

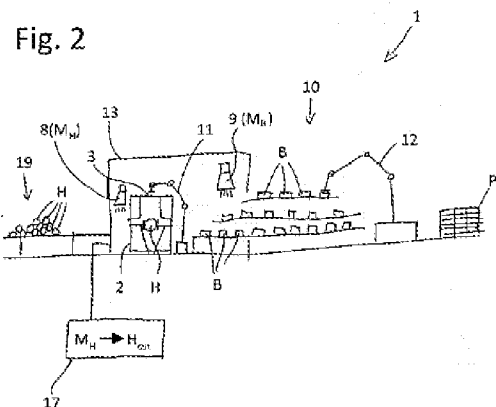
(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer:	A 64/2022	(51) Int. Cl.:	B27B 1/00	(2006.01)
(22) Anmeldetag:	10.03.2022		B27B 15/06	(2006.01)
(45) Veröffentlicht am:	15.08.2023		B27C 9/04	(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen: WO 2018190731 A1 US 5806401 A ES 2382858 A1 US 5109899 A WO 2020079513 A1 CA 2300037 A1 US 2019047170 A1	(73) Patentinhaber: Holzbau Unterrainer GmbH 9951 Ainet (AT) Maschinenbau Unterlercher GmbH 9961 Hopfgarten in Deferegggen (AT) (72) Erfinder: Unterrainer Leonhard 9904 Thurn (AT) Unterlercher Bernhard 9961 Hopfgarten i. D. (AT)
--	--

(54) **Holzbearbeitungsvorrichtung mit einem Bearbeitungsportal**

(57) Holzbearbeitungsvorrichtung (1) zum Bearbeiten von entlang einer Längsrichtung (L) der Holzbearbeitungsvorrichtung (1) ausgerichtetem Rundholz (H), mit einem Maschinenrahmen (2), einem am Maschinenrahmen (2) zumindest in Längsrichtung (L) bewegbar gelagerten Bearbeitungsportal (3), einer am Maschinenrahmen (2) angeordneten Haltevorrichtung (4) zum Halten des Rundholzes (H) am Maschinenrahmen (2), einer am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Besäumvorrichtung (5) zum Besäumen des Rundholzes (H), wobei die Besäumvorrichtung (5) zumindest einen Fräskopf (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) aufweist, einer am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Schneidevorrichtung (6) zum Schneiden des Rundholzes (H), wobei die Schneidevorrichtung (6) zumindest eine, insbesondere horizontal ausgerichtete, Säge (6.1, 6.2) aufweist, und einer am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Spaltvorrichtung (7) zum Spalten des Rundholzes (H), wobei die Spaltvorrichtung (7) zumindest eine, insbesondere vertikal ausgerichtete, Säge (7.1, 7.2) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Holzbearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten von entlang einer Längsrichtung der Holzbearbeitungsvorrichtung ausgerichtetem Rundholz, mit einem Maschinenrahmen, einem am Maschinenrahmen zumindest in Längsrichtung bewegbar gelagerten Bearbeitungsportal, einer am Maschinenrahmen angeordneten Haltevorrichtung zum Halten des Rundholzes am Maschinenrahmen. Zudem betrifft die vorliegende Erfindung eine Holzbearbeitungsanlage mit einer solchen Holzbearbeitungsvorrichtung und ein Verfahren zum Bearbeiten von Rundholz.

[0002] Beispiele für Holzbearbeitungsvorrichtungen gehen aus den Dokumenten WO 2018/190731 A1, US 5,806,401, ES 2 382 858 A1, US 5,109,899, WO 2020/079513 A1, CA 2,300,037 A1 und US 2019/0047170 A1 hervor.

[0003] Holz wird schon seit Menschengedenken auf verschiedenste Art und Weise als Werkstoff für die Herstellung von Gegenständen eingesetzt. Dabei hat sich die Bearbeitung des Holzes ständig weiterentwickelt. Heutzutage werden die Bäume mit großen Maschinen gefällt und gleich zu Rundholz verarbeitet. Dieses Rundholz wird dann mit Lastkraftwagen in Sägewerke geliefert, wo aus den Rundhölzern durch Entrinden, Besäumen, Schneiden und Spalten die gewünschten Holzbretter hergestellt werden. In solchen Sägewerken kommen meist große Maschine zum Einsatz, die jeweils einen der Bearbeitungsschritte durchführen.

[0004] Solche Sägewerke haben mehrere große Nachteile: Die Sägewerke haben einen großen Flächenbedarf, da viel Holz nach unterschiedlichen Bearbeitungsschritten jeweils zwischengelagert werden muss. Es gibt einen hohen Transportaufwand, da das bearbeitete Holz zwischen den einzelnen Stationen jeweils transportiert werden muss. Der Personalaufwand ist groß, da viele verschiedene Maschinen und Transportmittel separat bedient werden müssen. Schließlich hat sich in den letzten Monaten gezeigt, dass die Sägewerke eine gewisse Monopolstellung haben, und somit bei Mangel an Rohstoffen den Preis von Schnittbrettern beliebig diktieren können. Dadurch ergeben sich unkalkulierbare Preisrisiken für Holzbaufirmen und für den Endverbraucher.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine verbesserte Holzbearbeitungsvorrichtung zu schaffen. Insbesondere sollen die oben angeführten Nachteile behoben werden. Vor allem soll die Holzbearbeitungsvorrichtung platzsparend, effizient, schnell und möglichst unabhängig von Sägewerken die Herstellung von geschnittenen Holzbrettern ermöglichen.

[0006] Dies wird durch eine Holzbearbeitungsvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 erreicht. Demnach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Holzbearbeitungsvorrichtung einen am Bearbeitungsportal angeordneten Besäumvorrichtung zum Besäumen des Rundholzes aufweist, wobei die Besäumvorrichtung zumindest einen Fräskopf aufweist. Zudem weist die Holzbearbeitungsvorrichtung eine am Bearbeitungsportal angeordnete Schneidevorrichtung zum Schneiden des Rundholzes auf, wobei die Schneidevorrichtung zumindest eine horizontal ausgerichtete Säge aufweist. Schließlich weist die Holzbearbeitungsvorrichtung eine am Bearbeitungsportal angeordnete Spaltvorrichtung zum Spalten des Rundholzes auf, wobei die Spaltvorrichtung zumindest eine vertikal ausgerichtete Säge aufweist.

[0007] Mithin weist die Holzbearbeitungsvorrichtung ein Bearbeitungsportal auf, wobei an diesem einen Bearbeitungsportal die Besäumvorrichtung, die Schneidevorrichtung und die Spaltvorrichtung angeordnet sind. Somit muss das bearbeitete Holz nicht mehr aufwändig zwischen den einzelnen Bearbeitungsstationen hin und her transportiert werden und zwischengelagert werden, sondern es können zumindest drei Bearbeitungsschritte in einem einzigen Bearbeitungsportal durchgeführt werden.

[0008] Anders ausgedrückt bleibt das Rundholz durchgehend über die Haltevorrichtung am selben Maschinenrahmen eingespannt, während das Besäumen, das Schneiden und das Spalten des gesamten Rundholzes zu den einzelnen Holzbrettern komplett durchgeführt wird.

[0009] Mit der vorliegenden Erfindung ergibt sich eine weitgehend automatisierte und personal-

sparende Herstellungsmöglichkeit von Holzbrettern direkt aus Rundholz.

[0010] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angeführt.

[0011] Um die Automatisierung zu ermöglichen, ist bevorzugt eine erste Scanvorrichtung zum Scannen des Rundholzes vorgesehen.

[0012] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass mit der ersten Scanvorrichtung die Maße des Rundholzes erfassbar sind. Insbesondere wird mit dieser ersten Scanvorrichtung der (minimale) Durchmesser des Rundholzes erfasst. Es kann auch die Länge des Rundholzes erfasst werden.

[0013] Um eine sichere, stabile und gleichbleibende Bearbeitung zu ermöglichen, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Haltevorrichtung zumindest zwei Haltebacken aufweist, wobei die Haltebacken in einer Haltestellung im Wesentlichen zentral an gegenüberliegenden Stirnseiten des Rundholzes angreifen.

[0014] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Rundholz über die Haltevorrichtung, vorzugsweise in 90°-Schritten, drehbar am Maschinenrahmen gelagert ist.

[0015] Im Speziellen weist die Haltevorrichtung dazu zumindest einen Antriebsmotor auf, durch welchen die Drehung relativ zum Maschinenrahmen durchgeführt wird.

[0016] Es soll nicht ausgeschlossen sein, dass das Bearbeitungsportal stationär ist und sich der Maschinenrahmen relativ zum Bearbeitungsportal bewegt. Bevorzugt ist allerdings vorgesehen, dass der Maschinenrahmen stationär - zum Beispiel in einer Holzbearbeitungshalle - aufgebaut ist.

[0017] Bevorzugt ist vorgesehen, dass Verfahrschienen am Maschinenrahmen angeordnet sind, wobei das Bearbeitungsportal über Rollen an den Verfahrschienen gelagert ist.

[0018] Besonders bevorzugt verlaufen die Verfahrschienen gerade und parallel zur Längsrichtung der Holzbearbeitungsvorrichtung.

[0019] Die hierin angegebenen Worte „horizontal“, „vertikal“, „vorne“ und „hinten“ beziehen sich auf den eingebauten Zustand der Holzbearbeitungsvorrichtung, wenn das Rundholz beim Bearbeiten (und somit die Längsrichtung der Holzbearbeitungsvorrichtung) horizontal ausgerichtet ist. Sollte die Holzbearbeitungsvorrichtung beim Bearbeiten schräggestellt sein oder gar vertikal ausgerichtet sein, ändert sich der Bezug der angeführten Worte entsprechend mit der Ausrichtung der Holzbearbeitungsvorrichtung.

[0020] Die Besäumvorrichtung sollte so ausgebildet sein, dass ein einfaches und schnelles Besäumen des Rundholzes möglich ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass der zumindest eine Fräskopf drehbar und - vorzugsweise rechtwinkelig zur Längsrichtung - linear verschiebbar am Bearbeitungsportal gelagert ist.

[0021] Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Fräskopf auch in horizontaler Richtung linear verschiebbar am Bearbeitungsportal gelagert ist. Allerdings ist bevorzugt vorgesehen, dass die Haltevorrichtung relativ zum Bearbeitungsportal und dessen Besäumvorrichtung in vertikaler Richtung linear verschiebbar gelagert ist.

[0022] Es kann vorgesehen sein, dass die Besäumvorrichtung einen am Bearbeitungsportal angeordneten Antriebsmotor für den zumindest einen Fräskopf der Besäumvorrichtung aufweist.

[0023] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Besäumvorrichtung wenigstens drei, um eine vertikale Drehachse drehbare Fräsköpfe aufweist. Bevorzugt ist jedem Fräskopf ein eigener Antriebsmotor zugeordnet.

[0024] Gemäß einem Ausführungsbeispiel können vier Fräsköpfe vorgesehen sein. Konkret können dann zwei der vier Fräsköpfe in Längsrichtung vor der Schneidevorrichtung angeordnet sein und zwei der vier Fräsköpfe in Längsrichtung hinter der Schneidevorrichtung angeordnet sein. Mit den jeweils zwei auf einer Seite angeordneten Fräsköpfen ist es - wie bei der Spaltvorrichtung -

möglich, je nach Bewegungsrichtung das Besäumen (aus beiden Seiten eines Holzbrettes) durchzuführen.

[0025] Die Schneidevorrichtung sollte so ausgebildet sein, dass ein Schneiden des Rundholzes möglich ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die zumindest eine horizontal ausgerichtete Säge der Schneidevorrichtung, vorzugsweise in vertikaler Richtung, linear verschiebbar am Bearbeitungsportal gelagert ist. Alternativ (oder zusätzlich) kann vorgesehen sein, dass die Haltevorrichtung relativ zum Bearbeitungsportal und dessen Schneidevorrichtung, vorzugsweise in vertikaler Richtung, linear verschiebbar gelagert ist. Somit können die unterschiedlichen Lagen aus dem Rundholz herausgeschnitten werden.

[0026] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die zumindest eine horizontal ausgerichtete Säge der Schneidevorrichtung in Form einer Kreissäge oder einer Bandsäge ausgebildet ist.

[0027] Wenn die Säge der Schneidevorrichtung als Bandsäge ausgebildet ist, ist bevorzugt vorgesehen, dass diese Bandsäge zwei (rechtwinkelig zur Längsachse ausgerichtete) Schneidbereiche an beiden gegenüberliegenden Längsseiten des Sägebandes der Bandsäge aufweist. Somit kann ein Schneiden des Rundholzes sowohl beim Vorwärtsbewegen als auch beim Rückwärtsbewegen entlang der Längsachse erfolgen.

[0028] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Schneidevorrichtung zwei, in Längsrichtung hintereinander angeordnete, horizontal ausgerichtete Kreissägen aufweist, wobei die beiden horizontal ausgerichteten Kreissägen - quer zur Längsrichtung gesehen - versetzt nebeneinander angeordnet sind. Mit diesen zwei Kreissägen ist es möglich, dass das Rundholz von beiden Seiten gleichzeitig beschnitten wird. Es müssen somit keine sehr großen Kreissägen eingesetzt werden, sondern es reicht aus, dass der Radius der Kreissäge größer ist als der maximale Radius des zu bearbeitenden Rundholzes.

[0029] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Schneidevorrichtung einen am Bearbeitungsportal angeordneten Antriebsmotor für die zumindest eine Säge der Schneidevorrichtung aufweist.

[0030] Die Spaltvorrichtung sollte so ausgebildet sein, dass ein einfaches und schnelles Spalten des Rundholzes möglich ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die zumindest eine vertikal ausgerichtete Säge drehbar und, vorzugsweise in horizontaler Richtung, linear verschiebbar am Bearbeitungsportal gelagert ist.

[0031] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die zumindest eine vertikal ausgerichtete Säge der Spaltvorrichtung in Form einer Kreissäge ausgebildet ist.

[0032] Die Größe dieser Kreissäge sollte so gewählt werden, dass der Radius der Kreissäge größer ist als die maximal herzustellende Brettdicke.

[0033] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Spaltvorrichtung einen am Bearbeitungsportal angeordneten Antriebsmotor für die zumindest eine Säge der Spaltvorrichtung aufweist.

[0034] Für eine effiziente Bearbeitung kann gemäß einem Ausführungsbeispiel vorgesehen sein, dass die Spaltvorrichtung zwei, in Längsrichtung hintereinander angeordnete, vertikal ausgerichtete Sägen aufweist, wobei die beiden vertikal ausgerichteten Sägen - quer zur Längsrichtung gesehen - versetzt nebeneinander angeordnet sind. Somit kann das Rundholz sogar in drei nebeneinander liegende Holzbretter gespalten werden.

[0035] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass eine der beiden vertikal ausgerichteten Sägen der Spaltvorrichtung in Längsrichtung vor der Schneidevorrichtung angeordnet ist und die andere der beiden vertikal ausgerichteten Sägen der Spaltvorrichtung in Längsrichtung hinter der Schneidevorrichtung angeordnet ist.

[0036] Dadurch ist es möglich, dass nur mit der in Bewegungsrichtung der Bearbeitungsportals vor der Schneidevorrichtung liegende Spaltvorrichtung das Rundholz vor dem Schneiden bereits spaltet. Sobald sich das Bearbeitungsportal komplett entlang dem Rundholz bewegt hat und entsprechend zumindest ein Holzbrett heruntergeschnitten wurde, bewegt sich das Bearbeitungs-

portal in die entgegengesetzte Richtung, wobei dann die andere der beiden vertikal ausgerichteten Sägen in Bewegungsrichtung „vor“ der Schneidevorrichtung liegt und das Rundholz spaltet.

[0037] Nachdem das Besäumen, Schneiden und Spalten durchgeführt ist, ist es auch wichtig, die so hergestellten Holzbretter möglichst schnell weiter zu transportieren und zu sortieren.

[0038] Deswegen ist besonders bevorzugt eine Sortieranlage zum Sortieren der Holzbretter vorgesehen.

[0039] Um das heruntergeschnittene Holzbrett vom restlichen Rundholz wegzubewegen, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Sortieranlage eine erste, vorzugsweise stationäre, Transportvorrichtung zum Transportieren von vom Rundholz heruntergeschnittenen Holzbrettern aufweist.

