

(19)



(11)

**EP 3 798 515 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.03.2021 Patentblatt 2021/13**

(51) Int Cl.:  
**F23H 3/02** (2006.01)  
**F23H 3/04** (2006.01)  
**F23H 7/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20207797.0**

(22) Anmeldetag: **12.06.2015**

(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**

• **GABLINGER, Helen**  
**8006 Zürich (CH)**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:  
**15729437.2 / 3 308 078**

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**  
**Dufourstrasse 101**  
**Postfach**  
**8034 Zürich (CH)**

(71) Anmelder: **Hitachi Zosen Inova AG**  
**8005 Zürich (CH)**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 16-11-2020 als  
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten  
Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:

• **BRENNWALD, Werner**  
**8413 Neftenbach (CH)**

**(54) ROSTBLOCK FÜR EINEN VERBRENNUNGSROST**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Rostblock (10) für einen Verbrennungsrost, in dem aufeinanderfolgende Rostblöcke treppenartig übereinander angeordnet. Der Rostblock (10) umfasst einen Blockkörper (12), der eine obere Wand (14) umfasst, die Auflagefläche (16) bildet, entlang welcher das Brenngut gefördert werden soll und deren in Schubrichtung S betrachtet vorderstes Ende einen Rand (19) bildet, über den die Auflagefläche (16) in eine von einer vorderen Wand (20) gebildete Schubfläche (22) abfällt. Die vordere Wand (20) weist mindestens eine im Längsschnitt betrachtet

rechtwinklig oder schräg zur Schubfläche (22) verlaufende Luftzufuhröffnung (38) zur Zufuhr von Luft auf den Verbrennungsrost. Mindestens die vordere Auflagekante (23) der Schubfläche (22) ist in einer im Wesentlichen rechtwinklig zur Längsachse L verlaufenden Ebene E angeordnet. Der Rostblock ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Seitenwand (28a, 28b) eine Verschleissmarkierung (42) aufweist, die eine von der Ebene der Auflagefläche (16) und/oder von der Ebene der Schubfläche (22) beabstandete Kontur (44) beschreibt.

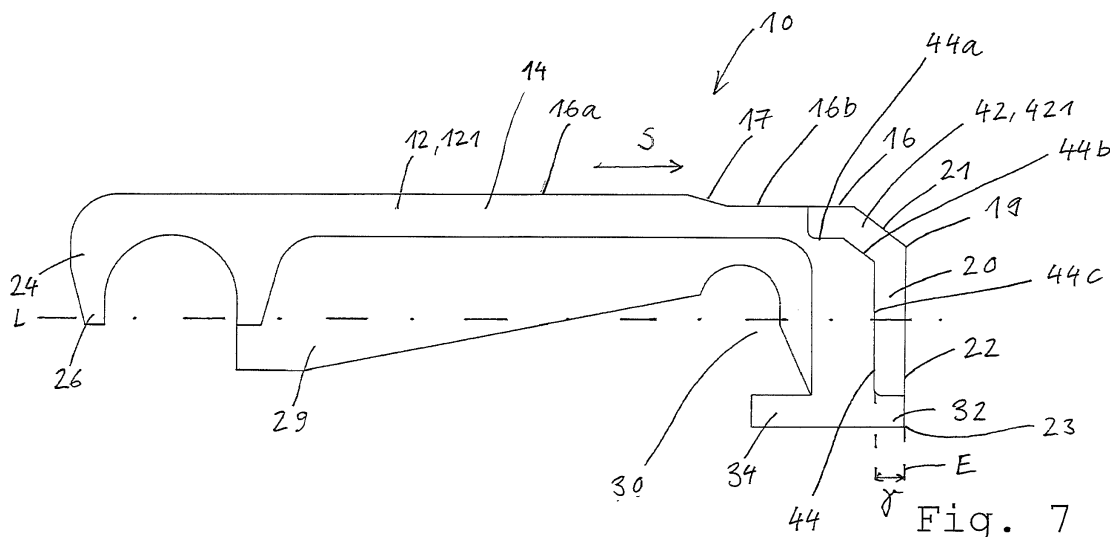


Fig. 7

**EP 3 798 515 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Rostblock für einen Verbrennungsrost gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft weiter einen Verbrennungsrost umfassend mindestens einen solchen Rostblock. Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung des besagten Verbrennungsrosts für die Verbrennung von Abfall sowie eine Abfallverbrennungsanlage umfassend einen solchen Verbrennungsrost.

**[0002]** Verbrennungsroste für die grosstechnische Verbrennung von Abfall sind dem Fachmann seit langer Zeit bekannt. Solche Verbrennungsroste können etwa in Form von Schubverbrennungsrosten vorliegen, welche bewegliche Teile einschliessen, die geeignet sind, Schürhübe auszuführen. Dabei wird das Brenngut von einem einlassseitigen Ende des Verbrennungsrosts zu seinem auslassseitigen Ende hin gefördert und währenddessen verbrannt. Um den Verbrennungsrost mit dem für die Verbrennung erforderlichen Sauerstoff zu versorgen, sind entsprechende, durch den Verbrennungsrost hindurchführende Luftzuführungen vorgesehen, über die die sogenannte Primärluft eingeführt wird.

**[0003]** Ein häufig verwendeter Verbrennungsrost stellt der sogenannte Treppenrost dar. Dieser umfasst nebeneinander angeordnete, jeweils eine Rostblockreihe bildende Rostblöcke. Die Rostblockreihen sind dabei treppenartig übereinander angeordnet, wobei bei sogenannten Vorschubrosten das in Schubrichtung betrachtete vordere Ende eines Rostblocks auf einer Auflagefläche des in Transportrichtung benachbarten Rostblocks aufliegt und bei entsprechender Schubbewegung auf dieser Auflagefläche bewegt wird. Bei sogenannten Rückschubrosten sind die Rostblöcke gegenüber Vorschubrosten in Transportrichtung des Brennguts betrachtet um 180° gedreht angeordnet. Daher liegt bei Rückschubrosten das in Schubrichtung betrachtete vordere Ende des Rostblocks auf einer Auflagefläche des jeweils vorherigen Rostblocks auf. Im Gegensatz zu Vorschubrosten ist bei Rückschubrosten die Schubrichtung somit der sich durch die Neigung des Rückschubrostes ergebenden Transportrichtung entgegengesetzt.

**[0004]** Ein als Vorschubrost ausgebildeter Verbrennungsrost und ein Rostblock für einen solchen Verbrennungsrost wird etwa in der EP 1 191 282 beschrieben, welche sich auf einen wassergekühlten Rostblock bezieht. Ein weiterer Verbrennungsrost der beschriebenen Art wird zudem etwa in der EP 2 184 540 beschrieben, welche sich auf einen luftgekühlten Rostblock bezieht.

**[0005]** Konkret umfasst der in EP 1 191 282 beschriebene Rostblock einen als Gussteil ausgebildeten Blockkörper, der eine Auflagefläche für den zu behandelnden Abfall bildende obere Wand und eine vordere Wand aufweist. Im unteren Bereich der vorderen Wand ist ein Fuss ausgebildet, der dazu bestimmt ist, auf der Auflagefläche eines in Schubrichtung benachbarten Rostblocks verschiebbar aufzuliegen, während im oberen Bereich der vorderen Wand Öffnungen zum Einbringen

der Primärluft angeordnet sind.

**[0006]** Durch das über die Rostblöcke geförderte Brenngut sind diese im Allgemeinen einem relativ hohen Verschleiss ausgesetzt. Der Abrieb ist dabei gerade im Bereich des vordersten Endes der Auflagefläche besonders hoch, wo das Brenngut von der Auflagefläche des Rostblocks über eine entsprechende Abwurfkante auf die Auflagefläche des nachfolgenden Rostblocks abgeworfen wird. Dies kann insbesondere auch zu einer Erosion der unter dem Rand angeordneten Luftaustrittsöffnungen führen, was die kontrollierte Luftzufuhr zu dem auf dem Verbrennungsrost liegenden Brennbett negativ beeinträchtigen kann.

**[0007]** Im Übrigen ist für einen Betreiber einer Verbrennungsanlage von blossen Auge oft nicht ohne weiteres ersichtlich, wann der Rostblock seine Lebensdauer überschritten hat bzw. wie weit der Abrieb schon fortgeschritten ist. Um einen sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten, nichtsdestotrotz aber einen unnötigen Ersatz von noch funktionstüchtigen Rostblöcken zu vermeiden, ist daher eine einfache Überprüfung des Grades des Abriebs von blossen Auge wünschenswert.

**[0008]** Es ist somit von Vorteil, einen eingangs genannten Rostblock zur Verfügung zu stellen, welcher über eine lange Lebensdauer verfügt und in welchem insbesondere die Erosion der Luftzufuhröffnungen enthaltenden Wandabschnitts minimiert ist.

**[0009]** Gemäss einem Aspekt liegt die erfindungsgemässe zu lösende Aufgabe darin, einen eingangs genannten Rostblock zur Verfügung zu stellen, welcher eine einfache Überprüfung des Grades des Abriebs erlaubt.

