

(19)



(11)

EP 3 520 913 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:

B21B 1/36 (2006.01)

B21B 1/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19152070.9**

(22) Anmeldetag: **16.01.2019**

(54) **WALZANLAGE ZUM WALZEN VON METALLBÄNDERN**

ROLLING MILL FOR ROLLING METAL STRIPS

INSTALLATION DE LAMINAGE DESTINÉE À LAMINER DES BANDES MÉTALLIQUES

(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**

• **LATZEL, Werner**

77704 Oberkirch (DE)

• **MARX, Axel**

57223 Kreuztal (DE)

(30) Priorität: **02.02.2018 DE 102018102362**

(74) Vertreter: **advotec.**

Patent- und Rechtsanwälte

Bahnhofstrasse 4

57072 Siegen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.2019 Patentblatt 2019/32

(73) Patentinhaber: **Achenbach Buschhütten GmbH &
Co. KG**
57223 Kreuztal (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 478 974

CN-U- 202 961 971

US-A1- 2004 238 816

(72) Erfinder:

• **BARTEN, Axel**

57223 Kreuztal (DE)

EP 3 520 913 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walzanlage zum Walzen von Metallbändern mit einem Walzgerüst und einer Walzgerüstverkleidung, die zumindest teilweise oberhalb einer in einer Bandlaufebene angeordneten Bandlaufzone angeordnet ist, wobei die Bandlaufebene durch einen zwischen Arbeitswalzen des Walzgerüsts ausgebildeten Walzspalt definiert ist, mit einer Absaugeinrichtung umfassend eine Haubeneinrichtung, die auf einer Einlaufseite oder Auslaufseite oberhalb der Bandlaufebene angeordnet ist, und mit einer am Walzgerüst angeordneten und zumindest teilweise oberhalb der Bandlaufebene ausgebildeten Bandeinlaufarmatur oder Bandauslaufarmatur, wobei die Walzgerüstverkleidung, die Haubeneinrichtung und die Bandeinlaufarmatur oder Bandauslaufarmatur benetzungsfähige Oberflächen aufweisen.

[0002] Aus der EP 2 478 974 A1 ist eine Walzanlage der eingangs genannten Art bekannt. Bei derartigen Walzanlagen kommt es - insbesondere beim Einsatz der Walzanlagen zum Walzen von Aluminiumbändern und Aluminiumfolien- aufgrund des metallischen Abriebs, der sich in Verbindung mit dem beim Walzen eingesetzten Walzöl auf Anlagenteilen der Walzanlage niederschlägt, zu erheblichen Verschmutzungen der Walzanlage. Da eine Ablagerung derartiger Verschmutzungen sich auf das Walzprodukt überträgt und zu Qualitätseinbußen des Walzprodukts führt, wird erheblicher Aufwand in die Reinigung der Walzanlagen investiert, um zu verhindern, dass das verunreinigte Walzöl von Anlagenteilen auf die Walzgutoberfläche gelangt. Darüber hinaus wird insbesondere im Zusammenhang mit der Herstellung von metallischen Folien, die zur Herstellung von Lebensmittelverpackungen bestimmt sind, grundsätzlich besonderer Wert auf eine saubere Anlagenumgebung gelegt.

[0003] Nicht nur durch die Reinigung als solche, sondern insbesondere auch durch die mit der Reinigung verbundenen Stillstandzeiten der Walzanlage werden erhebliche Kosten beziehungsweise Produktionsausfälle verursacht. Teilweise müssen zur Durchführung der Reinigung sogar Komponenten der Walzanlage demontiert und in besonderen Industriewaschanlagen gereinigt werden.

[0004] Aus der CN 202961971 U ist eine Vorrichtung zur Trennung von Wasser und Öl bekannt, die mit einer oleophilen Gehäuseoberfläche versehen ist.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einerseits den Reinigungsaufwand und die mit der Reinigung verbundenen Kosten zu reduzieren, und andererseits das Risiko einer Verunreinigung des Walzgutes durch einen von Anlagenbestandteilen stammenden Niederschlag zu verringern.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe weist die Erfindung die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

[0007] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Benetzungsfähigkeit der Oberflächen der Walzgerüstverkleidung und der Haubeneinrichtung zumindest teilweise

unterschiedlich auszubilden, derart, dass insbesondere an einer Vielzahl von Verkleidungselementen und Haubenelementen, deren Oberflächen zumindest teilweise Überdeckungsflächen in Überdeckung mit einer in der Bandlaufebene angeordneten Bandlaufzone ausbilden, die Überdeckungsflächen eine oleophile Oberflächenbeschaffenheit aufweisen, und Verkleidungselemente und Haubenelemente, deren Oberflächen zumindest teilweise Nicht-Überdeckungsflächen ausbilden, die nicht in Überdeckung mit der Bandlaufzone angeordnet sind, eine oleophobe Oberflächenbeschaffenheit aufweisen.

[0008] Dabei geht die Erfindung aus von der Erkenntnis, dass es bei oleophilen Oberflächen, die aufgrund ihrer guten Benetzungsfähigkeit einer Ausbildung von Flüssigkeitstropfen entgegenwirken, zu einer im Vergleich zu konventionell ausgebildeten Oberflächen von Verkleidungs- oder Haubenelementen zur Unterdrückung einer Tropfenausbildung kommt, sodass das Abtropfrisiko, also das Risiko, dass sich schwerkraftbedingt an der Oberfläche ausgebildete Flüssigkeitstropfen ablösen und somit als Gemisch von metallischem Abrieb und Walzöl auf das Walzgut gelangen können, erheblich reduziert wird.

[0009] Aufgrund dieser im Vergleich zu konventionellen Oberflächen von Verkleidungselementen oder Haubenelementen reduzierten Tropfenbildung kann eine Reinigung entsprechender Verkleidungs- oder Haubenelemente in jedem Fall erst zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden, sodass entsprechende Reinigungsintervalle vergrößert werden können. Dem hingegen werden Oberflächenbereiche, die sich in eher unkritischen Bereichen der Walzanlage befinden, also insbesondere Oberflächen von Verkleidungs- oder Haubenelementen, die nicht in Überdeckung mit der Bandlaufzone angeordnet sind, gezielt mit oleophoben Oberflächen ausgestattet, also Oberflächen, die die Ausbildung von Flüssigkeitstropfen unterstützen, mit der Folge, dass durch den Ablauf der Tropfen von den Oberflächen ein Selbst-Reinigungseffekt entstehen kann, wie er insbesondere auch unter dem Begriff "Lotos-Effekt" bekannt ist.

[0010] Ein Maß für die Benetzbarkeit von Oberflächen ist der Kontaktwinkel, der auf einer Oberfläche zwischen der Oberfläche und einer ausgehend von der Oberfläche an eine Phasengrenzfläche zwischen einer auf der Oberfläche angeordneten Flüssigkeit und der umgebenden Gasphase gelegten Tangente gemessen wird. Dabei gilt, dass je ausgeprägter die Benetzbarkeit der Oberfläche ist, also je oleophiler die Oberfläche ist, desto kleiner ist der Kontaktwinkel, und umgekehrt, dass je schlechter die Benetzbarkeit der Oberfläche ist, also je oleophober die Oberfläche ist, desto größer ist der Kontaktwinkel. Den vorstehenden physikalischen Effekt macht man sich insbesondere zunutze, um einerseits Oberflächen, insbesondere transparente Oberflächen herzustellen, die möglichst beschlagfrei sind, was dadurch erreicht wird, dass durch eine oleophile Ausgestaltung der Oberfläche eine Tropfenbildung weitestgehend verhindert wird, so-

dass eine Sichtbehinderung durch Ausbildung einer Tropfenschicht auf der Oberfläche weitestgehend verhindert werden kann und stattdessen bei einer insbesondere unter einem Neigungswinkel zur Horizontalen angeordneten Oberfläche ein Flüssigkeitsablauf ohne Tropfenausbildung gefördert werden kann.