[0040] An sich kann die erste Transportvorrichtung einen, vorzugsweise zangenförmigen, Greifer aufweisen. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die erste Transportvorrichtung als, vorzugsweise mit einem Vakuumsauger ausgerüsteter, Handlingroboter ausgebildet ist.

[0041] Um eine kompakte und sichere Herstellung zu garantieren, ist bevorzugt ein, vorzugsweise verschließbares, Gehäuse für den Maschinenrahmen samt Bearbeitungsportal vorgesehen.

[0042] Besonders bevorzugt ist im Gehäuse auch zumindest die erste Transportvorrichtung angeordnet.

[0043] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Sortieranlage eine zweite, vorzugsweise mobile, Transportvorrichtung zum Transportieren, zum Sortieren und zum Stapeln der Holzbretter aufweist. Somit können die Holzbretter sofort richtig auf einen Stapel mit den größtmäßig (quasi) identischen Holzbrettern zugeordnet werden.

[0044] Um auch dieses Sortieren automatisiert durchführen zu können, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Sortieranlage eine zweite Scanvorrichtung zum Scannen der vom Rundholz heruntergeschnittenen Holzbretter aufweist.

[0045] Bevorzugt ist vorgesehen, dass mit der zweiten Scanvorrichtung die Maße der Holzbretter und/oder die Brettqualitäten erfassbar sind.

[0046] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Haltevorrichtung zumindest zwei, von den Haltebacken separate Klemmelemente zum Halten des Rundholzes über Mantelflächen aufweist.

[0047] Dadurch ist es möglich, dass die Haltevorrichtung nach dem Schneiden der Seitenware so umgreift und das Rundholz (bzw. der für die Hauptware übriggebliebene Bereich) so seitlich hält, dass auch die Hauptware vollständig geschnitten werden kann, ohne dass das bearbeitete Rundholz aus der Haltevorrichtung ausgespannt werden muss.

[0048] Für die Automatisierung ist es besonders entscheidend, dass eine Steuer- oder Regeleinheit zum Steuern oder Regeln der Holzbearbeitungsvorrichtung vorgesehen ist.

[0049] Diese Steuer- oder Regeleinheit kann mit einer Bedienvorrichtung verbunden sein oder integraler Bestandteil einer solchen Bedienvorrichtung sein, sodass ein Bediener über ein entsprechendes Steuerprogramm und Bedienmenü die Holzbearbeitungsvorrichtung bedienen und steuern kann. Eine solche Bedienvorrichtung kann einen Bildschirm und eine Tastatur, vorzugsweise einen Touchscreen, aufweisen.

[0050] Es ist bevorzugt vorgesehen, dass in einem Speicher der Steuer- oder Regeleinheit eine Vielzahl von Rundholz-Schnittbildern gespeichert ist, wobei jedes Rundholz-Schnittbild einem bestimmten, von der ersten Scanvorrichtung erfassten Durchmesser des Rundholzes entspricht. Dadurch ist es möglich, das Rundholz-Schnittbild ideal in die tatsächlichen Maße des vorliegenden Rundholzes einzupassen. Das Rundholz-Schnittbild soll dabei so ausgelegt bzw. ausgewählt sein, dass es möglichst wenig Verschnitt gibt und dass die Qualität der einzelnen Holzbretter möglichst hoch ist. Es kann eine ganze Bibliothek von unterschiedlichen Rundholz-Schnittbildern hinterlegt sein.

[0051] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Bearbeitungsportal und die am Bearbeitungsportal angeordneten Vorrichtungen Besäumvorrichtung, Schneidevorrichtung und Spaltvorrichtung in Abhängigkeit des dem erfassten Durchmesser entsprechenden Rundholz-Schnittbilds bewegbar und betreibbar sind.

[0052] Somit kann das Besäumen, Schneiden und Spalten vollautomatisch und schnell mit einem einzigen Bearbeitungsportal durchgeführt werden.

[0053] Schutz wird auch begehrt für eine Holzbearbeitungsanlage mit einer erfindungsgemäßen Holzbearbeitungsvorrichtung.

[0054] Um eine effiziente Holzbearbeitungsanlage bereitzustellen, welche sämtliche Aufgaben eines bisherigen Sägewerks übernimmt, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Holzbearbeitungsanlage zusätzlich zur Holzbearbeitungsvorrichtung einen Zubringbereich zum Zubringen von Rundholz und/oder eine Entrindungsvorrichtung zum Entrinden des zugebrachten Rundholzes und/oder eine Spänetrocknungsvorrichtung und/oder eine Späneverdichtungsvorrichtung und/oder einen Spänecontainer und/oder ein Lager für Brettstapel aufweist. Natürlich können auch noch weitere Stationen und Vorrichtungen vorgesehen sein.

[0055] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird auch durch ein Verfahren nach Anspruch 33 gelöst. Ein solches Verfahren zum Bearbeiten von Rundholz, welches entlang einer Längsrichtung einer Holzbearbeitungsvorrichtung ausgerichtet ist, umfasst die folgenden Schritte:

- Halten des Rundholzes über eine Haltevorrichtung an einem Maschinenrahmen,
- Bewegen eines Bearbeitungsportals in Längsrichtung am Maschinenrahmen, wobei während dieses Bewegens des Bearbeitungsportals folgende Schritte durchgeführt werden:
- Besäumen des Rundholzes durch eine am Bearbeitungsportal angeordnete Besäumvorrichtung, wobei die Besäumvorrichtung zumindest einen Fräskopf aufweist, (wobei der zumindest eine Fräskopf drehbar und - vorzugsweise rechtwinkelig zur Längsrichtung - linear verschiebbar am Bearbeitungsportal gelagert ist,)
- Schneiden des Rundholzes durch eine am Bearbeitungsportal angeordnete Schneidevorrichtung, wobei die Schneidevorrichtung zumindest eine horizontal ausgerichtete Säge aufweist, (wobei die zumindest eine horizontal ausgerichtete Säge drehbar und, vorzugsweise in vertikaler Richtung, linear verschiebbar am Bearbeitungsportal gelagert ist,) und
- Spalten des Rundholzes durch eine am Bearbeitungsportal angeordnete Spaltvorrichtung, wobei die Spaltvorrichtung zumindest eine vertikal ausgerichtete Säge aufweist, (wobei die zumindest eine vertikal ausgerichtete Säge drehbar und, vorzugsweise in horizontaler Richtung, linear verschiebbar am Bearbeitungsportal gelagert ist).

[0056] Bei diesem Verfahren kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das Rundholz - bevor es über die Haltevorrichtung gehalten wird - in einer Entrindungsvorrichtung entrindet wird. Die Entrindungsvorrichtung kann auch am Maschinenrahmen angeordnet sein.

[0057] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass während des Besäumens die Haltevorrichtung das Rundholz über die an den Stirnseiten angreifenden Haltebacken hält und nach dem vollständigen Besäumen des Rundholzes die Haltevorrichtung derart umgestellt wird, dass die Haltevorrichtung über zumindest zwei, von den Haltebacken separate Greifelemente das Rundholz an dessen Mantelflächen hält. Dadurch kann auch die Hauptware vollständig in einem „Durchgang“ geschnitten werden.

[0058] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Darin zeigen:

[0059] Fig. 1 schematisch eine Holzbearbeitungsanlage mit einer Holzbearbeitungsvorrichtung in einer Draufsicht,

[0060] Fig. 2 schematisch eine Holzbearbeitungsanlage mit einer Holzbearbeitungsvorrichtung in einer Seitenansicht,

[0061] Fig. 3-14 in dreidimensionalen Darstellungen von schräg unten die diversen Schritte des Bearbeitens des Rundholzes mit der Holzbearbeitungsvorrichtung,

[0062] Fig. 15+16 Darstellungen einer Entrindungsvorrichtung samt Zubringbereich,

[0063] Fig. 17 eine perspektivische Ansicht eines konkreten Ausführungsbeispiels der Holzbearbeitungsvorrichtung samt Sortieranlage

[0064] Fig. 18 eine Ansicht der Holzbearbeitungsvorrichtung samt Sortieranlage und

[0065] Fig. 19-25 diverse Ansichten der Holzbearbeitungsvorrichtung samt Sortieranlage in verschiedenen Stellungen.

[0066] In Fig. 1 ist ganz schematisch eine Holzbearbeitungsanlage 18 dargestellt. Eine solche Holzbearbeitungsanlage 18 kann auf einem Areal eines Zimmerei-Unternehmens aufgebaut sein, kann also praktisch überall stehen. Ein bevorzugter Ort - vor allem um Transportwege gering zu halten - ist beispielsweise in unmittelbarer Nähe zu einer Produktionshalle für Holz-Fertigbauteile (Holzwände usw.). Eine solche Holzbearbeitungsanlage 18 benötigt lediglich eine Grundfläche von etwa 500 m², wobei ein jährlicher Ausstoß von etwa 25.000 Festmeter (im Einschichtbetrieb) erzielt werden kann. Für einen Ausstoß in etwa derselben Menge werden in gängigen Sägewerken dagegen Grundflächen von etwa 20.000 m² benötigt.

[0067] Um sämtliche grundlegenden Funktionen und Herstellungsprozesse wie in einem Sägewerk zu erreichen, umfasst die Holzbearbeitungsanlage 18 neben der Holzbearbeitungsvorrichtung 1 (samt Sortieranlage 10) folgende Komponenten bzw. Stationen:

- einen Zubringbereich 19 zum Zubringen von Rundholz H,
- eine Entrindungsvorrichtung 20 zum Entrinden des zugebrachten Rundholzes H,
- optional eine Spänetrocknungsvorrichtung 21,
- optional eine Späneverdichtungsvorrichtung 22,
- optional einen Spänecontainer 23 und/oder
- ein Lager 24 für Brettstapel P.

[0068] Die Anordnung der einzelnen Stationen ist an sich beliebig, solange eine effiziente Arbeitsweise möglich ist und sollte an den verfügbaren Platz angepasst sein.

[0069] Für die vorliegende Erfindung ist nun die Holzbearbeitungsvorrichtung 1 die wesentliche Komponente bzw. Station. In Fig. 2 ist diese Holzbearbeitungsvorrichtung 1 schematisch in einer Seitenansicht dargestellt.

[0070] Im linken Bereich ist wiederum der Zubringbereich 19 für Rundholz H dargestellt. Dieser kann wie ein an sich bekannter Zubringbereich 19, beispielsweise mit Rollen, ausgebildet sein.

[0071] Die Holzbearbeitungsvorrichtung 1 weist ein, vorzugsweise verschließbares, Gehäuse 13 für den Maschinenrahmen 2 samt Bearbeitungsportal 3 auf. Bevor das Rundholz H im Bearbeitungsportal 3 gehalten wird, kann es eine erste Scanvorrichtung 8 zum Scannen des Rundholzes H durchlaufen. Mit dieser ersten Scanvorrichtung 8 können die Maße M_H des Rundholzes H erfasst werden.

[0072] Die Holzbearbeitungsvorrichtung 1 weist eine Haltevorrichtung 4, eine Besämvorrichtung 5, eine Schneidevorrichtung 6 und eine Spaltvorrichtung 7 auf, wobei auf diese Vorrichtungen später im Detail eingegangen wird.

[0073] Weiters umfasst die Holzbearbeitungsvorrichtung 1 eine Sortieranlage 10 zum Sortieren der vom Rundholz H heruntergeschnittenen Holzbretter B. Diese Sortieranlage 10 weist eine erste Transportvorrichtung 11 (zum Beispiel in Form eines Handlingroboters mit Vakuumsauger) zum Transportieren von vom Rundholz H heruntergeschnittenen Holzbrettern B auf.

[0074] Die Holzbearbeitungsvorrichtung 1, vorzugsweise dessen Sortieranlage 10, kann eine zweite Scanvorrichtung 9 zum Scannen der vom Rundholz H heruntergeschnittenen Holzbretter B aufweisen. Mit dieser zweiten Scanvorrichtung 9 sind die Maße M_B der Holzbretter B und/oder die Brettqualitäten erfassbar.

[0075] Die Sortieranlage 10 kann auch eine zweite, vorzugsweise mobile, Transportvorrichtung 12 zum Transportieren, zum Sortieren und zum Stapeln der Holzbretter B aufweisen. Diese Holzbretter B können dann auf einem Brettstapel P in einem Lager 24 gelagert werden.

[0076] Es ist auch eine Steuer- oder Regeleinheit 17 zum Steuern oder Regeln der Holzbearbeitungsvorrichtung 1 vorgesehen. In einem Speicher der Steuer- oder Regeleinheit 17 ist eine Vielzahl von Rundholz-Schnittbildern H_{cut} gespeichert, wobei jedes Rundholz-Schnittbild H_{cut} einem bestimmten, von der ersten Scanvorrichtung 8 erfassten Durchmesser oder Maß M_H des Rundholzes H entspricht. Die Steuer- oder Regeleinheit 17 ist mit der Scanvorrichtung 8 signaltechnisch verbunden. Über die Steuer- oder Regeleinheit 17 können -je nach Ausgestaltung- auch die restlichen Komponenten der Holzbearbeitungsvorrichtung 1 gesteuert oder geregelt werden.

[0077] In den Fig. 3 bis 14 ist in einer dreidimensionalen Ansicht von schräg vorne ein Rundholz H dargestellt. Von der Holzbearbeitungsvorrichtung 1 sind einige Komponenten ausgeblendet, sodass nur mehr die Fräsköpfe 5.1, 5.2, 5.3 und 5.4 der Besäumvorrichtung 5, die Sägen 6.1 und 6.2 der Schneidevorrichtung 6 sowie die Sägen 7.1 und 7.2 der Spaltvorrichtung 7 dargestellt sind. Im Rundholz H ist schematisch ein bestimmtes Rundholz-Schnittbild H_{cut} eingezeichnet, welches auf Basis einer vorher durchgeführten Erfassung der Maße M_H des Rundholzes H in das Rundholz H digital eingepasst wird. Somit entsprechen die Fig. 3 bis 14 nur einer Art Vor-Visualisierung, in welcher Form die einzelnen Holzbretter B aus dem noch in einem Stück vorliegenden Rundholz H herausgeschnitten werden sollen.

[0078] In Fig. 3 erfolgt nun der erste Schritt des Bearbeitungsvorgangs. Dazu werden die am (nicht dargestellten Bearbeitungsportal 3) bewegbar gelagerten Vorrichtungen Besäumvorrichtung 5, Schneidevorrichtung 6 und Spaltvorrichtung 7 in Längsrichtung L entlang dem (nicht dargestellten Maschinenrahmen 2) bewegt. Diese Bewegung erfolgt von hinten nach vorne, kann aber natürlich auch umgekehrt erfolgen. Die beiden Fräsköpfe 5.1 und 5.2 fräsen den obersten Bereich des Rundholzes H ab. Dadurch wird der entrindete Baum plangefräst.

[0079] In Fig. 4 ist der erste Schritt bereits abgeschlossen und die „oberste Schicht“ ist zur Gänze weggefräst. Nun bewegt sich im zweiten Schritt das Bearbeitungsportal 3 samt den daran angeordneten Vorrichtungen 5, 6 und 7 wieder nach hinten.

[0080] Vor dem Start dieser Rückwärtsbewegung entfernen sich die Fräsköpfe 5.1 und 5.2 voneinander bzw. bewegen sich jeweils rechtwinkelig zur Längsachse L relativ zum Bearbeitungsportal 3. Dagegen führen die Fräsköpfe 5.3 und 5.4 die umgekehrte Bewegung zueinander aus. Dies ist möglich, da der zumindest eine Fräskopf 5.1, 5.2, 5.3 und/oder 5.4 der Besäumvorrichtung 5 drehbar und - (zumindest) in horizontaler Richtung rechtwinkelig zur Längsrichtung L - linear verschiebbar am Bearbeitungsportal 3 gelagert ist.