**[0010]** Die Aufgabe gemäss dem oben geschilderten Aspekt wird durch den im unabhängigen Anspruch 1 definierten Rostblock gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Rostblocks sind in den von den jeweiligen unabhängigen Ansprüchen abhängigen Ansprüchen wiedergegeben.

**[0011]** Gemäss Anspruch 1 betrifft die vorliegende Erfindung somit einen Rostblock für einen Verbrennungsrost, in dem aufeinanderfolgende Rostblöcke treppenartig übereinander angeordnet sind und derart ausgestaltet sind, mittels relativ zueinander ausgeführter Schubbewegungen das Brenngut während der Verbrennung umzuschichten und zu fördern. Solche Verbrennungsroste werden wie eingangs erwähnt auch als Treppenroste bezeichnet.

**[0012]** Der erfindungsgemässe Rostblock umfasst einen als Gussteil ausgebildeten Blockkörper. In der Regel ist der Blockkörper im Wesentlichen in Form eines länglichen Quaders mit einer Längsachse L ausgebildet.

**[0013]** Der Blockkörper umfasst eine obere Wand, die eine mindestens teilweise parallel zur Längsachse L des Blockkörpers verlaufende Auflagefläche bildet, entlang welcher das Brenngut gefördert werden soll und deren in Schubrichtung S betrachtet vorderstes Ende einen Rand bildet, über den die Auflagefläche in eine von einer vorderen Wand gebildete Schubfläche abfällt.

**[0014]** Die vordere Wand weist mindestens eine im

Längsschnitt betrachtet rechtwinklig oder schräg zur Schubfläche verlaufende Luftzufuhröffnung zur Zufuhr von Luft auf den Verbrennungsrost auf und ist in ihrem untersten Bereich in Form eines Fusses ausgebildet, welcher dazu bestimmt ist, auf der Auflagefläche eines in Schubrichtung benachbarten Rostblocks aufzuliegen.

**[0015]** In der bevorzugten Ausführungsform, in welcher der erfindungsgemässe Rostblock für einen Vorschubrost bestimmt ist, liegt der Fuss somit auf dem in Transportrichtung des Brennguts nachfolgenden Rostblock bzw. dessen Auflagefläche auf. Denkbar ist aber auch, dass der erfindungsgemässe Rostblock für einen Rückschubrost bestimmt ist; in diesem Fall liegt der Fuss auf dem in Transportrichtung des Brennguts vorhergehenden Rostblock bzw. dessen Auflagefläche auf.

**[0016]** Mindestens die vordere Auflagekante der Schubfläche ist in einer im Wesentlichen rechtwinklig zur Längsachse L verlaufenden Ebene E angeordnet. Denkbar ist diesbezüglich, dass eine im untersten Bereich der vorderen Wand angeordnete Ebene, deren unteres Ende durch die vordere Auflagekante gebildet wird, in der Ebene E angeordnet ist, wohingegen auch denkbar ist, dass lediglich die durch die vordere Auflagekante beschriebene Linie in der Ebene E angeordnet ist.

**[0017]** In einer Ausgestaltung ist nun der Rand entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E vorversetzt. Dadurch kann gewährleistet werden, dass mindestens ein Teil der Schubfläche einer verminderten Erosion durch das Brenngut ausgesetzt ist und dass insbesondere die Luft leichter durch die Luftzufuhröffnung(en) austreten kann. Im Vergleich zu vorbekannten Rostblöcken kann letztendlich somit eine Minimierung der auf die Schubfläche wirkenden abrasiven Kräfte und somit des abriebbedingten Verschleisses des Rostblocks insgesamt erhalten werden.

**[0018]** Wie in den Rostblöcken gemäss EP 1 191 282 ist auch im Rostblock gemäss einer Ausgestaltung die mindestens eine Luftzufuhröffnung unterhalb des Rands angeordnet, über den die Auflagefläche in die Schubfläche abfällt. Gemäss einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist sie allerdings entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich des Rands zurückversetzt. Mit anderen Worten ist derjenige Bereich der Schubfläche, in dem die mindestens eine Luftzufuhröffnung angeordnet ist, in einer Ebene angeordnet, die entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich des Rands zurückversetzt ist. Dies stellt einen klaren Unterschied zu den Rostblöcken gemäss EP 1 191 282 dar, in welchem der Rand in derselben Ebene liegt wie die Schubfläche.

**[0019]** Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung sind die obere Wand und die vordere Wand in demjenigen Bereich, in dem sie aufeinandertreffen, verdickt ausgebildet, wobei die Wandverdickung im Längsschnitt betrachtet gewölbt ausgebildet ist, d.h. in Form eines Wulsts vorliegt. Durch die Wandverdickung in demjenigen Bereich des Rostblocks, welcher einem besonders starken Verschleiss ausgesetzt ist, kann eine Erhö-

hung der Lebensdauer des Rostblocks erreicht, da ein wesentlich stärkerer Abrieb toleriert werden kann.

**[0020]** Konkret ist der Rand entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E um mindestens 3 mm vorversetzt, bevorzugt um mindestens 5 mm, und am meisten bevorzugt um mindestens 10 mm.

**[0021]** Weiter ist bevorzugt, dass der Rand entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E um höchstens 100 mm, bevorzugt um höchstens 50 mm, und am meisten bevorzugt um höchstens 30 mm vorversetzt ist.

**[0022]** Mithin liegt der Abstand, mit welchem der Rand bezüglich der Ebene E vorversetzt ist, bevorzugt im Bereich von 3 mm bis 100 mm, besonders bevorzugt im Bereich von 5 mm bis 50 mm, und am meisten bevorzugt im Bereich von 10 mm bis 30 mm. Somit kann eine lange Lebensdauer und insbesondere eine Verminderung der Erosion des die Luftzufuhröffnungen enthaltenden Wandabschnitts gewährleistet werden, ohne dass von der Grundform etablierter Rostblöcke wie demjenigen gemäss EP 1 191 282 stark abgewichen werden müsste.

**[0023]** Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung verläuft die mindestens eine Luftzufuhröffnung im Längsschnitt betrachtet in einem Winkel  $\alpha$  zu dem unmittelbar an die jeweilige Luftzufuhröffnung angrenzenden Bereich der Schubfläche, wobei  $\alpha$  in einem Bereich von 90° bis 135°, bevorzugt von 95° bis 125°, besonders bevorzugt von 100° bis 120°, und am meisten bevorzugt von 105° bis 115° liegt. Dadurch wird eine optimale Primärluftzuführung zum Verbrennungsrost bzw. zum Brennbett auf dem Verbrennungsrost erhalten, was zu einem sehr hohen Ausbrand des Brennguts beiträgt. Der für die Bestimmung des Winkels  $\alpha$  relevante Bereich der Luftzufuhröffnung ist dabei der Bereich unmittelbar vor dem Austritt der jeweiligen Luftzufuhröffnung aus der vorderen Wand. Ist der unmittelbar an die jeweilige Luftzufuhröffnung angrenzende Bereich der Schubfläche gewölbt ausgebildet, so ist für die Bestimmung des Winkels  $\alpha$  die sich in diesem Bereich ergebende Tangente relevant.

**[0024]** In der Regel ist der Rostblock seitlich durch jeweils eine sich in Längsrichtung erstreckende Seitenwand abgeschlossen. Erfindungsgemäss weist dabei mindestens eine Seitenwand eine Verschleissmarkierung auf, die eine von der Ebene der Auflagefläche und/oder von der Ebene der Schubfläche beabstandete Kontur beschreibt.

**[0025]** Wie weiter unten im Detail beschrieben wird, erlaubt es die Verschleissmarkierung, den Grad des Abriebs sehr leicht von Auge zu bestimmen. Somit kann zum einen gewährleistet werden, dass ein verschlissener Rostblock rechtzeitig erkannt wird, was zu einem sichereren Betrieb des Verbrennungsrosts beiträgt. Zum anderen wird ermöglicht, dass der Rostblock tatsächlich bis zum Ende seiner Lebenszeit genutzt wird; ein Ersatz eines an und für sich noch funktionstüchtigen Rostblocks wird somit verhindert.

**[0026]** Dadurch, dass der ursprüngliche Abstand zwischen der Kontur der Verschleissmarkierung und der Aussenkontur des Rostblocks bekannt ist, kann zudem relativ zuverlässig prognostiziert werden, wann der Rostblock bei gleichbleibendem Betrieb verschlissen sein wird.

**[0027]** Bevorzugt ist die Kontur der Verschleissmarkierung von der Ebene der Auflagefläche und/oder von der Ebene der Schubfläche um 15 mm bis 30 mm, am meisten bevorzugt um 20 mm bis 25 mm beabstandet. Dieser Abstand entspricht dem maximal zulässigen Abrieb des Rostblocks, bis zu welchem er noch voll funktionstüchtig ist.

**[0028]** Weiter ist bevorzugt, dass die Kontur der Verschleissmarkierung mindestens bereichsweise parallel zur Ebene der Auflagefläche und/oder der Schubfläche verläuft. Dies erlaubt eine besonders einfache Überprüfung des Grades des Abriebs an den einzelnen Stellen des Rostblocks.

