



(11) **EP 4 462 054 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.11.2024 Patentblatt 2024/46

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F26B 23/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24203920.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F26B 11/028; E01C 19/1013; F23M 9/00;
F26B 3/04; F26B 23/02; F26B 25/08**

(22) Anmeldetag: **10.10.2023**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Genetsch, Jörg
54470 Lieser (DE)**
• **Johann, Matthias Walter
56864 Bad Bertrich (DE)**
• **Licht, Ramón
54516 Wittlich (DE)**
• **Zimmer, Stephan
54497 Morbach (DE)**

(30) Priorität: **20.10.2022 DE 102022211109**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
23202571.8 / 4 357 524

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)**

(71) Anmelder: **Benninghoven Zweigniederlassung
der Wirtgen
Mineral Technologies GmbH
54516 Wittlich (DE)**

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 01-10-2024 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **FLAMMENSCHUTZVORRICHTUNG FÜR EINEN BRENNER, WURFBLECH FÜR EINE
DERARTIGE FLAMMENSCHUTZVORRICHTUNG UND TROCKENTROMMEL MIT EINER
DERARTIGEN FLAMMENSCHUTZVORRICHTUNG**

(57) Eine Flammenschutzvorrichtung für einen Brenner (3), insbesondere in einer Trockentrommel (2), insbesondere einer Asphaltanlage, umfasst eine Mittellängsachse (7) und mehrere Wurfbleche (11), die in Um-

fangsrichtung (10) bezüglich der Mittellängsachse (7) angeordnet sind, wobei an den Wurfblechen (11) jeweils mindestens ein Lamellenhalter (19) zum Halten einer Lamelle (9) lösbar befestigt ist.

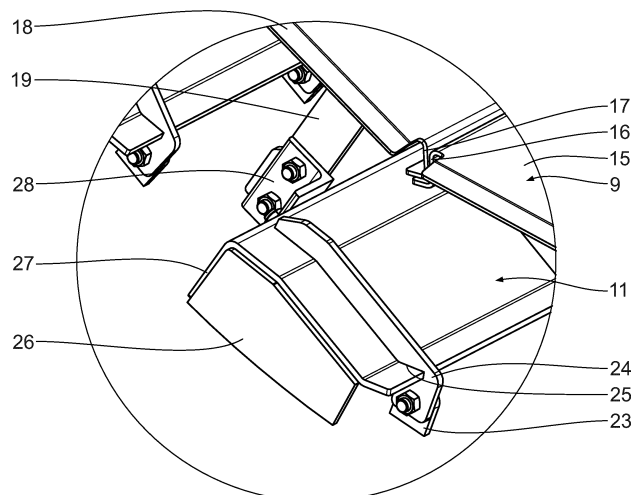


Fig. 6

EP 4 462 054 A2

Beschreibung

[0001] Der Inhalt der deutschen Patentanmeldung DE 10 2022 211 109.5 wird durch Bezugnahme hierin aufgenommen.

[0002] Die Erfindung betrifft eine Flammenschutzvorrichtung für einen Brenner, ein Wurfblech für eine derartige Flammenschutzvorrichtung sowie eine Trockentrommel mit einer derartigen Flammenschutzvorrichtung.

[0003] DE 10 2017 212 046 A1 offenbart eine Anlage zum Herstellen von Asphalt. In einer Trockentrommel ist ein Flammrohr zum Schutz der Brennerflamme angeordnet. Zusätzlich ist in der Trockentrommel eine Lamellenrekuperator als Teil einer Strömungsleiteneinheit angeordnet, der zum gezielten Verbrennen von Schadstoffanteilen im Abgas und/oder in Nebenabgasen dient.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Verbrennungsvorgang in einer Trockentrommel verbessern und insbesondere ungestört durchzuführen.

[0005] Die Aufgabe wird durch eine Flammenschutzvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch ein Wurfblech gemäß Anspruch 8 und durch eine Trockentrommel gemäß Anspruch 10 gelöst.

[0006] Der Kern der Erfindung besteht darin, dass bei einer Flammenschutzvorrichtung mehrere Wurfbleche in Umfangsrichtung bezüglich einer Mittellängsachse der Flammenschutzvorrichtung angeordnet sind. Die Wurfbleche garantieren eine vorteilhafte Förderung des zu trocknenden Materials in der Trockentrommel. Die Flammenschutzvorrichtung mit den Wurfblechen ist insbesondere in einem Bereich der Trockentrommel angeordnet, in dem eine Brennerflamme des Brenners angeordnet ist. Die Wurfbleche garantieren einen zuverlässigen Transport des Materials. Ein unerwünschter Kontakt des zu trocknenden Materials mit der Brennerflamme wird insbesondere vermieden. Dadurch kann eine Störung des Verbrennungsprozesses und ein unerwünschtes Abkühlen infolge einer Störung der Flamme verhindert werden. Die Effizienz des Brennvorgangs ist verbessert. Der Ausstoß von unerwünschten Abgasen, insbesondere der Anteil unverbrannter Kohlenwasserstoffe (C_{ges}), insbesondere von Kohlenstoffmonoxid (CO) und/oder von Kohlenstoffdioxid (CO_2) ist reduziert. Das Verfahren ist ökologisch und ökonomisch verbessert. Der Verbrennungsprozess ist nachhaltiger.

[0007] Aufgrund des verbesserten Materialtransports wird die Flammenschutzvorrichtung, insbesondere die Wurfbleche, und/oder die Trockentrommel thermisch vor der Brennerflamme und insbesondere vor thermischer Strahlung durch die Brennerflamme geschützt. Das Material kühlt die Flammenschutzvorrichtung.

[0008] Die Wurfbleche sind in Umfangsrichtung bezüglich der Mittellängsachse insbesondere beabstandet zueinander angeordnet. Die Wurfbleche sind insbesondere an einer Innenwand der Trockentrommel befestigt. Für die Befestigung der Wurfbleche an der Innenwand der Trockentrommel dient insbesondere ein separates

Halteelement, das insbesondere an der Innenwand der Trockentrommel unmittelbar befestigt, insbesondere angeschweißt ist.

[0009] Insbesondere liegt die Innenwand der Trockentrommel zwischen zwei in Umfangsrichtung benachbart angeordneten Wurfblechen bereichsweise frei. Die Wurfbleche sind insbesondere parallel zur Mittellängsachse orientiert.

[0010] Eine weitere Erkenntnis beruht darauf, dass an den Wurfblechen jeweils mindestens ein Lamellenhalter und insbesondere zwei Lamellenhalter lösbar befestigt sind. An den Lamellenhaltern können Lamellen als Teil der Flammenschutzvorrichtung befestigt werden. Die Lamellen ermöglichen eine zusätzliche Verbesserung des Verbrennungsvorgangs. Dadurch, dass die Lamellenhalter und damit die Lamellen lösbar an den Wurfblechen befestigt sind, ist das Nachrüsten der Lamellen in der Trockentrommel vereinfacht. Insbesondere wurde erkannt, dass die Lamellen aufgrund der hohen thermischen Belastung Verschleißteile sind mit einer mittleren Standzeit von weniger als einem Jahr. Aufgrund der lösaren Befestigung ist der Austausch der Lamellen vereinfacht. Wartungszeiten sind reduziert. Die Gesamteffizienz der Anlage ist dadurch erhöht. Der Materialeinsatz für den Austausch verschlissener Lamellen ist reduziert.

[0011] Die Wurfbleche sind aus einem hitzebeständigen Werkstoff hergestellt, insbesondere aus einem warmfesten Baustahl, der nach DIN EN 10028-2 mit der Werkstoffnummer 1.5415 oder mit Werkstoffkurznamen 16Mo3 bezeichnet wird. Die Wurfbleche sind insbesondere jeweils als Blechbauteile ausgeführt und insbesondere jeweils aus einem ebenen Blechzuschnitt, insbesondere durch Abkanten hergestellt. Die Blechdicke s des Wurfblechs beträgt insbesondere zwischen 5 mm und 10 mm, insbesondere zwischen 7 mm und 9 mm und insbesondere 8 mm.

[0012] Die Lamellenhalter sind aus einem hitzebeständigen Werkstoff hergestellt, insbesondere aus einem austenitischen Chrom-Nickel-Stahl, insbesondere mit der Werkstoffnummer 1.4841 gemäß DIN EN 10095. Dieser Werkstoff hat in einem relevanten Temperaturbereich von 300°C bis 700°C und insbesondere in einem Bereich von 350°C bis 650°C, insbesondere in einem Bereich von 380°C bis 620°C und insbesondere in einem Bereich von 400°C bis 600°C, einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten α zwischen 15×10^{-6} und 20×10^{-6} , insbesondere 17×10^{-6} und 18×10^{-6} . Es sind auch andere Chrom-Nickel-Stähle möglich, insbesondere mit der Werkstoffnummer 1.4828 oder 1.4742, der unter dem Handelsnamen Sicromal 10 bekannt ist.

[0013] Die Flammenschutzvorrichtung dient für einen Brenner, mit dem insbesondere eine offene Brennerflamme erzeugt wird. Der Brenner kann mit fossilen Brennstoffen, insbesondere fossilen Energieträgern wie beispielsweise Erdgas, Flüssiggas, Heizöl und/oder Kohlenstaub betrieben werden. Zusätzlich oder alternativ kann der Brenner mit regenerativen Brennstoffen betrieben werden wie beispielsweise Holzpellets, Holzstaub,

aus Biogas erzeugtes Methan und/oder Wasserstoffgas.