[0081] Vor der Rückwärtsbewegung des Bearbeitungsportals 3 erfolgt auch noch eine vertikale Relativbewegung zwischen den Vorrichtungen 5, 6 und 7 und dem Rundholz H. Dazu können die Vorrichtungen 5, 6 und 7

- entweder relativ zum Bearbeitungsportal 3 vertikal (nach unten) bewegt werden
- oder das gesamte Bearbeitungsportal 3 relativ zum Maschinenrahmen 2 samt Rundholz H vertikal (nach unten) bewegt werden
- oder das Rundholz H relativ zum Bearbeitungsportal 3 vertikal (nach oben) bewegt werden.

[0082] Die Höhenverstellung wie auch die Horizontalverstellung der einzelnen Bearbeitungselemente (Fräsköpfe und Sägen) erfolgt durch die Steuer- oder Regeleinheit 17 in Abhängigkeit des vorgegebenen Rundholz-Schnittbilds H_{cut} . Eine Anpassung der Stellung der jeweiligen Bearbeitungselemente erfolgt vor jeder neuen Rückwärts- bzw. Vorwärtsbewegung des Bearbeitungsportals 3 entlang des Maschinenrahmens 2.

[0083] Beim Bewegen der Besäumvorrichtung 5 entlang des Rundholzes H nach hinten, besäumen gemäß Fig. 4 die nun vorne liegenden und enger beieinander liegenden Fräsköpfe 5.3 und 5.4 die (neue) oberste Schicht des Rundholzes H. Die Fräsköpfe 5.3 und 5.4 erzeugen also die beiden seitlichen Flächen des in Fig. 4 obersten Holzbretts 4. Gleichzeitig schneiden die Sägen

6.1 und 6.2 das Rundholz H, sodass sich das oberste Holzbrett B vom Rundholz H trennt. Die Sägen 6.1 und 6.2 erzeugen also die untere horizontale Fläche des in Fig. 4 obersten Holzbretts B und gleichzeitig bereits die obere horizontale Fläche des zumindest einen darunterliegenden Holzbretts B.

[0084] Nachdem das Bearbeitungsportal 3 die komplette Rückwärtsbewegung durchgeführt hat, ist das oberste Holzbrett B vom restlichen Rundholz H getrennt und kann von der hier nicht dargestellten ersten Transportvorrichtung 11 der Sortieranlage 10 aufgenommen und weiter transportiert werden.

[0085] Bevor die in Fig. 5 dargestellte Vorwärtsbewegung durchgeführt wird, werden wiederum die Bearbeitungselemente in vertikaler Richtung und in horizontaler Richtung verstellt: Die Fräsköpfe 5.1 und 5.2 werden horizontal zueinander bewegt, die Fräsköpfe 5.3 und 5.4 auseinander bewegt und die vertikal ausgerichtete Säge 7.2 der Spaltvorrichtung 7 in horizontaler Richtung linear verschoben.

[0086] Beim in Fig. 5 dargestellten Vorwärtsbewegen des Bearbeitungsportals 3 werden somit aus der nun obersten Schicht des Rundholzes H zwei unterschiedlich breite Holzbretter B herausgeschnitten. Durch die beiden Fräsköpfe 5.1 und 5.2 werden die außenliegenden Seitenflächen der Holzbretter B erzeugt, durch die Säge 7.2 die beiden innenliegenden Seitenflächen der Holzbretter B und durch die Sägen 6.1 und 6.2 die beiden unteren horizontalen Flächen sowie bereits die obere horizontale Fläche der nächsten Schicht.

[0087] Nach erfolgtem Schnitt werden die beiden Holzbretter B wieder von ersten Transportvorrichtung 11 gegriffen und zur Weiterverarbeitung transportiert.

[0088] Bevor die Bearbeitung gemäß Fig. 6 mit einer Rückwärtsbewegung des Bearbeitungsportals 3 startet, wird das Rundholz H über die (hier nicht dargestellte) Haltevorrichtung 4 um 90° - in diesem Fall nach rechts - gedreht. Dadurch liegt die in den ersten Schritten plangefräste Oberfläche auf der Seite und ist nun vertikal ausgerichtet.

[0089] In Fig. 6 sind die Fräsköpfe 5.3 und 5.4 wieder zueinander bewegt worden, die Fräsköpfe 5.1 und 5.2 sind wieder weit voneinander entfernt und die vertikale Säge 7.2 der Spaltvorrichtung 7 ist wieder vom Rundholz H wegbewegt worden. Dadurch wird der nun obenliegende Bereich des Rundholzes H durch die Fräsköpfe 5.3 und 5.4 (und durch die horizontalen Sägen 6.1 und 6.2) plangefräst.

[0090] In Fig. 7 erfolgt nach der entsprechenden Verstellung der Bearbeitungselemente die Vorwärtsbewegung des (nicht dargestellten) Bearbeitungsportals 3, sodass - quasi gleich wie in Fig. 4 - ein Holzbrett B vom Rundholz H herausgeschnitten wird.

[0091] Vor der in Fig. 8 dargestellten Rückwärtsbewegung des Bearbeitungsportals 3 werden das Rundholz H wiederum um 90° nach rechts gedreht sowie die Bearbeitungselemente entsprechend verstellt. In Fig. 8 wird dann die nun oben liegende Seite des Rundholzes H plangefräst.

[0092] Die Fig. 9 ist identisch mit Fig. 8.

[0093] In Fig. 10 wird - gleich wie in Fig. 7 - das oberste Holzbrett B vom Rundholz H herausgeschnitten.

[0094] Fig. 11 entspricht im Wesentlichen der Fig. 5, wobei in diesem Fall beim Rückwärtsbewegen der Zuschnitt der beiden Holzbretter B über die vertikale Säge 7.1 und die Fräsköpfe 5.3 und 5.4 erfolgt.

[0095] Bevor die Vorwärtsbewegung gemäß Fig. 12 startet, wird das Rundholz H über die Haltevorrichtung 4 nochmals um 90° nach rechts bewegt. Das Rundholz H wird auf der obenliegenden Seite durch die Fräsköpfe 5.1 und 5.2 plangefräst.

[0096] In Fig. 13 wird beim Rückwärtsbewegen ein Holzbrett B - die sogenannte Seitenware - gemäß dem Rundholz-Schnittbild H_{cut} aus dem Rundholz herausgeschnitten.

[0097] Schließlich werden in Fig. 14 Schicht für Schicht die einzelnen Holzbretter B aus dem

verbliebenen Rundholz H herausgeschnitten. Wiederum erfolgt natürlich pro Schicht vor dem Schneiden eine entsprechende Verstellung der Bearbeitungselemente in vertikaler Richtung und gegebenenfalls in horizontaler Richtung.

[0098] Bis zum letzten Bearbeitungsschritt gemäß Fig. 14 wird das Rundholz H über die zumindest zwei (hier nicht dargestellten) Haltebacken 4.1 und 4.2 der Haltevorrichtung 4 gehalten, wobei die Haltebacken 4.1 und 4.2 in einer Haltestellung im Wesentlichen zentral an gegenüberliegenden Stirnseiten S des Rundholzes H angreifen. Vor der Stellung gemäß Fig. 14 erfolgt ein Umgreifen dahingehend, dass zumindest zwei, von den Haltebacken 4.1 und 4.2 separate Klemmelemente 4.3 und 4.4 das Rundholz H über Mantelflächen J halten.

[0099] In den Fig. 15 und 16 ist beispielhaft eine Entrindungsvorrichtung 20 dargestellt. In Fig. 15 ist diese in einer Draufsicht dargestellt und in Fig. 16 in einem Längsschnitt. Das Rundholz H wird z. B. von einem LKW (Holz-Transporter) auf den Zubringbereich 19 geladen. Von dort rollt das Rundholz H zu der Entrindungsvorrichtung 20. Das Entrinden selbst wird hierin nicht näher beschrieben, da dies ein dem Fachmann bekannter Vorgang ist. Das Entrinden kann von einem Bediener durchgeführt und/oder überwacht werden. Die entrindeten Rundhölzer H können dann von der ersten Scanvorrichtung 8 einzeln gescannt werden.

[00100] In Fig. 17 ist in einer dreidimensionalen Schrägansicht der Großteil der Komponenten der Holzbearbeitungsvorrichtung 1 ersichtlich. Der Maschinenrahmen 2 ist entlang der Längsrichtung L ausgerichtet.

[00101] Am Maschinenrahmen 2 ist eine Führungsvorrichtung 14 zum Zuführen des Rundholzes H angeordnet. Die Führungsvorrichtung 14 weist zwei horizontale, im Wesentlichen rechtwinkelig zur Längsachse L ausgerichtete Auflager 15 auf. An den Auflagern 15 sind, vorzugsweise V-förmige, Führungsstücke 16 bewegbar gelagert. (Bevorzugt sind die Führungsstücke 16 in horizontaler Richtung rechtwinkelig zur Längsrichtung L entlang der Auflager 15 linear bewegbar gelagert.) In Fig. 17 ist ersichtlich, dass ein (teilweise bereits bearbeitetes) Rundholz H auf diesen beiden Führungsstücken 16 aufliegt und durch die Führungsstücke 16 bereits zum Maschinenrahmen 2 hin bewegt wurde.

[00102] Am Maschinenrahmen 2 ist eine Haltevorrichtung 4 zum Halten des Rundholzes H an eben diesem Maschinenrahmen 2 angeordnet. Die Haltevorrichtung 4 weist zumindest zwei Haltebacken 4.1, 4.2 auf, wobei die Haltebacken 4.1, 4.2 in einer Haltestellung im Wesentlichen zentral an gegenüberliegenden Stirnseiten S des Rundholzes H angreifen.

[00103] Die beiden Haltebacken 4.1 und 4.2 sind jeweils Teil eines sogenannten Reitstocks. Ein Reitstock dient zum Abstützen langer Werkstücke (in diesem Fall des Rundholzes H) mittels einer Zentrierspitze, die stirnseitig in das Werkstück eingreift. Somit bildet eine Reitstock-Zentrierspitze eine Haltebacke 4.1 bzw. 4.2.

[00104] Konkret weist ein Reitstock eine am Maschinenrahmen 2 angeordnete vertikale Verfahrsschiene 4.5 auf, an welcher ein Träger 4.6 in Höhenrichtung verfahrbar gelagert ist. Am Träger 4.6 wiederum ist die Zentrierspitze samt Haltebacke 4.1 bzw. 4.2 verfahrbar gelagert. Konkret kann diese Zentrierspitze relativ zum Träger 4.6 in Längsrichtung L bewegt werden. Mithin können sich die Zentrierspitzen der beiden Reitstöcke samt deren Haltebacken 4.1 und 4.2 aufeinander zu und voneinander weg bewegen. Dadurch kann die Haltevorrichtung 4 unterschiedlich lange Rundhölzer H halten (größerer Abstand der Haltebacken 4.1 und 4.2 voneinander bei langen Rundhölzern H; kürzerer Abstand bei kürzeren Rundhölzern H).

[00105] Die Haltevorrichtung 4 (bzw. jeder Reitstock) weist entsprechende Antriebsmittel zum automatischen Durchführen der Relativbewegungen der Haltebacken 4.1 und 4.2 zum Maschinenrahmen 2 auf.

[00106] Am Maschinenrahmen 2 ist ein Bearbeitungsportal 3 in Längsrichtung L bewegbar gelagert. Im in Fig. 17 dargestellten Fall weist das Bearbeitungsportal 3 zwei gemeinsam miteinander aber auch getrennt voneinander bewegbare Portalteile 3.1 und 3.2 auf.

[00107] Am Maschinenrahmen 2 sind Verfahrsschienen 2.1 angeordnet. Das Bearbeitungsportal

3 kann beispielsweise über Rollen an den Verfahrsschienen 2.1 verfahrbar gelagert sein.

[00108] Am Portalteil 3.1 ist die Schneidevorrichtung 6 zum Schneiden des Rundholzes H angeordnet, wobei die Schneidevorrichtung 6 zumindest eine (in diesem Fall horizontal ausgerichtete) Säge 6.3 in Form einer Bandsäge aufweist. Auch der Antriebsmotor 6.4 für die Bandsäge ist am Portalteil 3.1 angebracht.

[00109] Am Portalteil 3.1 ist die Spaltvorrichtung 7 zum Spalten des Rundholzes H angeordnet. In der in Fig. 17 dargestellten Schrägansicht sind deren wesentliche Komponenten allerdings durch das Portalteil 3.1 verdeckt.

[00110] Am Portalteil 3.2 ist die Besäumvorrichtung 5 zum Besäumen des Rundholzes H angeordnet. Diese Besäumvorrichtung 5 weist im dargestellten Fall drei Fräsköpfe 5.1, 5.2 und 5.3 samt zugehöriger Antriebsmotoren 5.5, 5.6 und 5.7 auf.

[00111] Vor allem wenn keine separate, vorgelagerte Entrindungsvorrichtung vorgesehen ist, kann direkt am Maschinenrahmen 2 auch eine (relativ kleine) eigenständige Entrindungsvorrichtung 20 zum Entrinden des bereits an der Haltevorrichtung 4 eingespannten Rundholzes H bewegbar gelagert sein.

[00112] Im Hintergrund sind in Fig. 17 auch bereits wesentliche Komponenten der Sortieranlage 10 dargestellt, beispielsweise die erste Transportvorrichtung 11 in Form eines mit einem Vakuumsauger ausgerüsteten Handlingroboters.

[00113] In Fig. 18 ist eine Seitenansicht der Holzbearbeitungsvorrichtung 1 samt Sortieranlage 10 dargestellt. Gut ersichtlich ist, dass das Portalteil 3.1 des Bearbeitungsportals 3 an den Verfahrsschienen 2.1 des Maschinenrahmens 2 gelagert ist.

[00114] Am Portalteil 3.1 ist der Antriebsmotor 6.4 für die Säge 6.3 der Schneidevorrichtung 6 angeordnet.

[00115] Die Spaltvorrichtung 7 weist eine vertikal ausgerichtete Säge 7.1 auf, welche vom Antriebsmotor 7.3 angetrieben wird.

[00116] Auch die Fräsköpfe 5.1, 5.2 und 5.3 der Besäumvorrichtung 5 sind ersichtlich. Die Entrindungsvorrichtung 20 ist ebenfalls dargestellt.

[00117] Am Maschinenrahmen 2 ist der Träger 4.6 für einen Reitstock angeordnet. Weiters sind das Auflager 15 und die Führungsstücke 16 mit dem Maschinenrahmen 2 verbunden.

[00118] Die erste Transportvorrichtung 11 ist auf einem eigenständigen Sockel 11.1 zumindest um eine vertikale Drehachse drehbar gelagert.

[00119] Die Sortieranlage 10 weist eine zweite Scanvorrichtung 9 zum Scannen der vom Rundholz H heruntergeschnittenen Holzbretter B auf. Die Scanvorrichtung 9 ist entlang der Verfahrsschiene 9.1 in Längsrichtung L verfahrbar gelagert. Dazu wird ein heruntergeschnittenes Holzbrett B von der ersten Transportvorrichtung 11 auf die Beurteilungsplattform 25 gelegt. Dann verfährt die Scanvorrichtung 9 entlang der Verfahrsschiene 9.1 und scannt das darauf abgelegt Holzbrett B. Je nach erfasster Kategorie des Holzbrettes B wird das Holzbrett B in die Sortierbox 26 einsortiert. Dazu sind an der Beurteilungsplattform 25 und auch in der Sortierbox 26 entsprechende Förderbänder 25.1 bzw. 26.1 angeordnet. Nachdem die Kategorie erfasst wurde, verfährt zunächst die Beurteilungsplattform 25 in Höhenrichtung zur entsprechenden Kategorie K1, K2, usw. der Sortierbox 26. Dann beginnen sich die Förderbänder 25.1 und 26.1 zu bewegen und bringen das Holzbrett B in horizontaler Richtung in die entsprechende Lage der Sortierbox. Sobald eine Lage mit Holzbrettern B voll, können diese Holzbretter B über das Lagenförderband 27 in das Lattenmagazin 28 transportiert werden.

[00120] Die Komponenten der Sortieranlage sind in Fig. 18 und Fig. 17 gleichermaßen eingezeichnet und teilweise relativ gut erkennbar.