**[0029]** Besonders bevorzugt verläuft die Kontur der Verschleissmarkierung mindestens zu jenem Bereich der Auflagefläche und der Schubfläche parallel, wo diese aufeinandertreffen. Dies, weil der Rostblock gerade in jenem Bereich einem besonders hohen Verschleiss ausgesetzt ist und eine Überprüfung des Abriebgrades somit in diesem Bereich von besonderer Relevanz ist.

**[0030]** Weiter ist bevorzugt, dass die Verschleissmarkierung in Form einer Kerbe oder eines Rücksprungs ausgebildet ist. Die Kerbe bzw. der Rücksprung kann dabei durchgezogen oder unterbrochen ausgestaltet sein. Gemäss dieser Ausführungsform kann das zusätzliche Material, welches für die bevorzugte Wandverdickung im Bereich der Abwurfkante benötigt wird, durch die durch die Kerbe bzw. den Rücksprung ermöglichte Materialeinsparung mindestens teilweise kompensiert oder gar überkompensiert werden. Da die Kerbe bzw. der Rücksprung in der Seitenwand und somit in einem relativ schwach beanspruchten Bereich des Rostblocks ausgebildet ist, geht diese Materialeinsparung nicht zu Lasten der Stabilität bzw. der Lebensdauer des Rostblocks.

**[0031]** Zusätzlich ist denkbar, auf der Auflagefläche des Rostblocks eine Erhebung oder eine Profilierung vorzusehen, welche als weitere Verschleissmarkierung fungiert. So kann der Abrieb sehr einfach über die Erosion der Erhebung bzw. der Profilierung bestimmt werden. Insbesondere kann diese weitere Verschleissmarkierung mit Angaben zum Rostblock versehen werden, die mindestens temporär ersichtlich sein sollen. So kann die weitere Verschleissmarkierung etwa mit der Herkunftsangabe bzw. dem "Stempel" des Rostblockherstellers versehen werden.

**[0032]** Wie erwähnt betrifft die vorliegende Erfindung somit auch einen Rostblock für einen Verbrennungsrost der oben beschriebenen Art, welcher einen als Gussteil ausgebildeten Blockkörper umfasst, der eine obere Wand umfasst, die eine parallel zu einer Längsachse L des Blockkörpers verlaufende Auflagefläche bildet, ent-

lang welcher das Brenngut gefördert werden soll und deren in Schubrichtung S betrachtet vorderstes Ende einen Rand für das Brenngut bildet, über den die Auflagefläche in eine von einer vorderen Wand gebildete Schubfläche abfällt.

**[0033]** Der Rostblock ist auf mindestens einer Seite durch eine sich in Längsrichtung erstreckende Seitenwand abgeschlossen. Er ist erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Seitenwand eine Verschleissmarkierung aufweist, die eine von der Ebene der Auflagefläche und/oder von der Ebene der Schubfläche beabstandete Kontur beschreibt.

**[0034]** Wie erwähnt kann durch das Vorliegen der Verschleissmarkierung der Grad des Abriebs sehr leicht von Auge festgestellt werden. So hat der Rostblock in der Regel dann das Ende seiner Lebensdauer erreicht, wenn die Aussenkontur des Rostblocks mit der Kontur der Verschleissmarkierung mindestens teilweise zusammenfällt oder wenn die Kontur der Verschleissmarkierung gar nicht mehr sichtbar ist.

**[0035]** Der Rostblock gemäss Anspruch 1 kann zusätzlich insbesondere einen entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E vorversetzten Rand aufweisen. Im Übrigen sind die für den Rostblock gemäss den oberen Ausgestaltungen offenbarten bevorzugten Merkmale auch für den Rostblock gemäss Anspruch 1 bevorzugt.

**[0036]** Gemäss einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung zudem einen Verbrennungsrost umfassend mindestens einen der oben beschriebenen Rostblöcke.

**[0037]** Desweiteren betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung eines oben beschriebenen Verbrennungsrosts für die Verbrennung von Abfall sowie eine Abfallverbrennungsanlage umfassend einen solchen Verbrennungsrost.

**[0038]** Die Erfindung wird anhand der anliegenden Figuren illustriert. Von diesen zeigt:

Fig. 1 einen Rostblock gemäss dem Stand der Technik in der Seitenansicht;

Fig. 2 den in Fig. 1 gezeigten Rostblock des Stands der Technik in der Draufsicht von oben;

Fig. 3 den in Fig. 1 und 2 gezeigten Rostblock des Stands der Technik im Längsschnitt durch die Schnittebene A-A;

Fig. 4 einen Rostblock gemäss einer Ausgestaltung in der Seitenansicht;

Fig. 5 den Rostblock gemäss Fig. 4 in der Draufsicht von oben;

Fig. 6 den Rostblock gemäss den Fig. 4 und 5 im Längsschnitt durch die Schnittebene A-A;

Fig. 7 einen Rostblock gemäss der vorliegenden Erfindung in der Seitenansicht; und

Fig. 8 den Rostblock gemäss Fig. 7 in der Draufsicht von oben.

**[0039]** Wie aus den Fig. 4 bis 6 im Vergleich zu Fig. 1 bis 3 ersichtlich ist, ist dem Rostblock 10 mit vorbekannten Rostblöcken gemeinsam, dass er einen als Gussteil ausgebildeten Blockkörper 12 umfasst, welcher im Wesentlichen in Form eines länglichen Quaders 121 mit einer Längsachse L ausgebildet ist.

**[0040]** Der Blockkörper 12 umfasst eine obere Wand 14, die eine parallel zur Längsachse L verlaufende Auflagefläche 16 bildet, entlang welcher das Brenngut gefördert werden soll und deren in Schubrichtung S betrachtet vorderstes Ende einen Rand 19 bildet, über den die Auflagefläche 16 in eine von einer vorderen Wand 20 gebildete Schubfläche 22 abfällt. In den gezeigten Ausführungsformen weist die Auflagefläche einen ersten Auflageflächenbereich 16a und einen zweiten Auflageflächenbereich 16b auf, welche beide parallel zur Längsachse L verlaufen, wobei aber der erste Auflageflächenbereich 16a gegenüber dem zweiten Auflageflächenbereich 16b nach oben versetzt angeordnet und über einen abgeschrägten Übergang 17 mit diesem verbunden ist.

**[0041]** Im Übrigen ist in der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform des Stands der Technik der unmittelbar vor dem Rand gelegene Bereich der Auflagefläche in Form einer Abschrägung 21 ausgebildet.

**[0042]** Auf der der vorderen Wand 20 gegenüberliegenden Seite weist der Blockkörper 12 eine hintere Wand 24 auf, welche mit mindestens einem Haken 26 ausgestattet ist, mit welchem der Rostblock 10 in ein Blockhalterrohr eingehängt werden kann. Auf der der Auflagefläche abgewandten Unterseite des Rostblocks 10 ist zudem ein Mittelsteg 29 angeordnet.

**[0043]** Seitlich ist der Rostblock 10 jeweils durch eine sich in Längsrichtung erstreckende Seitenwand 28a, 28b abgeschlossen.

**[0044]** Innerhalb des Verbrennungsrosts liegt der Rostblock 10 auf einem in Schubrichtung S nachfolgenden Rostblock auf. Hierzu ist der unterste Bereich 32 der vorderen Wand 20 in Form eines Fusses 34 ausgebildet, welcher dazu bestimmt ist, auf der Auflagefläche eines in Schubrichtung S benachbarten Rostblocks aufzuliegen. Der unterste Bereich einschliesslich der durch diesen ausgebildeten vorderen Auflagekante der Schubfläche ist in einer im Wesentlichen rechtwinklig zur Längsachse L verlaufenden Ebene E angeordnet.

**[0045]** Wie in Fig. 3 und 6 gezeigt ist, sind im vorbekannten Rostblock und im konkret dargestellten Rostblock in einem oberen, d.h. dem Rand 19 zugewandten Bereich 36 der vorderen Wand 20 zwei durch die Wand hindurchführende Luftzufuhröffnungen 38 zur Zufuhr von Luft auf den Verbrennungsrost ausgebildet, wobei in der Figur nur eine dieser Luftzufuhröffnungen gezeigt ist.

**[0046]** In Gegensatz zum Rostblock des Stands der

Technik sind im Rostblock 10 in demjenigen Bereich, in dem die obere Wand 14 und die vordere Wand 20 aufeinandertreffen, diese verdickt ausgebildet. Konkret ist die Wandverdickung 40 im Längsschnitt betrachtet gewölbt ausgebildet.

**[0047]** Der durch die Wandverdickung 40 gebildete Rand 19 ist somit entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E vorversetzt, wobei in der gezeigten Ausführungsform der Abstand D zwischen dem Rand 19 und der Ebene E ca. 25 mm beträgt.

**[0048]** Zudem sind die Luftzufuhröffnungen entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich des Rands zurückversetzt, in der konkret gezeigten Ausführungsform um einen Abstand d von ca. 8 mm.

**[0049]** In dem in Fig. 6 dargestellten Rostblock verlaufen die Luftzufuhröffnungen 38 im Längsschnitt betrachtet in einem Winkel  $\alpha$  von ca.  $90^\circ$  zur Schubfläche 22 in ihrem unmittelbar an die jeweilige Luftzufuhröffnung angrenzenden Bereich.

