

(19)



(11)

**EP 3 982 044 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.04.2022 Patentblatt 2022/15**

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

(21) Anmeldenummer: **21196524.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F23H 7/08; F23H 17/00; F23H 2900/17002**

(22) Anmeldetag: **14.09.2021**

(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**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
 • **Martin, Johannes Ulrich**  
**81247 München (DE)**  
 • **Pupp, Helmut**  
**85435 Erding (DE)**  
 • **Hanenkamp, Axel**  
**82223 Eichenau (DE)**

(30) Priorität: **08.10.2020 DE 102020006197**  
**05.11.2020 DE 102020006801**

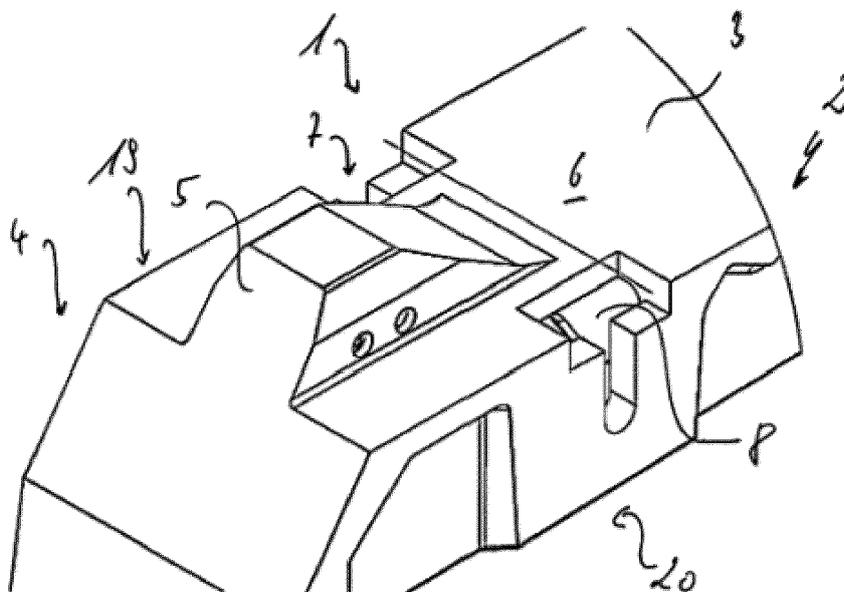
(74) Vertreter: **Castell, Klaus**  
**Patentanwaltskanzlei**  
**Liermann-Castell**  
**Am Rurufer 2**  
**52349 Düren (DE)**

(71) Anmelder: **Martin GmbH für Umwelt- und Energietechnik**  
**80807 München (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUM ZUSAMMENHALTEN VON NEBENEINANDER LIEGENDEN ROSTSTÄBEN SOWIE EINE ROSTSTABANORDNUNG**

(57) Bei einem Verfahren zum Zusammenhalten von nebeneinander liegenden Roststäben, die eine als Rostbelag ausgebildete Oberseite aufweisen, werden die

Roststäbe mit einer Halterung aneinander gepresst und die Halterung wird durch eine Ausnehmung an der Oberseite der Roststäbe bedient.



**Fig. 1**

**EP 3 982 044 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zusammenhalten von nebeneinander liegenden Roststäben, die eine als Rost ausgebildete Oberseite aufweisen, bei dem die Roststäbe mit einer Halterung aneinander gepresst werden. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Roststabanordnung mit einem Roststab mit einer als Rost ausgebildeten Oberseite und einer Halterung, um nebeneinander liegende Roststäbe zusammen zu halten.

**[0002]** Roststäbe werden für Verbrennungsanlagen wie insbesondere Müllverbrennungsanlagen verwendet und eine Vielzahl an Roststäben bildet den Rostbelag, auf dem das Brenngut verbrannt wird. Dieser Belag ist in der Regel eine mit Öffnungen versehene Fläche. Die Öffnungen dienen der Zuführung der für die Verbrennung notwendigen Luft ("Primärluft"). Die notwendigen Bewegungen zum Umwälzen des Brennstoffs ("Schüren") erfolgen bei größeren Rostfeuerungen automatisch durch Bewegung des Rostes.

**[0003]** Insbesondere betrifft die Erfindung einen Treppenrost/Schüttrost. Derartige Roste sehen ähnlich aus wie eine flachliegende Treppe mit einem Gefälle von in der Regel zwischen 0 und 30 °, wie beispielsweise 24 oder 26 °. Der Brennstoff wird dadurch über den Rost bewegt, dass sich die Roststufen 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 des Brennstoffs).

**[0004]** Treppenroste werden für grobstückige und aschereiche Brennstoffe eingesetzt, die einer verbesserten Schürung bedürfen, z. B. Haus- und Gewerbeabfälle, Biomasse, Althölzer, aufbereiteter Müll oder heute seltener auch Braunkohle.