[00121] In Fig. 19 ist eine Ansicht von schräg hinten dargestellt. Es ist wieder der Großteil der Komponenten der Holzbearbeitungsvorrichtung 1 ersichtlich, wobei dieselbe Bezugszeichen die-

selben Teile, Einheiten bzw. Komponenten bezeichnen. In dieser Fig. 19 ist auch noch die zweite Transportiervorrichtung 12 (Handlingroboter) dargestellt, welche entlang dem Sockel 12.1 in Längsrichtung L verfahrbar ist. Mit dieser zweiten Transportiervorrichtung 12 können die Holzbretter B zu einzelnen Brettstapeln P zusammengestellt werden, welche dann wiederum von LKW oder anderen Transportmitteln weitertransportiert werden können.

[00122] Fig. 20 zeigt wiederum aus einer anderen Richtung eine 3D-Ansicht der Holzbearbeitungsvorrichtung 1. Im Unterschied zu den vorherigen Darstellungen hat sich das Portalteil 3.2 entlang dem Maschinenrahmen 2 nach hinten bewegt, um das Rundholz H mit der Besäumvorrichtung 5 zu Besäumen.

[00123] Fig. 21 zeigt die Holzbearbeitungsvorrichtung 1 vor dem Start dieses Besäumvorganges. Über die Haltevorrichtung 4 und deren Haltebacken 4.1 und 4.2 wird das Rundholz H über die Träger 4.5 entlang der Verfahrschienen 4.6 nach oben bewegt. Dadurch liegt das Rundholz H nicht mehr in den V-förmigen Führungsstücken 16 auf und kann somit durch eine Drehung der Haltebacken 4.1 und 4.2 (zum Beispiel um 90°) gedreht werden.

[00124] In Fig. 22 bewegt sich nun das Portalteil 3.2 entlang dem Maschinenrahmen 2 und besäumt das Rundholz H.

[00125] In Fig. 23 bewegt sich auch das Portalteil 3.1 entlang dem Maschinenrahmen 2, sodass von der Schneidevorrichtung 6 ein Holzbrett B vom Rundholz H heruntergeschnitten wird.

[00126] In Fig. 24 ist das Rundholz H nicht mehr zwischen den Haltebacken 4.1 und 4.2 gehalten. Vielmehr wird das Rundholz H hier über zwei, von den Haltebacken 4.1 und 4.2 separate Klemmelemente 4.3 und 4.4 über Mantelflächen J gehalten. Diese Klemmelemente 4.3 und 4.4 weisen jeweils Klemmbacken auf, die aufeinander zugefahren können, um eine bereits besäumte Mantelfläche J von der Hinterseite her und von der Vorderseite her anzugreifen und damit zu halten. Die gesamten Klemmelemente 4.3 und 4.4 wiederum können entlang der Verfahrschienen 4.7 vertikal bewegt werden.

[00127] Schließlich zeigt Fig. 25 noch eine Draufsicht auf die gesamte Holzbearbeitungsvorrichtung 1 samt Sortieranlage 10.

BEZUGSZEICHENLISTE:

- | | |
|-----|-----------------------------|
| 1 | Holzbearbeitungsvorrichtung |
| 2 | Maschinenrahmen |
| 2.1 | Verfahrschienen |
| 3 | Bearbeitungsportal |
| 3.1 | Portalteil |
| 3.2 | Portalteil |
| 4 | Haltevorrichtung |
| 4.1 | Haltebacke |
| 4.2 | Haltebacke |
| 4.3 | Klemmelemente |
| 4.4 | Klemmelemente |
| 4.5 | Verfahrschiene |
| 4.6 | Träger |

- 4.7 Verfahrschienen
- 5 Besäumvorrichtung
- 5.1 Fräskopf
- 5.2 Fräskopf
- 5.3 Fräskopf
- 5.4 Fräskopf
- 5.5 Antriebsmotor
- 5.6 Antriebsmotor
- 5.7 Antriebsmotor
- 6 Schneidevorrichtung
- 6.1 Säge in Form einer Kreissäge
- 6.2 Säge in Form einer Kreissäge
- 6.3 Säge in Form einer Bandsäge
- 6.4 Antriebsmotor
- 7 Spaltvorrichtung
- 7.1 Säge
- 7.2 Säge
- 7.3 Antriebsmotor
- 8 erste Scanvorrichtung
- 9 zweite Scanvorrichtung
- 9.1 Verfahrschiene
- 10 Sortieranlage
- 11 erste Transportvorrichtung
- 11.1 Sockel
- 12 zweite Transportvorrichtung
- 12.1 Sockel
- 13 Gehäuse
- 14 Führungsvorrichtung
- 15 Auflager
- 16 Führungsstücke
- 17 Steuer- oder Regeleinheit
- 18 Holzbearbeitungsanlage
- 19 Zubringbereich
- 20 Entrindungsvorrichtung
- 21 Spänetrocknungsvorrichtung

22	Späneverdichtungs Vorrichtung
23	Spänecontainer
24	Lager für Brettstapel
25	Beurteilungsplattform
25.1	Förderbänder der Beurteilungsplattform
26	Sortierbox
26.1	Förderbänder der Sortierbox
27	Lagenförderband
28	Lattenmagazin
L	Längsrichtung
H	Rundholz
M _H	Maße des Rundholzes H
M _B	Maße der Holzbretter B
S	Stirnseiten des Rundholzes H
B	Holzbretter
J	Mantelflächen
H _{cut}	Rundholz-Schnittbilder
P	Brettstapel
D	Bediener
K1, K2	Kategorie der Sortierbox

Patentansprüche

1. Holzbearbeitungsvorrichtung (1) zum Bearbeiten von entlang einer Längsrichtung (L) der Holzbearbeitungsvorrichtung (1) ausgerichtetem Rundholz (H), mit
 - einem Maschinenrahmen (2),
 - einem am Maschinenrahmen (2) zumindest in Längsrichtung (L) bewegbar gelagerten Bearbeitungsportal (3),
 - einer am Maschinenrahmen (2) angeordneten Haltevorrichtung (4) zum Halten des Rundholzes (H) am Maschinenrahmen (2),
 - einer am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Besäumvorrichtung (5) zum Besäumen des Rundholzes (H), wobei die Besäumvorrichtung (5) zumindest einen Fräskopf (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) aufweist,
 - einer am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Schneidevorrichtung (6) zum Schneiden des Rundholzes (H), wobei die Schneidevorrichtung (6) zumindest eine, insbesondere horizontal ausgerichtete, Säge (6.1, 6.2) aufweist, und
 - einer am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Spaltvorrichtung (7) zum Spalten des Rundholzes (H), wobei die Spaltvorrichtung (7) zumindest eine, insbesondere vertikal ausgerichtete, Säge (7.1, 7.2) aufweist.
2. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Scanvorrichtung (8) zum Scannen des Rundholzes (H) vorgesehen ist.
3. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der ersten Scanvorrichtung (8) die Maße (M_H) des Rundholzes (H) erfassbar sind.
4. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltevorrichtung (4) zumindest zwei Haltebacken (4.1, 4.2) aufweist, wobei die Haltebacken (4.1, 4.2) in einer Haltestellung im Wesentlichen zentral an gegenüberliegenden Stirnseiten (S) des Rundholzes (H) angreifen.
5. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rundholz (H) über die Haltevorrichtung (4), vorzugsweise in 90°-Schritten, drehbar am Maschinenrahmen (2) gelagert ist.
6. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Verfahrsschienen (2.1) am Maschinenrahmen (2) angeordnet sind, wobei das Bearbeitungsportal (3) über Rollen an den Verfahrsschienen (2.1) gelagert ist.
7. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Fräskopf (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) der Besäumvorrichtung (5) drehbar und - vorzugsweise rechtwinkelig zur Längsrichtung (L) - linear verschiebbar am Bearbeitungsportal (3) gelagert ist.
8. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Besäumvorrichtung (5) einen am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Antriebsmotor (5.5, 5.6, 5.7) für den zumindest einen Fräskopf (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) der Besäumvorrichtung (5) aufweist.
9. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Besäumvorrichtung (5) zumindest drei, um eine vertikale Drehachse drehbare Fräsköpfe (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) aufweist.
10. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Säge (6.1, 6.2, 6.3) der Schneidevorrichtung (6), vorzugsweise in vertikaler Richtung, linear verschiebbar am Bearbeitungsportal (3) gelagert ist oder dass die Haltevorrichtung (4) relativ zum Bearbeitungsportal (3) und dessen Schneidevorrichtung (6), vorzugsweise in vertikaler Richtung, linear verschiebbar gelagert ist.

11. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Säge (6.1, 6.2, 6.3) der Schneidevorrichtung (6) in Form einer Kreissäge (6.1, 6.2) oder einer Bandsäge (6.3) ausgebildet ist.
12. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bandsäge (6.3) zwei, vorzugsweise rechtwinkelig zur Längsachse (L) ausgerichtete, Schneidbereiche an gegenüberliegenden Längsseiten eines Sägebandes der Bandsäge (6.3) aufweist.
13. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidevorrichtung (6) zwei, in Längsrichtung (L) hintereinander angeordnete, horizontal ausgerichtete Kreissägen (6.1, 6.2) aufweist, wobei die beiden horizontal ausgerichteten Kreissägen (6.1, 6.2) - quer zur Längsrichtung (L) gesehen - versetzt nebeneinander angeordnet sind.
14. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidevorrichtung (6) einen am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Antriebsmotor (6.4) für die zumindest eine Säge (6.1, 6.2, 6.3) der Schneidevorrichtung (6) aufweist.
15. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine vertikal ausgerichtete Säge (7.1, 7.2) der Spaltvorrichtung (7) drehbar und, vorzugsweise in horizontaler Richtung, linear verschiebbar am Bearbeitungsportal (3) gelagert ist.
16. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine vertikal ausgerichtete Säge (7.1, 7.2) der Spaltvorrichtung (7) in Form einer Kreissäge ausgebildet ist.
17. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spaltvorrichtung (7) einen am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Antriebsmotor (7.3) für die zumindest eine Säge (7.1, 7.2) der Spaltvorrichtung (7) aufweist.
18. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Sortieranlage (10) zum Sortieren der vom Rundholz (H) heruntergeschnittenen Holzbretter (B) vorgesehen ist.
19. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sortieranlage (10) eine erste Transportvorrichtung (11) zum Transportieren von vom Rundholz (H) heruntergeschnittenen Holzbrettern (B) aufweist.
20. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Transportvorrichtung (11) als, vorzugsweise mit einem Vakuumsauger ausgerüsteter, Handlingroboter ausgebildet ist.
21. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein, vorzugsweise verschließbares, Gehäuse (13) für den Maschinenrahmen (2) samt Bearbeitungsportal (3) vorgesehen ist.
22. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Gehäuse (13) auch zumindest die erste Transportvorrichtung (11) angeordnet ist.
23. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sortieranlage (10) eine zweite, vorzugsweise mobile, Transportvorrichtung (12) zum Transportieren, zum Sortieren und zum Stapeln der Holzbretter (B) aufweist.
24. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Holzbearbeitungsvorrichtung (1), vorzugsweise dessen Sortieranlage (10), eine zweite Scanvorrichtung (9) zum Scannen der vom Rundholz (H) heruntergeschnittenen Holzbretter (B) aufweist.

25. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit der zweiten Scanvorrichtung (9) die Maße (M_B) der Holzbretter (B) und/oder die Brettqualitäten erfassbar sind.
26. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltevorrichtung (4) zumindest zwei, von den Haltebacken (4.1, 4.2) separate Klemmelemente (4.3, 4.4) zum Halten des Rundholzes (H) über Mantelflächen (J) aufweist.
27. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Maschinenrahmen (2) eine Führungsvorrichtung (14) zum Zuführen des Rundholzes (H) angeordnet ist, wobei die Führungsvorrichtung (14) zwei horizontale, im Wesentlichen rechtwinkelig zur Längsachse (L) ausgerichtete Auflager (15) und an den Auflagern (15) bewegbar gelagerte, vorzugsweise V-förmige, Führungsstücke (16) aufweist.
28. Holzbearbeitungsvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Steuer- oder Regeleinheit (17) zum Steuern oder Regeln der Holzbearbeitungsvorrichtung (1) vorgesehen ist.
29. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Speicher der Steuer- oder Regeleinheit (17) eine Vielzahl von Rundholz-Schnittbildern (H_{cut}) gespeichert ist, wobei jedes Rundholz-Schnittbild (H_{cut}) einem bestimmten, von der ersten Scanvorrichtung (8) erfassten Durchmesser oder Maß (M_H) des Rundholzes (H) entspricht.
30. Holzbearbeitungsvorrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bearbeitungsportal (3) und die am Bearbeitungsportal (3) angeordneten Vorrichtungen Besäumvorrichtung (5), Schneidevorrichtung (6), Spaltvorrichtung (7) und Haltevorrichtung (4) in Abhängigkeit des dem erfassten Durchmesser oder Maß (M_H) entsprechenden Rundholz-Schnittbilds (H_{cut}) bewegbar und betreibbar sind.
31. Holzbearbeitungsanlage (18) mit einer Holzbearbeitungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 30.
32. Holzbearbeitungsanlage (18) nach Anspruch 31, wobei die Holzbearbeitungsanlage (18) zusätzlich zur Holzbearbeitungsvorrichtung (1)
 - einen Zubringbereich (19) zum Zubringen von Rundholz (H),
 - eine Entrindungsvorrichtung (20) zum Entrinden des zugebrachten Rundholzes (H),
 - eine Spänetrocknungsvorrichtung (21),
 - eine Späneverdichtungsvorrichtung (22),
 - einen Spänecontainer (23) und/oder
 - ein Lager (24) für Brettstapel (P)aufweist.
33. Verfahren zum Bearbeiten von Rundholz (H), welches entlang einer Längsrichtung (L) einer Holzbearbeitungsvorrichtung (1) ausgerichtet ist, mit den Schritten
 - Halten des Rundholzes (H) über eine Haltevorrichtung (4) an einem Maschinenrahmen (2),
 - Bewegen eines Bearbeitungsportals (3) in Längsrichtung (L) am Maschinenrahmen (2), wobei während dieses Bewegens des Bearbeitungsportals (3) folgende Schritte durchgeführt werden:
 - Besäumen des Rundholzes (H) durch eine am Bearbeitungsportal (3) angeordnete Besäumvorrichtung (5), wobei die Besäumvorrichtung (5) zumindest einen Fräskopf (5.1, 5.2, 5.3, 5.4) aufweist,
 - Schneiden des Rundholzes (H) durch eine am Bearbeitungsportal (3) angeordnete Schneidevorrichtung (6), wobei die Schneidevorrichtung (6) zumindest eine, insbesondere horizontal ausgerichtete, Säge (6.1, 6.2, 6.3) aufweist, und

- Spalten des Rundholzes (H) durch eine am Bearbeitungsportal (3) angeordnete Spaltvorrichtung (7), wobei die Spaltvorrichtung (7) zumindest eine, insbesondere vertikal ausgerichtete, Säge (7.1, 7.2) aufweist.
34. Verfahren nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Rundholz (H) - bevor es über die Haltevorrichtung (4) gehalten wird - in einer Entrindungsvorrichtung (20) entrindet wird.
35. Verfahren nach Anspruch 33 oder 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass während des Besäumens die Haltevorrichtung (4) das Rundholz (H) über die an den Stirnseiten (S) angreifenden Haltebacken (4.1, 4.2) hält und nach dem vollständigen Besäumen des Rundholzes (H) die Haltevorrichtung (4) derart umgestellt wird, dass die Haltevorrichtung (4) über zumindest zwei, von den Haltebacken (4.1, 4.2) separate Klemmelemente (4.3, 4.4) das Rundholz (H) an dessen Mantelflächen (M) hält.

