verrou (60, 61) comporte une vis (62, 63).

8. Barreau de grille selon la revendication 7, ***caractérisé en ce que*** la vis (62, 63) comporte une tête (66) de vis qui comporte un polygone creux (67).

9. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé en ce qu***'il comporte un verrou (60, 61) qui comporte une tête de verrou de section transversale ronde.

10. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé en ce qu***'il ne comporte qu'un verrou (60, 61).

11. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, ***caractérisé en ce qu***'entre les parois latérales (3, 4), dans la zone du verrou (60, 61) la face inférieure (6) est sensiblement plane.

12. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé en ce qu***'il comporte une fenêtre (70, 71) de verrou, dans laquelle un verrou (60, 61) d'un barreau de grille (1) voisin peut s'engager et qui sur la face opposée à la surface de contact (5) comporte une ouverture.

13. Barreau de grille selon l'une quelconque des revendications précédentes, ***caractérisé en ce qu***'il comporte un barreau d'âme (80) qui est coulé dans le barreau de grille (1).

14. Ensemble (90) de barreaux de grilles, pourvu de plusieurs barreaux de grille (91, 92, 93) selon l'une quelconque des revendications précédentes, pourvus chacun d'une surface de contact (98, 99) et d'une tête (100, 101) de barreau de grille, dans lequel, avec

sa tête (101) de barreau de grille, un barreau de grille (93) supérieur est placé, par rapport à un barreau de grille (91) inférieur en étant mobile de telle sorte que la tête (101) de barreau de grille puisse coulisser sur une zone (102) avant et sur une zone (103) arrière de la surface de contact (98, 99) du barreau de grille (91), la surface de contact (98, 99) comportant dans la zone avant et dans la zone arrière (102, 103) des fentes d'air (94, 95, 96, 97) et la tête (100, 101) de barreau de grille étant déplaçable par rapport auxdites fentes d'air (94, 95, 96, 97), de telle sorte que la section transversale d'ouverture de toutes les fentes d'air (94, 95, 96, 97) reste constante.

15. Procédé opérationnel d'un ensemble de barreaux de grilles pourvu de plusieurs barreaux de grille (91, 92, 93) selon l'une quelconque des revendications précédentes, pourvus chacun d'une surface de contact (98, 99) et d'une tête (100, 101) de barreau de grille, dans lequel, avec sa tête (101) de barreau de grille, un barreau de grille (93) supérieur est placé, par rapport à un barreau de grille (91) inférieur en étant mobile de telle sorte que la tête (101) de barreau de grille coulisse sur une zone (102) avant et sur une zone (103) arrière de la surface de contact (98, 99) du barreau de grille (91), la surface de contact (98, 99) comportant dans la zone avant et dans la zone arrière (102, 103) des fentes d'air (94, 95, 96, 97) et la tête (100, 101) de barreau de grille étant déplaçable par rapport auxdites fentes d'air (94, 95, 96, 97), de telle sorte que la section transversale d'ouverture de toutes les fentes d'air (94, 95, 96, 97) reste constante.