**[0050]** Gemäss dem in Fig. 7 und 8 erfindungsgemässen gezeigten Rostblock weist die Seitenwand 28a eine Verschleissmarkierung 42 in Form eines Rücksprungs 421 auf, die eine von der Ebene der Auflagefläche 16, insbesondere des zweiten Auflageflächenbereichs 16b und der Abschrägung 21, und von der Ebene der Schubfläche 22 beabstandete Kontur 44 beschreibt. Dabei verläuft die Verschleissmarkierung 42 bzw. die Kontur 44 im Wesentlichen parallel zum zweiten Auflageflächenbereich 16b und zur Abschrägung 21 der Auflagefläche 16 sowie zur Schubfläche 22. Mithin verläuft die Kontur 44 in einem ersten Bereich 44a parallel zur Ebene des zweiten Auflageflächenbereichs 16b, in einem zweiten Bereich 44b parallel zur Abschrägung 21, und in einem dritten Bereich 44c parallel zur Schubfläche 22. Konkret ist die Verschleissmarkierung in der gezeigten Ausführungsform von der Ebene E der Schubfläche 22 um eine Distanz  $\gamma$  von ca. 20 mm beabstandet.

**[0051]** Im Betrieb werden die Rostblöcke 10 mittels der Blockhalterohre relativ zueinander bewegt. Je nachdem, ob die Blockhalterohre einem stationären oder einem beweglichen Rostblock zugeordnet sind, sind die Blockhalterohre entweder an ortsfesten Konsolen befestigt oder an Konsolen, die in einem beweglichen Rostwagen angeordnet sind. Der Antrieb erfolgt mittels Hydraulikzylinder, welche die Rostwagen über Rollen auf entsprechenden Laufflächen vor- und zurückbewegen.

**[0052]** Durch die dadurch erhaltene Relativbewegung wird der Fuss 34 eines ersten Rostblocks 10 über die Auflagefläche 16 des jeweils nachfolgenden Rostblocks 10 vorwärts- und zurückgeschoben, wobei das Brenngut über die Auflagefläche 16 gefördert wird, bevor es über den Rand 19 auf die Auflagefläche 16 des nachfolgenden Rostblocks 10 abgeworfen wird.

**[0053]** Dadurch, dass der Rand 19 wie beschrieben bezüglich der Ebene E vorversetzt ist, kann erreicht werden, dass mindestens ein Teil der Schubfläche 22 einer verminderten Erosion durch das Brenngut ausgesetzt ist

und dass insbesondere die Luft leichter durch die Luftzufuhröffnungen 38 austreten kann. Im Übrigen kann durch die Wandverdickung 40 in demjenigen Bereich des Rostblocks 10, welchem einem besonders starken Verschleiss ausgesetzt ist, ein wesentlich stärkerer Abrieb toleriert werden, womit letztendlich eine erhöhte Lebensdauer des Rostblocks erreicht wird.

**[0054]** Der Grad des Abriebs lässt sich mittels der Verschleissmarkierung der in den Fig. 7 und 8 gezeigten Ausführungsform sehr leicht von Auge bestimmen: Hat der Abrieb ein Mass erreicht, dass die Aussenkontur des Rostblocks 10 mit der Kontur 44 der Verschleissmarkierung 42 in der Seitenansicht mindestens teilweise zusammenfällt oder dass die Kontur 44 der Verschleissmarkierung 42 gar nicht mehr sichtbar ist, so ist der Rostblock 10 verschlissen und muss ersetzt werden.

**[0055]** Dadurch, dass der ursprüngliche Abstand zwischen der Kontur 44 der Verschleissmarkierung 42 und der Aussenkontur des Rostblocks 10 bekannt ist, kann zudem relativ zuverlässig prognostiziert werden, wann der Rostblock bei gleichbleibendem Betrieb verschlissen sein wird.

**[0056]** Gemäss einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung einen Rostblock gemäss folgender Ausgestaltung:

(1) einen Rostblock für einen Verbrennungsrost, in dem aufeinanderfolgende Rostblöcke treppenartig übereinander angeordnet sind und derart ausgestaltet sind, mittels relativ zueinander ausgeführter Schubbewegungen das Brenngut während der Verbrennung umzuschichten und zu fördern, wobei der Rostblock (10) einen als Gussteil ausgebildeten Blockkörper (12) umfasst, der eine obere Wand (14) umfasst, die eine mindestens teilweise parallel zu einer Längsachse L des Blockkörpers verlaufende Auflagefläche (16) bildet, entlang welcher das Brenngut gefördert werden soll und deren in Schubrichtung S betrachtet vorderstes Ende einen Rand (19) bildet, über den die Auflagefläche (16) in eine von einer vorderen Wand (20) gebildete Schubfläche (22) abfällt, die vordere Wand (20) mindestens eine im Längsschnitt betrachtet rechtwinklig oder schräg zur Schubfläche (22) verlaufende Luftzufuhröffnung (38) zur Zufuhr von Luft auf den Verbrennungsrost aufweist und in ihrem untersten Bereich (32) in Form eines Fusses (34) ausgebildet ist, welcher dazu bestimmt ist, auf der Auflagefläche eines in Schubrichtung S benachbarten Rostblocks aufzuliegen, wobei mindestens die vordere Auflagekante (23) der Schubfläche (22) in einer im Wesentlichen rechtwinklig zur Längsachse L verlaufenden Ebene E angeordnet ist, wobei der Rand (19) entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E vorversetzt ist.

(2) Rostblock gemäss Ausgestaltung (1), wobei die mindestens eine Luftzufuhröffnung (38) unterhalb

des Rands (19) angeordnet ist und entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich des Rands (19) zurückversetzt ist.

(3) Rostblock gemäss Ausgestaltung (1) oder (2), wobei die obere Wand (14) und die vordere Wand (20) in demjenigen Bereich, in dem sie aufeinander treffen, verdickt ausgebildet sind und die Wandverdickung (40) im Längsschnitt betrachtet gewölbt ausgebildet ist.

(4) Rostblock gemäss einer der vorhergehenden Ausgestaltungen, wobei der Rand (19) entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E um mindestens 3 mm, bevorzugt um mindestens 5 mm, und am meisten bevorzugt um mindestens 10 mm vorversetzt ist.

(5) Rostblock gemäss einer der vorhergehenden Ausgestaltungen, wobei der Rand (19) entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E um höchstens 100 mm, bevorzugt um höchstens 50 mm, und am meisten bevorzugt um höchstens 30 mm vorversetzt ist.

(6) Rostblock gemäss einer der vorhergehenden Ausgestaltungen, wobei die mindestens eine Luftzufuhröffnung (38) im Längsschnitt betrachtet in einem Winkel  $\alpha$  zu dem unmittelbar an die jeweilige Luftzufuhröffnung (38) angrenzenden Bereich der Schubfläche (22) verläuft, wobei  $\alpha$  von 90° bis 135°, bevorzugt von 95° bis 125°, besonders bevorzugt 100° bis 120°, und am meisten bevorzugt 105° bis 115° beträgt.

(7) Rostblock gemäss einer der vorhergehenden Ausgestaltungen, wobei der Rostblock (10) auf mindestens einer Seite durch eine sich in Längsrichtung erstreckende Seitenwand (28a, 28b) abgeschlossen ist und mindestens eine Seitenwand (28a, 28b) eine Verschleissmarkierung (42) aufweist, die eine von der Ebene der Auflagefläche (16) und/oder von der Ebene der Schubfläche (22) beabstandete Kontur (44) beschreibt.

(8) Rostblock gemäss Ausgestaltung (7), wobei die Kontur (44) der Verschleissmarkierung (42) von der Ebene der Auflagefläche (16) und/oder von der Ebene der Schubfläche (22) um 15 mm bis 30 mm, und am meisten bevorzugt um 20 mm bis 25 mm beabstandet ist.

(9) Rostblock gemäss Ausgestaltung (7) oder (8), wobei die Kontur (44) der Verschleissmarkierung (42) mindestens bereichsweise parallel zur Ebene der Auflagefläche (16) und/oder der Ebene der Schubfläche (22) verläuft.

(10) Rostblock gemäss Ausgestaltung 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur (44) der Verschleissmarkierung (42) mindestens zu jenem Bereich der Auflagefläche (16) und der Schubfläche (22) parallel verläuft, wo diese aufeinandertreffen.

(11) Rostblock gemäss einer der Ausgestaltungen (7) bis (10), wobei die Verschleissmarkierung (42) in Form einer durchgezogenen oder unterbrochenen Kerbe oder eines Rücksprungs (421) ausgebildet ist.

(12) Rostblock für einen Verbrennungsrost, in dem aufeinanderfolgende Rostblöcke treppenartig übereinander angeordnet sind und derart ausgestaltet sind, mittels relativ zueinander ausgeführter Schubbewegungen das Brenngut während der Verbrennung umzuschichten und zu fördern, wobei der Rostblock (10) einen als Gussteil ausgebildeten Blockkörper (12) umfasst, der eine obere Wand (14) umfasst, die eine mindestens teilweise parallel zu einer Längsachse L des Blockkörpers verlaufende Auflagefläche (16) bildet, entlang welcher das Brenngut gefördert werden soll und deren in Schubrichtung S betrachtet vorderstes Ende einen Rand (19) bildet, über den die Auflagefläche (16) in eine von einer vorderen Wand (20) gebildete Schubfläche (22) abfällt, und der Rostblock (10) seitlich durch jeweils eine sich in Längsrichtung erstreckende Seitenwand (28a, 28b) abgeschlossen ist, wobei mindestens eine Seitenwand (28a, 28b) eine Verschleissmarkierung (42) aufweist, die eine von der Ebene der Auflagefläche (16) und/oder von der Ebene der Schubfläche (22) beabstandete Kontur (44) beschreibt.