Hierzu 23 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

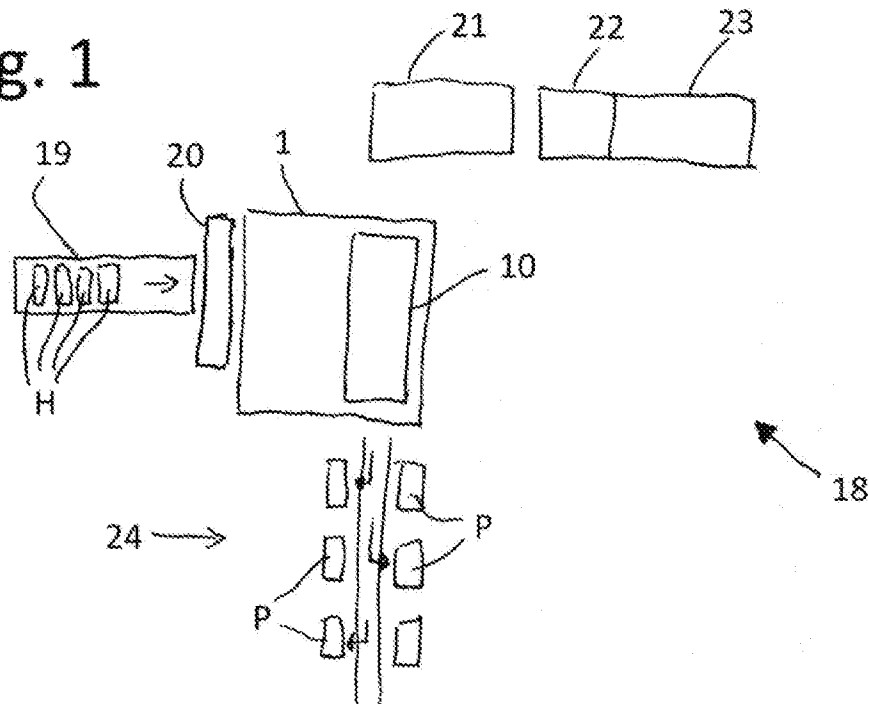
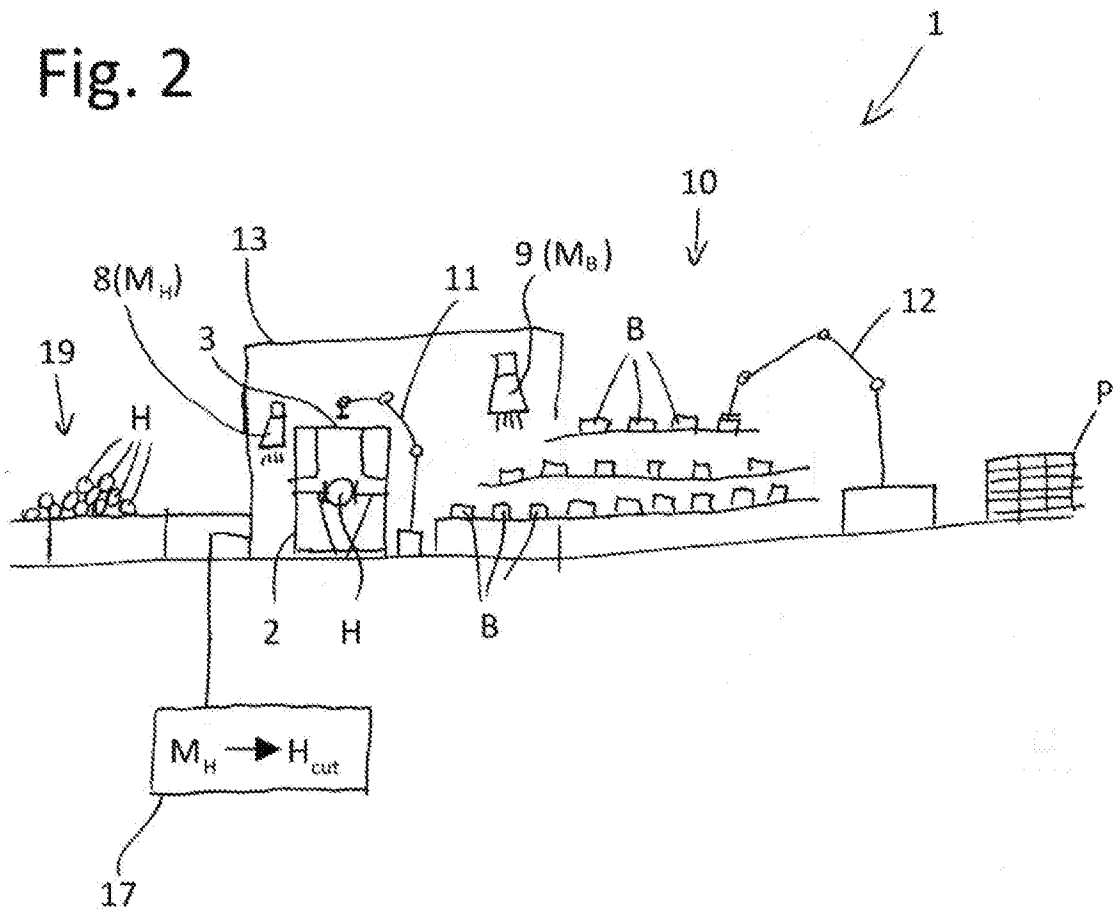
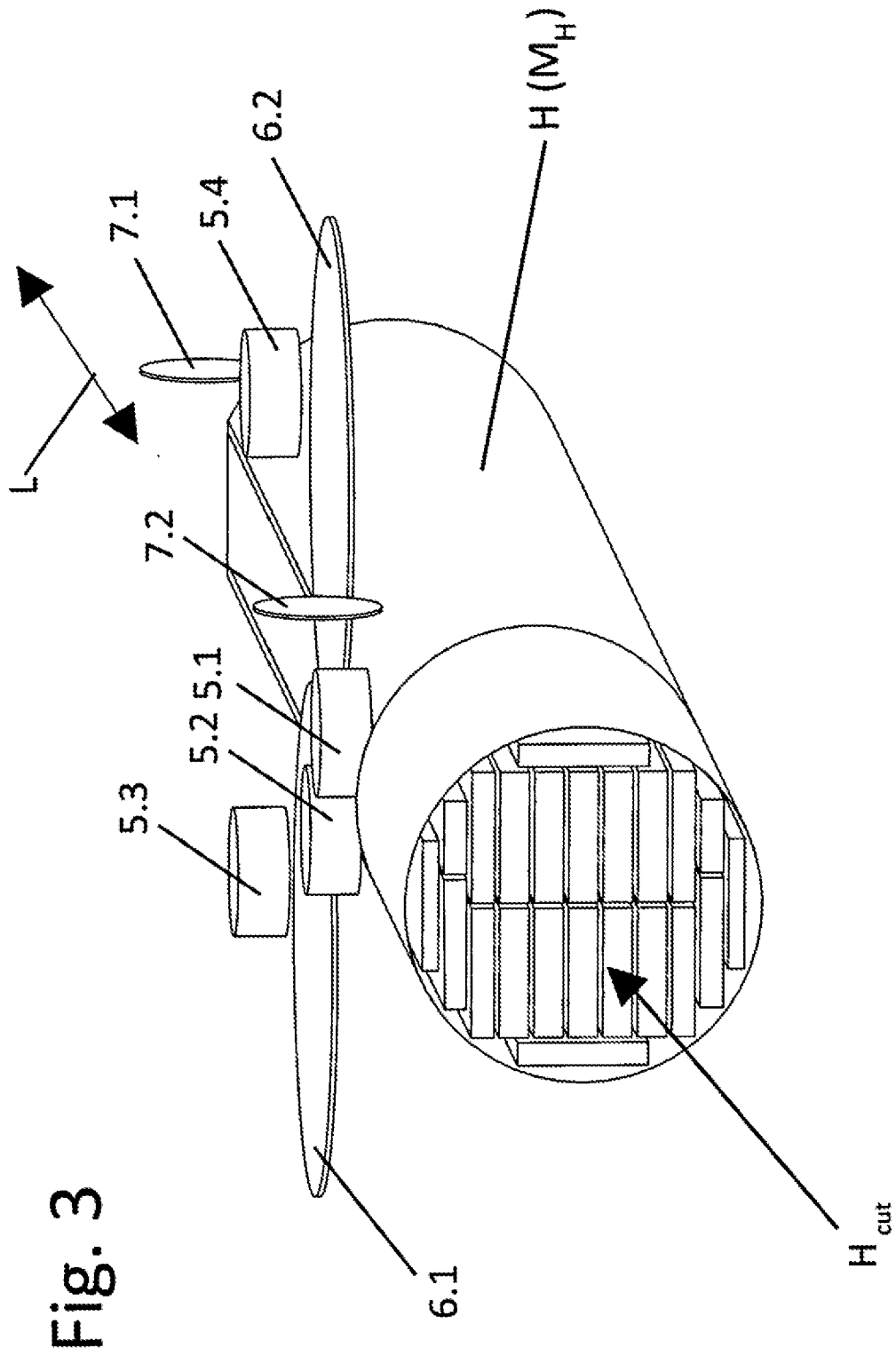


Fig. 2





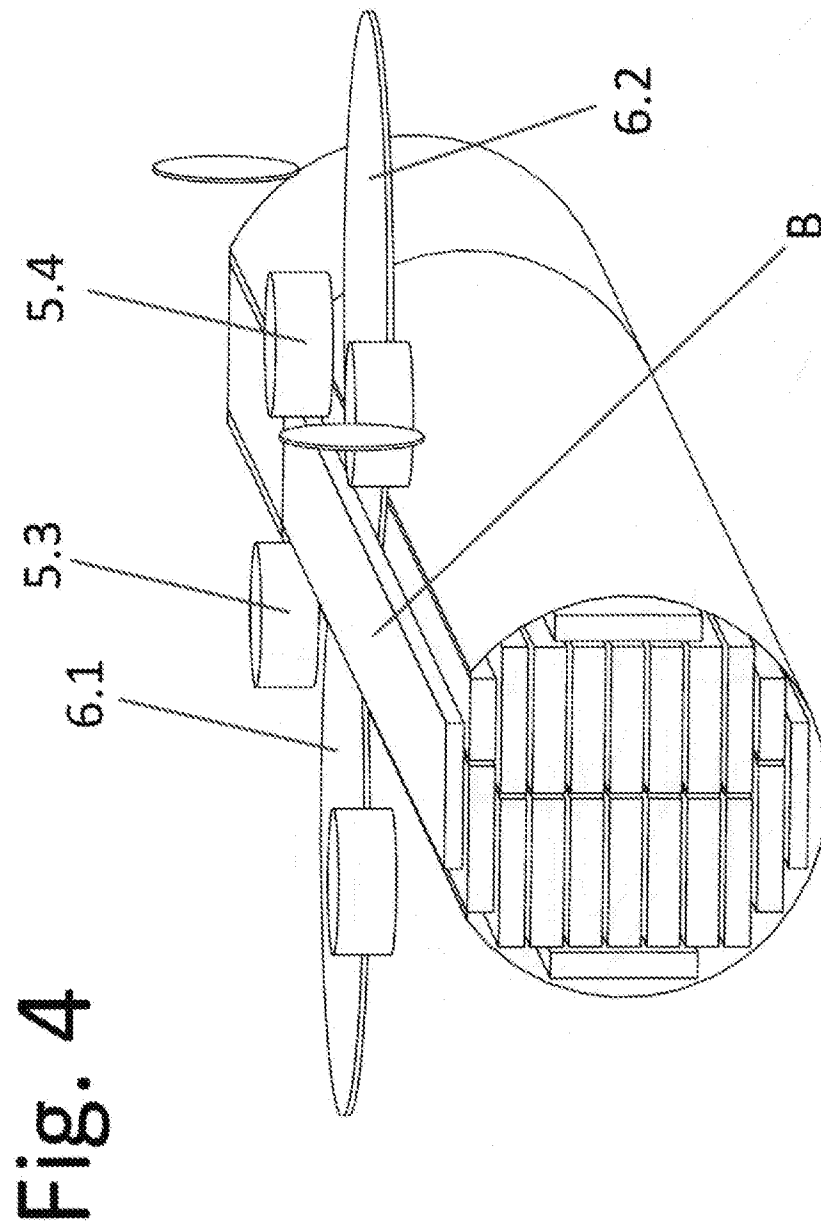
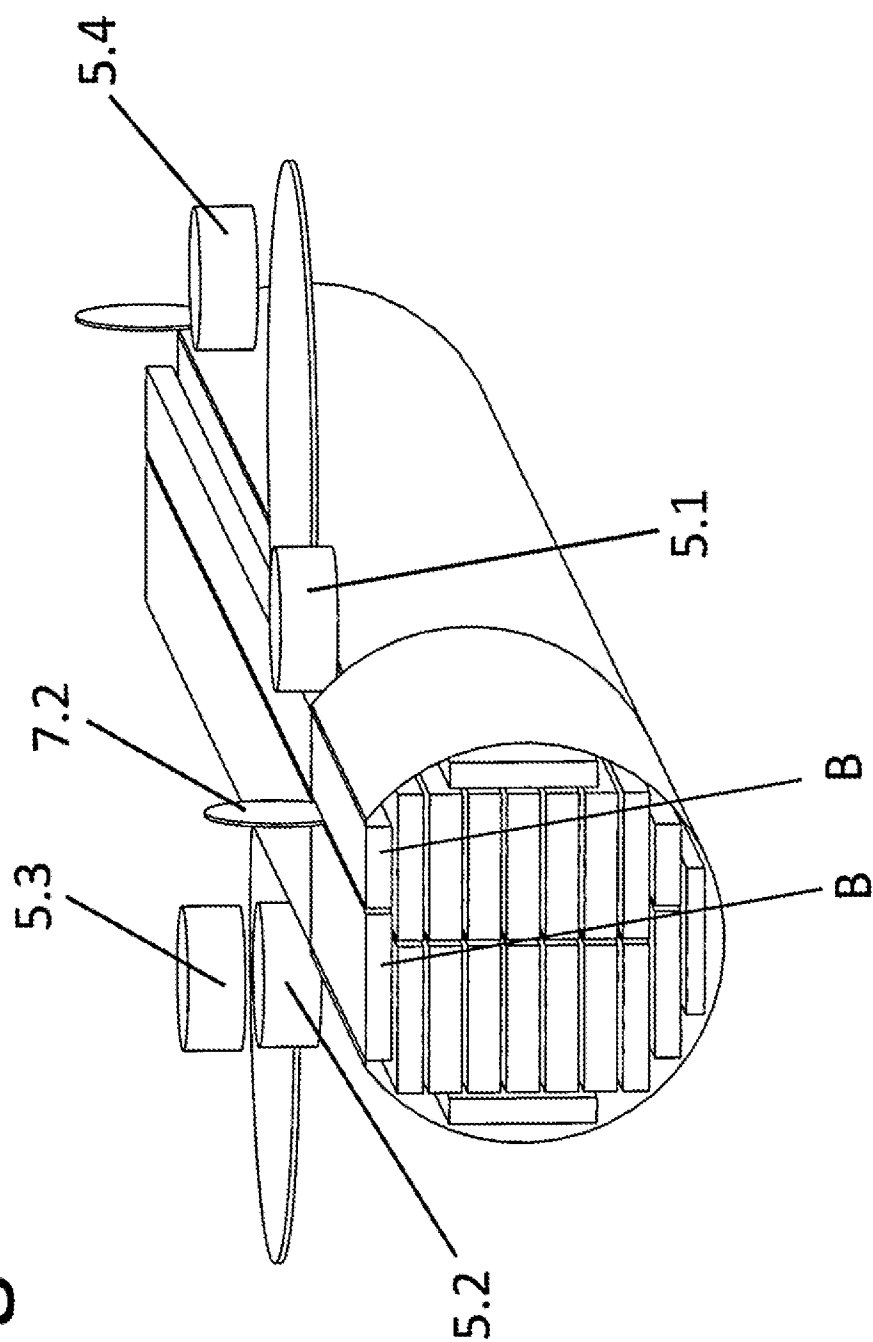
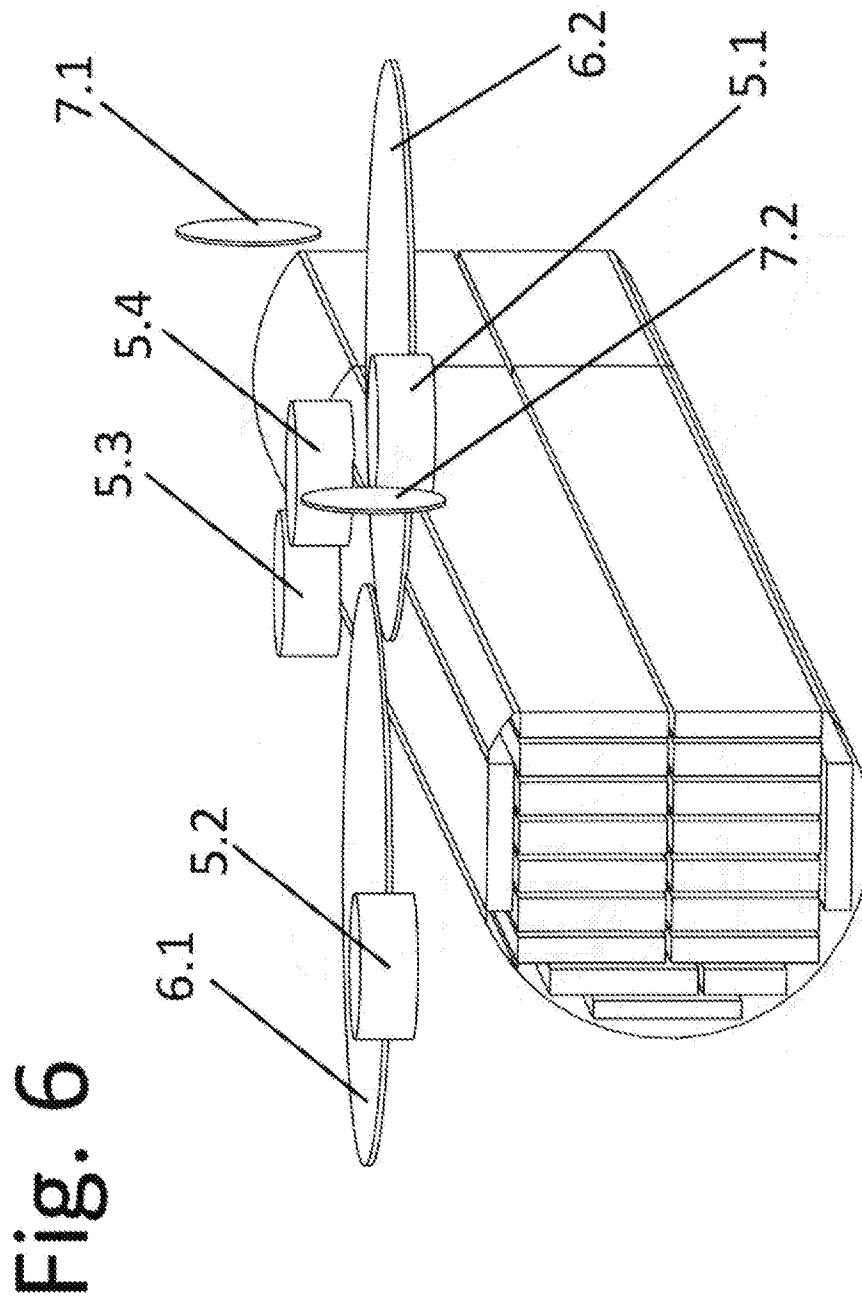