**[0005]** 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.

**[0006]** Derartige Roststäbe weisen in der Regel Öffnungen für eine Luftzufuhr auf. Dafür sind in der Seitenwand des Roststabes Ausnehmungen oder auf der Oberseite und/oder der Vorderseite des Roststabes Öffnungen vorgesehen, die es ermöglichen, an die Unterseite des Roststabs geförderte Luft zwischen den Roststäben hindurch oder durch die Roststäbe zum Brennbett zu fördern.

**[0007]** Die Erfindung betrifft insbesondere Roststabanordnungen, bei denen mehrere Roststäbe nebeneinander angeordnet sind. Nebeneinanderliegende Roststäbe bilden einzelne Roststufen, die zusammen den Rostbelag bilden. Eine Roststufen können leicht versetzt zu einer weiteren Roststufe angeordnet sein. In Querrichtung nebeneinanderliegende Roststäbe können zueinander relativ beweglich oder fest verbunden angeordnet werden.

**[0008]** Bei der Bewegung derartiger Roststufen zur Schürung und zum Transport des Brennguts entstehen

größere Kräfte, die sich auch auf die Position der einzelnen Roststäbe relativ zueinander auswirken können. Dabei kann es passieren, dass Roststäbe seitlich verschoben werden und dadurch Schlitz zwischen benachbarten Roststäben entstehen.

**[0009]** Um die Roststäbe während des Betriebs parallel und aneinander anliegend zu halten, können die Roststäbe über Halterungen miteinander verbunden werden. Dies sind in der Regel Schraubverbindungen, mit denen nebeneinander liegende Roststäbe aneinander gepresst werden.

**[0010]** Diese Verbindung ist lösbar ausgebildet, damit einzelne Roststäbe, die während der Betriebsdauer beschädigt wurden, ausgetauscht werden können, ohne die gesamte Roststufe austauschen zu müssen. Hierzu sind an der Unterseite der Roststäbe, also dem Feuerraum und dem Brenngut gegenüberliegend, Strukturen an den Roststäben vorgesehen, die es ermöglichen, nebeneinander liegende Roststäbe mit einer Halterung aneinander zu befestigen.

**[0011]** Die Halterungen sind unterhalb der Roststäbe angeordnet, um vor schädlichen Temperatur- und Korrosionseinflüssen aus der Verbrennung des Brennguts auf dem Rostbelag geschützt zu sein.

**[0012]** Insbesondere die Befestigung nebeneinander liegender Roststäbe über Schraubverbindungen ist aufwendig, da bei beengten Raumverhältnissen unterhalb des Rostes die Mutter gegen die Schraube verdreht werden muss und gleichzeitig ein Herausfallen der Schraube verhindert werden muss.

**[0013]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein gattungsgemäßes Verfahren weiter zu entwickeln und eine Roststabanordnung vorzuschlagen, die es erleichtert nebeneinander liegende Roststäbe zusammen zu halten. Vorzugsweise soll die Roststabanordnung auch einen Austausch defekter Roststäbe erleichtern.

**[0014]** Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Eine erfindungsgemäße Roststabanordnung beschreibt der Patentanspruch 10.

**[0015]** Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0016]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Halterung durch eine Ausnehmung an der Oberseite der Roststäbe zu bedienen. Dies ermöglicht es, weiterhin die Halterung unterhalb der Oberseite der Roststäbe anzuordnen. Die Bedienung wird jedoch dadurch erleichtert, dass das Personal auf der Oberseite des Rostes im Feuerraum stehen kann, während es die Halterung bedient, um beispielsweise eine Verschraubung zu lösen oder eine Klammer abzuziehen.

**[0017]** Da Roststäbe nur dann repariert oder ausgetauscht werden können, wenn die gesamte Verbrennungsanlage still steht und abgekühlt ist, muss die Bedienung der Halterung nicht mehr unter dem Rost erfolgen, wo in der Regel ein Trichter und weitere Einbauten zur Bewegung des Rostes die Bedienung der Halterung erschweren.

**[0018]** Bei der Bedienung der Halterung können formschlüssige oder kraftschlüssige Halterungen verwendet werden. Vorteilhaft ist es, wenn die Roststäbe von der Oberseite aus verschraubt werden. Dabei wird eine quer zu nebeneinander liegenden Roststäben verlaufende Schraube oder Gewindestange mit mindestens einer Mutter verschraubt, um die nebeneinander liegenden Roststäbe zusammen zu halten.

**[0019]** Hierbei ist es vorteilhaft, wenn an beiden Seiten eines Roststabes Aussparungen vorgesehen werden, durch die die Verschraubungen von oben eingelegt und festgezogen werden können. Dadurch wird vermieden, dass die Schraube oder Gewindestange in eine Bohrung eingeführt werden muss, wodurch die Bearbeitung deutlich vereinfacht wird.

**[0020]** Für eine einfache Bedienung wird vorgeschlagen, dass die Größe der Ausnehmung so gewählt wird, dass ein Schraubenschlüssel am Schraubenkopf und ein weiterer an der Mutter angesetzt und festgezogen werden kann. Entsprechend werden bei einer Gewindestange Schraubenschlüssel an zwei Kontermuttern angesetzt.