(13) Verbrennungsrost umfassend mindestens einen Rostblock (10) gemäss einer der vorgehenden Ausgestaltungen.

(14) Verwendung eines Verbrennungsrosts gemäss Ausgestaltung (13) für die Verbrennung von Abfall.

(15) Abfallverbrennungsanlage umfassend einen Verbrennungsrost gemäss Ausgestaltung (13).

## Bezugszeichenliste

[0057]

10	Rostblock
12; 121	Blockkörper; Quader
14	obere Wand
16	Auflagefläche
16a, b	parallel zur Längsachse verlaufenden Bereiche der Auflagefläche
17	abgeschrägter Übergang
19	Rand
20	vordere Wand
21	Absträgung

22	Schubfläche
23	vordere Auflagekante
24	hintere Wand des Blockkörpers
26	Haken
5 28a, b	Seitenwände
29	Mittelsteg
30	Blockkörperinnenraum
32	unterster Bereich der vorderen Wand
34	Fuss
10 36	oberer Bereich der vorderen Wand
38	Luftzufuhröffnung
40	Wandverdickung
42; 421	Verschleissmarkierung; Rücksprung
44; 44a-c	Kontur, unterschiedliche Bereiche der Kontur
15 L	Längsachse
S	Schubrichtung
d	Abstand, um den die Luftzufuhröffnungen entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich des Rands zurückversetzt sind
20 E	Ebene, in welcher die vordere Auflagekante angeordnet ist
25 D	Abstand, um den der Rand entlang der Längsachse L und in Schubrichtung S betrachtet bezüglich der Ebene E vorversetzt ist
$\alpha$	Winkel, in dem die Luftzufuhröffnung im Längsschnitt betrachtet zur Schubfläche verläuft
30 $\gamma$	Distanz, mit der die Verschleissmarkierung von der Ebene der Schubfläche beabstandet ist

## Patentansprüche

1. Rostblock (10) für einen Verbrennungsrost, in dem aufeinanderfolgende Rostblöcke treppenartig übereinander angeordnet sind und derart ausgestaltet sind, mittels relativ zueinander ausgeführter Schubbewegungen das Brenngut während der Verbrennung umzuschichten und zu fördern, wobei der Rostblock (10) einen als Gussteil ausgebildeten Blockkörper (12) umfasst, der eine obere Wand (14) umfasst, die eine mindestens teilweise parallel zu einer Längsachse L des Blockkörpers verlaufende Auflagefläche (16) bildet, entlang welcher das Brenngut gefördert werden soll und deren in Schubrichtung S betrachtet vorderstes Ende einen Rand (19) bildet, über den die Auflagefläche (16) in eine von einer vorderen Wand (20) gebildete Schubfläche (22) abfällt, und der Rostblock (10) seitlich durch jeweils eine sich in Längsrichtung erstreckende Seitenwand (28a, 28b) abgeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Seitenwand (28a, 28b) eine Verschleissmarkierung (42) aufweist, die eine von der Ebene der Auflagefläche (16) und/oder

von der Ebene der Schubfläche (22) beabstandete Kontur (44) beschreibt.

2. Rostblock gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur (44) der Verschleissmarkierung (42) von der Ebene der Auflagefläche (16) und/oder von der Ebene der Schubfläche (22) um 15 mm bis 30 mm, und am meisten bevorzugt um 20 mm bis 25 mm beabstandet ist. 5
3. Rostblock gemäss Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur (44) der Verschleissmarkierung (42) mindestens bereichsweise parallel zur Ebene der Auflagefläche (16) und/oder der Ebene der Schubfläche (22) verläuft. 10
4. Rostblock gemäss Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontur (44) der Verschleissmarkierung (42) mindestens zu jenem Bereich der Auflagefläche (16) und der Schubfläche (22) parallel verläuft, wo diese aufeinandertreffen. 15
5. Rostblock gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschleissmarkierung (42) in Form einer durchgezogenen oder unterbrochenen Kerbe oder eines Rücksprungs (421) ausgebildet ist. 20
6. Verbrennungsrost umfassend mindestens einen Rostblock (10) gemäss einem der vorgehenden Ansprüche. 25
7. Verwendung eines Verbrennungsrosts gemäss Anspruch 6 für die Verbrennung von Abfall. 30
8. Abfallverbrennungsanlage umfassend einen Verbrennungsrost gemäss Anspruch 6. 35