[0014] Der Brenner dient insbesondere zum Beheizen einer Trockentrommel, die insbesondere zum Erwärmen von Material in einer Asphaltanlage dient. Die Flammenschutzvorrichtung in einer derartigen Trockentrommel ermöglicht eine erhöhte Zugabe an Recyclingmaterial, also insbesondere Altasphaltgranulat. Die Herstellung von Asphalt ist dadurch nachhaltiger, da der Rohstoffeinsatz reduziert ist.

[0015] Die Trockentrommel gewährleistet einen unkomplizierten und robusten Einbau in die Trockentrommel.

[0016] Eine Flammenschutzvorrichtung gemäß Anspruch 2 gewährleistet einen verbesserten Materialtransport. Die schaufelartigen Wurfbleche weisen insbesondere in einer Ebene senkrecht zur Mittellängsachse eine L-förmige Kontur auf. Die Wurfbleche sind an der Innenwand der Trockentrommel insbesondere derart angeordnet, dass zwischen den Wurfblechen und der Innenwand der Trockentrommel eine Materialaufnahmekammer gebildet wird, die eine zuverlässige Materialmitnahme ermöglicht. Insbesondere ist das Risiko reduziert, dass sich im Bereich der Brennerflamme ein unerwünschter Materialschleier ausbildet. Insbesondere ist ein derartiger Materialschleier zuverlässig verhindert. Mit einem, insbesondere kurzen, Steg ist das Wurfblech an der Innenwand der Trockentrommel angeordnet. Dieser Steg bildet eine Rückwand des Wurfblechs und bildet bezogen auf die Drehrichtung der Trockentrommel einen hinteren Abschluss des Wurfblechs. Der Rückwand gegenüberliegend ist das Wurfblech geöffnet. Diese Öffnung dient insbesondere zur Aufnahme und/oder Abgabe von zu trocknendem Material, das entlang der Materialförderrichtung gefördert wird. Die Öffnung erstreckt sich insbesondere entlang der vollständigen Breite des Wurfblechs. Das bedeutet, dass das Wurfblech ohne eine der Rückwand gegenüberliegenden Vorderwand ausgeführt ist. Es ist denkbar, das Wurfblech mit einer Vorderwand auszuführen, die sich zumindest bereichsweise entlang der Breite des Wurfblechs erstreckt.

[0017] Der Materialaufnahmekanal ist insbesondere entlang der Mittellängsachse offen ausgeführt.

[0018] Eine Flammenschutzvorrichtung gemäß Anspruch 3 ermöglicht eine flexible und zuverlässige Befestigung der Wurfbleche. Befestigungsleisten weisen insbesondere jeweils einen Einschubschlitz auf. Der Einschubschlitz weist eine Schlitzbreite auf, die im Wesentlichen der Blechdicke des Wurfblechs entspricht. Die Schlitzbreite kann geringfügig kleiner sein als die Blechdicke des Wurfblechs, um die Befestigung durch Klappen zu verbessern. Das Wurfblech ist in den Befestigungsleisten insbesondere formschlüssig und/oder kraftschlüssig gehalten. Der Einschubschlitz erstreckt sich insbesondere im Wesentlichen entlang der Umfangsrichtung. Die Wurfbleche sind jeweils in mindestens eine und insbesondere in mehrere Befestigungsleisten aufgeschoben. Die Befestigungsleisten sind insbesondere derart an der Innenwand der Trockentrommel be-

festigt, dass die Einschubschlitze fluchtend entlang der Mittellängsachse angeordnet sind. Mit den Befestigungsleisten ist eine Befestigung der Wurfbleche möglich, insbesondere lösbar und bezüglich des Anstellwinkels gegenüber der Innenwand der Trockentrommel veränderlich verstellbar.

[0019] Eine Flammenschutzvorrichtung gemäß Anspruch 4 vereinfacht eine robuste Befestigung des Lamellenhalters am Wurfblech. Insbesondere kann der Lamellenhalter vorteilhaft mit einer Schraubverbindung stabil an einer Rückwand des Wurfblechs befestigt werden. Der Lamellenhalter erstreckt sich insbesondere in einer Richtung quer und insbesondere radial bezüglich der Mittellängsachse. Die radial beabstandete Anbringung der Lamellen bezüglich der Wurfbleche ist dadurch vereinfacht.

[0020] Eine Flammenschutzvorrichtung gemäß Anspruch 5 ermöglicht die flexible und vorteilhafte Orientierung des Lamellenhalters bezüglich der Lamelle. Insbesondere kann der Lamellenhalter, der insbesondere als ebener Blechzuschnitt ausgeführt ist, quer und insbesondere senkrecht zur Mittellängsachse orientiert sein und in dieser Orientierung an dem Wurfblech lösbar befestigt werden. Ein Haltewinkel ist insbesondere L-förmig ausgeführt, insbesondere als Winkelprofil mit Bohrungen für eine Schraubverbindung.

[0021] Eine Flammenschutzvorrichtung gemäß Anspruch 6 ermöglicht eine unkomplizierte Ausbildung eines Materialaufnahmekanals, der sich insbesondere entlang mehrerer, insbesondere entlang der Mittellängsachse hintereinander angeordneter, Wurfbleche erstreckt. Der Materialaufnahmekanal ermöglicht die zuverlässige Materialförderung entlang der Materialförderrichtung durch die Trockentrommel. Die Wurfbleche sind insbesondere fluchtend bezüglich der Mittellängsachse zueinander angeordnet.

[0022] Ein Deckelelement gemäß Anspruch 7 verhindert ein unbeabsichtigtes, insbesondere stirnseitiges, Austreten des erhitzten Materials aus dem Materialaufnahmekanal. Das Material wird insbesondere über die Wurfbleche an einen Materialaustritt aus der Trockentrommel abgegeben. Ein Deckelelement ist insbesondere stirnseitig an dem Wurfblech angebracht, insbesondere senkrecht zur Mittellängsachse orientiert. Das Deckelelement ist insbesondere mit dem Wurfblech verschweißt.

[0023] Ein Wurfblech gemäß Anspruch 8 ermöglicht die Vorteile der Flammenschutzvorrichtung selbst.

[0024] Eine Trockentrommel gemäß Anspruch 9 ermöglicht die vorteilhafte Durchführung des Verbrennungsprozesses mit erhöhter Effizienz und/oder reduziertem Abgasausstoß. Insbesondere ermöglicht die Trockentrommel die Verwendung erhöhter Altasphaltgranulat-Anteile bei der Asphaltherstellung. Der Austausch verschlissener Lamellen mittels der an den Wurfblechen lösbar befestigten Lamellenhaltern ist vereinfacht.

[0025] Sowohl die in den Patentansprüchen angege-

benen Merkmale als auch die in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Flammenschutzvorrichtung angegebenen Merkmale sind jeweils für sich allein oder in Kombination miteinander geeignet, den erfindungsgemäßen Gegenstand weiterzubilden. Die jeweiligen Merkmalskombinationen stellen hinsichtlich der Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes keine Einschränkung dar, sondern weisen im Wesentlichen lediglich beispielhaften Charakter auf.

[0026] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, zusätzliche Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer Anordnung mit einem an einer Trockentrommel angebrachten Brenner und einer in der Trockentrommel angeordneten Flammenschutzvorrichtung gemäß der Erfindung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Trockentrommel gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht der Trockentrommel gemäß Pfeil III in Fig. 1,

Fig. 4 eine vergrößerte Teil-Schnittdarstellung gemäß Schnittlinie V-V in Fig. 2,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines stirnseitigen Endes der Trockentrommel gemäß Fig. 2,

Fig. 6 eine vergrößerte Detailansicht des Details VI in Fig. 5

Fig. 7 eine abweichende Ansicht der Trockentrommel gemäß Fig. 5,

Fig. 8 eine vergrößerte Detailansicht des Details VIII in Fig. 7,

Fig. 9 eine perspektivische Einzelansicht einer Lamelle gemäß Fig. 8.

[0027] Eine in Fig. 1 als Ganzes mit 1 bezeichnete Anordnung umfasst eine Trockentrommel 2, an der stirnseitig ein Brenner 3 angeordnet ist. Die Anordnung 1 ist insbesondere Teil einer Asphalzanlage, in der Asphaltmaterial hergestellt wird.

[0028] In der Trockentrommel 2 wird insbesondere Weißmineral im Gegenstromverfahren erhitzt. Das bedeutet, dass eine Materialströmungsrichtung 4 und eine Wärmeausbreitungsrichtung 5 einander entgegengesetzt orientiert sind. Die Trockentrommel 2 kann auch im Gleichstromverfahren betrieben werden. Insbesondere können in der Trockentrommel 2 auch andere Materialien, insbesondere Gestein und/oder Altasphaltmaterial erwärmt werden.

[0029] Der Brenner 3 erzeugt eine Brennerflamme 6, die zumindest anteilig in die Trockentrommel 2 hineinragt.

[0030] In der Trockentrommel 2 ist, insbesondere im Bereich der Brennerflamme 6, eine Flammenschutzvorrichtung angeordnet. Die Flammenschutzvorrichtung weist eine Mittellängsachse 7 auf, die mit einer Drehachse 8 der Trockentrommel 2 zusammenfällt.