**[0021]** Letztlich ist es vorteilhaft, wenn die Ausnehmung mit einer Platte abgedeckt wird. Diese Platte kann Teil der Halterung sein oder als einzelnes Teil oberhalb der Halterung angeordnet werden, um die Ausnehmung so abzudecken, dass eine möglichst ebene Oberseite des Rostes entsteht.

**[0022]** Um die Platte auch bei stärkerer Beanspruchung sicher in der Ausnehmung zu halten, wird vorgeschlagen, dass die Platte formschlüssig in der Ausnehmung verankert wird. Dies ermöglicht es, durch Verschieben der Platte die Platte aus der Verankerung zu nehmen, um den Zugang zu einer darunter liegenden Halterung zu ermöglichen. Um ein Verschieben der Platte während des Betriebs der Anlage zu verhindern, wird vorgeschlagen, dass die Platte mit einem Keil gesichert wird. Dieser Keil kann beispielsweise in eine Ausnehmung formschlüssig eingelegt werden, wodurch einerseits eine plane Oberfläche des Rostbelages entsteht und andererseits ein Verschieben der Platte verhindert wird.

**[0023]** Da ein Herausfallen des Keils zu einer Lockerung der Platte führen könnte, wird weiterbildend vorgeschlagen, die Abdeckplatte oder den Keil mit dem Roststab oder die Platte mit dem Keil zu verschweißen. Da die Abdeckung der Ausnehmungen und insbesondere die Platte vorzugsweise aus Stahl hergestellt werden, während die Roststäbe in der Regel aus Stahlguss hergestellt sind, ist eine Verschweißung zwischen Platte und Roststab häufig nicht möglich. Die formschlüssige Verbindung der Platte mit den Roststäben in Verbindung mit einer Verschweißung zwischen Platte und Keil ermöglicht es, die Platte fest mit den Roststäben zu verbinden, ohne die Platte mit den Roststäben verschweißen zu müssen.

**[0024]** Vorrichtungsmäßig wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe dadurch gelöst, dass die Ober-

seite des Roststabes eine Ausnehmung und die Roststabanordnung eine Abdeckung aufweist. Dadurch wird eine einfache Bedienung der Halterung ermöglicht, während die Abdeckung eine plane Oberseite des Rostes ermöglicht.

**[0025]** Eine erste Ausführungsvariante sieht vor, dass die Halterung eine Verschraubung aufweist. Kumulativ oder alternativ kann die Halterung eine Klammer aufweisen.

**[0026]** Sofern die Halterung aus einem anderen Material besteht als die Roststäbe, besteht die Gefahr, dass sich Halterung und Roststäbe beim Aufheizen der Feuerung unterschiedlich ausdehnen und die Halterung entweder bricht oder locker wird. Daher wird vorgeschlagen, dass die Halterung oder ein Element der Halterung einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten als die Roststäbe aufweist. Die Wärmeausdehnung von Metallen und Legierungen wird als Längenausdehnung angegeben, die proportional zu einer Längenausdehnungszahl ist, die die Verlängerung der Längeneinheit bei 1 ° Temperaturerhöhung zwischen 0 bis 100 °C angibt. Die Längenausdehnungszahl liegt beispielsweise für einen Ni-Stahl, 36Ni, Invar bei 1,0 und für Cadmium bei 30. Zu Gusseisen wird in der Literatur eine Längenausdehnungszahl von 10,5 angegeben, bei niedrig legierten Stählen liegt die Längenausdehnungszahl bei 11,5 und bei Ni-Stahl, 30Ni bei 12. Bei Ni-Stahl, 20Ni liegt die Längenausdehnungszahl jedoch bereits bei 19,5. Dies führt dazu, dass eine Schraubverbindung oder eine Klammer sich bei einer Erhitzung auf beispielsweise 500 °C im Rostbereich stärker ausdehnen kann als der aus Stahlguss gefertigte Roststab. Dies kann wiederum dazu führen, dass fest verschraubte Roststäbe während des Betriebs der Feuerungsanlage nicht mehr fest verschraubt sind, da sich die Schraube zu stark gelängt hat.

**[0027]** Wenn das Material der Halterung oder eines Elementes der Halterung so gewählt wird, dass sie einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten als die Roststäbe aufweisen, kann die Halterung im kalten Zustand noch relativ lose sein, da die stärkere Ausdehnung der Roststäbe dazu führt, dass die Halterung im Betrieb fest wird und die Roststäbe mit Erhöhung der Temperatur immer stärker aneinander hält. Beispielsweise können dann die Roststäbe mit einer formschlüssig aufgesteckten Halterung verbunden werden, die bei Ausdehnen der Roststäbe eine starke Haltekraft auf die Roststäbe ausübt, um die Roststäbe zusammen zu halten.

**[0028]** Entsprechend wird vorgeschlagen, dass die Halterung ein Verbindungselement und ein Spannelement aufweist, wobei Verbindungselement und Spannelement verschiedene Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen. Dies ermöglicht es, durch eine geschickte Materialauswahl die Roststäbe im kalten Zustand einfach und gegebenenfalls auch noch lose miteinander zu verbinden, da die Halterung dann bei Erwärmung von Roststab und Halterung eine besondere Kraft auf die Roststäbe ausübt um sie zusammen zu halten.

