

(19)



(11)

EP 4 534 905 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.2025 Patentblatt 2025/15

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23H 7/08^(2006.01) F23H 17/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24199701.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F23H 7/08; F23H 17/12; F23H 2700/002;
F23H 2900/17001**

(22) Anmeldetag: **11.09.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

- **Braun, Wolfgang**
84036 Kumhausen-Preisenberg (DE)
- **Martin, Johannes Ulrich**
81247 München (DE)
- **Pupp, Helmut**
85435 Erding (DE)
- **Raab, Juri**
42719 Solingen (DE)
- **van der Lucht, Jan**
52064 Aachen (DE)

(30) Priorität: **04.10.2023 DE 102023003993**

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

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

(72) Erfinder:
• **Westhoff, Elmar**
52074 Aachen (DE)

(54) ROSTSTAB SOWIE VERWENDUNG EINES ROSTSTABES

(57) Die Erfindung betrifft einen Roststab mit einem Grundkörper aus einem ersten Material und einer Roststabverstärkung, die ein zum ersten Material unterschiedliches Material aufweist. Der Grundkörper hat eine Lauffläche mit einer Längserstreckung, einer Oberseite und einer Unterseite und zwischen der Oberseite und der

Unterseite in der Längserstreckung eine Mittellinie, die sich durch den Massenschwerpunkt der Lauffläche erstreckt. Erfindungsgemäß ist die Roststabverstärkung unterhalb der Mittellinie angeordnet und mit dem Grundkörper verbunden.

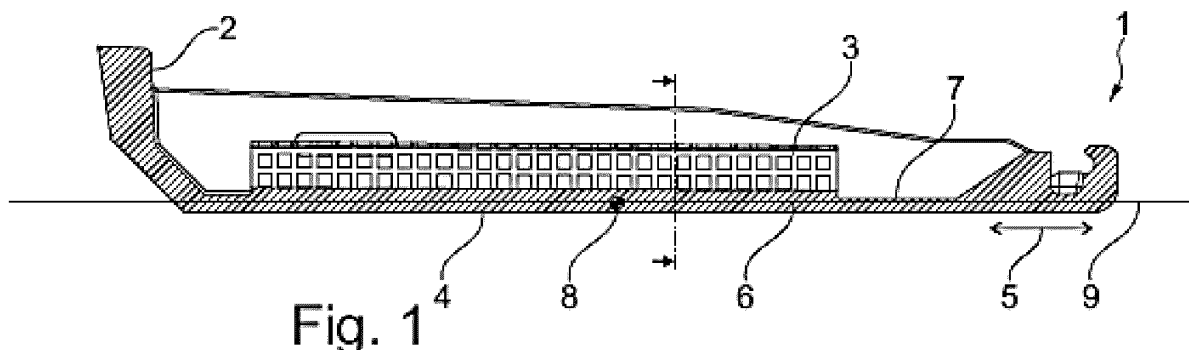


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Roststab mit einem Grundkörper aus einem ersten Material und einer Roststabverstärkung, die ein zum ersten Material unterschiedliches Material aufweist, wobei der Grundkörper eine Lauffläche mit einer Längserstreckung, einer Oberseite und einer Unterseite und zwischen der Oberseite und der Unterseite in der Längserstreckung eine durch den Massenschwerpunkt der Lauffläche laufende Mittellinie aufweist.

[0002] Derartige Roststäbe werden in Verbrennungsanlagen und insbesondere in Müllverbrennungsanlagen eingesetzt. Sie haben in der Regel eine Lauffläche, auf der das zu verbrennende Material liegt und über die auch ein weiterer Roststab gleiten kann. Diese Lauffläche hat eine Oberseite und eine Unterseite und sie hat dazwischen so viel Material, dass die Lauffläche nicht zu schnell verschleißt.

[0003] Es ist bekannt, in die Lauffläche eine Platte aus besonders verschleißfestem Material einzuarbeiten, um den Verschleiß zu reduzieren.