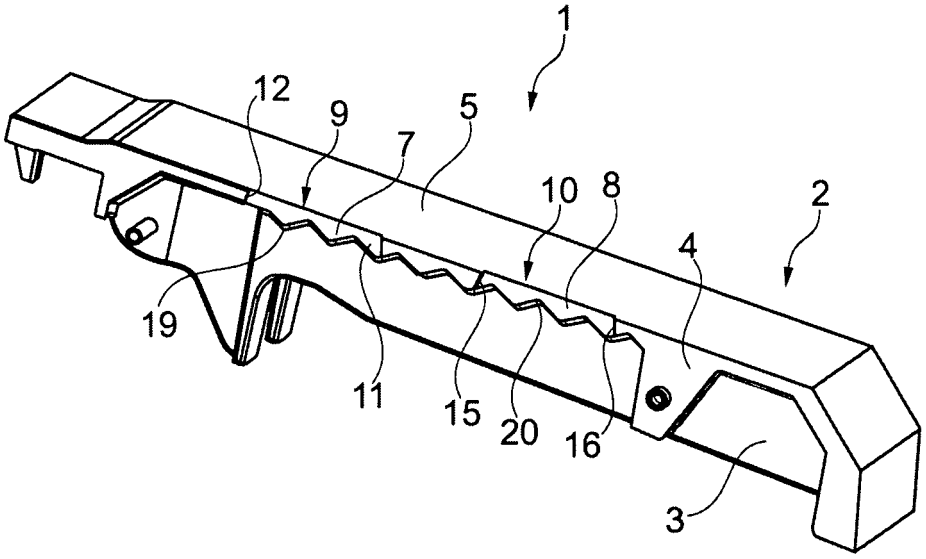


Fig. 1

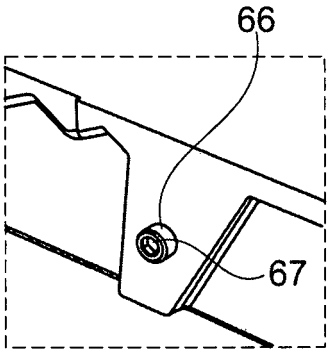


Fig. 2

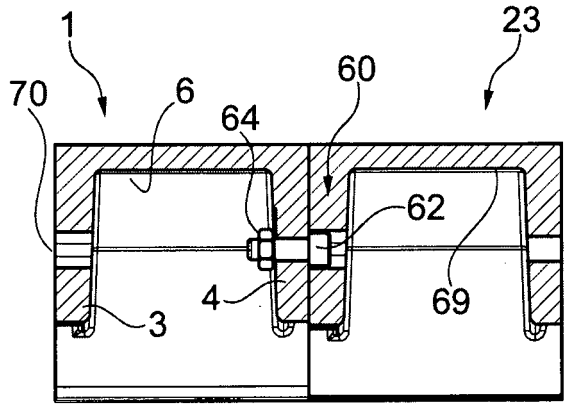


Fig. 3

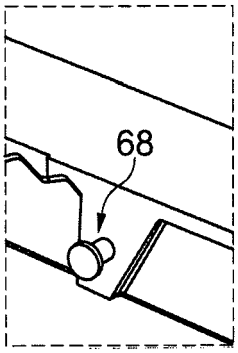


Fig. 4

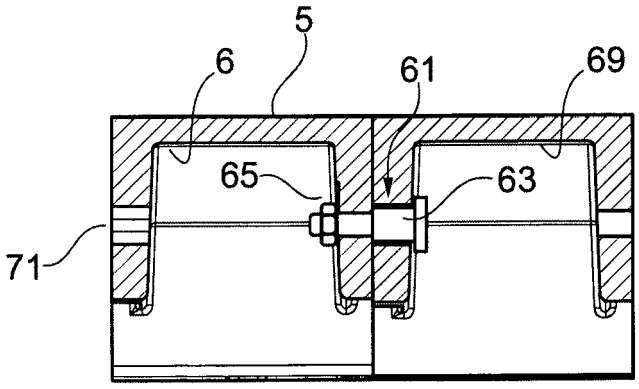