[0011] Andererseits ist es bekannt, schmutzabweisende Oberflächen dadurch zu erzielen, dass die Oberflächen oleophob ausgestaltet werden, sodass in der in Tropfenausbildung auf der Oberfläche angeordneten Flüssigkeit gelöste Schmutzpartikel in den Flüssigkeitstropfen konzentriert und zusammen mit den Flüssigkeitstropfen leicht von der Oberfläche entfernbar sind.

[0012] Grundsätzlich ist es bekannt, oleophile und oleophobe Oberflächen insbesondere durch eine geeignete Oberflächenbeschichtung auf unterschiedlichen Trägermaterialien, wie insbesondere Metall, auszubilden. Zur Herstellung oleophiler Oberflächen hat sich beispielsweise die Aufbringung einer Siliziumoxid-Nanopartikel enthaltende Beschichtung auf ein transparentes Trägermaterial, wie insbesondere Glas, zur Erzeugung einer beschlagfreien Oberfläche bewährt. Dabei sind die Siliziumoxid-Nanopartikel in einen Polymerfilm eingebettet.

[0013] Die Erfinder haben nun herausgefunden, dass die Aufbringung einer derart wirkenden Oberflächenbeschichtung auf vorzugsweise in Form von metallischen Blechen ausgeführten Verkleidungselementen oder Haubenelementen von Walzanlagen aufgrund des oleophilen Effektes dazu führt, dass durch die unterdrückte Tropfenausbildung auf der betreffenden Oberfläche das Risiko einer Tropfenablösung mit möglicher Verunreinigung eines unterhalb der Oberfläche angeordneten Walzgutes erheblich reduziert wird. Andererseits haben die Erfinder auch festgestellt, dass eine Tropfenausbildung an Nicht-Überdeckungsflächen, die an Verkleidungs- oder Haubenelementen ausgebildet sind, vorteilhaft ist, weil dies zu einer Konzentration von Schmutzpartikeln in den auf der Oberfläche ausgebildeten Tropfen führt, die leicht, insbesondere durch unterstützende Beaufschlagung mit Reinigungsemulsion, Walzöl oder dergleichen, von der Oberfläche entfernt werden können, sodass derartige Verkleidungs- oder Haubenelemente leicht an Ort und Stelle gereinigt werden können, ohne von der Anlage demontiert werden zu müssen.

[0014] Erfindungsgemäß weisen die Überdeckungsflächen eine Oberflächenbeschaffenheit auf, derart, dass die Überdeckungsflächen bei Benetzung mit Hexadecan einen Kontaktwinkel θ_1 ausbilden, der kleiner als 20° ist, und die Nicht-Überdeckungsoberflächen eine Oberflächenbeschaffenheit aufweisen, derart, dass die Überdeckungsflächen bei Benetzung mit Hexadecan einen Kontaktwinkel θ_2 größer als 50° ausbilden.

[0015] Hexadecan dient bei Labormessungen als Vergleichsflüssigkeit für Walzöl. Die vorstehend angegebenen Kontaktwinkel definieren Überdeckungsflächen und Nicht-Überdeckungsflächen daher mit einer besonders ausgeprägten Benetzbarkeit bzw. einer besonders schlechten Benetzbarkeit, um den bei einer Differenzie-

rung zwischen oleophilen und oleophoben Oberflächen grundsätzlich bereits vorhandenen positiven Effekt betreffend eine vereinfachte Reinigung der Walzanlage noch zu steigern.

[0016] Besonders vorteilhaft, da entsprechend ausgeprägt, ist die unterschiedliche Benetzungsfähigkeit der Überdeckungsflächen und der Nicht-Überdeckungsflächen, wenn der auf den Überdeckungsflächen ausgebildete Kontaktwinkel θ_1 kleiner als 15° und der durch die Oberflächen der Nicht-Überdeckungsflächen ausgebildete Kontaktwinkel θ_2 größer als 60° ist.

[0017] Vorzugsweise sind die Überdeckungsflächen an horizontal oder mit einem Neigungswinkel $\alpha < 5^\circ$ zur Horizontalen angeordneten Verkleidungs- oder Haubenelementen, insbesondere Verkleidungsbleche und Haubenelemente, ausgebildet, sodass einer unerwünschten Tropfenausbildung oberhalb der Bandlaufeinrichtung an den grundsätzlich zu einer Tropfenablösung neigenden horizontalen oder nahezu horizontalen Oberflächen der Verkleidungs- oder Haubenelemente wirksam entgegengewirkt wird. In Abhängigkeit von der an derartigen Überdeckungsflächen angesammelten Niederschlagsmenge kann leicht eine lokal sehr begrenzte und somit schnell durchführbare Reinigung an den einfach zugänglichen Überdeckungsflächen durchgeführt werden, ohne dass damit längere Stillstandsintervalle zur Durchführung der Reinigung notwendig wären.

[0018] Wenn Überdeckungsflächen an Verkleidungselementen oder Haubenelementen ausgebildet sind, die unter einem Neigungswinkel zur Horizontalen angeordnet sind und mit einer Flächenablaufeinrichtung versehen sind, kann sogar durch eine gezielte kontinuierliche, also auch während des Betriebs der Anlage erfolgende Abführung der Niederschlagsmenge das Risiko einer Beaufschlagung von Walzgut durch von der Überdeckungsfläche abgelöste Verschmutzung erheblich reduziert werden, ohne dass ein Reinigungsvorgang notwendig wäre. Stattdessen erfolgt durch die gezielt geneigte Anordnung der oleophilen Oberflächen, die eine Flüssigkeitsleitung zu der Flächenablaufeinrichtung ermöglicht, eine Abführung der Niederschlagsmenge aus dem Gefährdungsbereich.

[0019] Vorzugsweise ist hierzu die Flächenablaufeinrichtung durch eine an der Überdeckungsfläche ausgebildete Flüssigkeitsleiteinrichtung gebildet.

[0020] Wenn die Überdeckungsflächen an Haubenelementen ausgebildet sind, die eine Innenhaube der die Innenhaube und eine Außenhaube aufweisenden Haubeneinrichtung ausbilden, und insbesondere darüber hinaus Nicht-Überdeckungsflächen an Haubenelementen der Außenhaube ausgebildet sind, kann eine effiziente Reinigung der Haubeneinrichtung durchgeführt werden, dadurch dass die in Nicht-Gefährdungsbereichen der Haubeneinrichtung angeordnete Oberfläche besonders schnell und einfach gereinigt werden können, wohingegen in Gefährdungsbereichen der Haubeneinrichtung, also in Bereichen, in denen die Überdeckungsflächen angeordnet sind, eine Gefährdung durch Tropfenausbil-

derung an den Überdeckungsflächen weitestgehend verhindert wird.

[0021] Vorzugsweise sind an Verkleidungs- oder Haubenelementen, die unter einem Neigungswinkel zur Horizontalen angeordnet sind, Nicht-Überdeckungsflächen ausgebildet, sodass die entsprechenden Oberflächen leicht gereinigt werden können, wobei gleichzeitig durch den Neigungswinkel für einen gerichteten Ablauf der Niederschlagsmengen gesorgt ist.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es, wenn Nicht-Überdeckungsflächen an vertikalen Verkleidungs- und Haubenelementen, insbesondere an Schutzwänden ausbildenden Verkleidungselementen, ausgebildet sind. Derartige Schutzwände sind bei Walzanlagen üblicherweise antriebsseitig vorhanden, um die Antriebsaggregate von den den Bandlauf definierenden Komponenten der Walzanlage abzutrennen. Weiterhin sind derartige Verkleidungselemente auch unmittelbar am Walzgerüst ausgebildet, und bilden insbesondere Bestandteile von Verkleidungsschränken.