Fig. 5





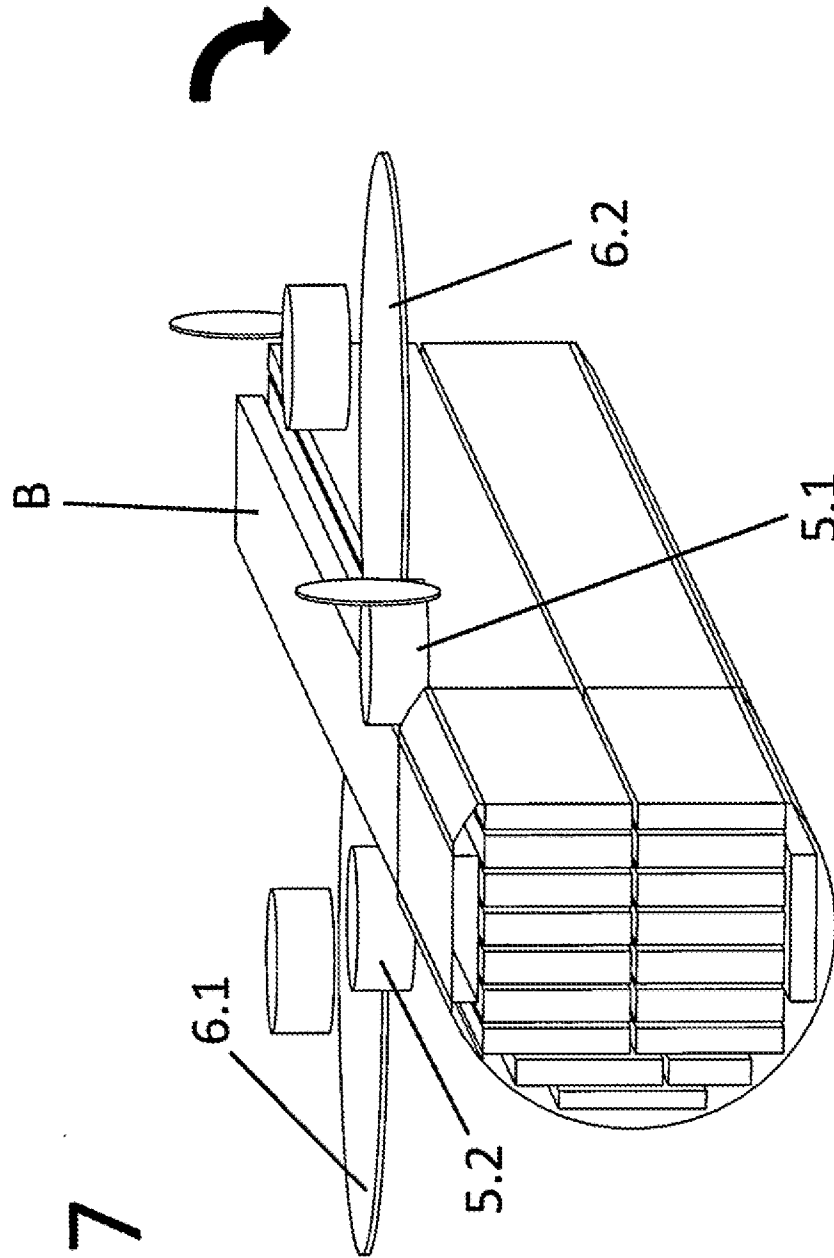


Fig. 7

Fig. 8

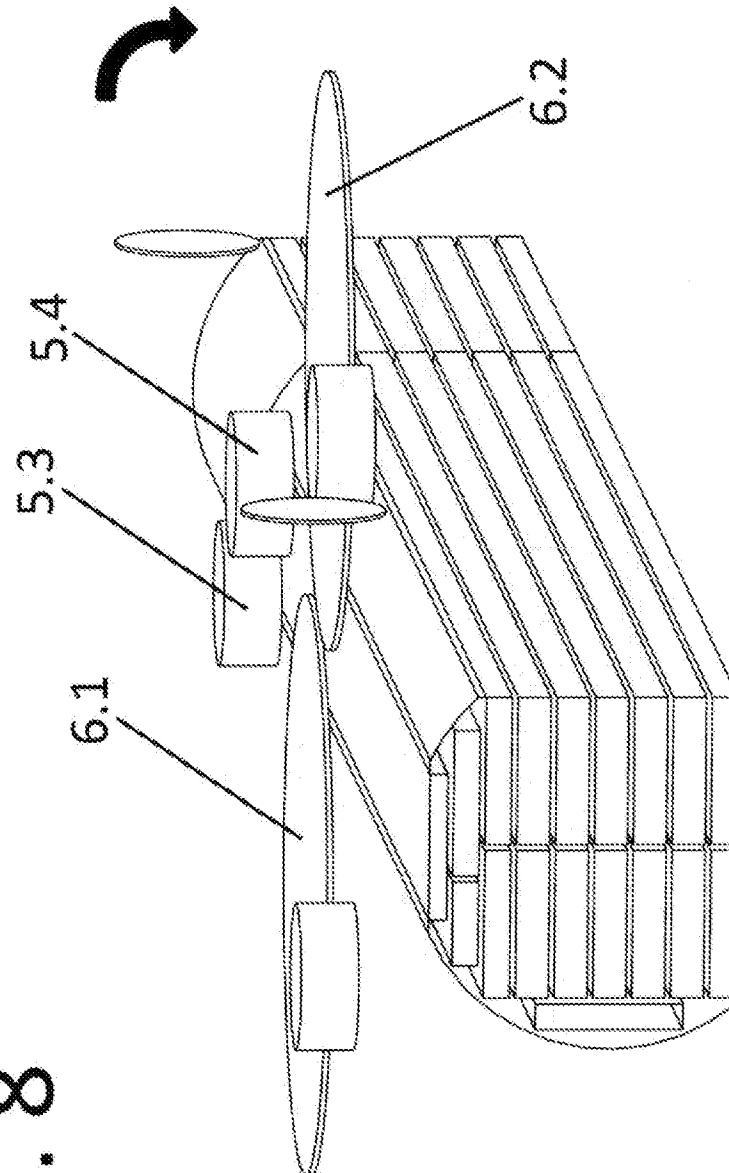
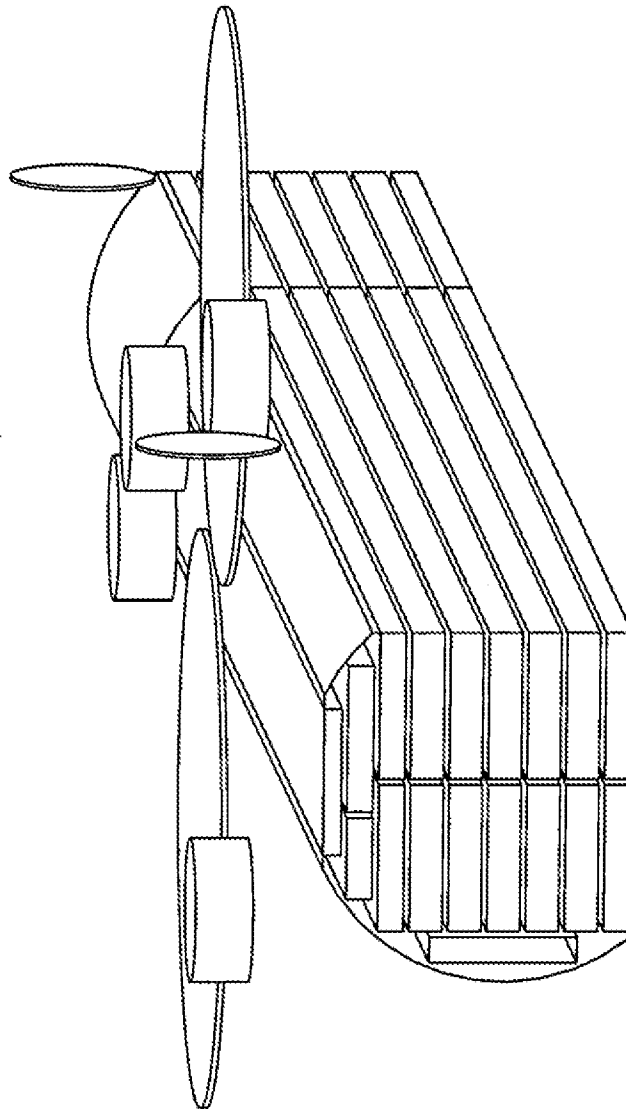