[0031] Die Flammenschutzvorrichtung weist mehrere Lamellen 9 auf, die in Umfangsrichtung 10 bezüglich der Mittellängsachse 7 angeordnet sind. Die Lamellen 9 garantieren, dass thermisch aufgeheizte Luft innerhalb der Umfangsanordnung 10 verbleibt und nicht unbeabsichtigt nach außen strömt, insbesondere in radialer Richtung bezogen auf die Mittellängsachse 7. Die Lamellen 9 verhindern, dass in der Trockentrommel 2 erhitztes Material unbeabsichtigt in Brennerflamme 6 fällt und damit den Brennvorgang nachteilig beeinträchtigt.

[0032] Die Flammenschutzvorrichtung weist Wurfbleche 11 auf. Die Wurfbleche 11 sind konzentrisch bezüglich der Mittellängsachse 7, insbesondere bezüglich der Lamellen 9 in der Trockentrommel 2 angeordnet. Die Wurfbleche 11 ermöglichen bei einer Drehung der Trockentrommel 2 eine Mitnahme des zu trocknenden Materials, also eine Materialförderung entlang der Materialförderrichtung 4. Die Wurfbleche 11 sind insbesondere derart ausgeführt, dass bei der Materialmitnahme ein Materialschleier in der Trockentrommel 2 verhindert ist. Das bedeutet, dass das Material bei der Drehung der Trockentrommel 2 um die Drehachse 8 in den Wurfblechen 11 in radialer Richtung gehalten ist und insbesondere ausschließlich eine axiale Materialförderung entlang der Materialförderrichtung 4 erfolgt. Insbesondere ist mit den Wurfblechen 11 zuverlässig verhindert, dass das Material schwerkraftbedingt in der Trockentrommel 2 von oben nach unten rieselt und einen Materialschleier bildet.

[0033] Durch die Mitnahme des Materials in den Wurfblechen 11 werden sowohl die Wurfbleche 11 selbst als auch die Trockentrommel 2 thermisch vor der Brennerflamme 6 und/oder der von der Brennerflamme 6 abgegebenen Wärmestrahlung geschützt. Dadurch kühlt das Material die Einbauten und die Trockentrommel 2.

[0034] An den Wurfblechen 11 sind Lamellenhalter 12 befestigt, die zum Halten der Lamellen 9 dienen. Die Lamellenhalter 12 sind an den Wurfblechen 11 befestigt. Die Lamellenhalter 12 erstrecken sich insbesondere senkrecht zur Mittellängsachse 7 und insbesondere radial.

[0035] Die Flammenschutzvorrichtung weist eine Prallwand 13 auf. Die Prallwand 13 ist entlang der Mittellängsachse 7 axial beabstandet zu den Lamellen 9 angeordnet. Die Prallwand 13 ist scheibenartig und insbesondere im Wesentlichen kreisförmig ausgeführt und mit mindestens einem Prallwand-Befestigungselement 14 in der Trockentrommel 2 befestigt. Die Prallwand 13 verhindert, dass die Brennerflamme 6 unbeabsichtigt in

einen hinter der Prallwand 13 angeordneten weiteren Wurfblechbereich der Trockentrommel 2 durchschlägt. In diesem weiteren Wurfblechbereich wird gezielt ein Materialschleier erzeugt. Mit der Prallwand 13 wird eine Materialschädigung verhindert.

[0036] Nachfolgend wird anhand von Fig. 2 bis Fig. 9 die Flammenschutzvorrichtung näher erläutert.

[0037] Eine Umfangsanordnung der Lamellen 9 umfasst achtzehn einzelne Lamellen 9. Die Lamellen 9 sind funktional identisch ausgeführt und weisen insbesondere identische Abmessungen auf. In Abhängigkeit der zu bildenden Größe, also der lichten Weite der Umfangsanordnung können auch mehr oder weniger als achtzehn Lamellen 9 für die Bildung einer Umfangsanordnung verwendet werden.

[0038] Entlang der Mittellängsachse 7 sind gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel vier Umfangsanordnungen hintereinander angeordnet. Es können auch mehr oder weniger als vier Umfangsanordnungen hintereinander angeordnet sein. Die einzelnen Umfangsanordnungen sind insbesondere identisch ausgeführt. Es ist auch denkbar, dass die Umfangsanordnungen unterschiedliche Durchmesser aufweisen und/oder zumindest abschnittsweise konisch ausgeführt sind.

[0039] Die Lamellen 9 weisen jeweils einen nach innen, also der Brennerflamme 6 zugewandten Flammenschutzabschnitt 15 auf. Der Flammenschutzabschnitt 15 weist eine rechteckige Kontur auf mit einer Länge L und einer Breite B. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Länge L der Lamelle 9 größer als deren Breite B. Insbesondere gilt $L \geq 1,2 \times B$, insbesondere $L \geq 1,5 \times B$, insbesondere $L \geq 2,0 \times B$, insbesondere $L \geq 2,5 \times B$ und insbesondere $L \leq 10 \times B$. Die Lamellen 9 sind in der Umfangsanordnung bezüglich ihrer Längsrichtung nebeneinander angeordnet. In der Umfangsanordnung sind die Lamellen 9 mit ihrer Längsrichtung parallel zur Mittellängsachse 7 orientiert. Das bedeutet, dass eine von den Lamellen 9 in einer Ebene senkrecht zur Mittellängsachse 7 gebildete Kontur entlang der Mittellängsachse 7 konstant ist. Dadurch, dass die Flammenschutzabschnitte 15 eben ausgeführt sind, weist die Umfangsanordnung in einer Ebene senkrecht zur Mittellängsachse 7 eine Innenkontur auf, die im Wesentlichen polygonartig ausgeführt ist.

[0040] Die Lamellen 9 sind aus dem Werkstoff mit der Nummer 1.4841 aus einem Blechzuschnitt hergestellt. Die Blechdicke s liegt insbesondere in einem Bereich von 3 mm bis 10 mm und insbesondere zwischen 5 mm und 7 mm.

[0041] Die Lamelle 9 weist an ihren Längskanten einteilig angeformte Dichtelemente 16, 17 auf. Die Dichtelemente 16, 17 sind als Abkantungen ausgeführt. Die Dichtelemente 16, 17 sind einander korrespondierend ausgeführt.

[0042] Die Dichtelemente 16, 17 bilden seitliche Dichtelemente an den Lamellen 9. Die Dichtelemente 16, 17 bilden Dichtleisten. Die Dichtelemente 16, 17 sind derart ausgeführt, dass die Lamellen 9 in der Umfangsanordnung

mit den Dichtelementen 16, 17 abwechselnd angeordnet sind.

[0043] Ein erstes Dichtelement 16 weist im Wesentlichen eine S-Kontur auf. Die S-Kontur erstreckt sich insbesondere ausgehend von dem Flammenschutzabschnitt 15 in einer der Brennerflamme 6 abgewandten Richtung. Das erste Dichtelement 16 bildet eine konkav ausgebildete Aufnahme.

[0044] Das zweite Dichtelement 17 weist eine Kontur auf, die einer abgerundeten Pfeilspitze entspricht. Das zweite Dichtelement 17 bildet einen konvex geformten Vorsprung.

[0045] Die konvexe Außenkontur des zweiten Dichtelements 17 entspricht der konkaven Innenkontur des ersten Dichtelements 16. Insbesondere kann das zweite Dichtelement 17 einer Lamelle 9 an dem ersten Dichtelement 16 einer benachbarten Lamelle 9 angeordnet werden. Diese Anordnung benachbarter Lamellen 9 mit den ineinander angeordneten Dichtelementen 16, 17 ist insbesondere in Fig. 4 und 6 dargestellt. Korrespondierende Dichtelemente 16, 17 benachbarter Lamellen 9 greifen ineinander, so dass allenfalls ein dünner Luftspalt verbleibt, der jedenfalls kleiner ist als die Blechdicke s der Lamellen 9. Insbesondere beträgt die maximale Spaltbreite höchstens $0,5 \times s$, insbesondere höchstens $0,3 \times s$, insbesondere höchstens $0,2 \times s$ und insbesondere $0,1 \times s$.

[0046] Aufgrund dieses dünnen Spalts zwischen den benachbarten Lamellen 9 wird eine Umfangs-Spaltichtung gebildet. Infolge der thermischen Ausdehnung der Lamellen 9 im Betrieb der Trockentrommel 2 nimmt die Spaltbreite weiterhin ab.

[0047] Dadurch, dass die Lamellen 9 einer Umfangsanordnung mit den jeweils benachbarten Dichtelementen 16, 17 ineinander greifen, ist die Umfangsanordnung selbsttragend ausgeführt. Es ist verhindert, dass sich die Lamellen 9 unbeabsichtigt voneinander lösen. Durch die Dichtelemente 16, 17 hintergreifen sich die benachbarten Lamellen 9 derart, dass die Umfangsanordnung in radialer Richtung bezogen auf die Mittellängsachse 7 stabil ausgeführt ist.