[0023] Vorzugsweise weisen als Rohrleitungen ausgebildete Verkleidungselemente und Haubenelemente sowohl Überdeckungsflächen als auch Nicht-Überdeckungsflächen auf, die insbesondere an Versorgungsleitungen der Walzanlage und Absaugleitungen der Absaugeinrichtung ausgebildet sind.

[0024] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind an der Bandeinlaufarmatur oder der Bandauslaufarmatur der Walzanlage zu einem überwiegenden Anteil Nicht-Überdeckungsflächen ausgebildet, wobei eine an der Bandeinlaufarmatur oder Bandauslaufarmatur ausgebildete Saumstreifenabsaugeinrichtung, die in Überdeckung mit Führungsrändern der Bandlaufzone und oberhalb der Führungsränder angeordnet ist, eine Überdeckungsfläche aufweist.

[0025] Eine derartige Ausgestaltung der Bandeinlaufarmatur oder Bandauslaufarmatur trägt dem Umstand Rechnung, dass die Bandeinlaufarmatur oder Bandauslaufarmatur als Komponente der Walzanlage mit relativ geringem Aufwand aus der Bandlaufebene entfernt werden kann, um eine einfache Reinigung der überwiegend oleophob ausgestalteten Oberflächen auszuführen, wobei der Anteil der Bandeinlaufarmatur oder Bandauslaufarmatur, der der Bandlaufzone und damit dem längs der Bandlaufzone geführten Walzgut unmittelbar benachbart ist, nämlich die Saumstreifenabsaugeinrichtung, eine oleophile Oberfläche aufweist, um in dem Gefährdungsbereich eine Tropfenbildung zu verhindern.

[0026] Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0027] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Walzanlage;

Fig. 2 einen Zentralteil der Walzanlage mit einer Walzgerüstverkleidung und einer Haubenein-

richtung;

Fig. 3 den in **Fig. 2** dargestellten Zentralteil der Walzanlage in isometrischer Darstellung;

Fig. 4 den in **Fig. 3** dargestellten Zentralteil der Walzanlage in Rückansicht;

Fig. 5a den in **Fig. 2** dargestellten Zentralteil in transparenter Darstellung;

Fig. 5b den in **Fig. 5a** dargestellten Zentralteil in Draufsicht.

[0028] **Fig. 1** zeigt eine Walzanlage 10 mit einem Zentralteil 11 und einem im Fall des dargestellten Ausführungsbeispiels links vom Zentralteil 11 angeordneten Abhaspel 12 sowie einen im Fall des vorliegenden Ausführungsbeispiels rechts vom Zentralteil 11 angeordneten Aufhaspel 13.

[0029] Die Walzanlage 10 wird in der dargestellten Konfiguration mit einer Bandlaufrichtung von links nach rechts betrieben, derart, dass ein auf dem Abhaspel 12 als Coil 14 aufgenommenes bandförmiges Walzgut in einer Bandlaufebene 15 durch einen in einem Walzgerüst 16 zwischen Arbeitswalzen 17, 18 ausgebildeten Walzspalt 19 gefördert und zu einem Coil 20 auf dem Aufhaspel 13 aufgewickelt wird.

[0030] Zwischen dem Abhaspel 12 und dem Walzgerüst 16 befindet sich auf der Einlaufseite E des Walzgerüsts 16 eine Bandeinlaufarmatur 21 sowie unmittelbar benachbart dem Walzgerüst eine Walzöl-/Kühlmittelauftragseinrichtung 22. Weiterhin ist zwischen dem Walzgerüst 16 und dem Aufhaspel 13 eine Bandauslaufarmatur 23 angeordnet.

[0031] Wie aus **Fig. 1** ersichtlich weisen die Bandeinlaufarmatur 21, die Walzöl-/Kühlmittelauftragseinrichtung 22 sowie die Bandauslaufarmatur 23 eine Mehrzahl von Bandführungsrollen 24 auf, die zusammen mit dem den Walzspalt 19 ausbildenden Arbeitswalzen 17, 18 einen Verlauf des bandförmigen Walzgutes bestimmende Bandlaufeinrichtung 29 ausbilden.

[0032] In den **Fig. 2 bis 4** ist der Zentralteil 11 der Walzanlage 10 mit einer Walzgerüstverkleidung 30 sowie einer im vorliegenden Fall zweiteilig ausgebildeten, nämlich sowohl auf der Einlaufseite E als auch auf der Auslaufseite A an der Walzgerüstverkleidung 30 angeordneten, Haubeneinrichtung 31 dargestellt. Die Haubeneinrichtung 31 weist im vorliegenden Fall im Wesentlichen identisch ausgebildete, jeweils mit der Walzgerüstverkleidung 30 verbundene Haubenteile 32 und 33 auf, die zusammen mit einem Kopfteil 34 der Walzgerüstverkleidung 30 eine Absaugeinrichtung 35 ausbilden, die es ermöglicht, den im Walzbetrieb durch Verdampfung des Walzöls, das insbesondere mittels der Walzöl-/Kühlmittelauftragseinrichtung 22 auf die Arbeitswalzen 17, 18 im Walzgerüst 16 aufgebracht wird, entstehenden Dunst abzusaugen.

[0033] Die Absaugeinrichtung 35 weist an einer Unterseite 36 von an den Haubenteilen 32, 33 ausgebildeten Innenhauben 37 umlaufend ausgebildete Absaugöffnungen 38 auf, durch die der im Bereich des Zentraltails 11 gebildete Dunst abgesaugt wird und durch innerhalb eines zwischen der Innenhaube 37 und einer Außenhaube 39 ausgebildeten Haubenraum 40 geführte, hier nicht näher dargestellte Rohrleitungen in Sammelleitungen 42, 43 (Fig. 2) gelangt, die sich im Kopfteil 34 der Walzgerüstverkleidung 30 befinden. An die Sammelleitungen 42, 43 sind hier nicht näher dargestellte Ventilatoren angeschlossen, die für den zur Absaugung notwendigen Unterdruck sorgen.

[0034] Wie einer Zusammenschau der Figuren zu entnehmen ist, weisen die Walzgerüstverkleidung 30 und die Haubenteile 32, 33 der Haubeneinrichtung 31 neben Verkleidungselementen 25 und Haubenelementen 26 eine Vielzahl von Verkleidungselementen 44, 45 und Haubenelementen 46, 47 auf, wobei sich die Verkleidungselemente 44 und 45 sowie die Haubenelemente 46 und 47 durch die Benetzungsfähigkeit ihrer Oberflächen unterscheiden, derart, dass Oberflächen der Verkleidungselemente 44 und der Haubenelemente 46, die der Bandlaufebene 15 zugewandt sind und in Überdeckung mit der Bandlaufzone 29 angeordnet sind, als Überdeckungsflächen 48 ausgebildet sind, die eine oleophile Oberfläche aufweisen, derart, dass im vorliegenden Fall die Überdeckungsflächen 48 bei Benetzung mit Walzöl einen Kontaktwinkel θ_1 ausbilden, der kleiner als 20° ist, und Oberflächen der Verkleidungselemente 45 sowie der Haubenelemente 47, die der Bandlaufebene zugewandt sind und nicht in Überdeckung mit der Bandlaufzone 29 angeordnet sind, als Nicht-Überdeckungsflächen 49 ausgebildet sind, die eine oleophobe Oberfläche aufweisen, derart, dass im vorliegenden Fall die Nicht-Überdeckungsflächen 49 bei Benetzung mit Walzöl einen Kontaktwinkel θ_2 größer als 50° ausbilden.