Fig. 9



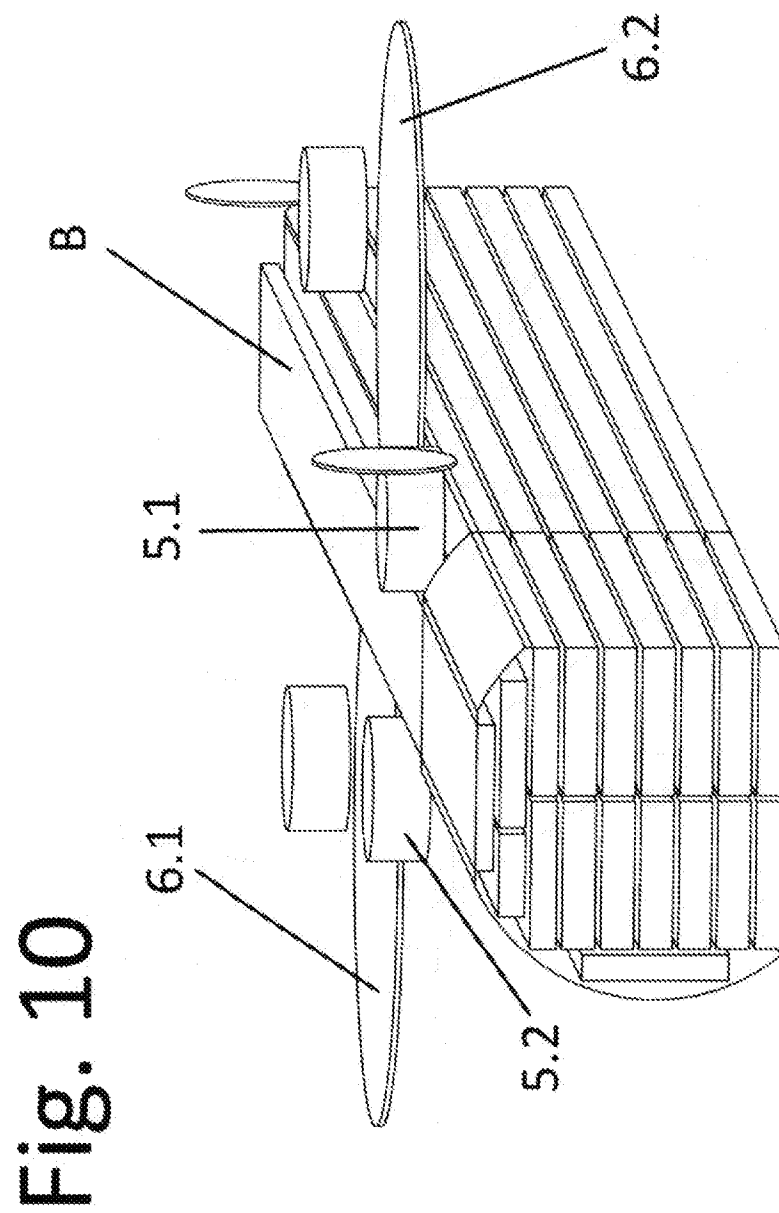


Fig. 11

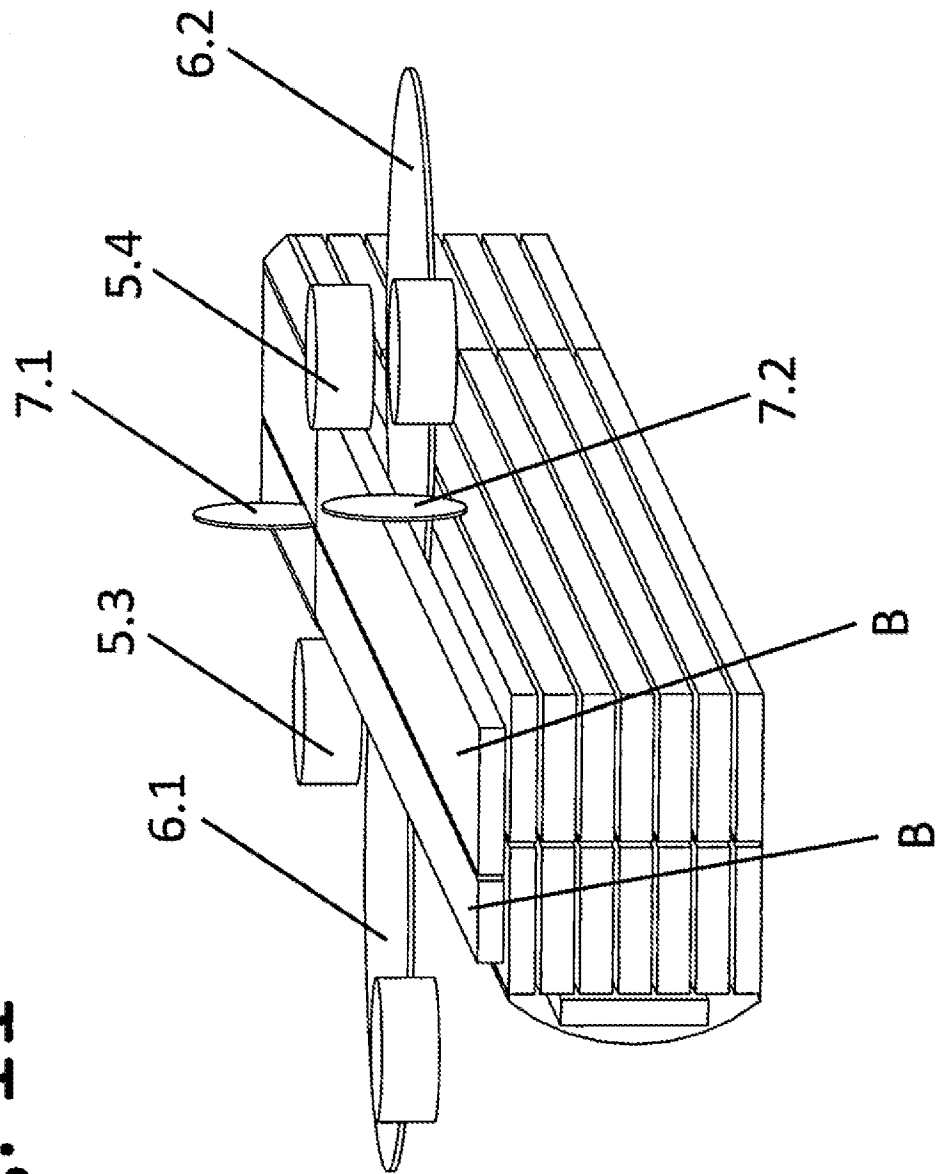


Fig. 12

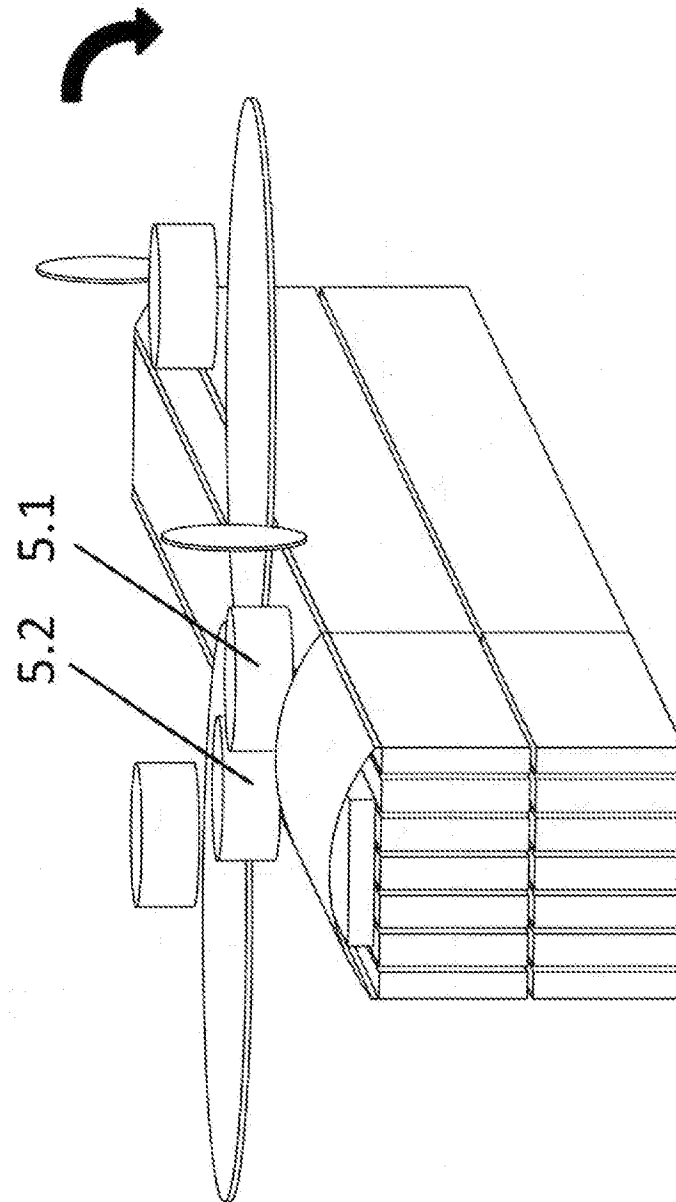


Fig. 13

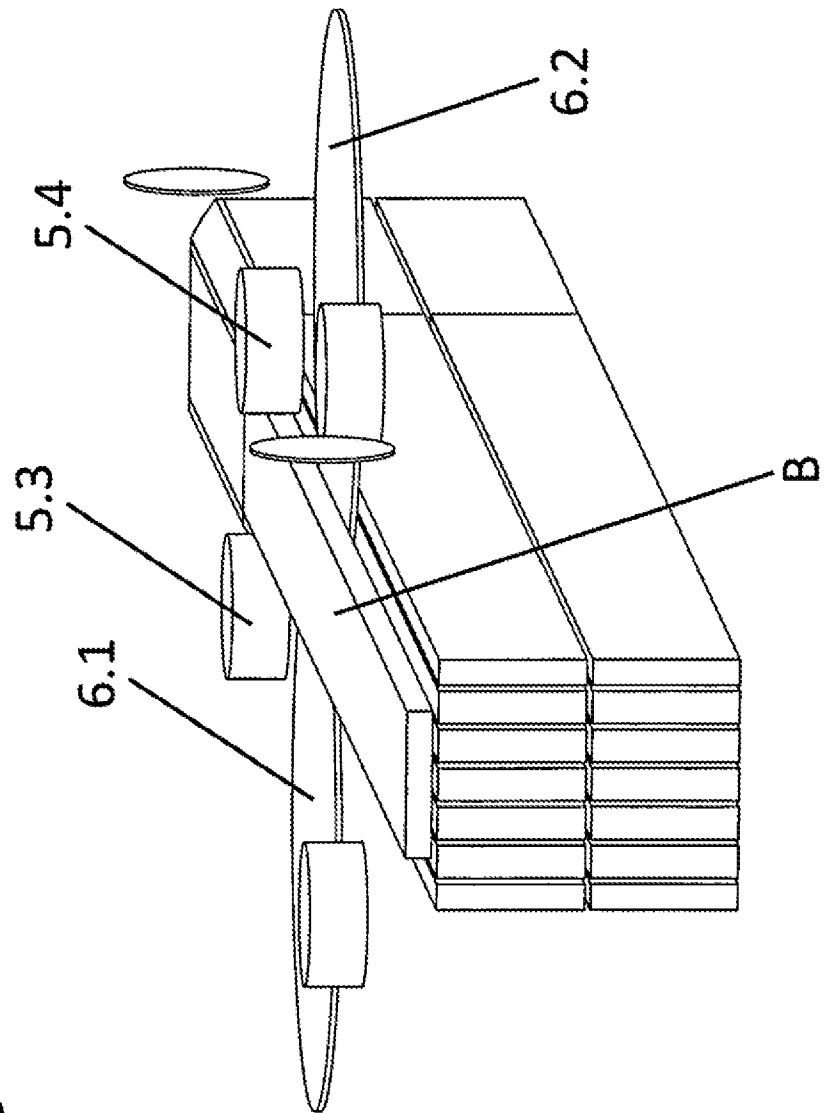


Fig. 14

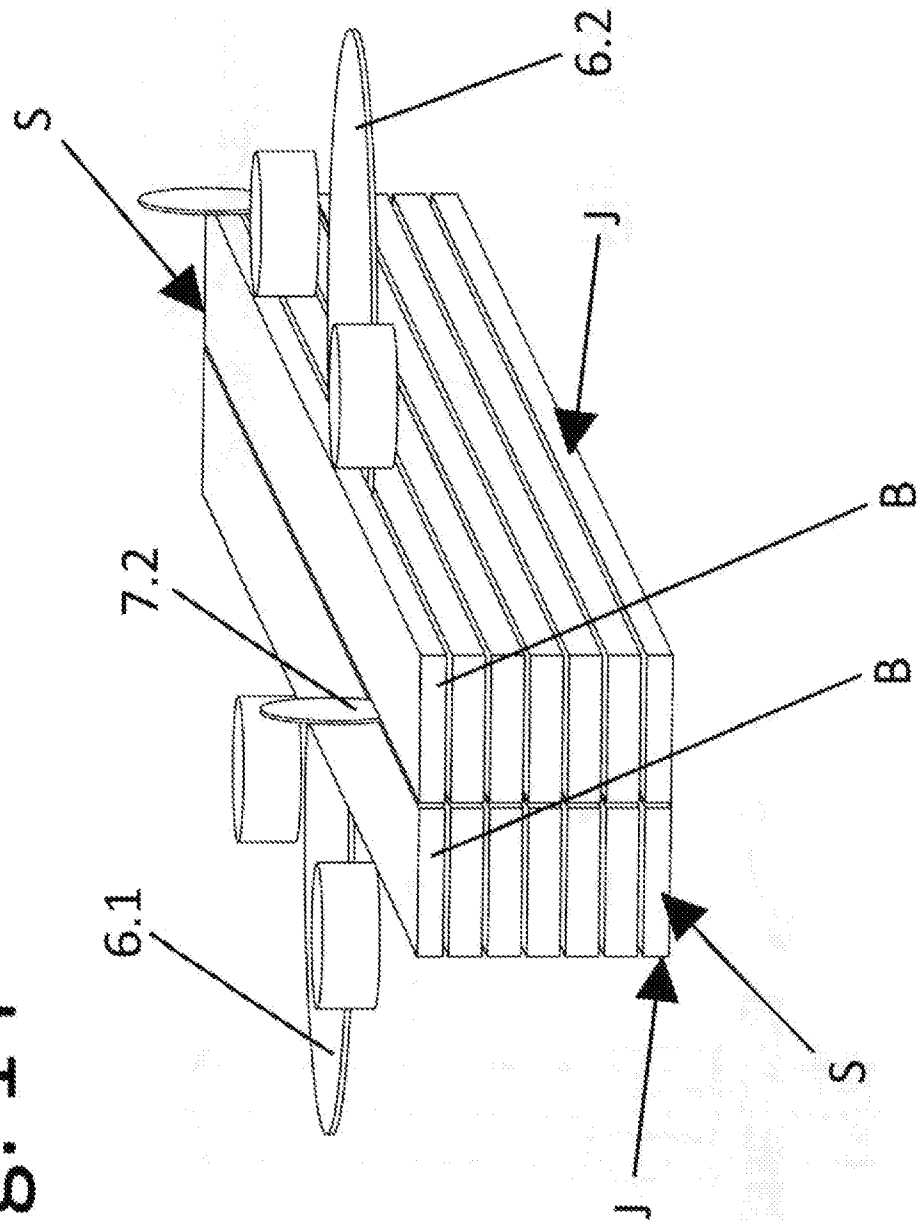


Fig. 15

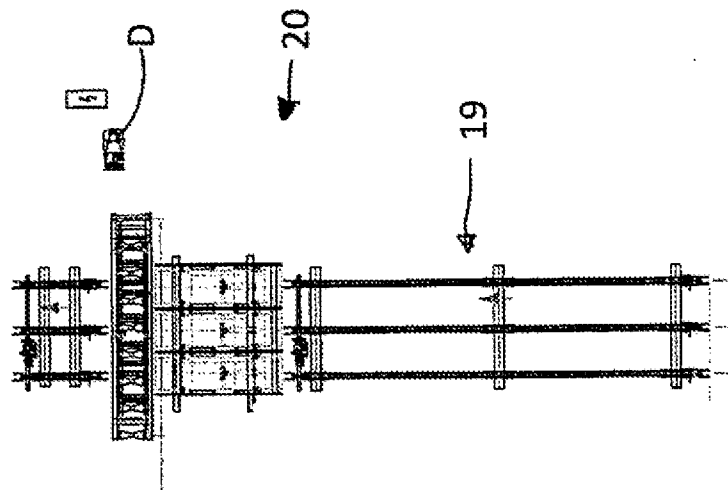


Fig. 16