[0048] An einer Querkante, die in Breitenrichtung orientiert ist, weisen die Lamellen 9 eine vordere Abkantung 18 auf. Die vordere Abkantung 18 ist gegenüber der von dem Flammenschutzabschnitt 15 gebildeten Ebene um einen Neigungswinkel nach unten geneigt. Dieser Neigungswinkel beträgt höchstens 30° , insbesondere höchstens 20° , insbesondere höchstens 15° und insbesondere höchstens 10° . Die Abkantung 18 fungiert als Einstecklasche, die insbesondere in die jeweils davor angeordnete Umfangsanordnung einsteckbar ist.

[0049] Wenn mehrere Umfangsanordnungen entlang der Mittellängsachse 7 hintereinander angeordnet sind, werden die Lamellen 9 der jeweils hinteren Umfangsanordnung mit der Abkantung 18 unter die jeweilige Lamelle 9 der davor angeordneten Umfangsanordnung geschoben. Das bedeutet, dass die Abkantung 18 an der der Brennerflamme 6 zugewandten Innenseite der Um-

fangsanordnung angeordnet ist. Durch die Abkantung 18 ist zwischen den entlang der Mittellängsachse 7 hintereinander angeordneten Umfangsanordnungen eine Axial-Spaldichtung ausgebildet. Die Dichtigkeit der Umfangsanordnungen ist hoch.

[0050] Die entlang der Mittellängsachse 7 hintereinander angeordneten Lamellen 9 sind fluchtend angeordnet.

[0051] Jede Lamelle 9 wird von mindestens einem Lamellenhalter 19 und gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel von zwei Lamellenhaltern 19 gehalten. Der Lamellenhalter 19 ist aus einem ebenen Blechzuschnitt hergestellt und weist insbesondere eine leistenartige Kontur auf. Der Lamellenhalter 19 ist insbesondere aus demselben Material wie die Lamelle 9 hergestellt. Die Blechdicke des Lamellenhalters beträgt insbesondere zwischen 8 mm und 15 mm und insbesondere zwischen 10 mm und 12 mm.

[0052] Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Lamellenhalter 19 Vorsprünge, insbesondere zwei Haltestifte, auf, die insbesondere stirnseitig angeordnet sind. Die Haltestifte können in Ausnehmungen 20 eingreifen, die am Flammenschutzabschnitt 15 angeordnet sind. Die Ausnehmungen 20 sind insbesondere als Durchstanzungen ausgeführt. Die Lamelle 9 ist insbesondere auf dem Lamellenhalter 19 abgestützt oder aufgelegt. Die Ausnehmungen 20 dienen als Montagehilfe für den Lamellenhalter 19 der Lamelle 9. Insbesondere ist die Lamelle 9 am Lamellenhalter 19 lösbar befestigt. Die Montage der Umfangsanordnung ist dadurch vereinfacht. Zusätzlich oder alternativ können die Lamellenhalter 19 an der Lamelle 9 auch unlösbar befestigt sein, insbesondere angeschweißt.

[0053] Jeweils mindestens eine Lamelle 31 je Umfangsanordnung ist bezüglich der Ausnehmungen 20 verschieden ausgeführt. Diese Lamelle wird als Abschluss-Lamelle 31 bezeichnet. Entsprechend weisen die zugehörigen Abschluss-Lamellenhalter 32 für die Abschluss-Lamelle 31 keine vorstehenden Haltestifte, sondern eine umgebogene Auflagelampe 21 auf, die insbesondere in Fig. 5 dargestellt ist.

[0054] Die Umfangsanordnung wird dadurch gebildet, dass in Umfangsrichtung 10 der Reihe nach Lamellen 9 benachbart zueinander angeordnet und an den jeweiligen Lamellenhaltern 19 aufgelegt werden. Dabei werden die Lamellen 19 durch die ineinandergreifenden Dichtelemente 16, 17 einerseits und durch das Eingreifen der Haltestifte in die Ausnehmungen 20 andererseits stabilisiert. Als letzte Lamelle wird die Abschluss-Lamelle 31 axial, also in einer Richtung parallel zur Mittellängsachse 7 eingeschoben und kommt dabei mit den beiden jeweils benachbarten Lamellen 9 in Eingriff. Durch die Dichtelemente 16, 17 ist ein Hinterschnitt in radialer Richtung zwischen benachbarten Lamellen 9 bzw. 9, 31 gewährleistet. Die zuletzt montierte Abschluss-Lamelle 31 wird an den Auflagelampen 21 befestigt, insbesondere verschweißt.

[0055] Durch die Verwendung der Lamellenhalter 19 ist es möglich, dass die Lamellen 9 mit einem Radialab-

stand bezüglich einer Innenwand 22 der Trockentrommel 2 in der Trockentrommel 2 angeordnet sind. Die Lamellen 9 bilden einen von der Innenwand 22 beabstandet angeordneten und konzentrisch zur Mittellängsachse 7 ausgerichteten Einbau. Die Umfangsanordnung ist im Wesentlichen ringartig ausgeführt mit der polygonen Innenkontur. Die Umfangsanordnung ist fest mit der Trockentrommel 2 verbunden. Bei der Drehung der Trockentrommel 2 dreht die Umfangsanordnung mit.

[0056] Bezüglich der Lamellen 9 sind die Wurfbleche 11 in radialer Richtung bezogen auf die Drehachse 8 radial nach außen versetzt angeordnet. Insbesondere sind die Wurfbleche 11 an der Innenwand 22 der Trockentrommel 2 angeordnet.

[0057] Dazu können unmittelbar an der Innenwand 22 Haltetaschen 23 befestigt, insbesondere angeschweißt sein. An den Haltetaschen 23 ist jeweils eine Befestigungsleiste 24 lösbar befestigt, insbesondere angeschraubt. Insbesondere ist jedes Wurfblech 11 mit mehreren, insbesondere drei, Befestigungsleisten 24 gehalten, wobei die Befestigungsleisten 24 identisch ausgeführt und entlang der Mittellängsachse 7 beabstandet zueinander angeordnet sind.

[0058] Die Befestigungsleisten 24 weisen jeweils eine schlitzförmige Aufnahme 25 auf, in die die Wurfbleche 11 eingeschoben werden.

[0059] Das Wurfblech 11 ist schaufelartig ausgeführt und weist in einer senkrecht zur Mittellängsachse 7 orientierten Ebene eine L-förmige Kontur auf. Das Wurfblech 11 ist an der Innenwand 22 der Trockentrommel 2 derart angeordnet, dass der kurze Steg des "L" sich im Wesentlichen parallel zur Innenwand 22 der Trockentrommel 2 erstreckt. Im Wesentlichen bedeutet, dass das Wurfblech 11 an das als die Innenwand 22 der Trockentrommel 2 keine Krümmung aufweist. Zur Erhöhung der Steifigkeit kann das Wurfblech 11 mit Abkantungen ausgeführt sein. Zwischen dem Wurfblech 11 und der Innenwand 22 der Trockentrommel 2 wird eine Materialaufnahmekammer gebildet, die in einer Ebene senkrecht zur Mittellängsachse 7 eine offene Rechteckkontur aufweist. Das Rechteck ist an ein dem kurzen Steg des "L" gegenüberliegenden Seite offen. Die Materialaufnahmekammer ist insbesondere auch entlang der Mittellängsachse 7 offen. Es ist möglich, dass diese Stirnseiten der Materialaufnahmekammer durch separate Deckelemente 26 verschlossen sind. Insbesondere ist die dem Materialauslauf der Trockentrommel 2 zugewandte Stirnseite der Materialaufnahmekammer durch das Deckelement 26 verschlossen. Das Deckelement 26 ist an dem Wurfblech 11 befestigt, insbesondere angeschweißt.

[0060] Die entlang der Mittellängsachse 7 hintereinander angeordneten Wurfbleche 11 sind insofern durchgängig zueinander angeordnet, also stirnseitig aneinander anstoßend. Durch die Wurfbleche 11 bildet sich der über mehrere Wurfbleche 11 erstreckende Materialaufnahmekanal.

[0061] Durch die Ausführung der Wurfbleche 11 ist ge-

währleistet, dass das zu erhitzende Material in der Trockentrommel 2 zuverlässig mitgenommen wird, aber kein Materialschleier im Bereich der Lamellen 9 gebildet wird.

[0062] Der kurze Steg des "L" bildet eine Rückwand 27 des Wurfblechs 11. An der Rückwand 27 sind jeweils die Lamellenhalter 19 der Lamellen 9 lösbar befestigt. Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel dient dazu insbesondere jeweils ein Haltewinkel 28, der insbesondere als L-Profil ausgeführt ist und eine Verschraubung um 90° zueinander orientierten Blechabschnitte ermöglicht.

[0063] Besonders vorteilhaft ist, dass die Lamellenhalter 19 lösbar an den Wurfblechen 11 befestigt sind. Das Nachrüsten der Lamellenhalter 19 und/oder der daran gehaltenen Lamellen 9 ist vereinfacht. Insbesondere ist es nicht erforderlich, dass die Lamellen 9 mit den Lamellenhaltern 19 an der Innenwand selbst befestigt werden. Der Montageaufwand und Demontageaufwand sind reduziert.

[0064] Insbesondere ist für jede Lamelle 9 mindestens ein Wurfblech 11 vorhanden. Korrespondierende Lamellen 9 und Wurfbleche 11 sind in radialer Richtung bezogen auf die Mittellängsachse 7 fluchtend angeordnet.