**[0029]** Zwischen der Halterung und den Roststäben

können auch Elemente mit einem Ausdehnungskoeffizienten angeordnet sein, der größer ist als der der Halterung. Beispielsweise kann bei einer üblichen Schraubverbindung aus Stahl eine auf den Schraubenschaft aufgesteckte Beilegscheibe verwendet werden, die einen hohen Ausdehnungskoeffizienten aufweist. Da der Stahl der Verschraubung sich stärker längt als der Stahlguss der Roststäbe, kann die Beilegscheibe diese Ausdehnung wieder kompensieren.

**[0030]** Um die Abdeckung sicher in der Ausnehmung zu halten, wird vorgeschlagen, dass sie eine Hinterschneidung aufweist, um seitlich unter eine Oberseite eines Roststabs zu greifen. Dies ermöglicht eine einfache, formschlüssige Verbindung. Darüber hinaus kann die Abdeckung auch einen Keil aufweisen, um eine plattenförmige Abdeckung in der eingesetzten Position zu sichern.

**[0031]** Die Abdeckung kann als einzelnes Teil oberhalb der Halterung angeordnet sein. Eine spezielle Ausführungsvariante sieht vor, dass die Abdeckung mit der Halterung oder einem Teil der Halterung verbunden ist. Die Halterung oder ein Teil der Halterung bilden somit gleichzeitig die Abdeckung.

**[0032]** Zwischen zwei Roststäben können mehrere Halterungen vorgesehen sein, um sicher zu stellen, dass die Roststäbe über ihre gesamte Länge eng aneinander gehalten werden. Vorteilhaft ist es jedoch, wenn nur einer Halterung angeordnet ist, um nebeneinander liegende Roststäbe zusammenzuhalten.

**[0033]** Vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 den Kopf eines Roststabes,  
 Figur 2 einen Schnitt durch zwei nebeneinander liegende Roststäbe,  
 Figur 3 eine Draufsicht auf zwei nebeneinander liegende Roststäbe,  
 Figur 4 schematisch die Verbindung von Roststäben mittels einer U-förmigen Klammer,  
 Figur 5 schematisch die Verbindung zweier Roststäbe mittels einer C-förmigen Klammer und  
 Figur 6 schematisch die Verbindung zweier Roststäbe mittels eines Bolzen.

**[0034]** Der in Figur 1 gezeigte Kopf 1 eines Roststabes 2 hat eine Oberseite 3, die im Wesentlichen eben ausgebildet ist und zum vorderen Ende 4 hin eine Erhebung 5 aufweist. Zwischen dieser Erhebung 5 und dem planen Bereich 6 der Oberfläche ist beidseits des Roststabs 2 jeweils eine Ausnehmung 7, 8 vorgesehen, in die eine Halterung 9 eingesetzt werden kann.

**[0035]** Die Figur 2 zeigt nun zwei nebeneinander lie-

gende Roststäbe 2 und 12 mit einer dazwischen liegenden Halterung 9, die über eine Verschraubung 10 die Roststäbe 2 und 12 zusammenhält. Oberhalb der als Halterung 9 dienenden Verschraubung 10 sind die Ausnehmungen 8 und 13 mit einer Abdeckung 15 abgedeckt, die eine Platte 16 und einen Keil 17 aufweist, mit dem die Platte 16 gesichert wird.

**[0036]** Um mit mehreren Roststäben 2, 12 einen Rostbelag 18 herzustellen, weisen die Roststäbe 2, 12 jeweils an beiden Längsseiten 19, 20 Ausnehmungen 7, 8 und 13, 14 auf.

**[0037]** Die in Figur 2 gezeigte Verschraubung 10 besteht aus einer Schraube 21 mit Schraubenkopf 22 und Mutter 23.

**[0038]** Die Platte 16 der Abdeckung 15 hat Hinterschneidungen 27 und 25, die es erlauben, die Platte 16 in die Ausnehmung 7, 8 einzusetzen und durch die Hinterschneidungen 24 und 25 zu halten. Ein Herausfallen der Platte 16 aus der Ausnehmung 7, 8 wird durch einen eingesetzten Keil 17 verhindert, der nach seinem Einsetzen mit der Platte 16 verschweißt wurde.

**[0039]** Als einfache Alternative zur Verschraubung ist in Figur 4 eine Klammer 30 gezeigt, um zwei Roststäbe 2 und 12 zusammen zu halten. Diese Klammer 30 besteht aus einem Material mit einem kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten als die Roststäbe 2, 12, die aus Stahlguss gefertigt sind. Die Klammer 30 kann daher einfach über seitlich aneinander liegende Stege 31, 32 gestülpt werden. Im Einsatz der Roststabanordnung dehnen sich durch die hohe Hitze die Roststäbe aus und die sich nur weniger ausdehnende Klammer hält somit die Roststäbe fest.