Fig. 5

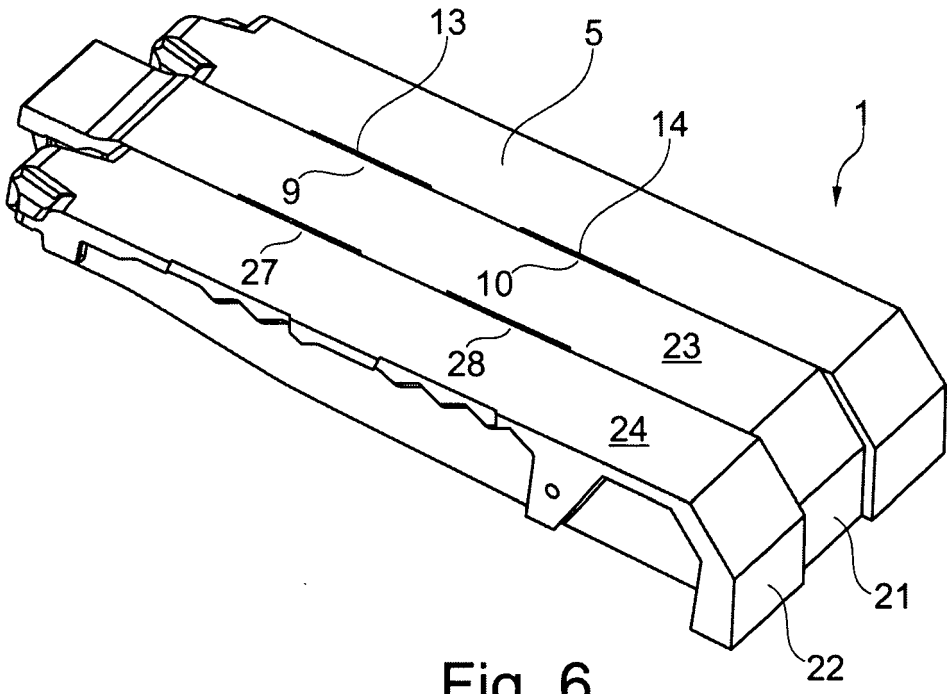


Fig. 6

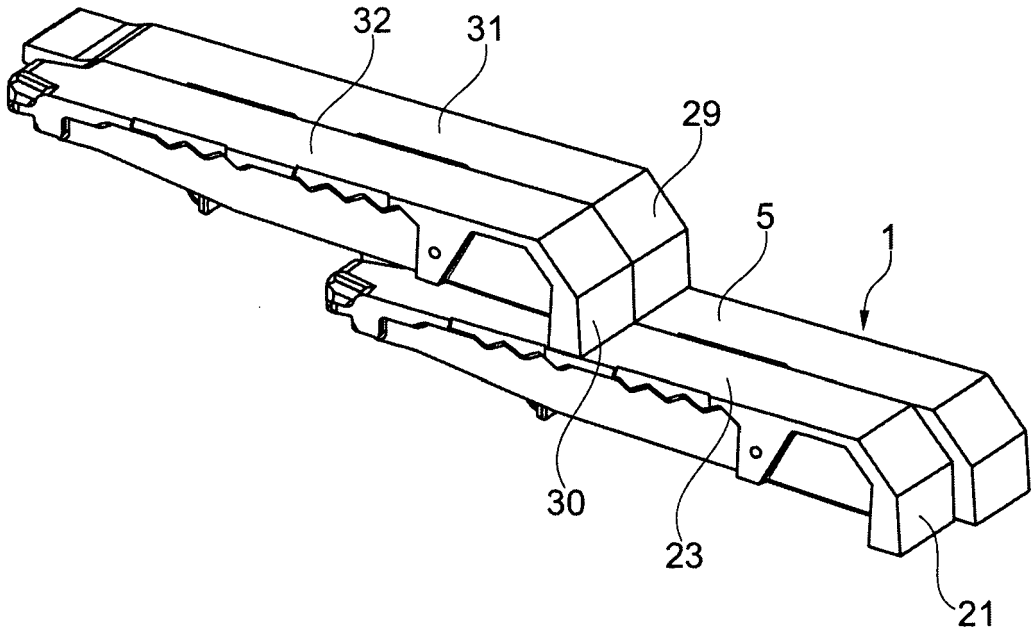


Fig. 7

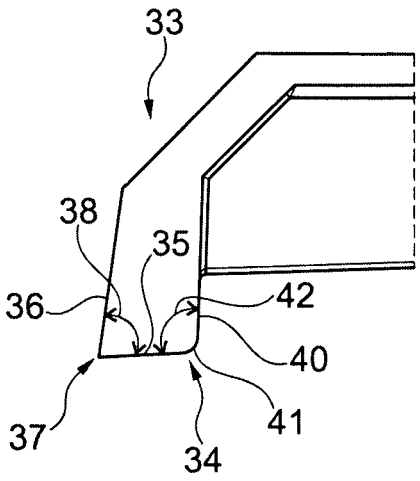


Fig. 8

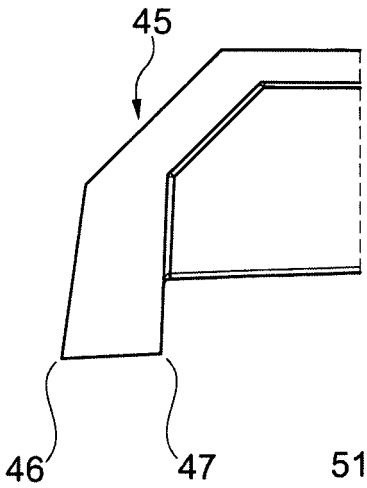


Fig. 9

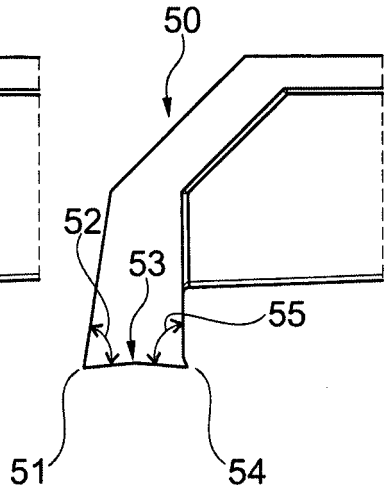