[0065] Gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind zusätzlich zu den vier Wurfblechanordnungen, die konzentrisch zu den jeweiligen Umfangsanordnungen der Lamellen 9 angeordnet sind, zwei weitere Reihen an Wurfblechen 11 vorhanden. An diesen Wurfblechen 11 sind keine Lamellen 9 befestigt. Diese Wurfbleche sind insofern freiliegend angeordnet.

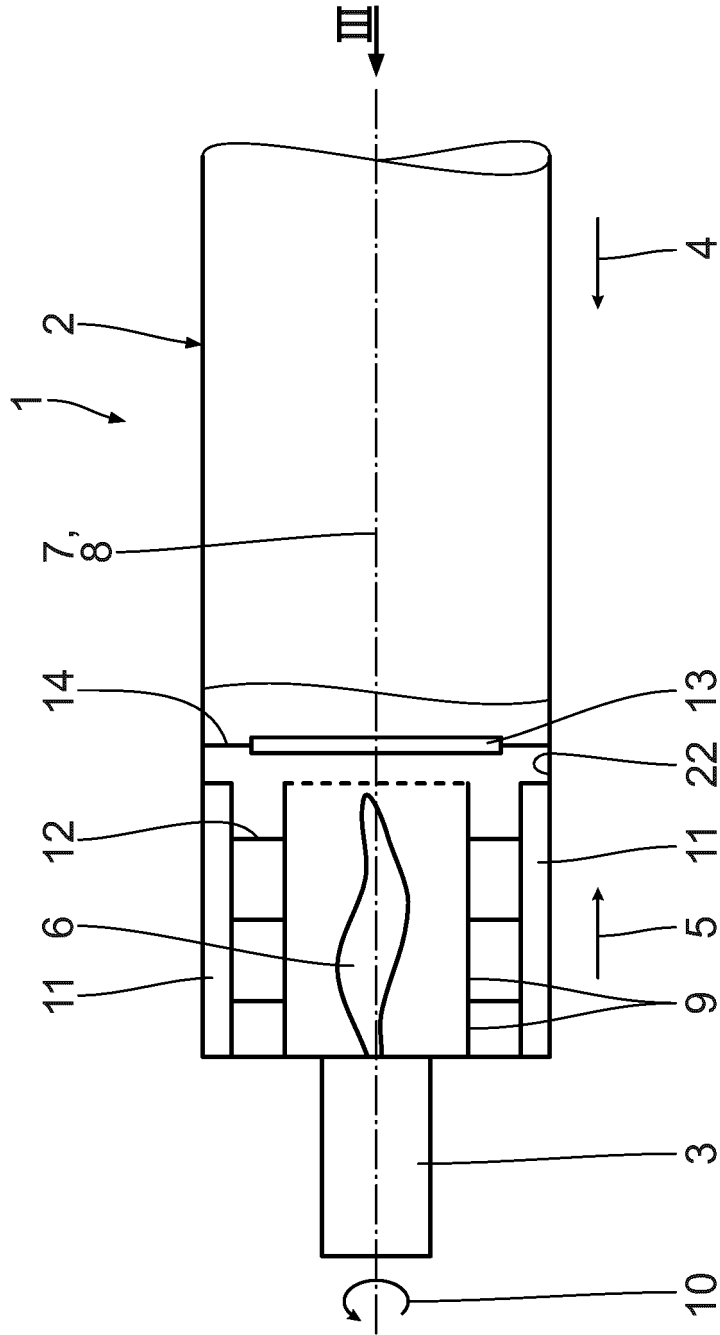
[0066] Axial beabstandet zu den Lamellen 9 ist die Prallwand 13 angeordnet, die insbesondere in Fig. 3 dargestellt ist. Die Prallwand 13 ist aus mehreren, gemäß dem gezeigten Ausführungsbeispiel drei, identischen Prallwandsegmenten 29 ausgeführt. Die Prallwandsegmente 29 weisen jeweils einen Scheibenabschnitt und ein einteilig daran befestigtes Prallwand-Befestigungselement 14 auf. Die Scheibenabschnitte sind jeweils entsprechend einer Drittel-Kreisscheibe ausgeführt, also mit einem Öffnungswinkel von 120° bezogen auf die Mittellängsachse 7. Zur Verbindung der Prallwandsegmente 29 sind Flanschleisten an den Parallelwandsegmenten 29 abgekantet und miteinander verschraubt. Die Prallwandsegmente 29 sind mittels der Prallwand-Befestigungselemente 14 und mittels einer dafür vorgesehenen Haltelasche 30 an korrespondierenden Wurfblechen 11 befestigt.

Patentansprüche

1. Flammenschutzvorrichtung für einen Brenner (3), insbesondere in einer Trockentrommel (2), insbesondere einer Asphaltanlage, wobei die Flammenschutzvorrichtung eine Mittellängsachse (7) und mehrere Wurfbleche (11) aufweist, die in Umfangsrichtung (10) bezüglich der Mittellängsachse (7) angeordnet sind, wobei an den Wurfblechen (11) je-

weils mindestens ein Lamellenhalter (19) zum Halten einer Lamelle (9) lösbar befestigt ist.

2. Flammenschutzvorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wurfbleche (11) schaufelartig aufgeführt sind.
3. Flammenschutzvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Wurfblech (11) mindestens eine Befestigungsleiste (24) angebracht ist, die zur Befestigung des Wurfblechs (11), insbesondere an einer Innenwand (22) der Trockentrommel (2) dient.
4. Flammenschutzvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Lamellenhalter (19) an einer Rückwand (27) des Wurfblechs (11) lösbar befestigt ist, wobei die Rückwand (27) insbesondere sich quer zu der Innenwand (22) der Trockentrommel (2) erstreckt und insbesondere in einer die Mittellängsachse (7) enthaltenden Ebene angeordnet ist.
5. Flammenschutzvorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Lamellenhalter (19) mittels eines Haltewinkels (28) an der Rückwand (27) befestigt ist.
6. Flammenschutzvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Mittellängsachse (7) mehrere Wurfbleche (11) hintereinander angeordnet sind, insbesondere fluchtend.
7. Flammenschutzvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Deckelelement (26) stirnseitig an einem Wurfblech (11) angebracht ist.
8. Wurfblech für eine Flammenschutzvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.
9. Trockentrommel mit einer Flammenschutzvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.