[0004] Außerdem ist bekannt in die Lauffläche ein anderes Material einzuarbeiten, um einen Bruch der Lauffläche zu verhindern. Dieses Material ist in der Mitte der Lauffläche angeordnet, damit es vollständig von Gussmaterial umgeben ist. Die Mitte der Lauffläche bildet eine Mittellinie, die sich zwischen der Oberseite und der Unterseite der Lauffläche erstreckt und durch den Massenschwerpunkt der Lauffläche läuft. Um die Auswirkungen von Spannungen infolge der unterschiedlichen Materialausdehnungen des Gussmaterials und der Verstärkung zu minimieren, wird darauf geachtet, dass die Verstärkung genau in der präzisen Mittenlage zwischen der Oberseite und der Unterseite der Lauffläche liegt.

[0005] Darüber hinaus hat ein Roststab meist seitliche Flanken, die sich senkrecht zur Lauffläche längs des Roststabes erstrecken. Auch diese Flanken können verstärkt ausgeführt sein, um einen Roststabbruch zu vermeiden.

[0006] Letztlich haben aber alle diese Maßnahmen nicht dazu führen können, dass Roststabbrüche während der Lebensdauer eines Rostes vermieden werden können.

[0007] Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Auswirkungen von Roststabbrüchen zu minimieren.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einem Roststab mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Erfindungsgemäß wird der Roststab nicht mit immer mehr und sinnvoll positioniertem und verteiltem Gussmaterial hergestellt, sondern es wird eine Roststabverstärkung verwendet. Erfindungsgemäß wird aber angenommen, dass der Roststab einmal brechen könnte. Damit dann die Lauffläche nicht völlig durchbricht und Material in den darunter liegenden Raum fallen kann, ist die Roststabverstärkung unterhalb der Mittellinie ange-

ordnet und mit dem Grundkörper verbunden.

[0010] Dies hat zur Folge, dass der Roststab brechen kann, indem der Grundkörper aus dem Gussmaterial bricht. Dies führt aber in der Regel nur zu einer Dehnung der Verstärkung, die wegen ihrer Lage nicht zwangsläufig gleichzeitig mit dem Gussmaterial brechen muss. Somit kann das Gussmaterial brechen und die Verstärkung hält weiterhin die mindestens zwei Bruchstücke zusammen. Auch eine dabei eintretende Verformung der Lauffläche führt dazu, dass das Material weiter auf der Lauffläche gehalten wird und nicht in den Raum unter der Lauffläche fällt.

[0011] Daher wird weiter vorgeschlagen, dass die Roststabverstärkung derart mit dem Grundkörper verbunden ist, dass bei einem Bruch des Grundkörpers in Folge eines Druckes auf die Oberseite der Lauffläche der Grundkörper bricht bevor die Verstärkung bricht.

[0012] Außerdem sollte die Verstärkung nach dem Bruch des Grundkörpers eine formschlüssige Verbindung der Bruchteile bilden. Die Verstärkung kann sich nach einem Bruch weiter verformen und die Bruchhälften weiter zusammenhalten.

[0013] Die Roststabverstärkung kann auf unterschiedliche Art mit dem Grundkörper verbunden sein. Vorteilhaft ist es, wenn die Roststabverstärkung formschlüssig mit dem Grundkörper verbunden ist. Das heißt, dass sie im Grundkörper oder am Rand des Grundkörpers eingegossen oder angegossen sein kann. Die Verstärkung kann auch an eingegossenen Klammern oder Flanschen befestigt sein. Sie kann sogar relativ zum Grundkörper verschiebbar angeordnet sein, um die Auswirkungen von Spannungen wegen einer unterschiedlichen Wärmeausdehnung zu reduzieren.

[0014] Die Berührfläche zwischen der Roststabverstärkung und dem Grundkörper kann verringert werden, indem weniger als 50 % der Oberfläche der Roststabverstärkung eine Anlagefläche am Grundkörper bilden.