[0035] Bei dem insbesondere in den Fig. 5a und 5b dargestellten Ausführungsbeispiel sind Haubenelemente 46, die zumindest auf ihrer der Bandlaufebene 15 zugewandten Seite eine Überdeckungsfläche 48 aufweisen, zur Ausbildung der in Überdeckung mit der Bandlaufeinrichtung 29 angeordneten Innenhaube 37 vorgesehen, sodass ein Dunstniederschlag, der sich trotz Dunstabsaugung auf den Überdeckungsflächen 48 niederschlägt, nicht zu einer Tropfenausbildung führt, derart, dass ein Abtropfen des Niederschlags zu einer Verunreinigung des längs der Bandlaufeinrichtung 29 in der Bandlaufebene 15 geförderten Walzgutes führt. Im vorliegenden Fall ist die gesamte Innenhaube 37 aus Haubenelementen 46 zusammengesetzt, also auch in den Bereichen der Innenhaube 37, die sich seitlich über die Breite b der Bandlaufzone 29 hinaus erstrecken. Durch die Anordnung der oleophilen Überdeckungsflächen 48 unter einem Neigungswinkel α gegenüber der Horizontalen wird ein Flüssigkeitsablauf von den Überdeckungsflächen 48 zu einer an einem Unterrand 50 der Innenhaube 37 ausgebildeten, hier nicht näher dargestellten

Ablaufeinrichtung ermöglicht, die beispielsweise aus einem horizontalen Schlitz gebildet sein kann, der den Einlauf zu einer Ablaufleitung darstellt.

[0036] Im Gegensatz zur Innenhaube 37 ist die Außenhaube 39 der Haubenteile 32, 33 im vorliegenden Fall aus Haubenelementen 47 zusammengesetzt, die zumindest auf einer von der Bandlaufzone 29 abgewandten Außenseite 50 eine Nicht-Überdeckungsfläche 49 aufweisen. Aufgrund der somit oleophoben Ausbildung der Außenseite 50, derart, dass eine Tropfenbildung auf der Oberfläche gefördert wird, kann eine Reinigung der Außenseite 50 mittels Reinigungsemulsion, die auf die Oberfläche aufgebracht und von der Oberfläche abgeführt wird, leicht erfolgen.

[0037] Die Walzgerüstverkleidung 30 weist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel insbesondere an einer der Bandlaufebene 15 zugewandten und zumindest teilweise in Überdeckung mit der Bandlaufeinrichtung 29 angeordneten Unterseite 27 im Wesentlichen horizontal angeordnete Verkleidungselemente 44 auf, die mit der Bandlaufebene 15 zugewandten Überdeckungsflächen 48 versehen sind (Fig. 2).

[0038] Im Gegensatz zu den Verkleidungselementen 44 weisen die beispielsweise zur Ausbildung einer antriebsseitigen Schutzwand 51 der Walzgerüstverkleidung 30 verwendeten, hier vertikal angeordneten Verkleidungselemente 45, die nicht in Überdeckung mit der Bandlaufebene 15 angeordnet sind, der Bandlaufzone 29 zugewandten Nicht-Überdeckungsflächen 49 auf.

[0039] Weitere Verkleidungselemente 45 mit Nicht-Überdeckungsflächen 49 sind beispielsweise zur Ausbildung eines Verkleidungsschranks 52 als Bestandteil der Walzgerüstverkleidung 30 vorgesehen und dienen insbesondere, wie etwa Figur 3 zeigt, zur Ausbildung vertikaler Schrankwände 53.

[0040] Abgesehen von dem vorstehend ausdrücklich erläuterten, lediglich beispielhaft hinsichtlich ihrer Lokalisierung an der dargestellten Walzanlage 10 angeordneten beziehungsweise ausgebildeten Überdeckungsflächen 48 und Nicht-Überdeckungsflächen 49 ist es vorteilhaft, Komponenten der Walzanlage 10, die entweder nicht in Überdeckung mit der Bandlaufeinrichtung 29 angeordnet sind, oder die mit vergleichsweise geringem Aufwand zum Zwecke der Reinigung aus einem Überdeckungsbereich mit der Bandlaufeinrichtung 29 herausbewegt werden können, vorzugsweise überwiegend oder ausschließlich mit Nicht-Überdeckungsflächen 49 auszugestalten. Dies gilt insbesondere für die Bänderlaufarmatur 21 oder die Bänderauslaufarmatur 23 oder auch von Komponenten der Bänderlaufarmatur 21 oder der Bänderauslaufarmatur 23.

Patentansprüche

1. Walzanlage (10) zum Walzen von Metallbändern mit einem Walzgerüst (16) und einer Walzgerüstverkleidung (30), die zumindest teilweise oberhalb einer in

- einer Bandlaufebene (15) angeordneten Bandlaufzone (29) angeordnet ist, wobei die Bandlaufebene (15) durch einen zwischen Arbeitswalzen (17, 18) des Walzgerüsts (16) ausgebildeten Walzspalt (19) definiert ist, mit einer Absaugeinrichtung (35) umfassend eine Haubeneinrichtung (31), die auf einer Einlaufseite E oder einer Auslaufseite A des Walzgerüsts (16) oberhalb der Bandlaufebene (15) angeordnet ist, und mit einer am Walzgerüst (16) angeordneten und zumindest teilweise oberhalb der Bandlaufebene (15) ausgebildeten Bandeinlaufarmatur (21) oder Bandauslaufarmatur (23), wobei die Walzgerüstverkleidung (30), die Haubeneinrichtung (31) und die Bandeinlaufarmatur (21) oder Bandauslaufarmatur (23) benetzungsfähige Oberflächen aufweisen,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Benetzungsfähigkeit der Oberflächen der Walzgerüstverkleidung (30) und der Haubeneinrichtung (31) zumindest teilweise unterschiedlich ausgebildet ist,
 derart, dass an einer Vielzahl von Verkleidungselementen (44) und Haubenelementen (46), die in Überdeckung mit der Bandlaufzone (29) und oberhalb der Bandlaufebene (15) angeordnet sind, der Bandlaufzone (29) zugewandte Überdeckungsflächen (48) ausgebildet sind, die eine oleophile Oberfläche ausbilden,
 und an Verkleidungselementen (45) und Haubenelementen (47), die nicht in Überdeckung mit der Bandlaufzone (29) angeordnet sind, Nicht-Überdeckungsflächen (49) ausgebildet sind, die eine oleophobe Oberfläche ausbilden, wobei die Überdeckungsflächen (48) eine Oberflächenbeschaffenheit aufweisen, derart, dass die Überdeckungsflächen (48) bei Benetzung mit Hexadecan einen Kontaktwinkel θ_1 ausbilden, der kleiner als 20° ist, und die Nicht-Überdeckungsoberflächen (49) eine Oberflächenbeschaffenheit aufweisen, derart, dass die Überdeckungsoberflächen (49) bei Benetzung mit Hexadecan einen Kontaktwinkel θ_2 größer als 50° ausbilden.
2. Walzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass θ_1 kleiner als 15° und θ_2 größer als 60° ist.
 3. Walzanlage nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überdeckungsflächen (48) an horizontal oder mit einem Neigungswinkel $\alpha < 5^\circ$ zur Horizontalen angeordneten Verkleidungselementen (44) oder Haubenelementen (47), insbesondere Verkleidungsbleche und Haubenbleche, ausgebildet sind.
 4. Walzanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überdeckungsflächen (48) an Verkleidungselementen (44) oder Haubenelementen (47) ausgebildet sind, die unter einem Neigungswinkel zur Horizontalen angeordnet sind und mit einer Flächenablaufeinrichtung versehen sind.
 5. Walzanlage nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flächenablaufeinrichtung durch eine an der Überdeckungsfläche (48) ausgebildete Flüssigkeitsleiteinrichtung gebildet ist.
 6. Walzanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Überdeckungsflächen an Haubenelementen (46) ausgebildet sind, die eine Innenhaube (37) der die Innenhaube (37) und eine Außenhaube (39) aufweisenden Haubeneinrichtung (31) ausbilden.
 7. Walzanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Nicht-Überdeckungsflächen (49) an Verkleidungselementen (45) oder Haubenelementen (47) ausgebildet sind, die unter einem Neigungswinkel zur Horizontalen angeordnet sind.
 8. Walzanlage nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Nicht-Überdeckungsflächen (49) an vertikalen Verkleidungselementen (45) oder Haubenelementen (47) ausgebildet sind, insbesondere an Schutzwänden (51) ausbildenden Verkleidungselementen (45).
 9. Walzanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Rohrleitungen ausgebildete Verkleidungselemente oder Haubenelemente sowohl Überdeckungsflächen (48) als auch Nicht-Überdeckungsflächen (49) aufweisen, die insbesondere an Versorgungsleitungen der Walzanlage (11) und Absaugleitungen der Absaugeinrichtung (35) ausgebildet sind.
 10. Walzanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Einlaufarmatur (21) zu einem überwiegenden Anteil Nicht-Überdeckungsflächen (49) ausgebildet sind, wobei eine an der Einlaufarmatur ausgebildete Saumstreifenabsaugeinrichtung, die in Überdeckung mit Führungsändern der Bandlauf-einrichtung und oberhalb der Führungsänder angeordnet ist, eine Überdeckungsfläche aufweist.