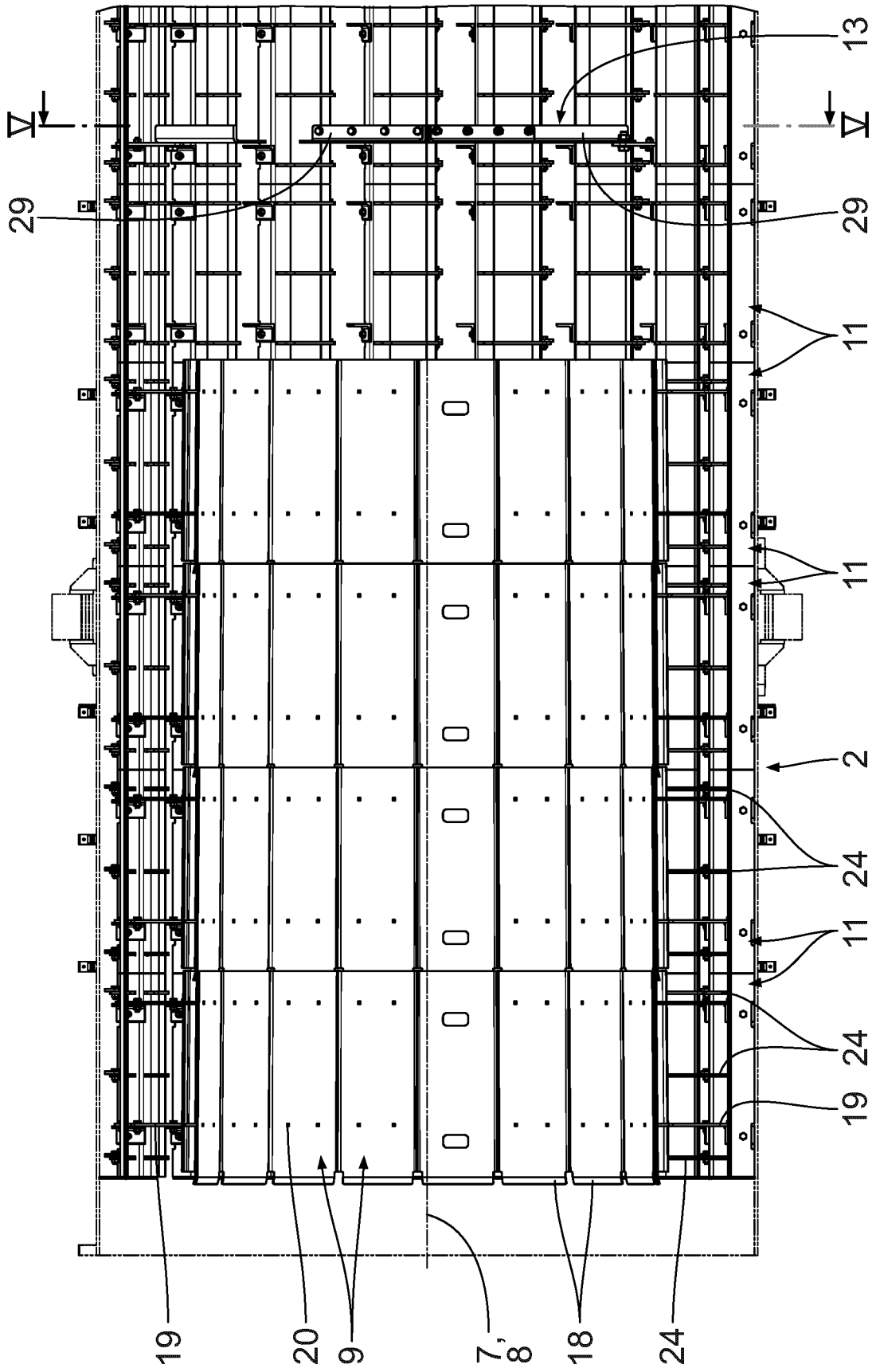


Fig. 2

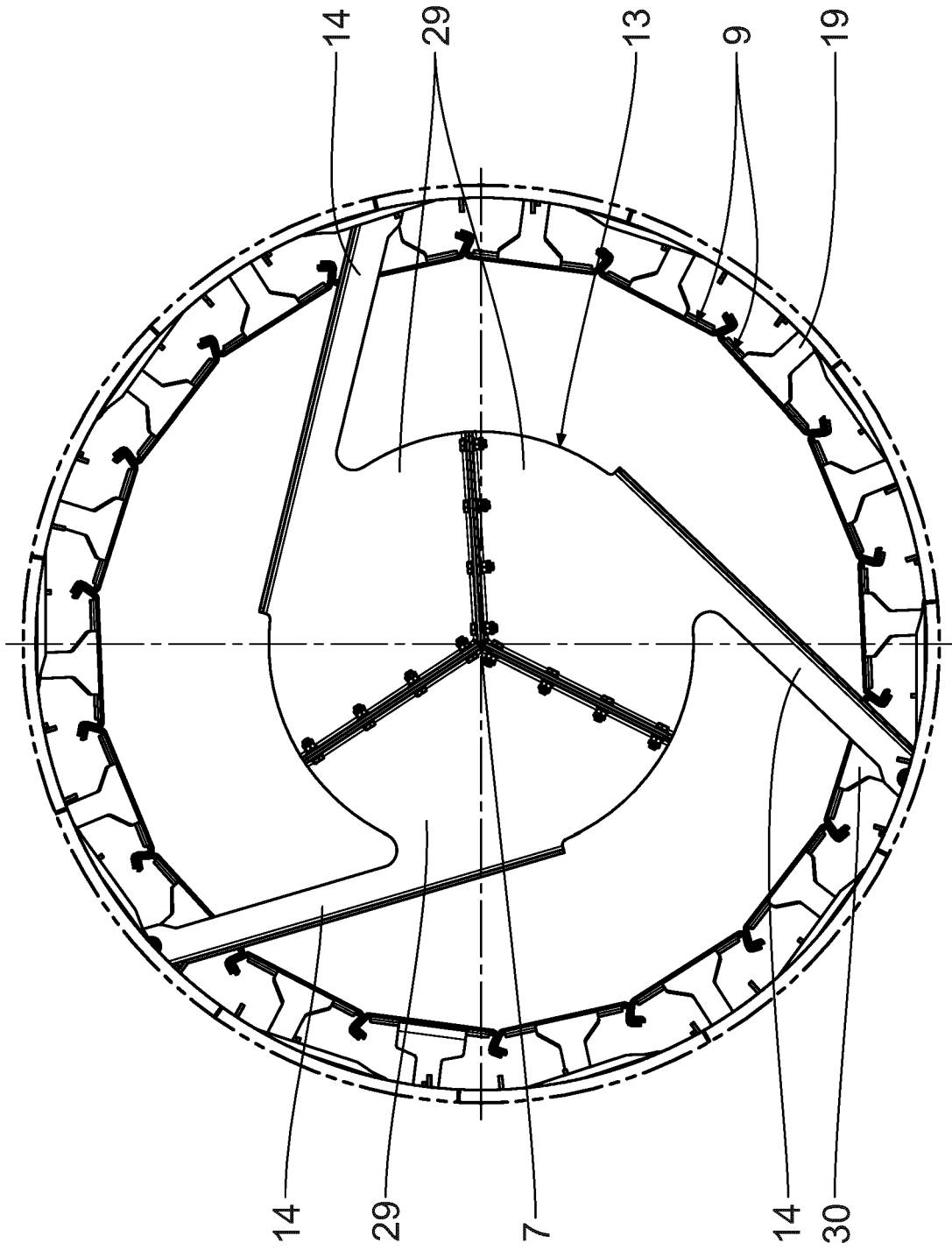


Fig. 3

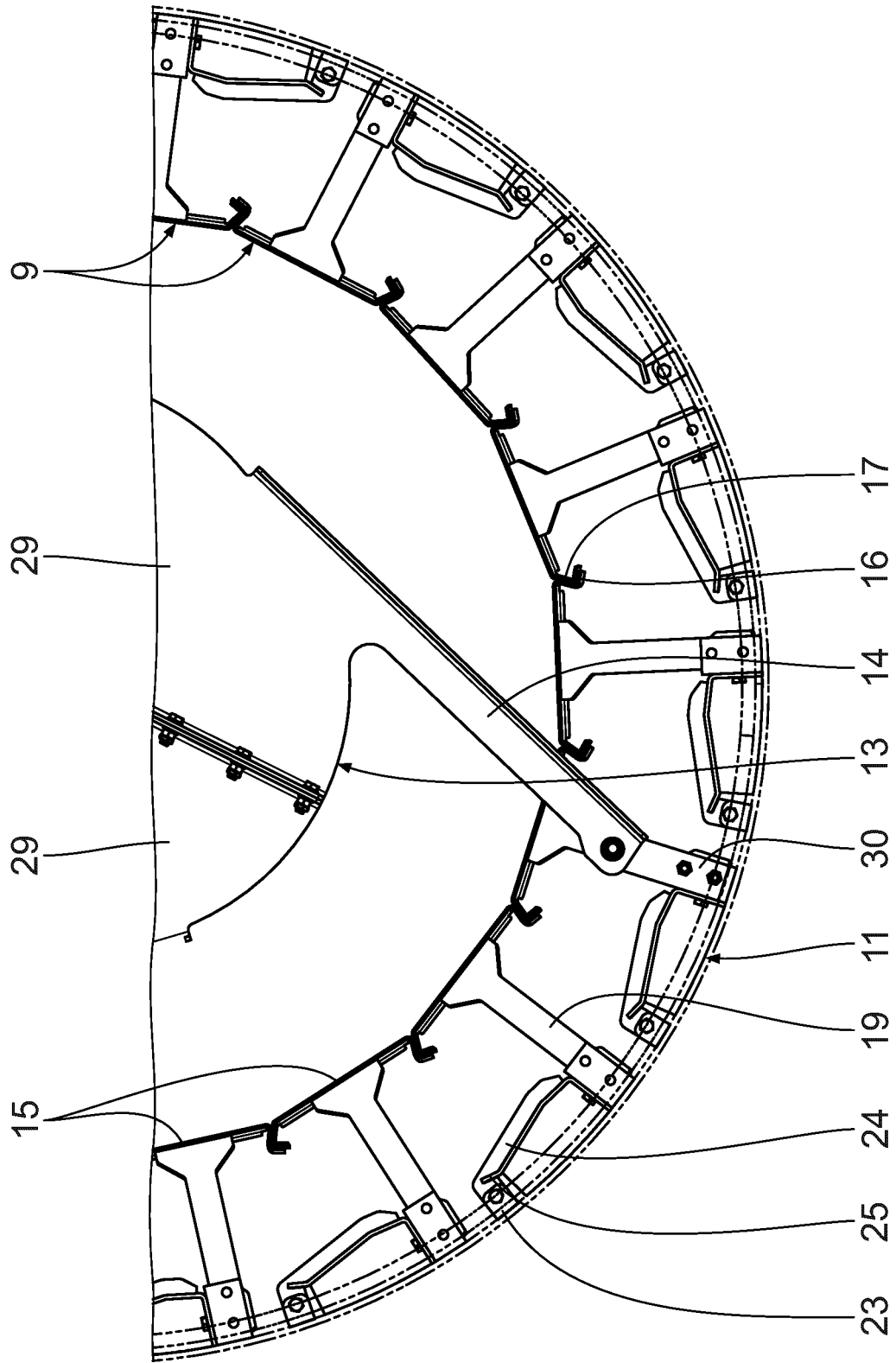


Fig. 4