Fig. 10

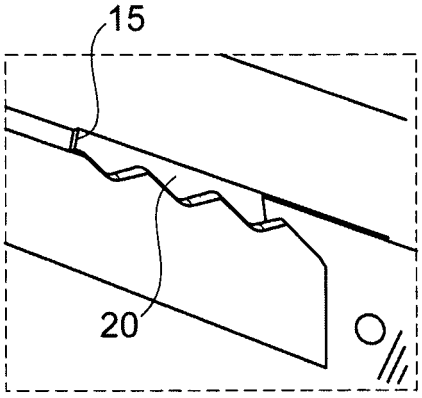


Fig. 11

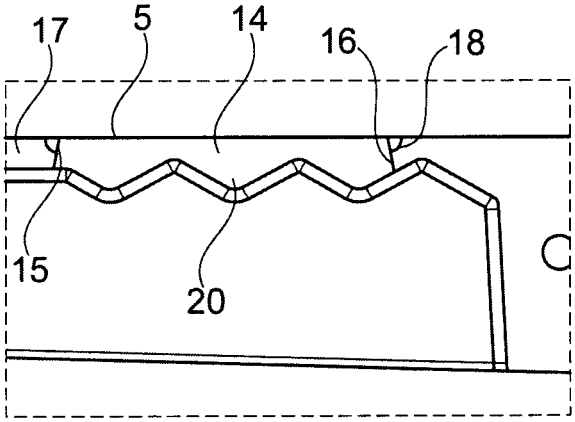


Fig. 12

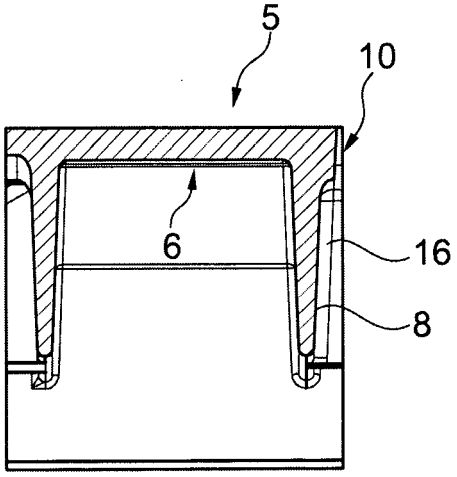


Fig. 13

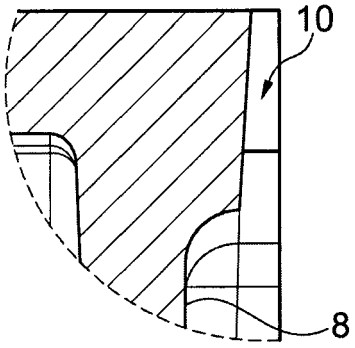


Fig. 14