Claims

1. A rolling mill (10) for rolling metal strips comprising a roll stand (16) and a roll stand casing (30) which is at least partially disposed above a strip travel zone (29) disposed in a strip travel plane (15), the strip travel plane (15) being defined by a roll gap (19) formed between working rolls (17, 18) of the roll stand (16), comprising a suction device (35) having a hood device (31) which is disposed on an inlet side E or an outlet side A of the roll stand above the strip travel plane (15), and comprising a strip inlet device (21) or a strip outlet device (23) disposed at the roll stand (16) and formed at least partially above the strip travel plane (15), the roll stand casing (30), the hood device (31) and the strip inlet device (21) or the strip outlet device (23) having wettable surfaces, **characterized in that** the wettability of the surface of the roll stand casing (30) and the hood device (31) is at least partially realized differently, in such a manner that covering surfaces (48) facing toward the strip travel zone (29) and realizing an oleophilic surface are formed at a plurality of casing elements (44) and hood elements (46) which are disposed in such a manner that they cover the strip travel zone (29) and which are disposed above the strip travel plane (15), and non-covering surfaces (49) realizing an oleophobic surface are formed at casing elements (45) and hood elements (47) which are disposed in such a manner that they do not cover the strip travel zone (29), the covering surfaces (48) having a surface condition such that the covering surfaces (48) form a contact angle θ_1 which is smaller than 20° when they are wetted with hexadecane, and the non-covering surfaces (49) having a surface condition such that the covering surfaces (49) form a contact angle θ_2 which is larger than 50° when they are wetted with hexadecane.
2. The rolling mill according to claim 1, **characterized in that** θ_1 is smaller than 15° and θ_2 is larger than 60° .
3. The rolling mill according to claim 1 or 2, **characterized in that** the covering surfaces (48) are formed at casing elements (44) or hood elements (47), in particular casing sheet metals and hood sheet metals, which are disposed horizontally or with an inclination angle $\alpha < 5^\circ$ with respect to the horizontal.
4. The rolling mill according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the covering surfaces (48) are formed at casing elements (44) or hood elements (47) which are disposed at an inclination angle with respect to the hor-

izontal and are provided with a surface draining device.

5. The rolling mill according to claim 4, **characterized in that** the surface draining device is realized by a liquid guiding device formed at the covering surface (48).
6. The rolling mill according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the covering surfaces are formed at hood elements (46) which realize an inner hood (37) of the hood device (31) comprising the inner hood (37) and an outer hood (39).
7. The rolling mill according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the non-covering surfaces (49) are formed at casing elements (45) or hood elements (47) which are disposed at an inclination angle with respect to the horizontal.
8. The rolling mill according to claim 7, **characterized in that** the non-covering surfaces (49) are formed at vertical casing elements (45) or hood elements (47), in particular at casing elements (45) realizing protective walls (51).
9. The rolling mill according to any one of the preceding claims, **characterized in that** casing elements or hood elements realized as ducts have both covering surfaces (48) and non-covering surfaces (49) which are formed, in particular, at supply ducts of the rolling mill (11) and suction ducts of the suction device (35).
10. The rolling mill according to any one of the preceding claims, **characterized in that** mainly non-covering surfaces (49) are formed at the inlet device (21), a cutoff edge suction device, which is formed at the inlet device and is disposed in such a manner that it covers guide edges of the strip inlet device and above the guide edges, having a covering surface.

Revendications

1. Installation (10) de laminage pour laminier des bandes métalliques comprenant une cage (16) de laminoir et un revêtement (30) de la cage de laminoir qui est au moins partiellement disposé au-dessus d'une zone (29) de passage de la bande disposée dans un plan (15) de passage de la bande, le plan (15) de passage de la bande étant défini par un entrefer (19) de cylindres formé entre des cylindres (17, 18) de travail de la cage (16) de laminoir, comprenant un

dispositif (35) d'aspiration ayant un dispositif (31) de capot qui est disposé sur un côté d'entrée E ou un côté de sortie A de la cage (16) de laminoir au-dessus du plan (15) de passage de la bande et comprenant un dispositif d'entrée (21) de la bande ou un dispositif de sortie (23) de la bande disposé sur la cage (16) de laminoir et formé au moins partiellement au-dessus du plan (15) de passage de la bande, le revêtement (30) de la cage de laminoir, le dispositif (31) de capot et le dispositif d'entrée (21) de la bande ou le dispositif de sortie (23) de la bande ayant des surfaces mouillables,

caractérisée en ce que

la mouillabilité des surfaces du revêtement (30) de la cage de laminoir et du dispositif (31) de capot est au moins partiellement réalisée différemment, de manière que des surfaces (48) couvrantes qui sont orientées vers la zone (29) de passage de la bande et qui réalisent une surface oléophile sont formées sur une pluralité d'éléments (44) de revêtement et d'éléments (46) de capot qui sont disposés de manière à couvrir la zone (29) de passage de la bande et au-dessus du plan (15) de passage de la bande,

et des surfaces (49) non couvrantes qui réalisent une surface oléophobe sont formées sur des éléments (45) de revêtement et des éléments (47) de capot qui sont disposés de manière à ne pas couvrir la zone (29) de passage de la bande, les surfaces (48) couvrantes ayant un état de surface de telle manière que les surfaces (48) couvrantes forment un angle de contact θ_1 qui est inférieur à 20° lorsqu'elles sont mouillées avec de l'hexadécane, et les surfaces (49) non couvrantes ayant un état de surface de telle manière que les surfaces (49) couvrantes forment un angle de contact θ_2 qui est supérieur à 50° lorsqu'elles sont mouillées avec de l'hexadécane.

2. Installation de laminage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** θ_1 est inférieur à 15° et θ_2 est supérieur à 60° .
3. Installation de laminage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les surfaces (48) couvrantes sont formées sur des éléments (44) de revêtement ou des éléments (47) de capot, notamment des tôles de revêtement et des tôles de capot, qui sont disposés horizontalement ou avec un angle d'inclinaison $\alpha < 5^\circ$ par rapport à l'horizontale.
4. Installation de laminage selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les surfaces (48) couvrantes sont formées sur des éléments (44) de revêtement ou des éléments (47)

de capot qui sont disposées sous un angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale et pourvues d'un dispositif de drainage de surface.