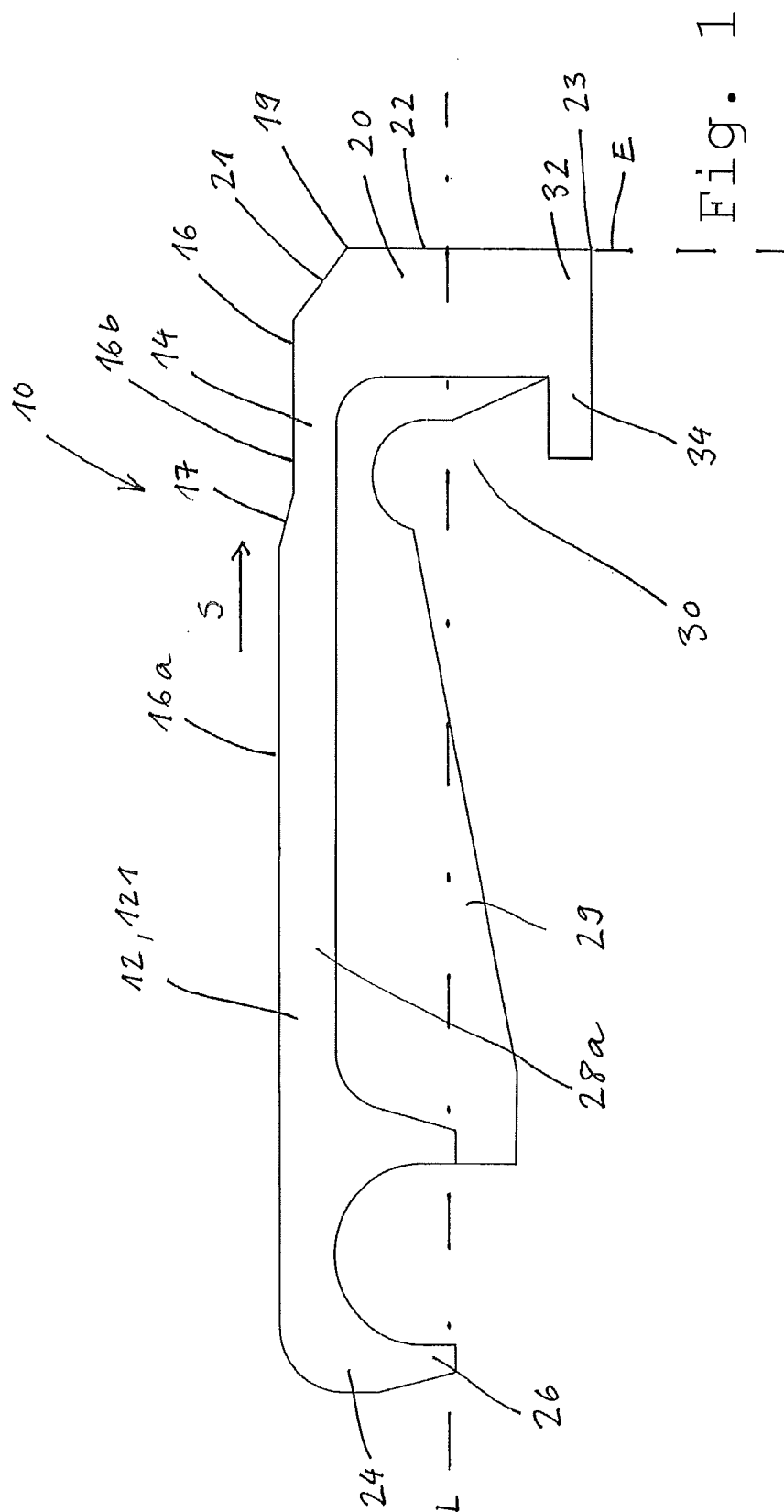
40

45

50

55





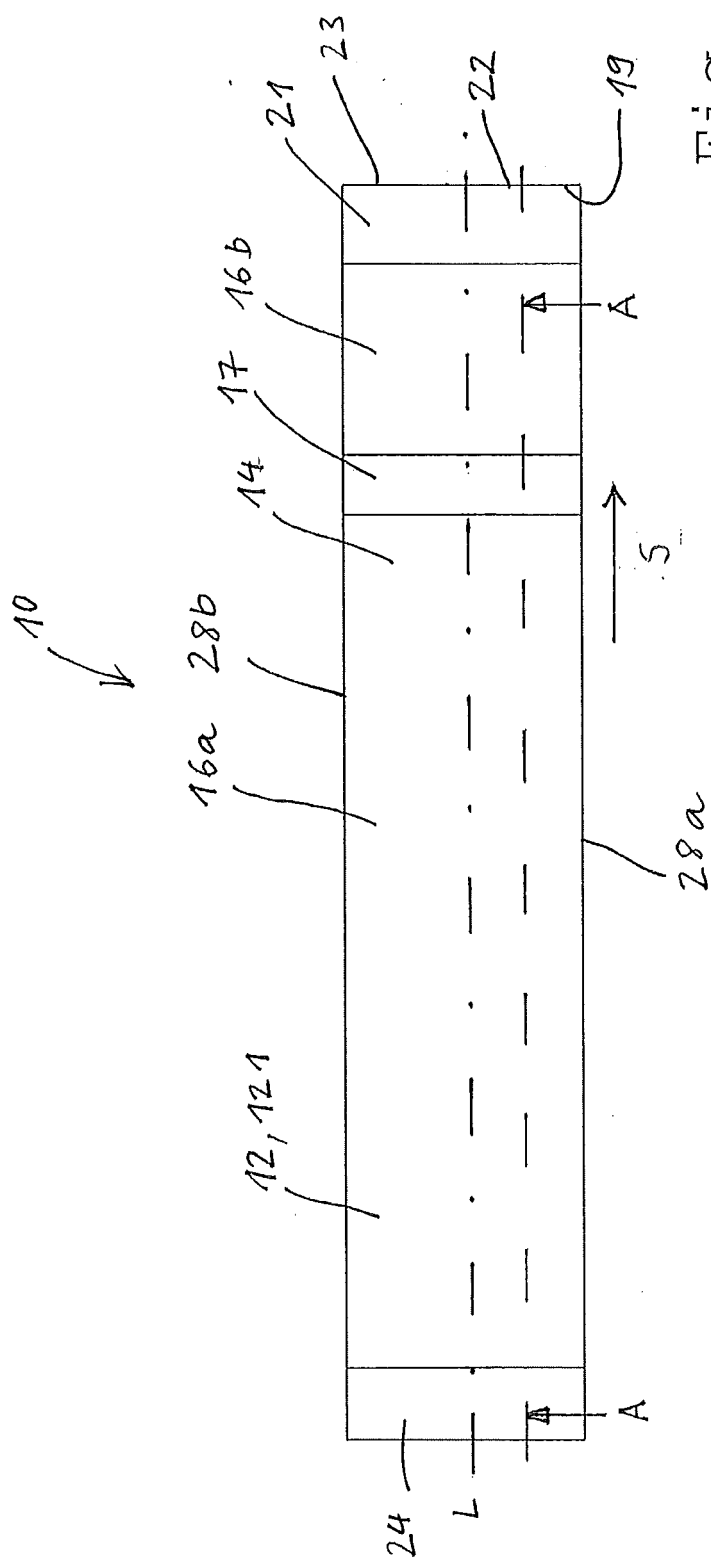
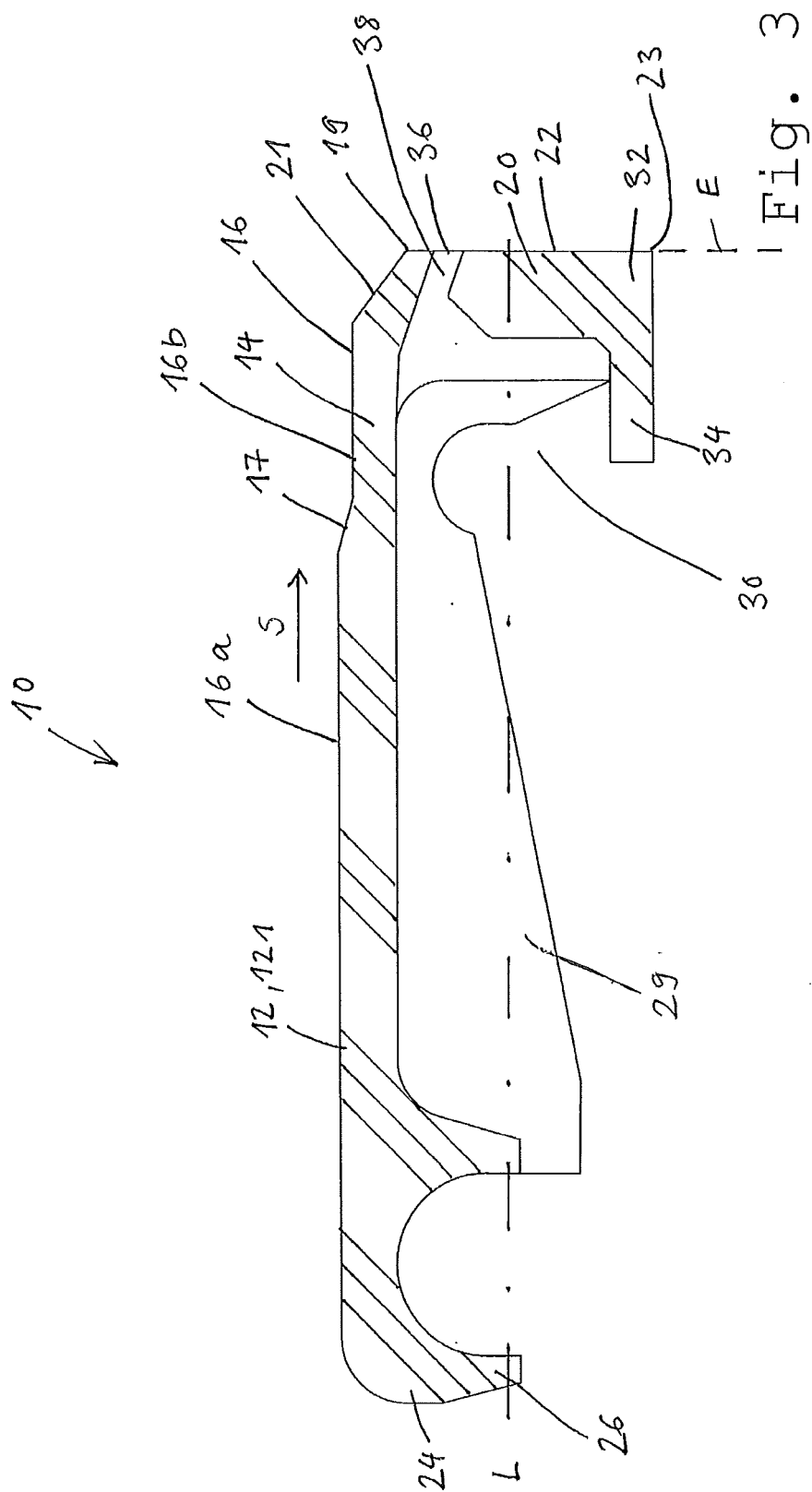