**[0040]** Bei der in Figur 5 gezeigten C-förmigen Klammer 40, die ebenfalls zwei Seitenteile 31 und 32 von Roststäben 2 und 12 zusammenhält, besteht die Klammer aus Stahl, der sich stärker ausdehnt als die Roststäbe. Dies wird jedoch durch Einlegeplatten 43, 44 ausgeglichen, die eine besonders hohe Wärmeausdehnung aufweisen und dadurch die Stege 41 und 42 zusammendrücken.

**[0041]** Die Figur 6 zeigt eine Bolzenverbindung, bei der zwischen zwei Roststäben 2 und 12 ein Bolzen 50 eingelegt wird, um die Roststäbe 2 und 12 zusammen zu halten. Zwischen dem Bolzen 50 und den Stegen 51 und 52 der Roststäbe 2 und 12 sind Beilegscheiben 53 und 54 angeordnet, die die unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen den Roststäben 2 und 12 und dem Bolzen 50 ausgleichen, damit eine Längung des Bolzens 50 nicht zu einer Lockerung der Verbindung zwischen den Roststäben 2 und 12 führt.

**[0042]** Die Figuren 4 bis 6 zeigen, dass die als Halterung 9 dienenden Klammern 30 und 40 und der Bolzen 50 als Elemente Scheiben 43, 44 oder Beilegscheiben 53, 54 aufweisen können, um die unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten auszugleichen.

**[0043]** Sofern der Bolzen 50 eine Gewindestange 56 als Verbindungselement und zwei Muttern 57, 58 als Spannelement aufweist, kann ebenfalls durch die Aus-

wahl der Materialien der Wärmeausdehnungskoeffizient bestimmt werden und so eingestellt werden, dass die Roststäbe auch bei starken Temperaturschwankungen sicher zusammengehalten werden.

**[0044]** Bei dem in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Montage durch Auflegen der Roststäbe auf den Rost. Üblicherweise steht hierbei der Rostwagen in Mittelstellung. Mittels eines Schraubenschlüssels am Schraubenkopf und eines weiteren an der Mutter wird die in die Öffnung zwischen zwei Roststäben eingelegte Verschraubung festgezogen. Anschließend wird die Verschlussplatte 16 eingelegt und auf die Seite geschoben. Letztlich wird der Keil 17 zur Verriegelung eingelegt und mit der Platte verschweißt.

**[0045]** Bei der Demontage wird zunächst die Schweißnaht aufgetrennt und danach der Keil herausgeholt. Anschließend kann die Platte herausgenommen werden, sodass letztlich die Verschraubung gelöst und herausgenommen werden kann.

**[0046]** Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass der komplette Belag von oben her verschraubt werden kann und zwar egal in welcher Position sich die Rostwagen befinden. Ein Einsteigen in die Rosttrichter ist nicht mehr notwendig. Auch das Verfahren der Wagen während der Montage ist nicht mehr nötig. Obwohl das Verschweißen der Keile 17 mit den Platten 16 einen zusätzlichen Montageschritt bedeutet, verkürzt sich die Gesamtmontagedauer deutlich gegenüber vorbekannten Verfahren.

**[0047]** Weitere Verbesserungen können durch Ausgestaltungen gemäß den Figuren 4 bis 6 erzielt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenhalten von nebeneinander liegenden Roststäben (2, 12), die eine als Rostbelag (18) ausgebildete Oberseite (3) aufweisen, bei dem die Roststäbe (2, 12) mit einer Halterung (9) aneinander gepresst werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (9) durch eine Ausnehmung (7, 8, 13, 14) an der Oberseite (3) der Roststäbe (2, 12) bedient wird und die Ausnehmung (7, 8, 13, 14) mit einer Abdeckung (15) abgedeckt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststäbe (2, 12) von der Oberseite (3) aus verschraubt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an beiden Längsseiten (19, 20) eines Roststabes (2, 12) Ausnehmungen (7, 8, 13, 14) vorgesehen werden, durch die die Verschraubungen (10) von oben eingelegt und festgezogen werden können.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Größe der Ausnehmung (7, 8, 13, 14) so gewählt wird, dass ein Schraubenschlüssel

am Schraubenkopf (22) und ein weiterer an der Mutter (23) angesetzt und festgezogen werden kann.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (7, 8, 13, 14) mit einer Platte (16) abgedeckt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (16) ein Teil der Halterung (9) ist oder als einzelnes Teil oberhalb der Halterung angeordnet ist,
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (16) die Ausnehmung (7, 8, 13, 14) so abdeckt, dass eine möglichst ebene Oberseite des Rostes entsteht.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung (15) eine Platte (16) und einen Keil (17) aufweist, mit dem die Platte (16) gesichert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (16) mit dem Keil (17) verschweißt wird.
10. Roststabanordnung mit einem Roststab (2, 12) mit einer als Rostbelag (18) ausgebildeten Oberseite (3) und einer Halterung (9), um nebeneinander liegende Roststäbe (2, 12) zusammenzuhalten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberseite (3) des Roststabes (2, 12) eine Ausnehmung (7, 8, 13, 14) und die Roststabanordnung eine Abdeckung (15) aufweist.
11. Roststabanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (9) eine Verschraubung (10) aufweist.
12. Roststabanordnung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (9) eine Klammer (30, 40) aufweist.
13. Roststabanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (9) oder ein Element (43, 44, 53, 54) der Halterung (9) einen kleineren Wärmeausdehnungskoeffizienten als die Roststäbe (2, 12) aufweist.
14. Roststabanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (9) ein Verbindungselement (56) und ein Spannelement (57, 58) aufweist, wobei Verbindungselement (56) und Spannelement (57, 58) verschiedene Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen.
15. Roststabanordnung nach einem der Ansprüche 10

bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Halterung (9) und den Roststäben (2, 12) Elemente (43, 44, 53, 54) mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten angeordnet sind, der größer ist als der der Halterung (9).