5. Installation de laminage selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le dispositif de drainage de surface est réalisé par un dispositif de conduite des liquides formé sur la surface (48) couvrante.
6. Installation de laminage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les surfaces couvrantes sont formées sur des éléments (46) de capot qui réalisent un capot intérieur (37) du dispositif (31) de capot comprenant le capot intérieur (37) et un capot extérieur (39).
7. Installation de laminage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les surfaces (49) non couvrantes sont formées sur des éléments (45) de revêtement ou des éléments (47) de capot qui sont disposés sous un angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale.
8. Installation de laminage selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** les surfaces (49) non couvrantes sont formées sur des éléments (45) de revêtement verticales ou des éléments (47) de capot, notamment sur des éléments (45) revêtement qui réalisent des paroi (51) de protection.
9. Installation de laminage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des éléments de revêtement verticales ou des éléments de capot qui sont réalisés comme conduites ont des surfaces (48) couvrantes et des surfaces (49) non couvrantes qui sont formées, notamment, sur des conduites d'alimentation de l'installation (11) de laminage et des conduites d'aspiration du dispositif (35) d'aspiration.
10. Installation de laminage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** principalement des surfaces (49) non couvrantes sont formées sur le dispositif d'entrée (21), un dispositif d'aspiration du bord tombant, qui est formé sur le dispositif d'entrée et est disposé de manière à couvrir des bords de guidage du dispositif d'entrée de la bande et au-dessus des bords de guidage, ayant une surface couvrante.