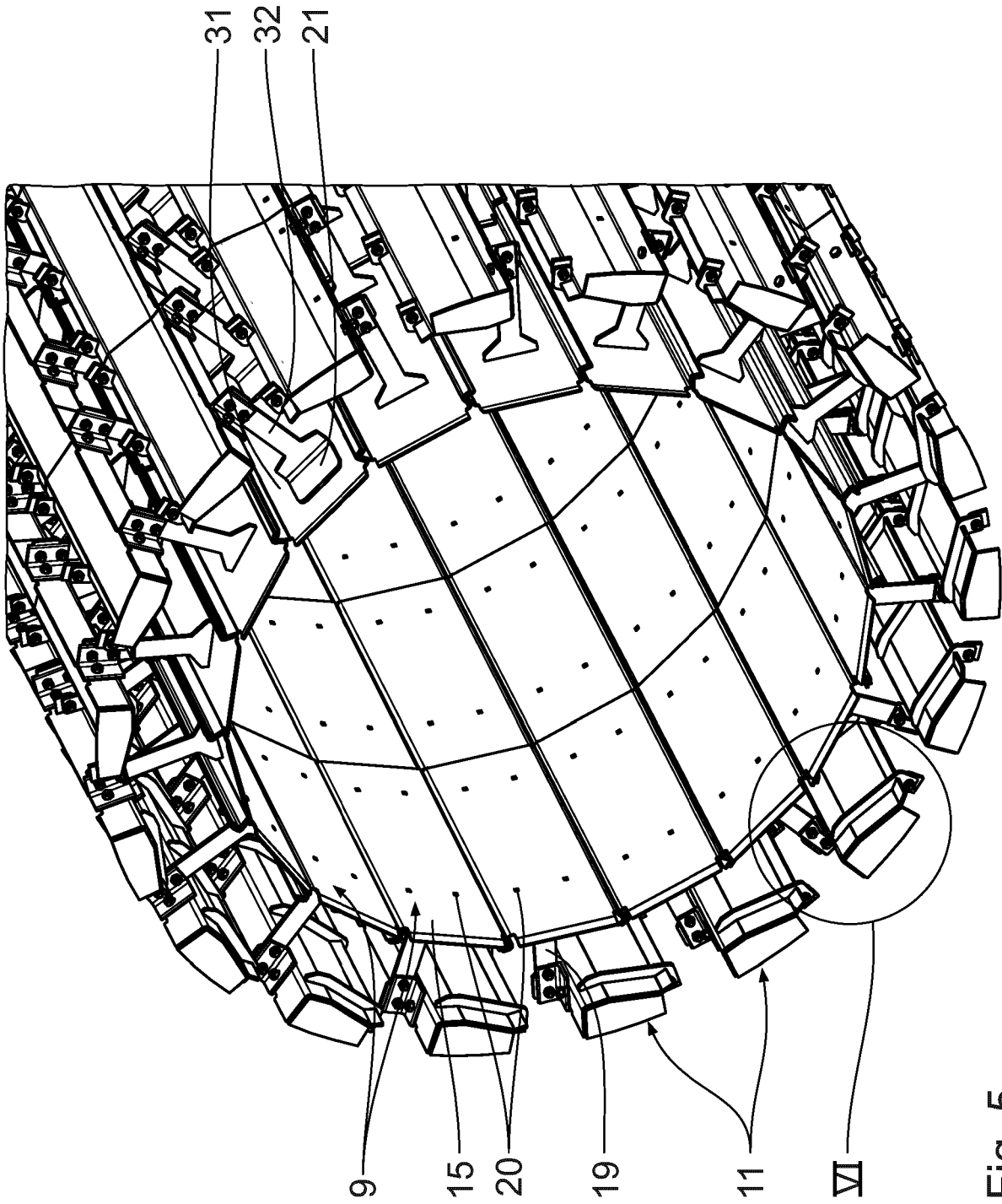


Fig. 5

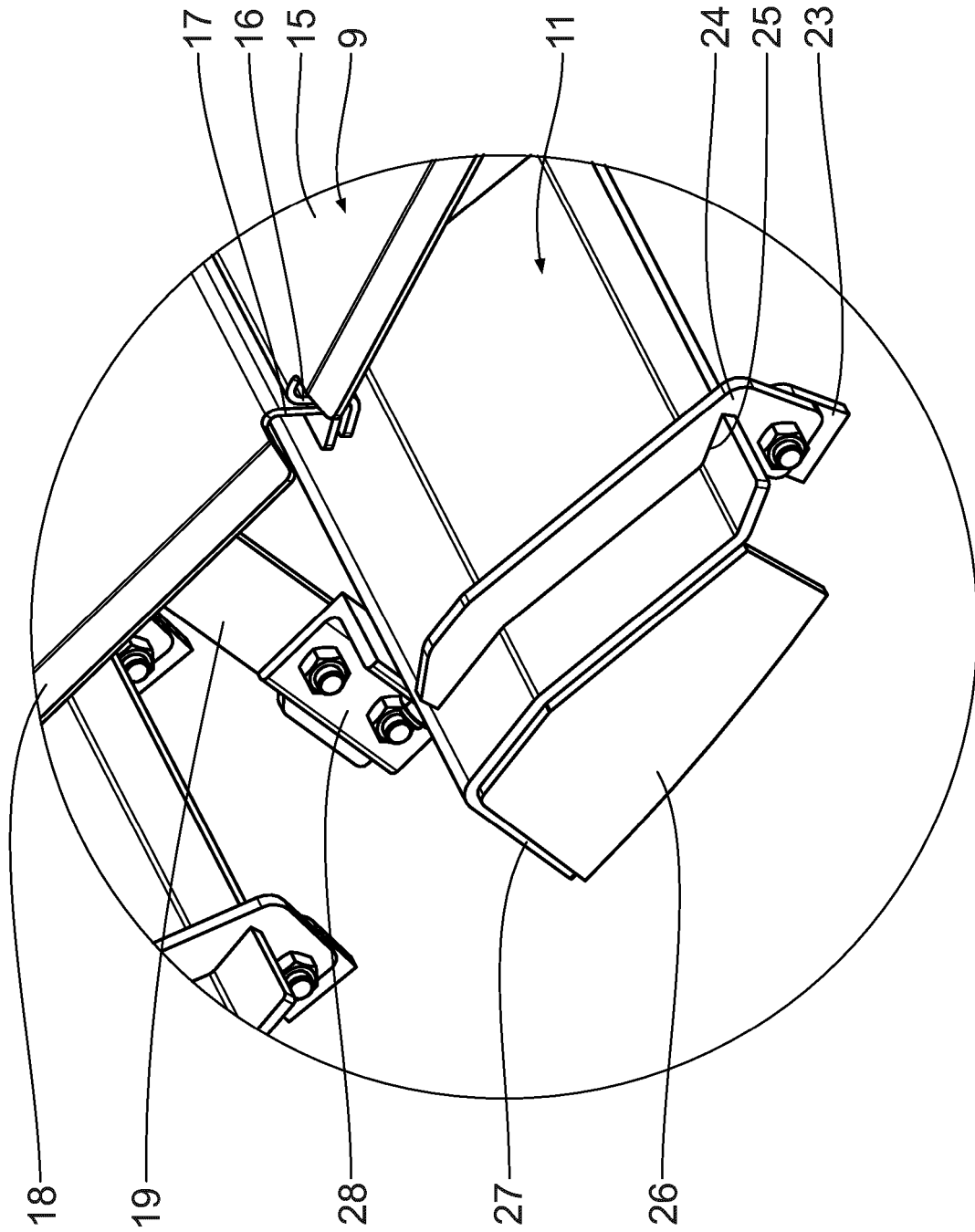


Fig. 6

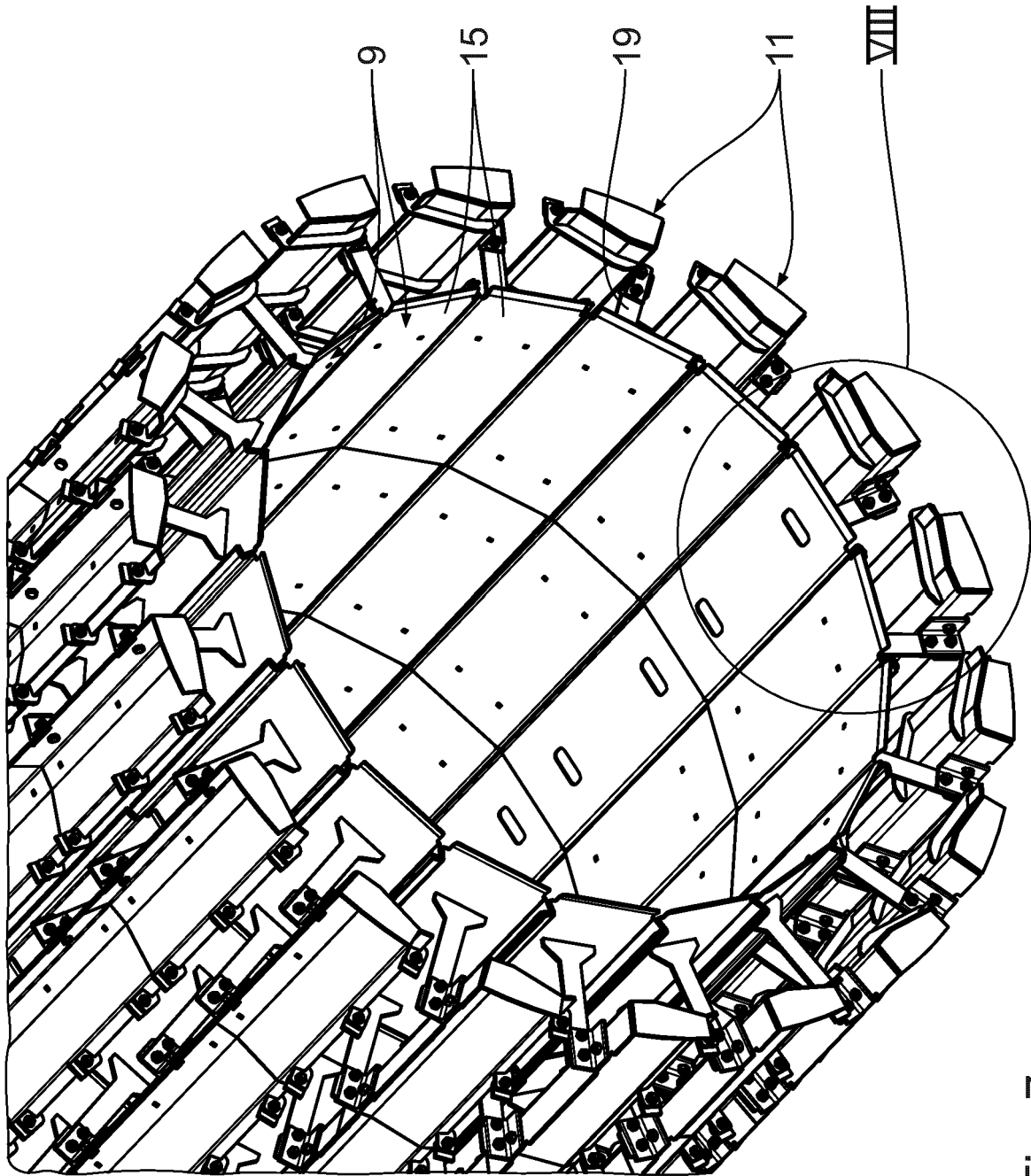


Fig. 7

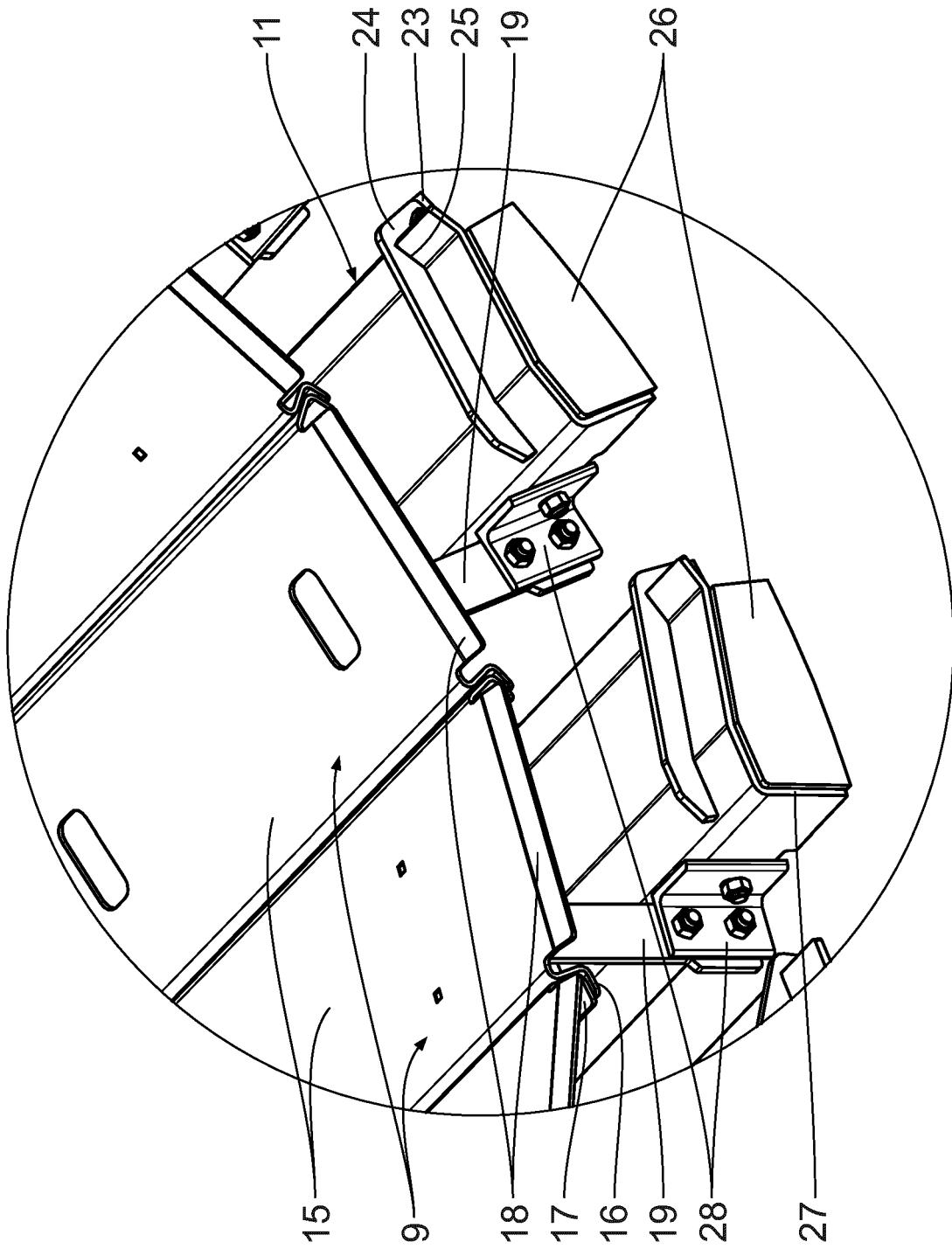