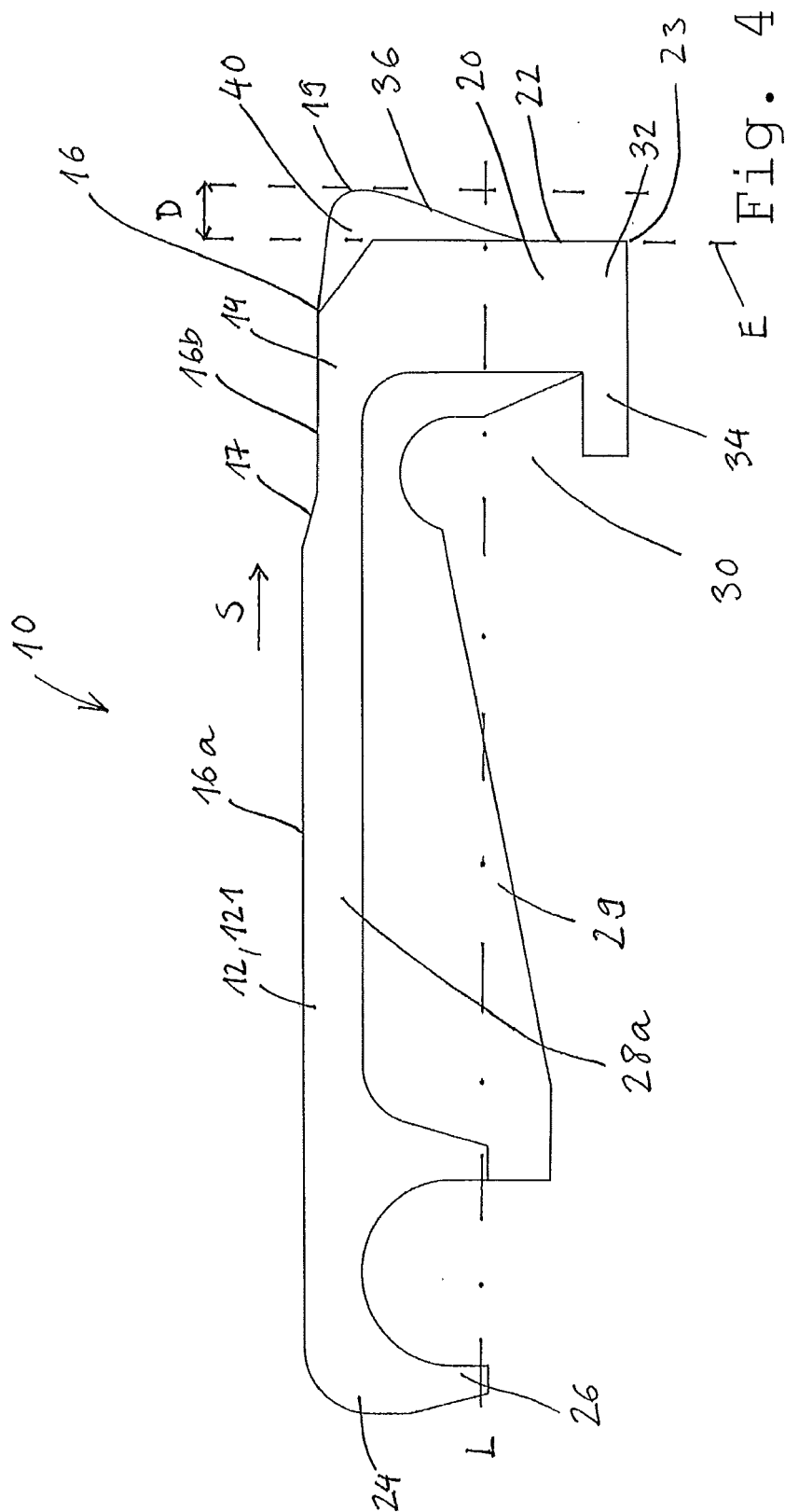
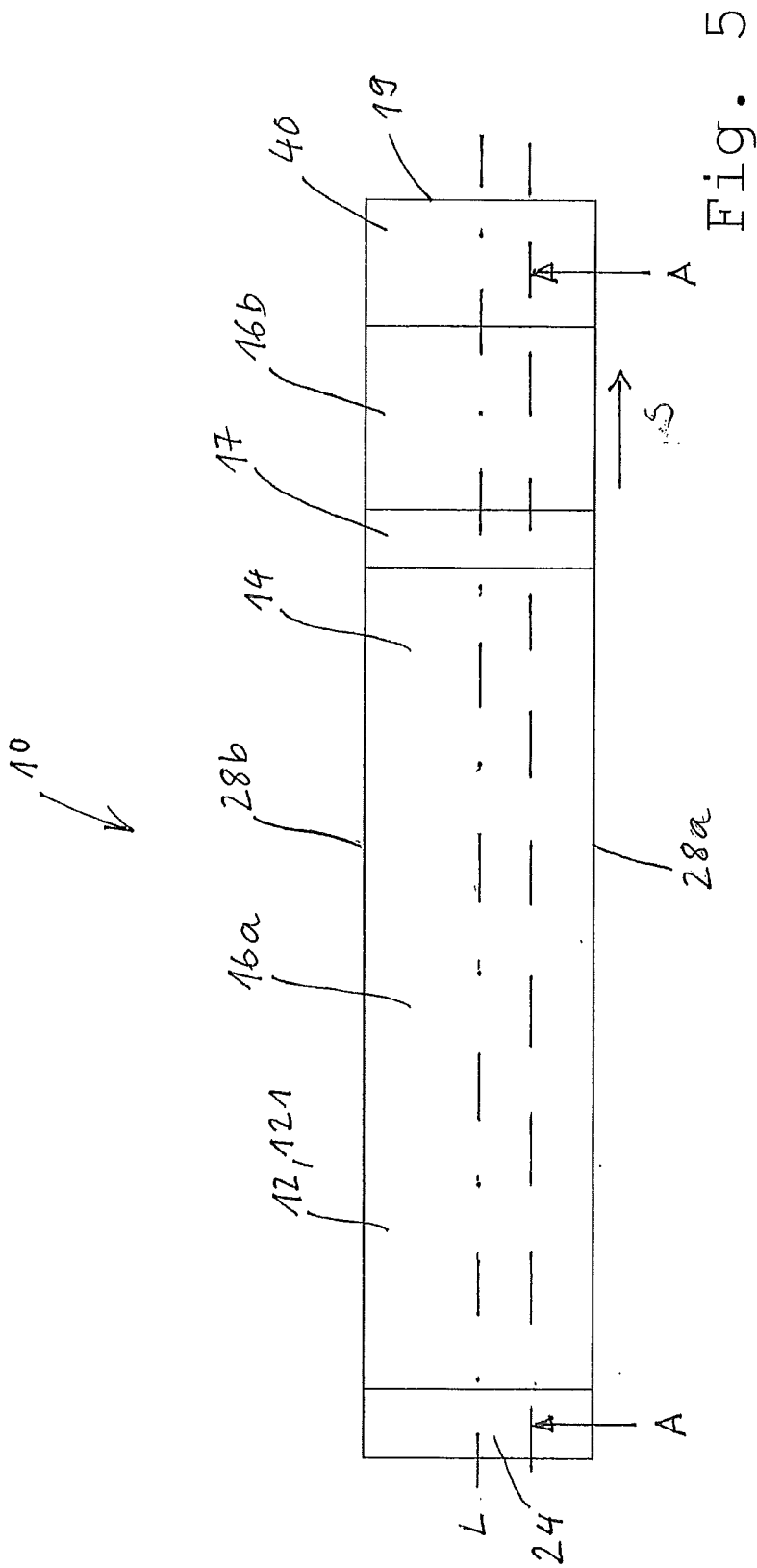
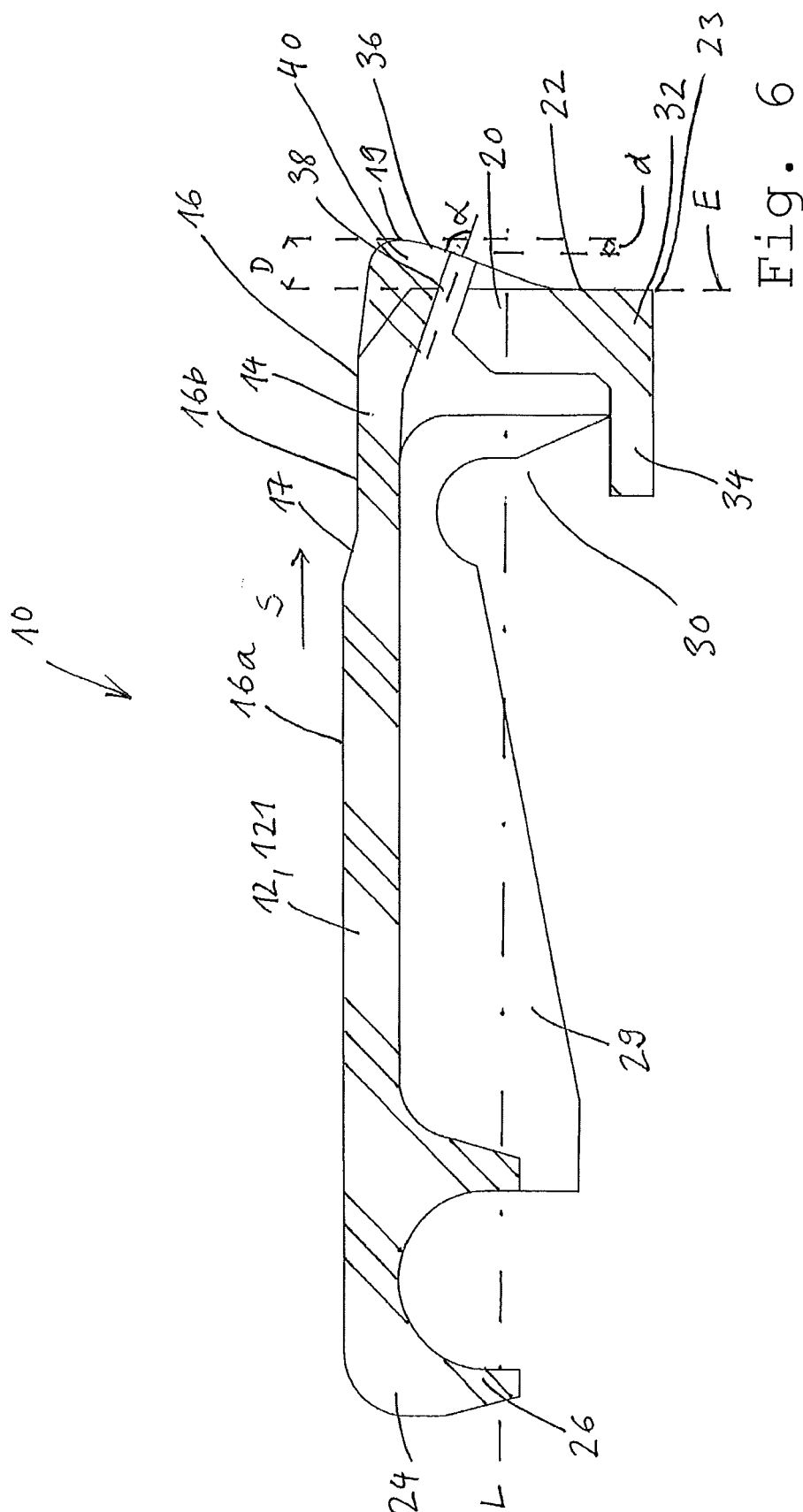