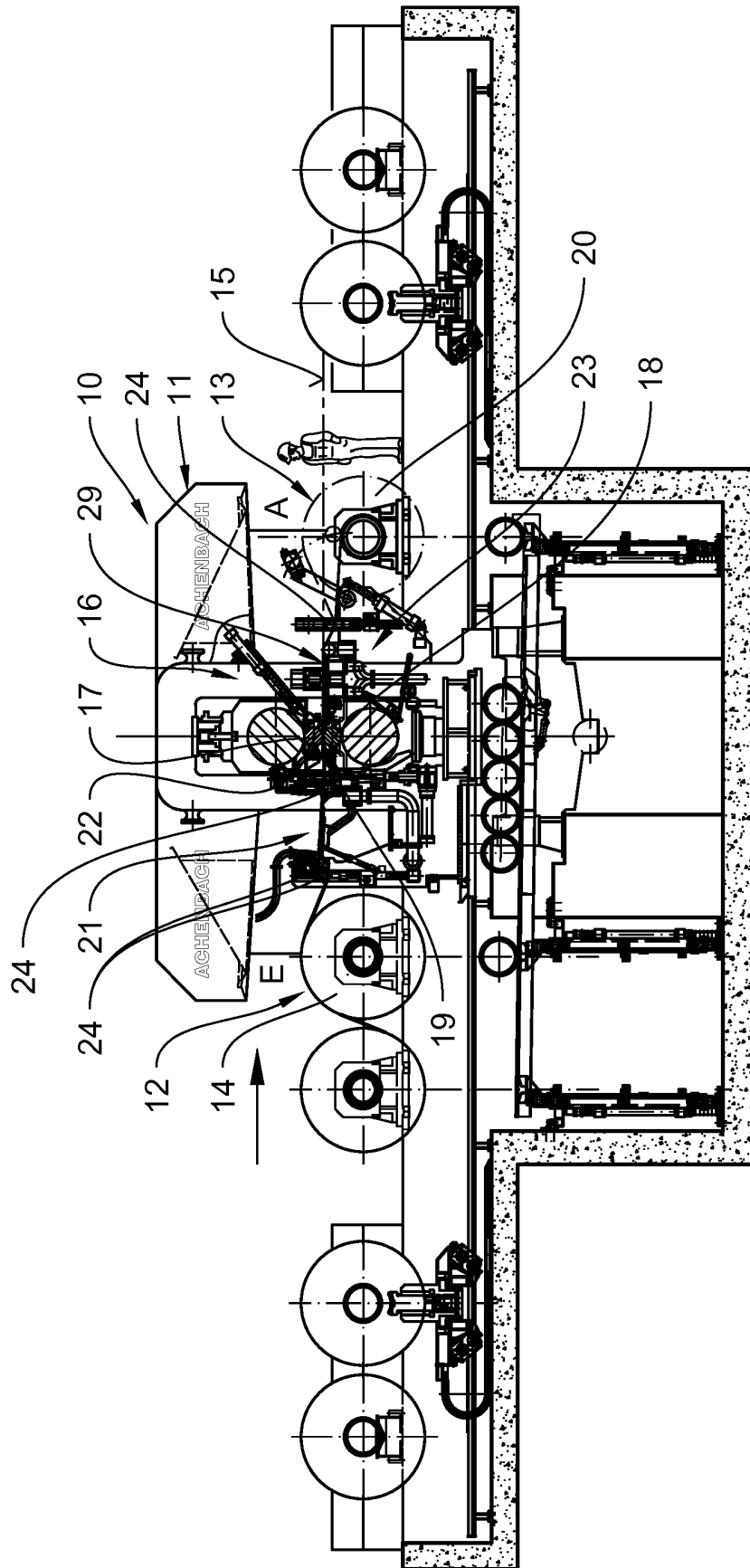


Fig. 1

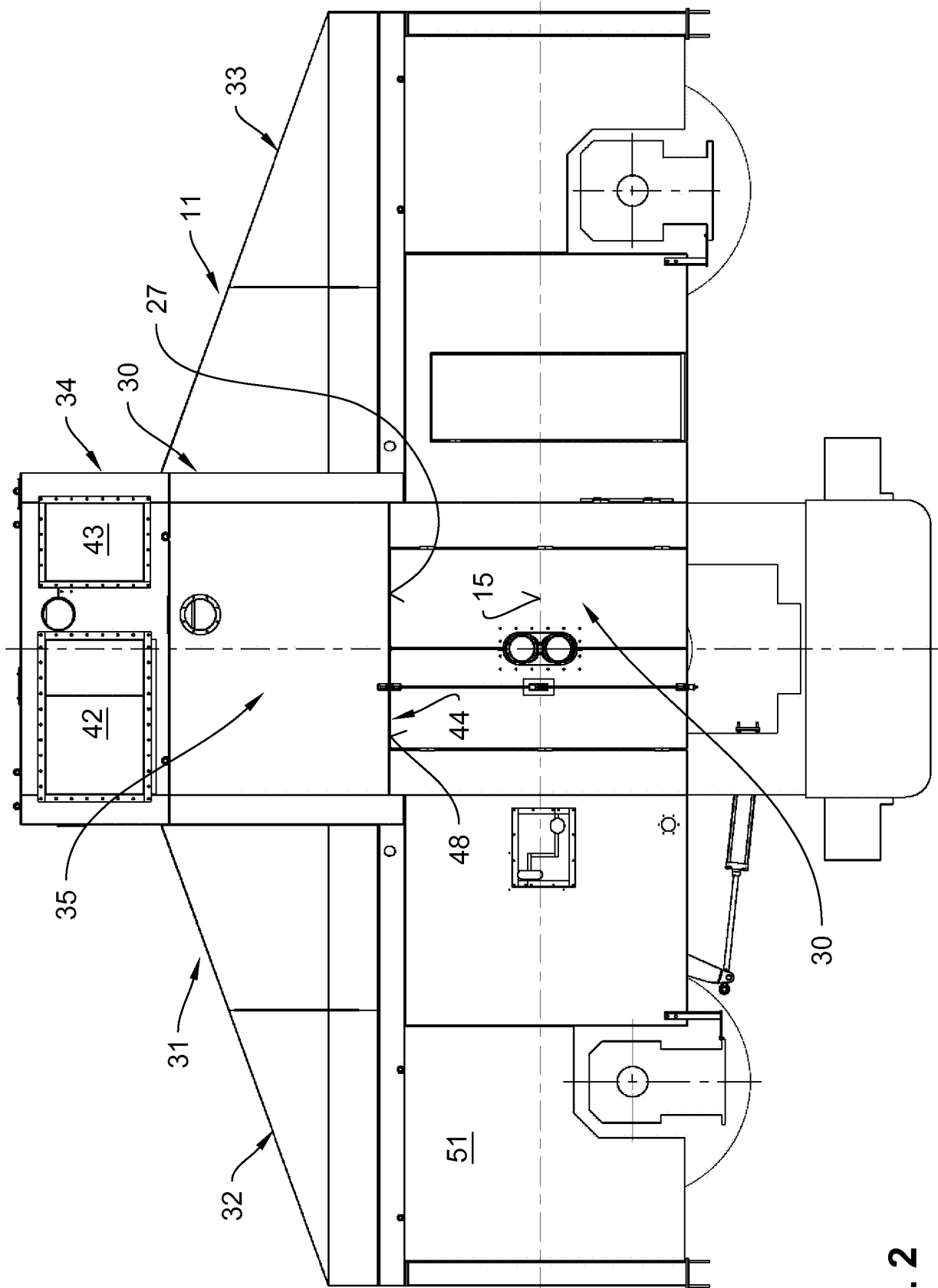


Fig. 2

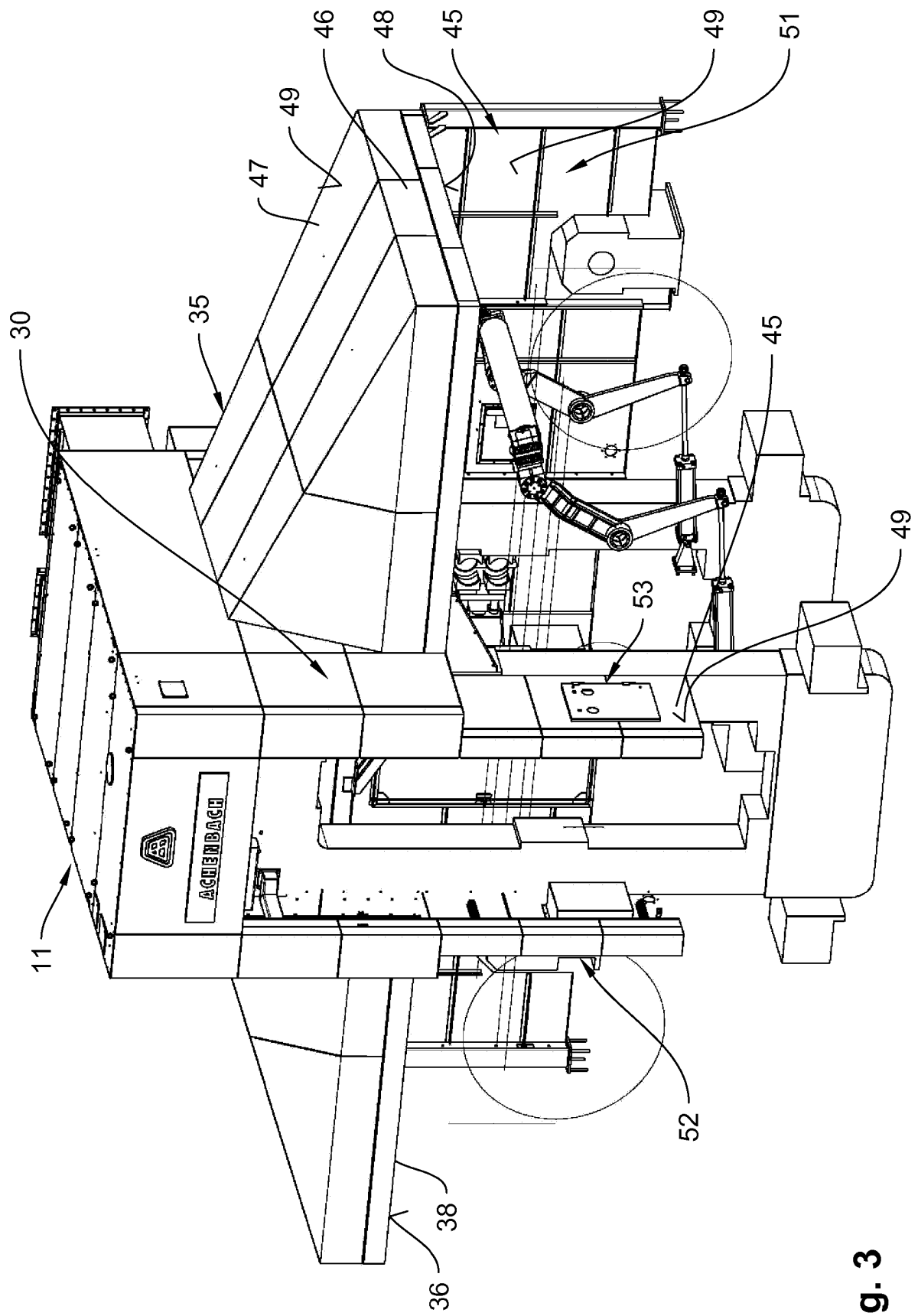


Fig. 3

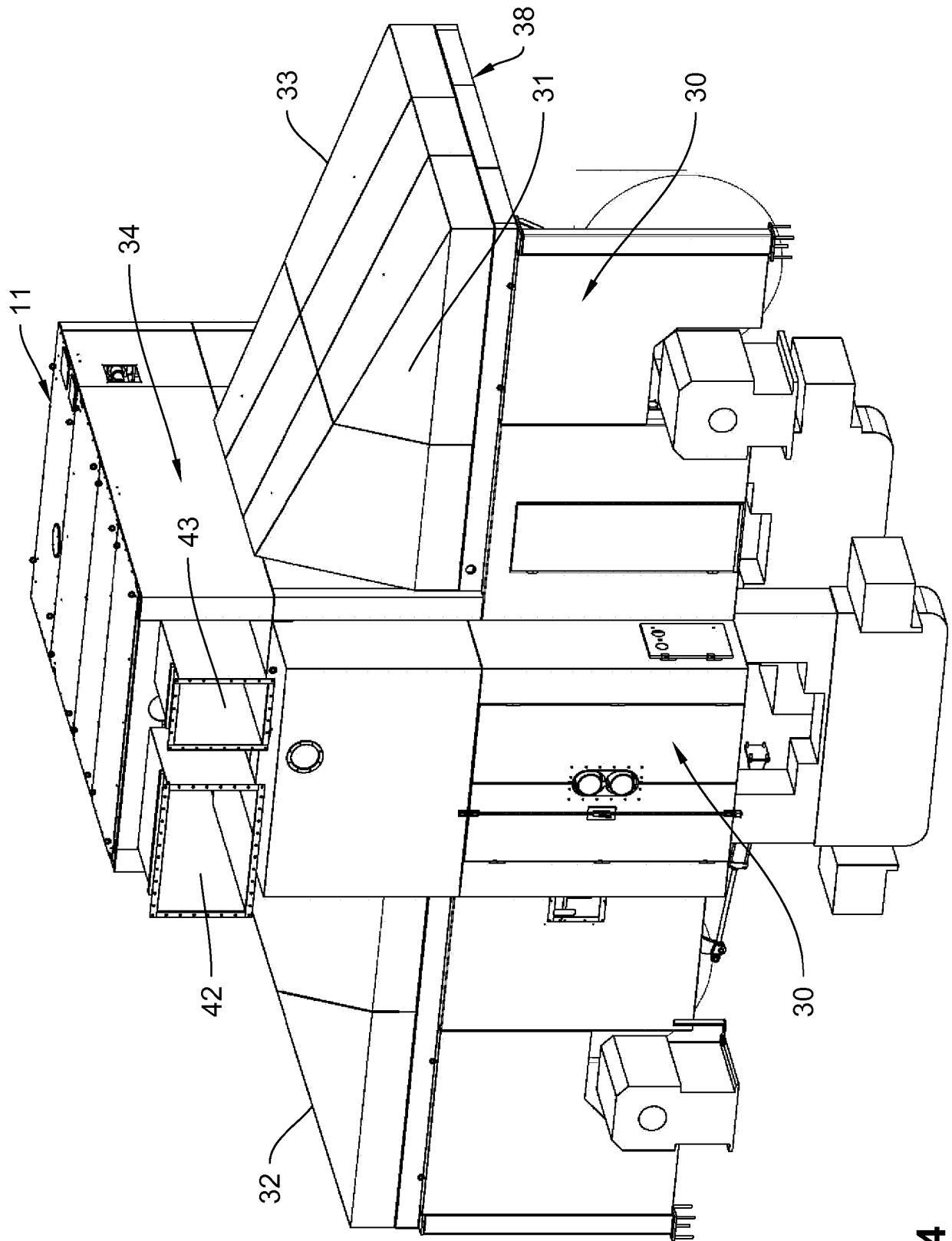


Fig. 4