[0015] Um auf einer langen Fläche der Lauffläche die Folgen eines Bruchs zu minimieren wird vorgeschlagen, dass die Roststabverstärkung sich über mehr als 35 % und vorzugsweise mehr als 50 % der Längserstreckung erstreckt.

[0016] Eine einfache Ausführungsform sieht vor, dass die Roststabverlängerung eine und vorzugsweise mehrere Streben aufweist, die sich längs der Längserstreckung der Lauffläche erstrecken.

[0017] Die Verstärkung kann auch als Kühlkörper oder Kühlrippe wirken. Daher wird weiterbildend vorgeschlagen, dass die Roststabverstärkung ein Blechmaterial aufweist.

[0018] Additiv oder kumulativ kann die Roststabverstärkung eine Spirale sein und/oder mehrere miteinander verbundene Ringe aufweisen.

[0019] Wenn der Roststab aus einem Gussmaterial hergestellt ist, kann die Roststabverstärkung angegossen sein.

[0020] Die Roststabverstärkung sollte leicht sein, eine Strecke überbrücken können und Kräften standhalten.

Dafür wird vorgeschlagen, dass sie Durchbrüche oder Löcher aufweist. Das ausgestanzte Material kann dabei nur aus einer Ebene der Verstärkung herausverformt sein.

[0021] Außerdem kann die die Roststabverstärkung Stege zwischen Lochreihen aufweisen und als Streckmetall ausgebildet sein.

[0022] Je nach Anwendungsfall kann die Roststabverstärkung dreidimensional geformt oder sogar als Hohlkörper ausgebildet sein. Bei der Ausbildung der Roststabverstärkung als Hohlkörper kann der Hohlkörper nur an einer Seite mit der Unterseite der Lauffläche in Verbindung stehen.

[0023] Weitere Möglichkeiten der Ausbildung der Roststabverstärkung erschließen sich, wenn der Grundkörper seitlich von der Unterseite der Lauffläche sich senkrecht zu deren Oberseite erstreckende Flanken aufweist und die Roststabverstärkung zwischen diesen Flanken angeordnet ist.

[0024] Eine besonders vorteilhafte Verwendung bildet der Einsatz in einer Müllverbrennungsanlage.

[0025] Vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Roststab,

Figur 2 einen Querschnitt durch den in Figur 1 gezeigten Roststab,

Figur 3 eine Ansicht der Unterseite des in Figur 1 gezeigten Roststabes,

Figur 4 eine Seitenansicht des in Figur 1 gezeigten Roststabes,

Figur 5 eine Draufsicht auf den in Figur 1 gezeigten Roststab,

Figur 6 eine perspektivische Ansicht der Unterseite des in der Figur 1 gezeigten Roststabes,

Figur 7 eine vergrößerte Ansicht der Roststabverstärkung,

Figur 8 eine perspektivische Ansicht eines anderen Roststabes mit angeschraubter Verstärkungsstrebe und

Figur 9 die Unterseite des in der Figur 8 gezeigten Roststabes.

[0026] Der in den Figuren 1 bis 7 gezeigte Roststab 1 besteht im Wesentlichen aus dem Grundkörper 2 und der Roststabverstärkung 3. Der Grundkörper 2 besteht aus einem Gussmaterial und die Roststabverstärkung 3 aus einem gebogenen Blech. Der Grundkörper hat eine Lauffläche 4 mit einer Oberseite 6 und an der der Oberseite 6

gegenüber liegenden Seite eine Unterseite 7. Zwischen der Oberseite 6 und der Unterseite 7 verläuft durch den Massenschwerpunkt 8 der Lauffläche 4 in der Längserstreckung 5 der Lauffläche 4 eine Mittellinie 9.