Fig. 8

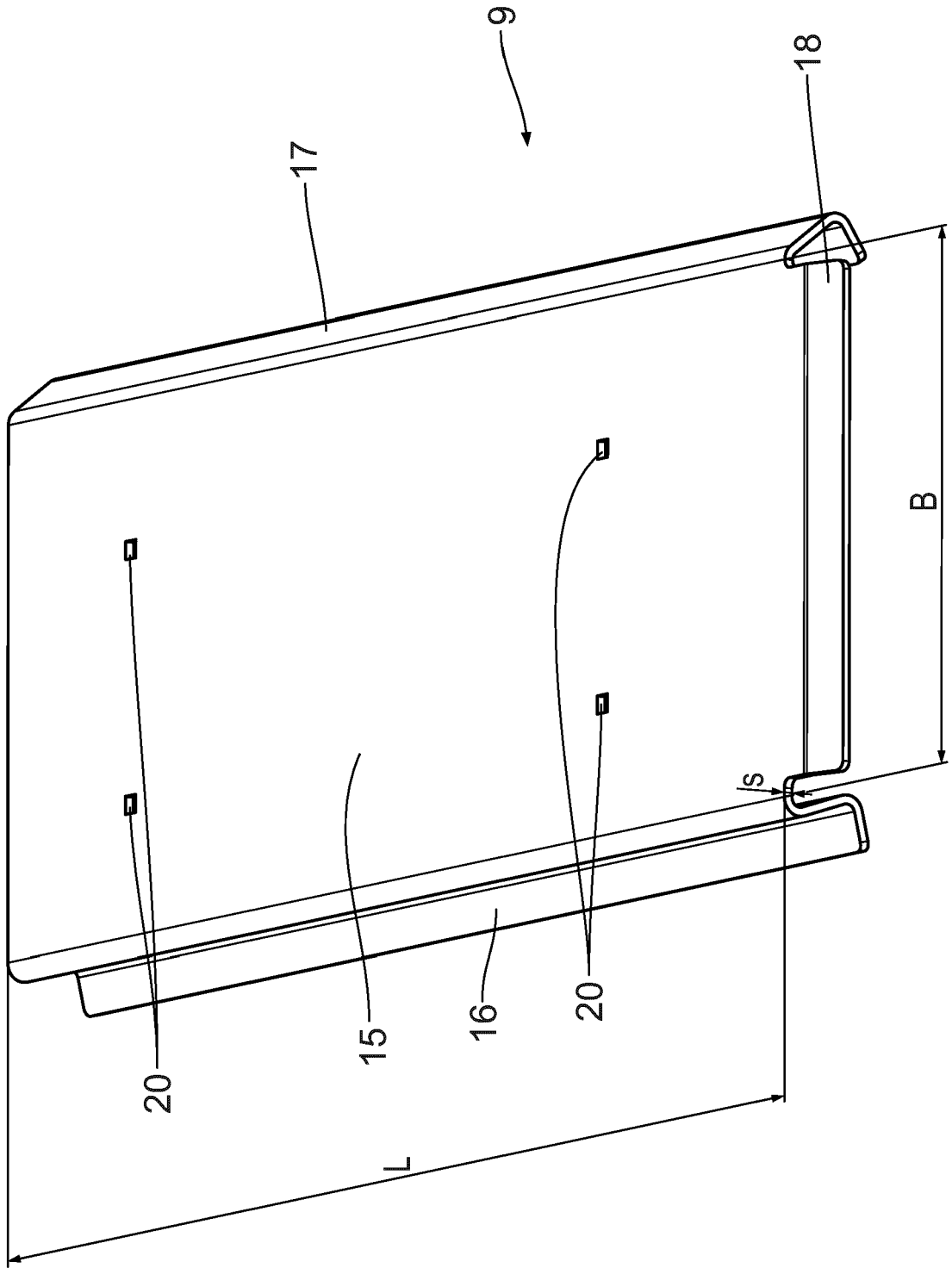


Fig. 9

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

- DE 102022211109 [0001]
- DE 102017212046 A1 [0003]