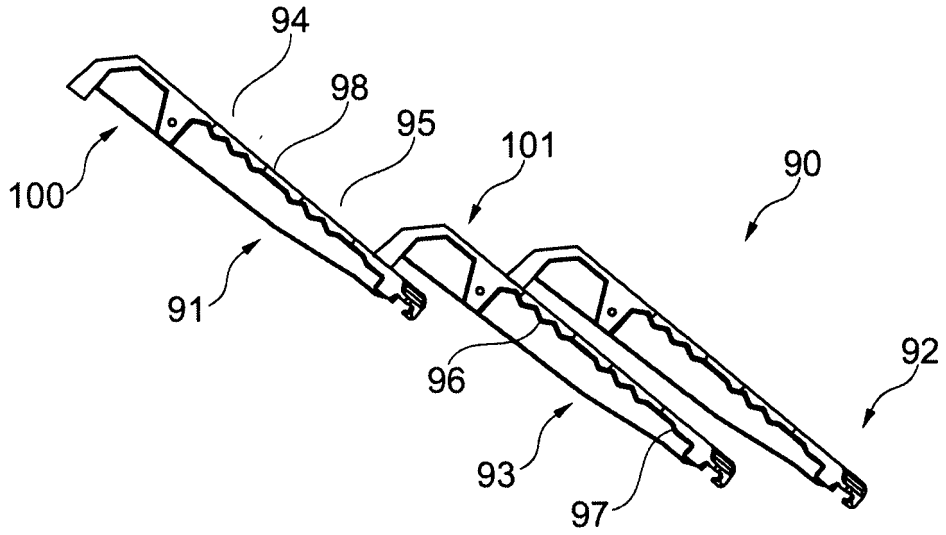


Fig. 15

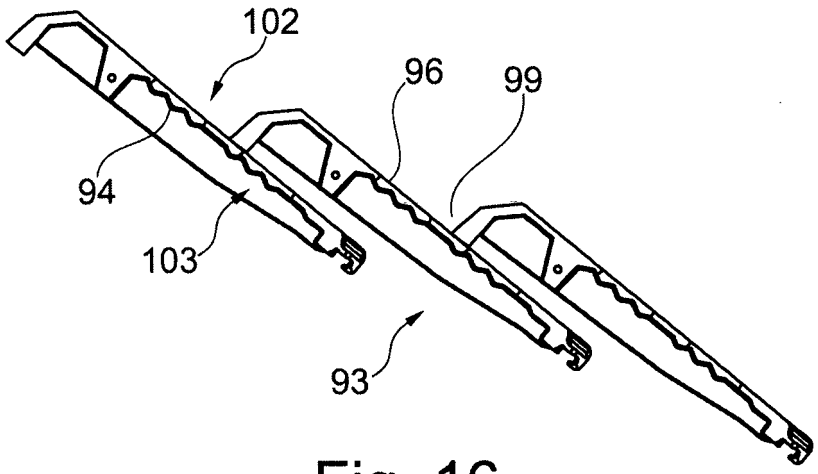


Fig. 16

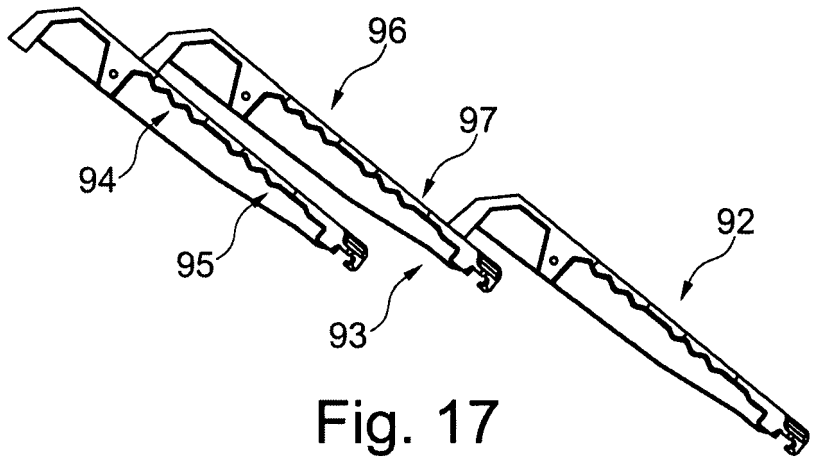


Fig. 17

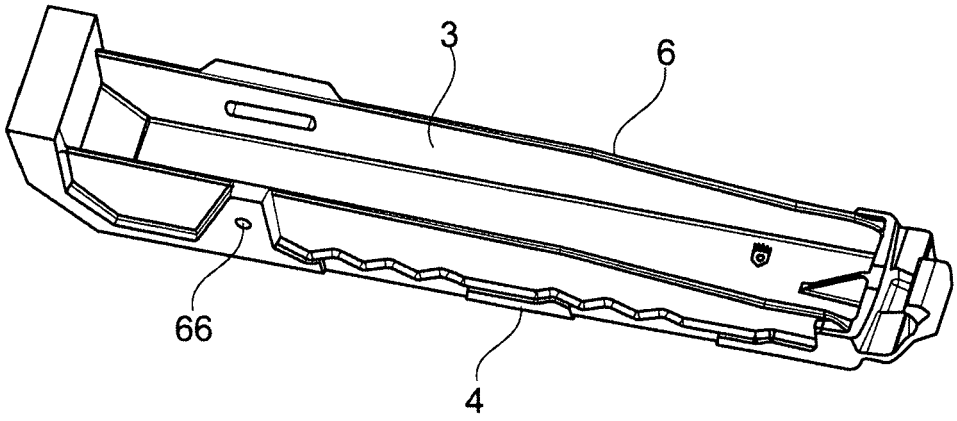


Fig. 18

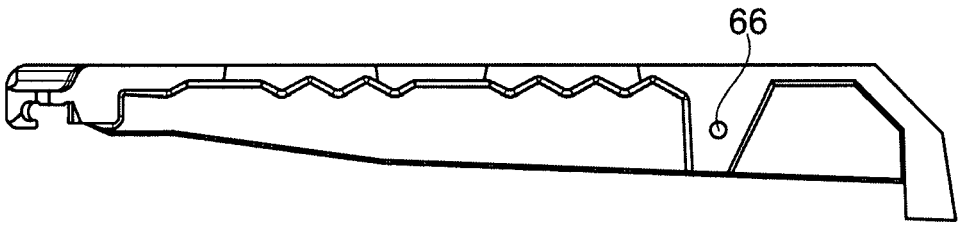