[0027] Die Roststabverstärkung ist nun nicht genau auf der Mittellinie 9 zwischen der Oberseite 6 und der Unterseite 7 der Lauffläche 4 angeordnet, sondern unterhalb dieser Mittellinie und mit dem Grundkörper 2 verbunden. In dem in den Figuren 1 bis 7 gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Roststabverstärkung 3 mehrere Streben 10 auf, die sich längs der Längserstreckung der Roststabverstärkung befinden. Bei dem in den Figuren 8 und 9 gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich nur eine Strebe 13 zwischen zwei Flanschen 11 und 12 als Roststabverstärkung 3. Diese Strebe 13 kann an der Unterseite der Lauffläche anliegen oder beabstandet zu ihr angeordnet sein.

[0028] In dem in den Figuren 1 bis 7 gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die Roststabverstärkung aus einem Blechmaterial, das Durchbrüche 14 zwischen den Streben 10 und Stegen 15 aufweist. Dadurch entstehen Lochreihen 20 in der Roststabverstärkung 3.

[0029] Die derart dreidimensional zu einem Hohlkörper 16 geformte Roststabverstärkung ist in dem in den Figuren 1 bis 7 gezeigten Ausführungsbeispiel am Roststab angegossen und dadurch steht der Hohlkörper 16 nur an einer Seite 17 mit der Unterseite 7 der Lauffläche 4 in Verbindung.

[0030] Bei dem in Figur 8 und 9 gezeigten Ausführungsbeispiel liegt die Roststabverstärkung 3 ebenfalls zwischen sich senkrecht zur Oberseite 6 erstreckenden Flanken 18 und 19, wobei die Roststabverstärkung als Stab oder Gewindestange zwischen zwei Flanschen 11 und 12 ausgebildet ist. Die Verwendung einer Gewindestange als Strebe 13 ermöglicht es, die Roststabverstärkung mittels Schrauben 21 bis 24 an den Flanschen 11 und 12 zu halten.

Patentansprüche

1. Roststab (1) mit einem Grundkörper (2) aus einem ersten Material und einer Roststabverstärkung (3), die ein zum ersten Material unterschiedliches Material aufweist, wobei der Grundkörper (2) eine Lauffläche (4) mit einer Längserstreckung (5), einer Oberseite (6) und einer Unterseite (7) und zwischen der Oberseite (6) und der Unterseite (7) in der Längserstreckung (5) eine Mittellinie (9) aufweist, die sich durch den Massenschwerpunkt (8) der Lauffläche (4) erstreckt, die Roststabverstärkung (3) unterhalb der Mittellinie (9) angeordnet ist und mit dem Grundkörper (2) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Roststab (1) aus einem Gussmaterial hergestellt ist und die Roststabverstärkung (3) angegossen ist oder der Roststab beabstandet zur Unterseite (7) eine zwischen zwei Flanschen (11, 12) gehaltene Strebe (13) aufweist..

2. Roststab nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) derart mit dem Grundkörper (2) verbunden ist, dass bei einem Bruch des Grundkörpers (2) in Folge eines Druckes auf die Oberseite (6) der Lauffläche (4) der Grundkörper (2) bricht bevor die Roststabverstärkung (3) bricht.
3. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) nach dem Bruch des Grundkörpers (2) eine formschlüssige Verbindung der Bruchteile bildet.
4. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** weniger als 50 % der äußeren Oberfläche der Roststabverstärkung (3) eine Anlagefläche am Grundkörper (2) bilden.
5. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) sich über mehr als 35 % und vorzugsweise mehr als 50 % der Längserstreckung (5) erstreckt.
6. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) eine und vorzugsweise mehrere Streben (10) aufweist, die sich längs der Längserstreckung (5) erstrecken.
7. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) ein Blechmaterial aufweist.
8. Roststab nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blechmaterial, Durchbrüche (14) zwischen Streben (10) und Stegen (15) aufweist.
9. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) eine Spirale ist.
10. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) mehrere miteinander verbundene Ringe aufweist.
11. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) Durchbrüche (14) oder Löcher aufweist.
12. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) Stege (15) zwischen Lochreihen (20) aufweist.
13. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) dreidimensional geformt ist.
14. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Roststabverstärkung (3) als Hohlkörper (16) ausgebildet ist.
15. Roststab nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper (16) nur an einer Seite (17) mit der Unterseite (7) der Lauffläche (4) in Verbindung steht.
16. Roststab nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (2) seitlich von der Unterseite (7) der Lauffläche (4) sich senkrecht zu deren Oberseite (6) erstreckende Flanken (18, 19) aufweist und die Roststabverstärkung (3) zwischen diesen Flanken (18, 19) angeordnet ist.
17. Verwendung eines Roststabes nach einem der vorhergehenden Ansprüche bei einer Müllverbrennungsanlage.