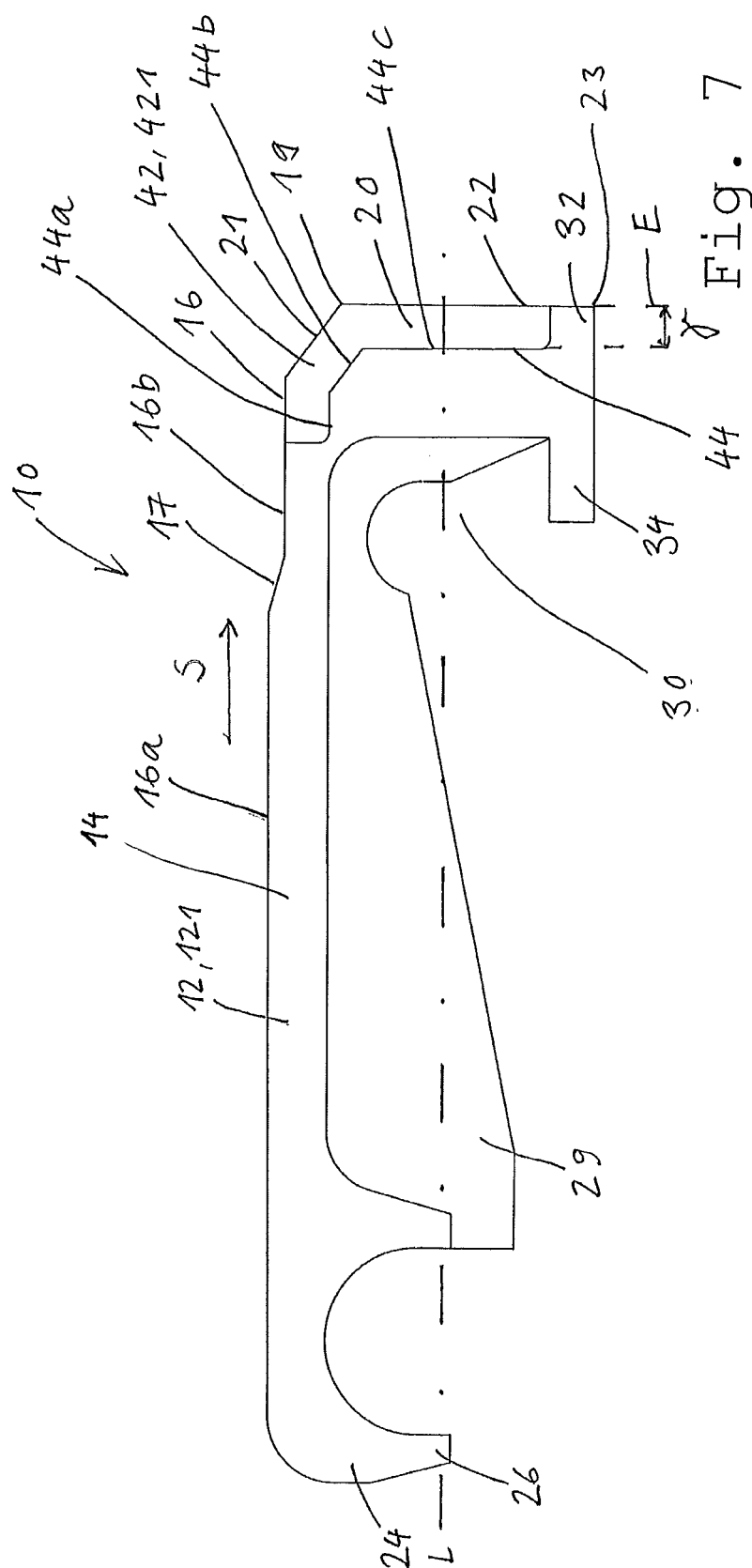
Fig. 2

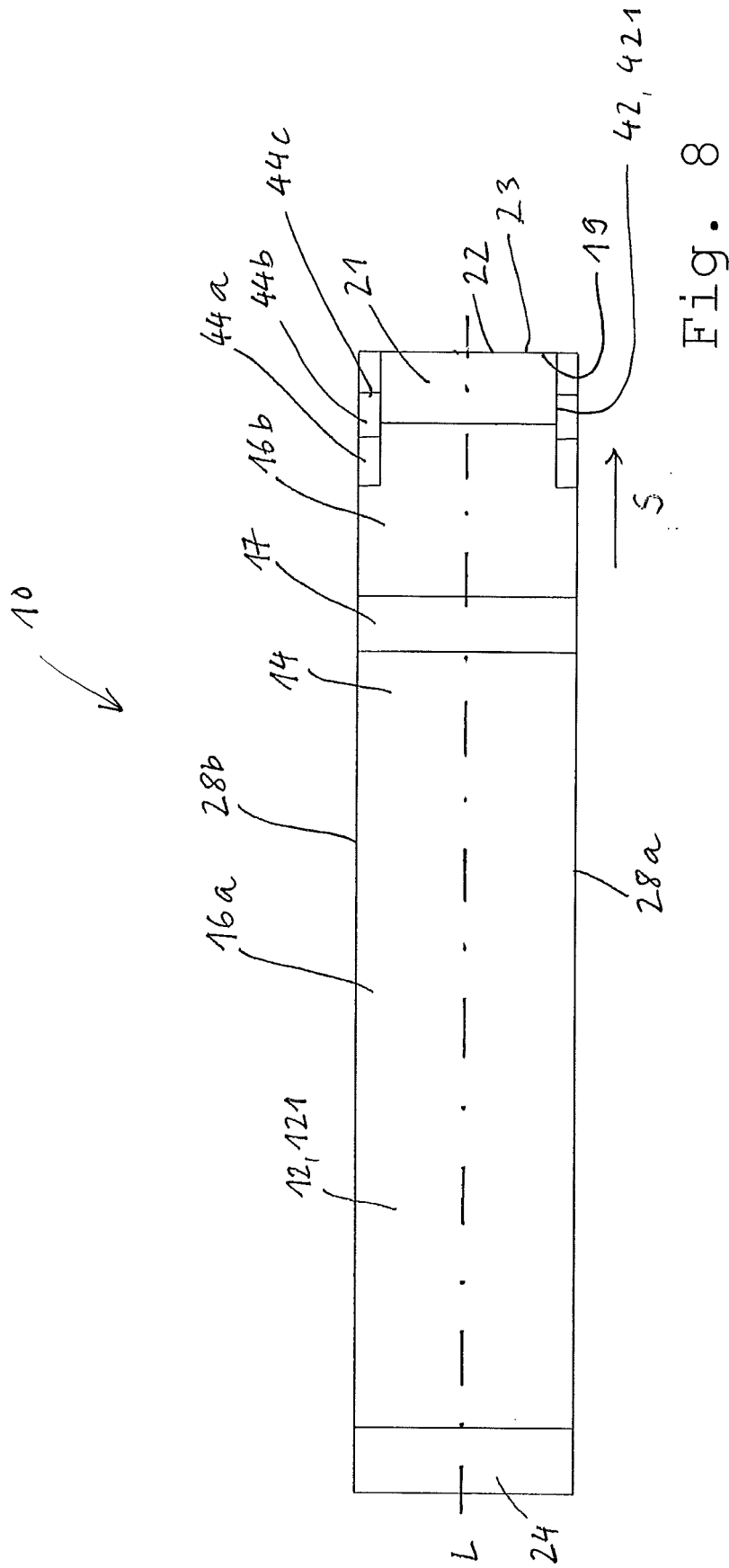
















## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 20 20 7797

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	EP 2 614 305 A1 (TISKA GMBH [DE]) 17. Juli 2013 (2013-07-17) * Absatz [0076] - Absatz [0083] * -----	1-3,5-8	INV. F23H3/02 F23H7/08 F23H3/04
X	EP 2 511 609 A2 (WVT BREIDING GMBH [DE]) 17. Oktober 2012 (2012-10-17) * Absatz [0021] - Absatz [0023]; Abbildungen 1a,1b * -----	1,5-8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>5. Februar 2021</b>	Prüfer <b>Harder, Sebastian</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 20 20 7797

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.

05-02-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 2614305	A1	17-07-2013	EP	2614304 A1	17-07-2013
				EP	2614305 A1	17-07-2013
				EP	2614306 A1	17-07-2013
				GB	2483479 A	14-03-2012
				SG	188477 A1	30-04-2013
				SG	188478 A1	30-04-2013
				US	2013167762 A1	04-07-2013
				US	2013171575 A1	04-07-2013
				US	2018087773 A1	29-03-2018
				WO	2012032278 A1	15-03-2012
20	WO	2012032490 A1	15-03-2012			
	WO	2012032492 A1	15-03-2012			
	-----					
25	EP 2511609	A2	17-10-2012	DE 102011100369 A1	18-10-2012	
				EP 2511609 A2	17-10-2012	
-----						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

**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 1191282 A [0004] [0005] [0018] [0022]
- EP 2184540 A [0004]