5

16. Roststabanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung (15) eine Hinterschneidung (24, 25) aufweist, um seitlich unter eine Oberseite (3) eines Roststabes (2, 12) zu greifen.

10

17. Roststabanordnung nach einem der Ansprüche 10 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung mit der Halterung (9) oder einem Teil der Halterung (9) verbunden ist.

15

18. Roststabanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei Roststäben (2, 12) nur einer Halterung (9) angeordnet ist, um nebeneinander liegende Roststäbe (2, 12) zusammenzuhalten.

20

25

30

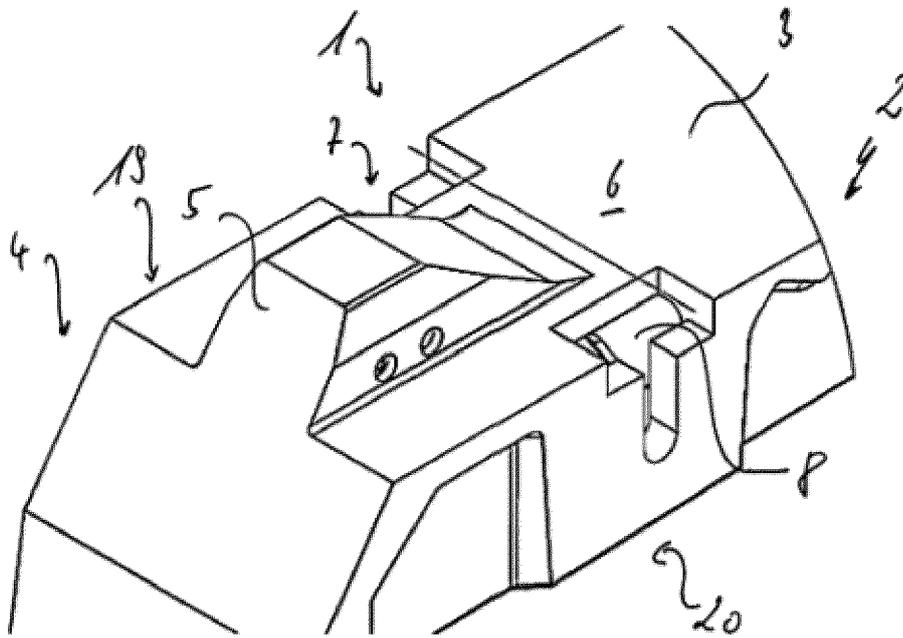
35

40

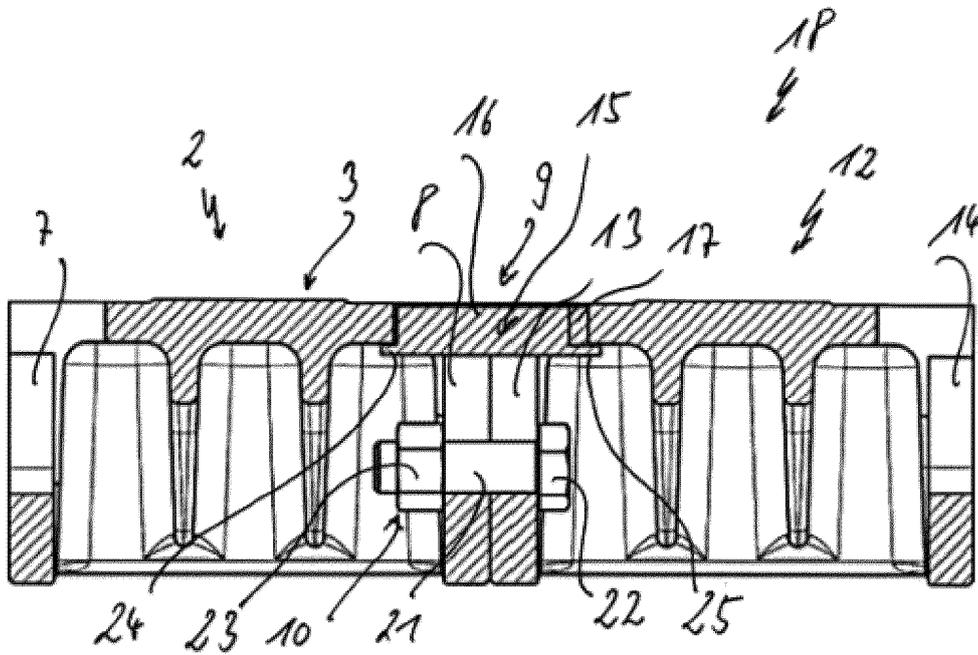
45

50

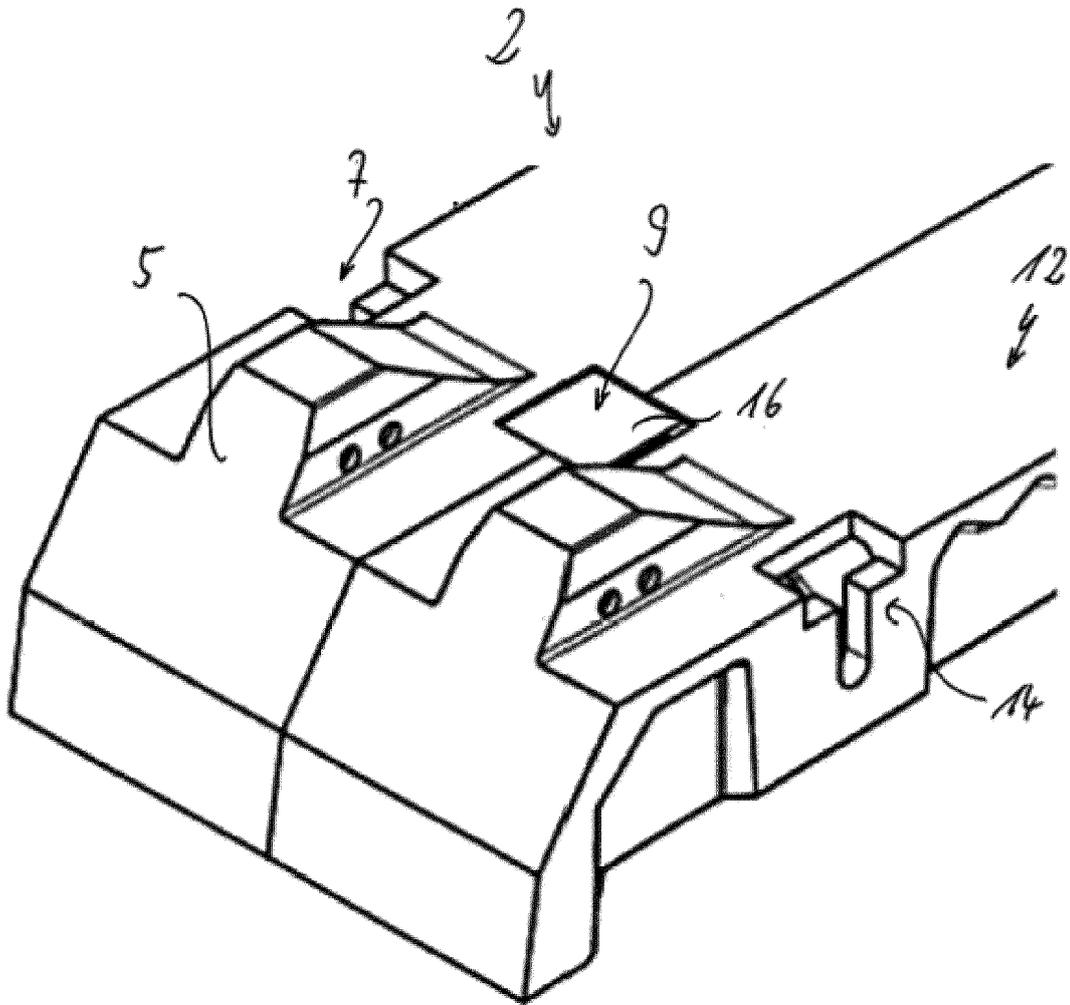
55



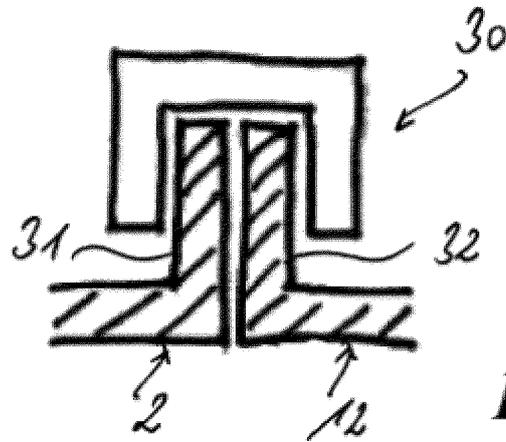
**Fig. 1**



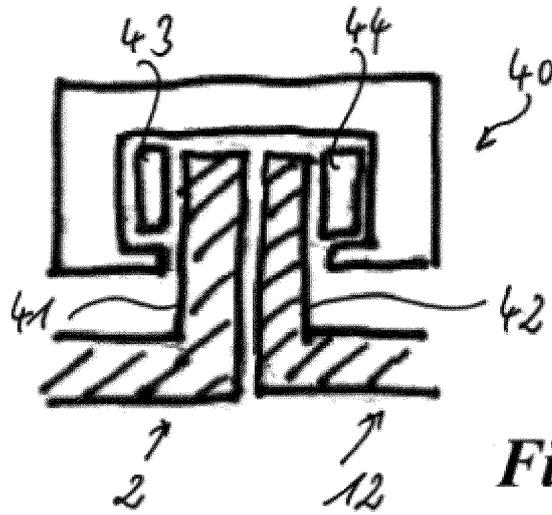
**Fig. 2**



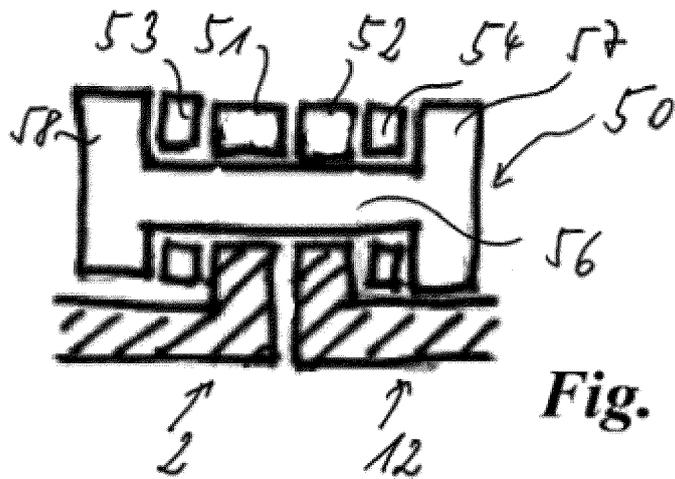
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 19 6524

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 622 278 A1 (MEDITERRANEE CONST NAVALES IND [FR]) 28. April 1989 (1989-04-28) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 3; Abbildungen 1-4 * * Seite 1, Zeile 13 - Zeile 26 * * Seite 2, Zeile 23 - Seite 3, Zeile 16 * * Seite 3, Zeile 21 - Zeile 29 * -----	1-6, 10-12	INV. F23H7/08 F23H17/00