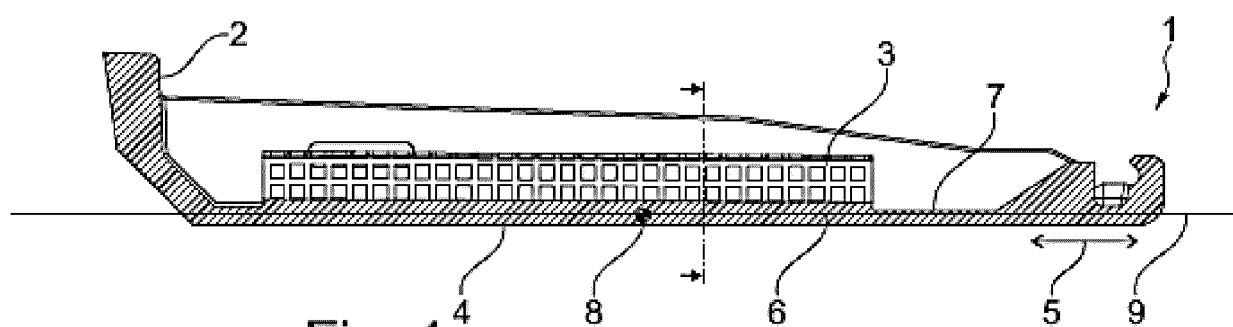


Fig. 1

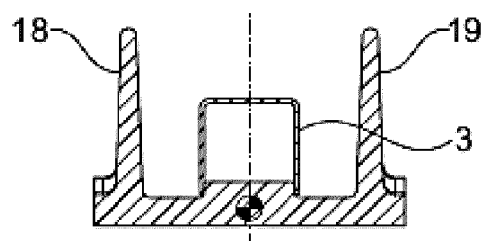


Fig. 2

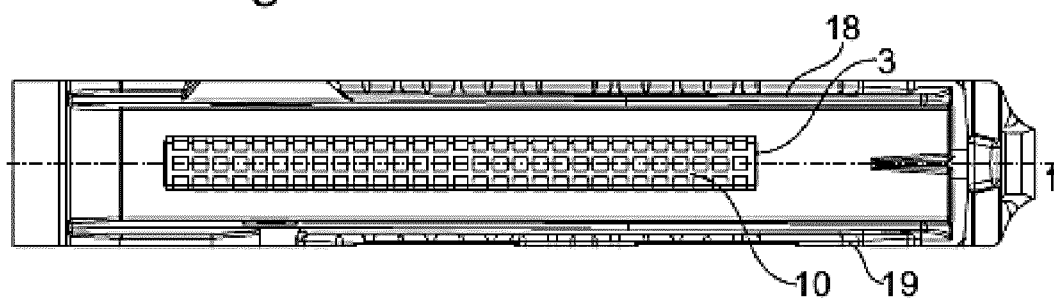


Fig. 3

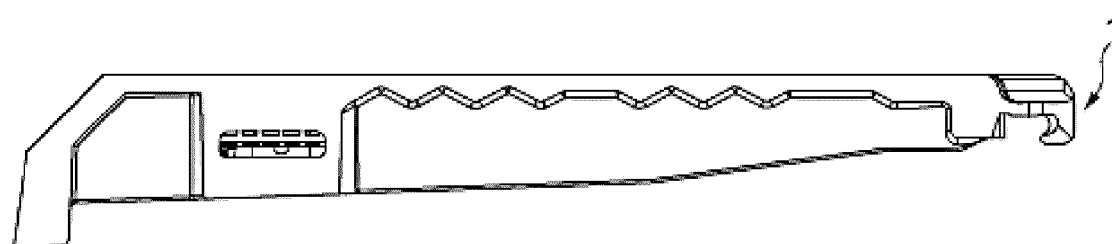


Fig. 4

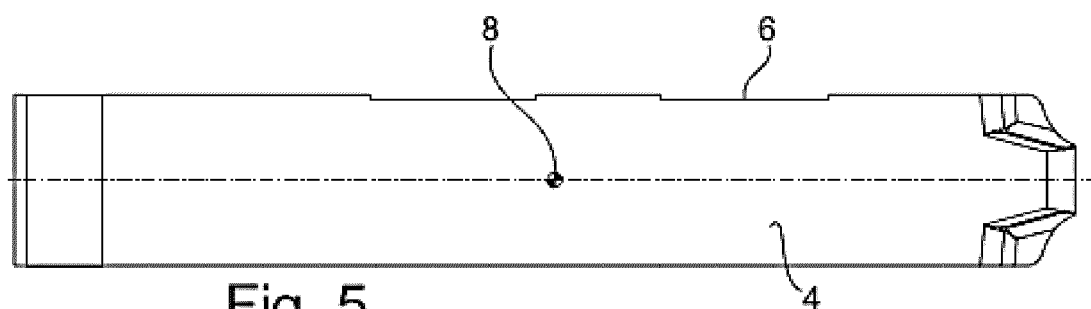


Fig. 5

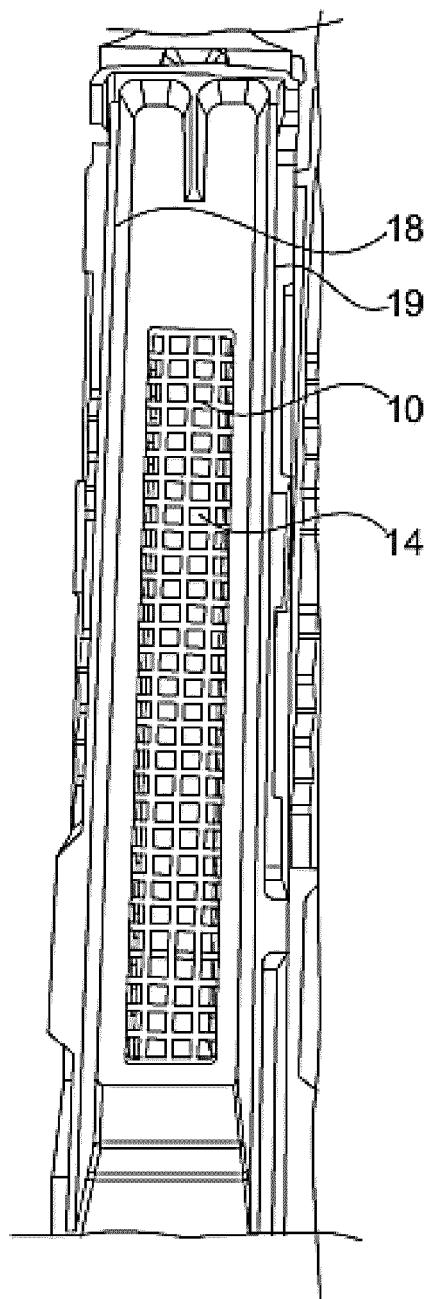


Fig. 6

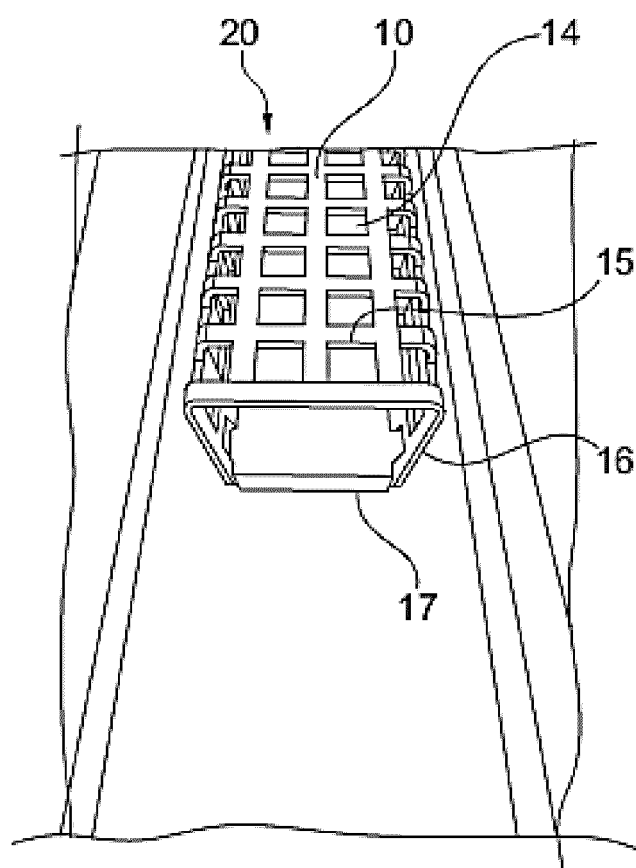


Fig. 7

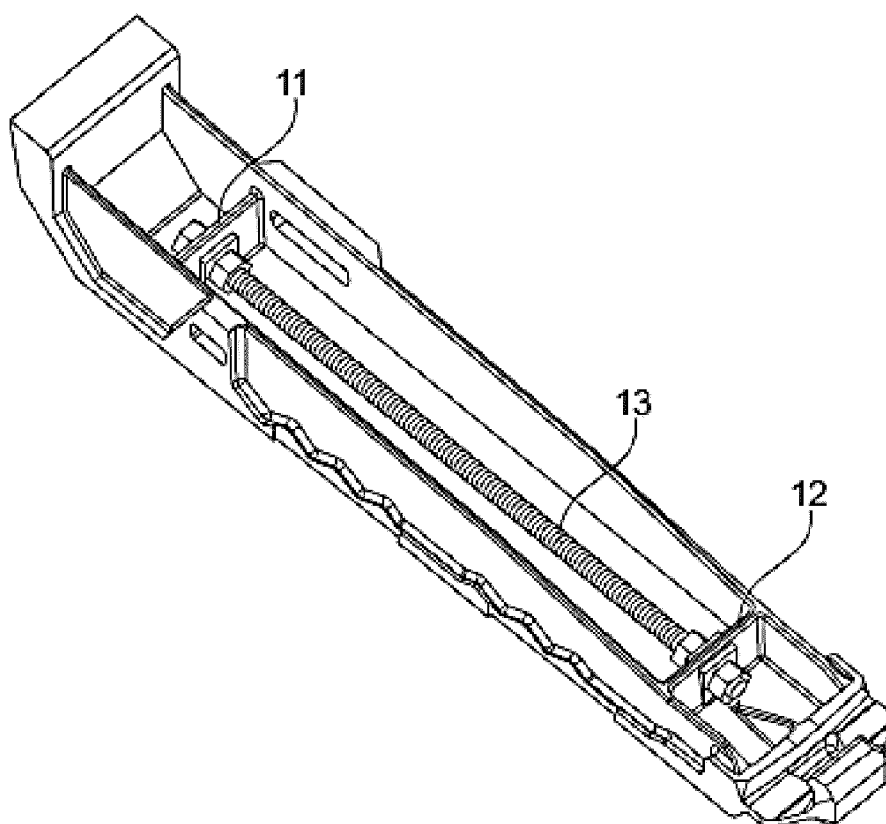


Fig. 8

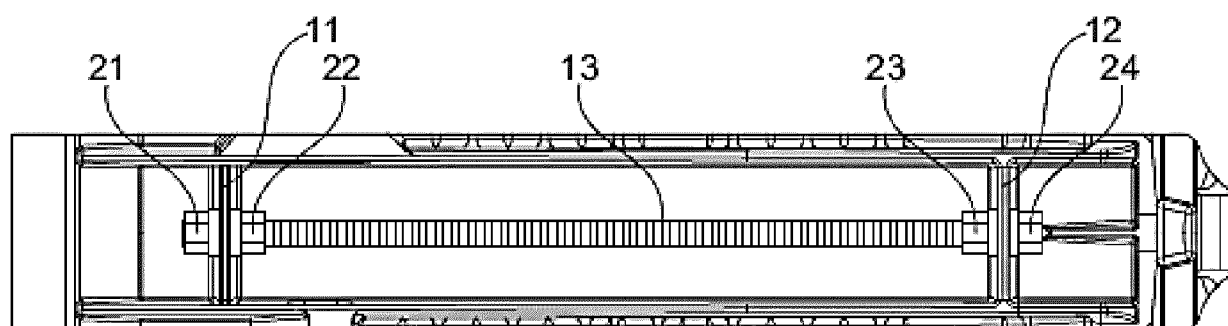


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 19 9701