Fig. 19

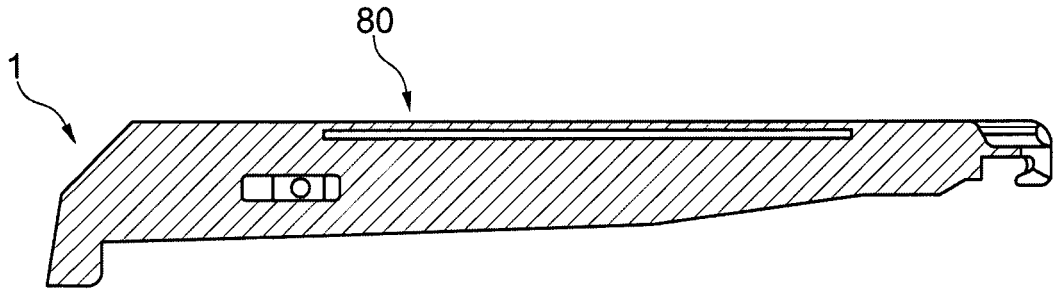


Fig. 20

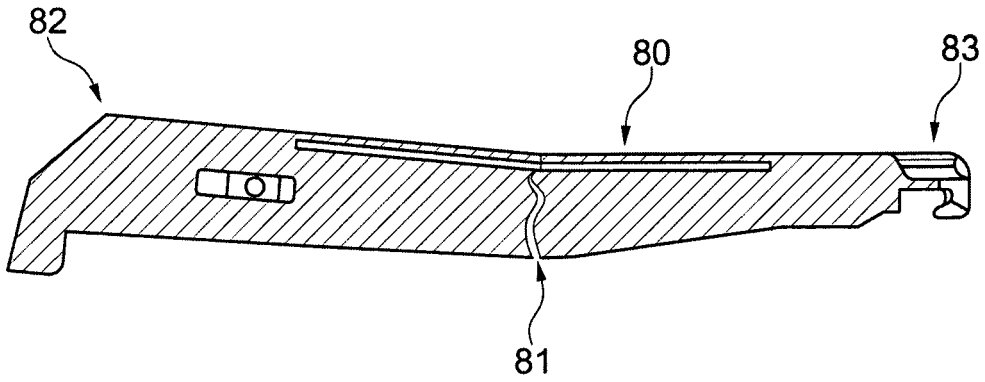


Fig. 21

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 2614304 A1 **[0010]**
- US 9038550 B2 **[0012]**
- KR 1020130053519 A **[0013]**