X	US 4 776 287 A (MOREAU ANDRE [FR]) 11. Oktober 1988 (1988-10-11) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 18; Abbildungen 1-6 * * Spalte 2, Zeile 23 - Spalte 3, Zeile 2 * * Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 61 * * Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 62 * * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 9 * * Spalte 5, Zeile 21 - Zeile 28 * -----	1, 5, 10, 12	
A	EP 3 348 904 A1 (RICHARD KABLITZ GMBH [DE]) 18. Juli 2018 (2018-07-18) * das ganze Dokument * -----	1, 10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23H
A	EP 3 048 369 A1 (ALITE GMBH [DE]) 27. Juli 2016 (2016-07-27) * Absätze [0001], [0008], [0009]; Abbildungen 1, 2 * * Absatz [0017] * -----	7	
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort <b>München</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>10. Februar 2022</b>	Prüfer <b>Hauck, Gunther</b>
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 19 6524

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-02-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>FR 2622278 A1</b>	<b>28-04-1989</b>	<b>KEINE</b>	
-----			
<b>US 4776287 A</b>	<b>11-10-1988</b>	<b>AT 54024 T</b>	<b>15-07-1990</b>
		<b>CA 1284070 C</b>	<b>14-05-1991</b>
		<b>EP 0277053 A1</b>	<b>03-08-1988</b>
		<b>ES 2016411 B3</b>	<b>01-11-1990</b>
		<b>FR 2609530 A1</b>	<b>15-07-1988</b>
		<b>GR 3000851 T3</b>	<b>15-11-1991</b>
		<b>JP 2609653 B2</b>	<b>14-05-1997</b>
		<b>JP S63279016 A</b>	<b>16-11-1988</b>
		<b>US 4776287 A</b>	<b>11-10-1988</b>
-----			
<b>EP 3348904 A1</b>	<b>18-07-2018</b>	<b>DE 102017100408 A1</b>	<b>12-07-2018</b>
		<b>EP 3348904 A1</b>	<b>18-07-2018</b>
-----			
<b>EP 3048369 A1</b>	<b>27-07-2016</b>	<b>CA 2968463 A1</b>	<b>04-08-2016</b>
		<b>CN 107110499 A</b>	<b>29-08-2017</b>
		<b>CN 205746874 U</b>	<b>30-11-2016</b>
		<b>DK 3048369 T3</b>	<b>28-08-2017</b>
		<b>EP 3048369 A1</b>	<b>27-07-2016</b>
		<b>ES 2636748 T3</b>	<b>09-10-2017</b>
		<b>JP 6266180 B2</b>	<b>24-01-2018</b>
		<b>JP 2017538095 A</b>	<b>21-12-2017</b>
		<b>KR 20170097202 A</b>	<b>25-08-2017</b>
		<b>PL 3048369 T3</b>	<b>31-10-2017</b>
		<b>US 2017276348 A1</b>	<b>28-09-2017</b>
		<b>WO 2016120170 A1</b>	<b>04-08-2016</b>
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82