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	BE 371 725 A (P. QUARTIER [BE]) 30. August 1930 (1930-08-30)	1,4,5,7	INV.
Y	* das ganze Dokument *	2,3,6,8, 11-17	F23H7/08 F23H17/12
A	-----	9,10	
Y	DE 10 2020 003114 A1 (MARTIN GMBH FUER UMWELT UND ENERGIE-TECHNIK [DE]) 25. November 2021 (2021-11-25) * Seite 2, Absatz 6 - Absatz 9 * * Seite 7, Absatz 57 - Absatz 58 * * Abbildungen 18-21 *	2,3,17	
Y	FR 3 126 477 A1 (EUROPEENNE DE SERVICES TECHNIQUES POUR L'INCINERATION [FR]) 3. März 2023 (2023-03-03) * Seite 5, Absatz 20 - Absatz 23 * * Abbildungen 1-3 *	6,8, 11-16	
A	BE 336 116 A (V.P. HERMAN) 21. August 1926 (1926-08-21) * Seite 4, Absatz 1 - Absatz 2 * * Abbildung 5 *	1,17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	JP 3 601889 B2 (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 15. Dezember 2004 (2004-12-15) * translation * * Abbildungen 1,2 *	1,17	F23H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 2025	Prüfer Gavriliu, Costin
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	

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

EP 24 19 9701

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

04 - 02 - 2025

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	BE 371725 A	30-08-1930	KEINE	
15	DE 102020003114 A1	25-11-2021	DE 102020003114 A1	25-11-2021
			EP 3926237 A2	22-12-2021
			EP 4067744 A1	05-10-2022
			JP 7235799 B2	08-03-2023
20			JP 2021188894 A	13-12-2021
			PL 4067744 T3	08-04-2024
			SG 10202104656W A	30-12-2021
			US 2021364164 A1	25-11-2021
			US 2023392787 A1	07-12-2023
25	FR 3126477 A1	03-03-2023	KEINE	
	BE 336116 A	21-08-1926	KEINE	
	JP 3601889 B2	15-12-2004	JP 3601889 B2	15-12-2004
30			JP H09119625 A	06-05-1997
35				
40				
45				
50				
55				

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