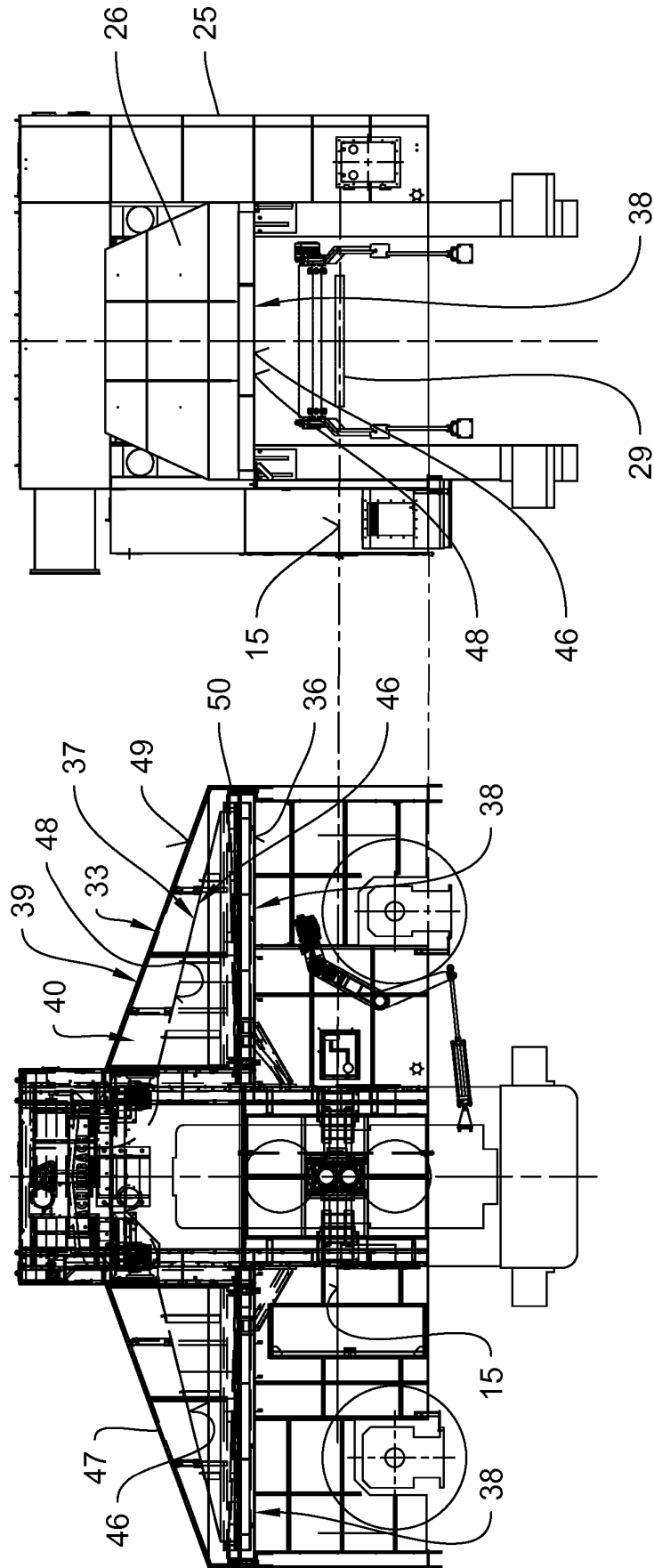


Fig. 5a

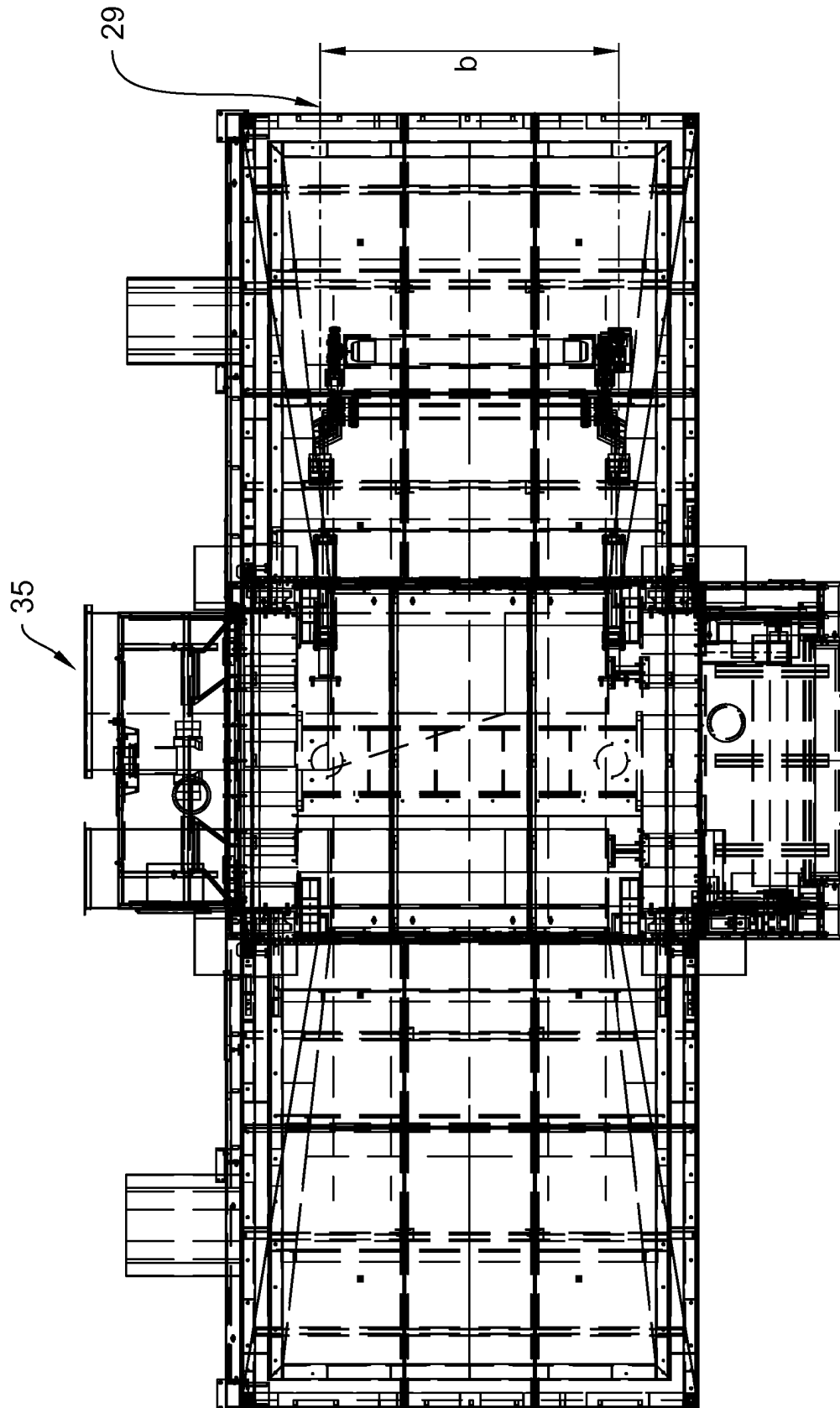


Fig. 5b

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 2478974 A1 [0002]
- CN 202961971 U [0004]