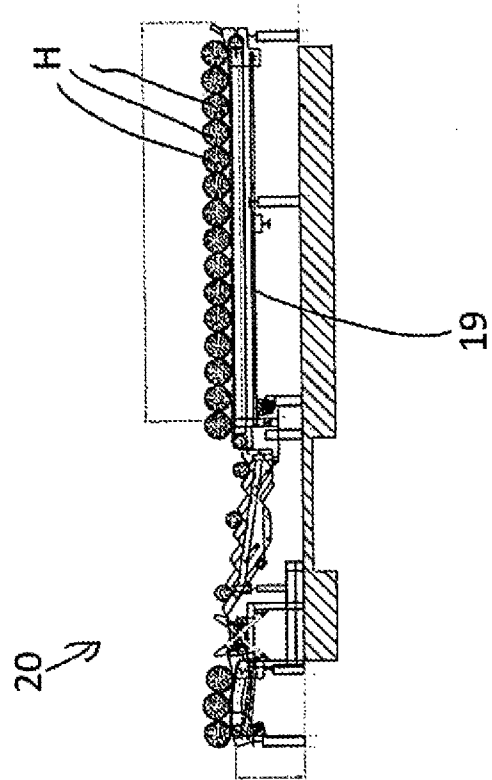


Fig. 17

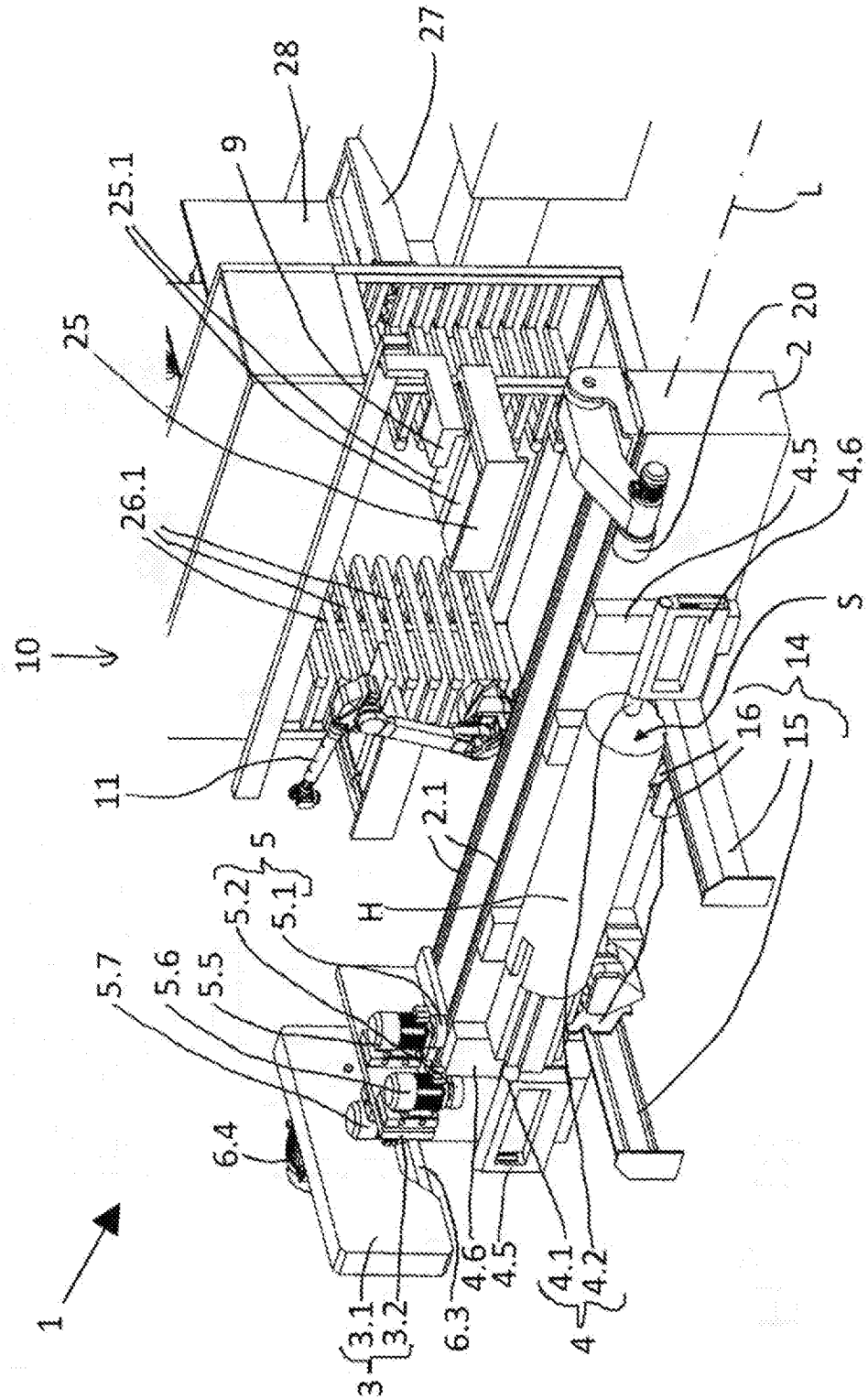
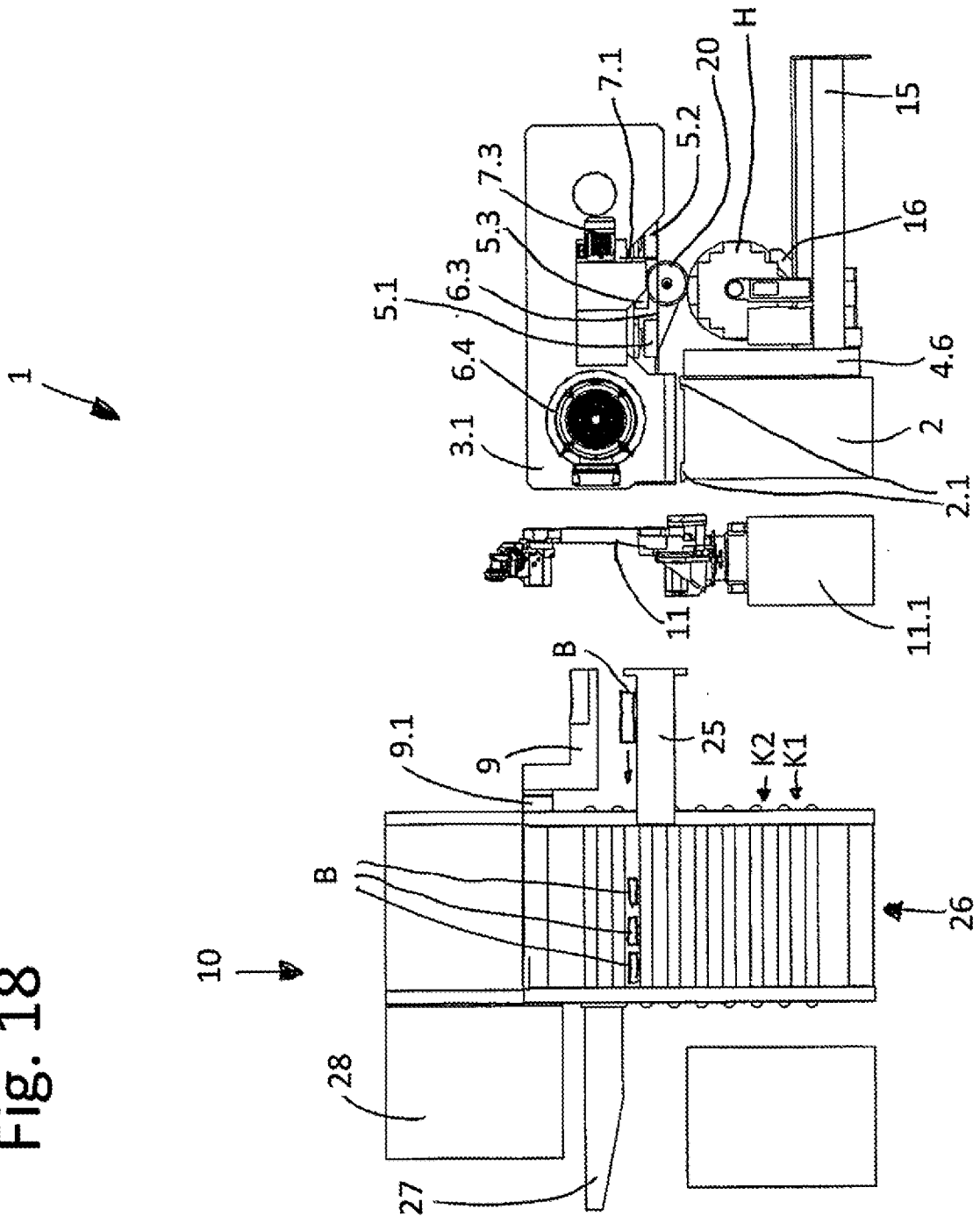


Fig. 18



File # 6119

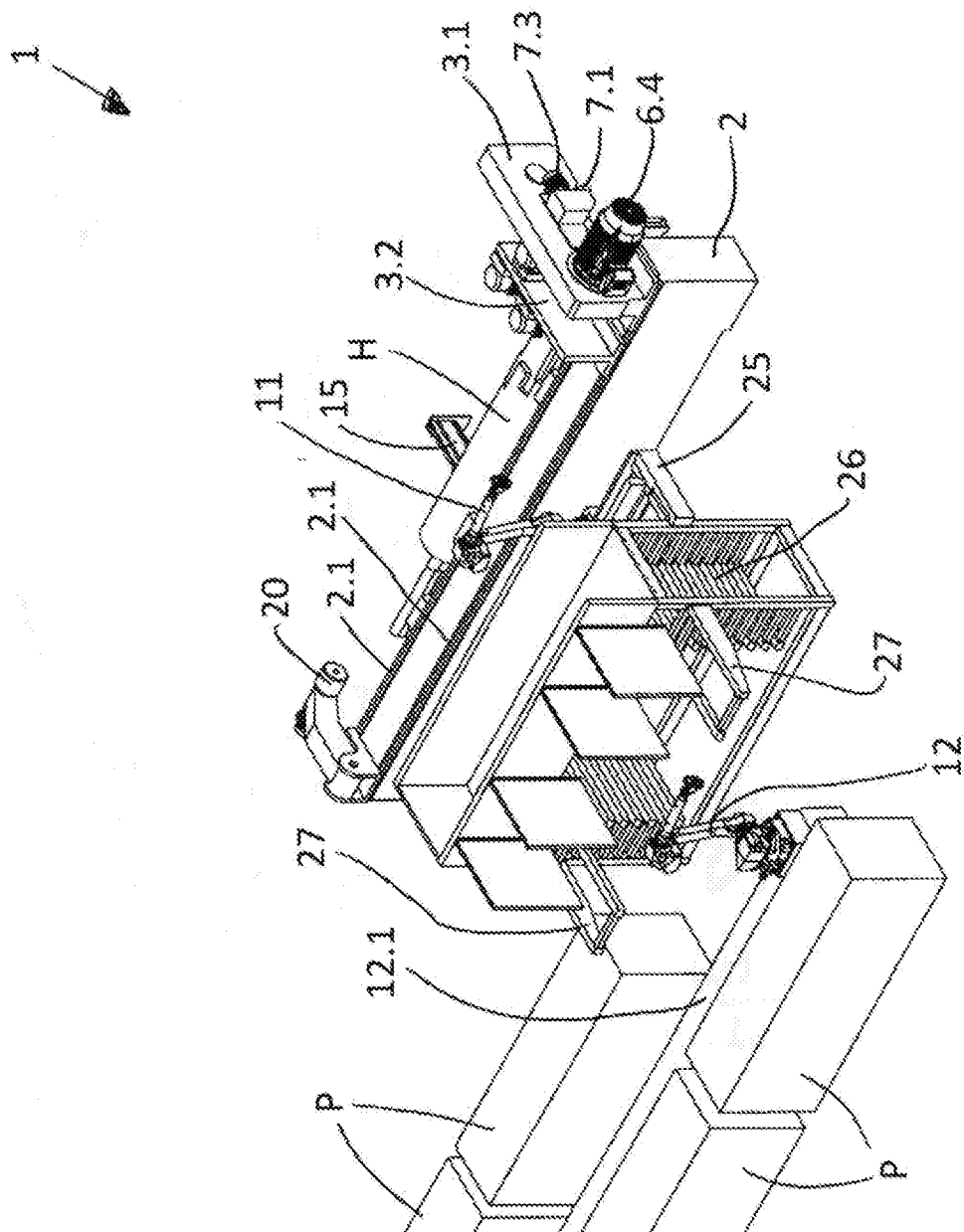


Fig. 20

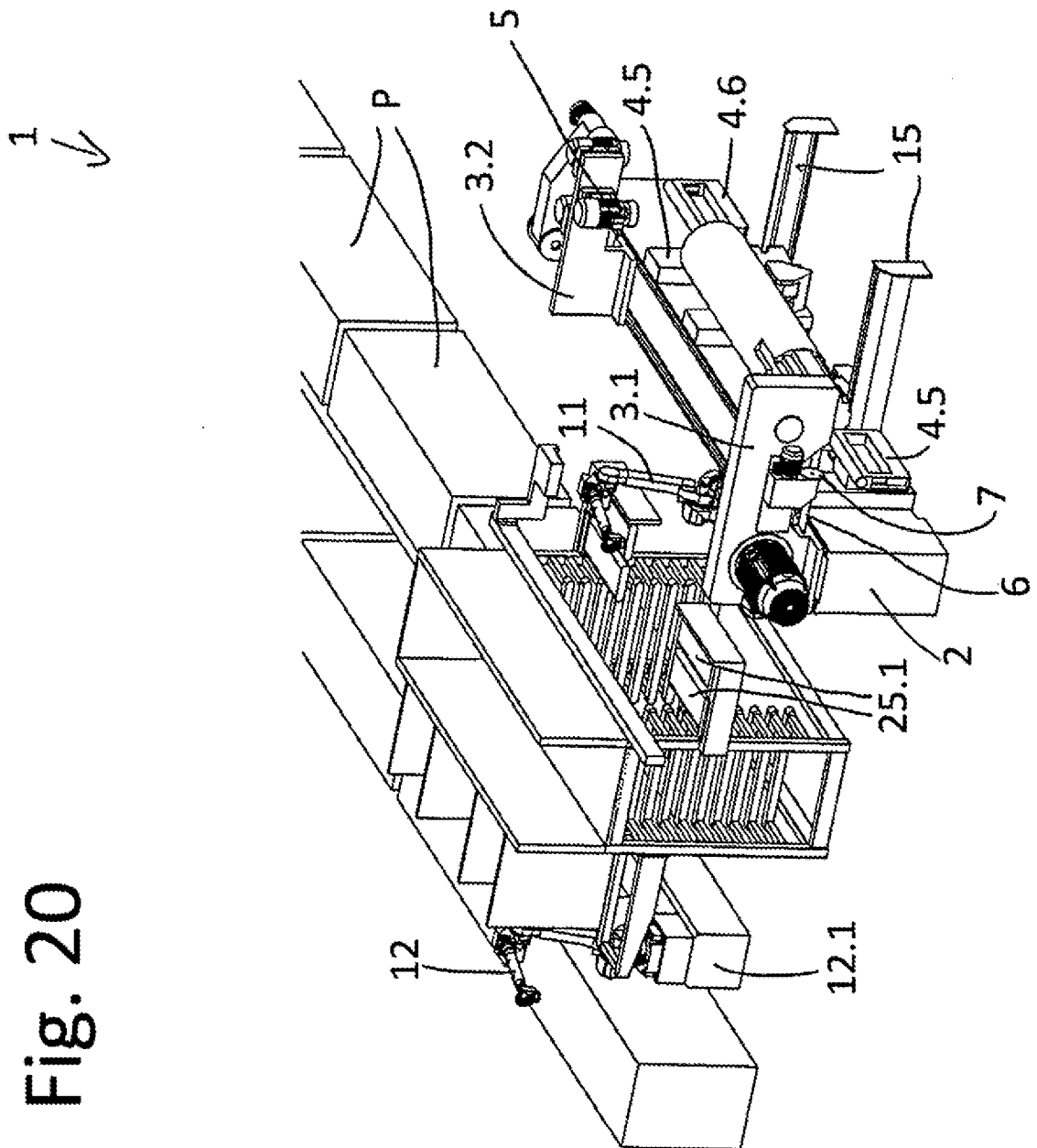


Fig. 21

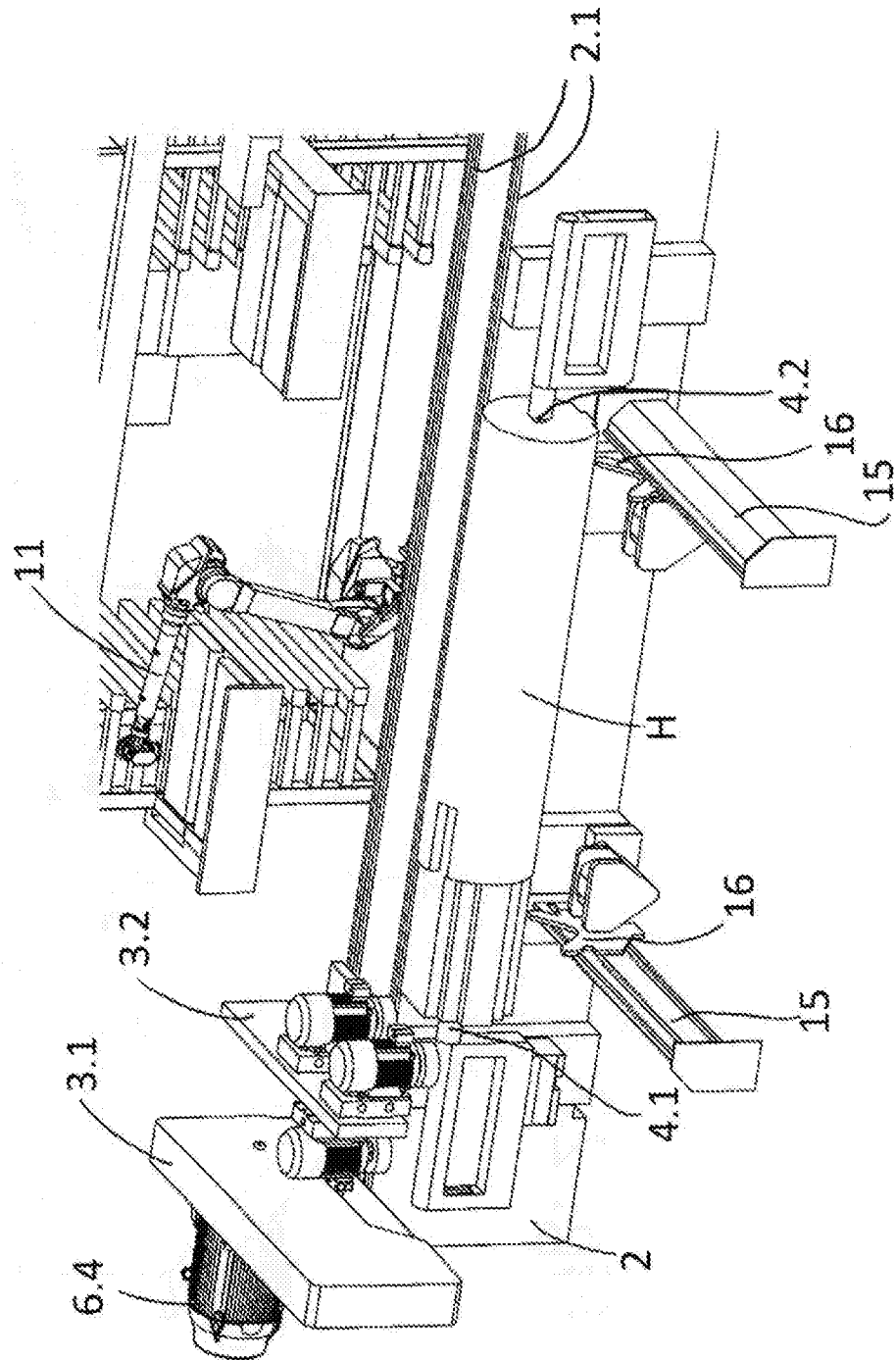


Fig. 22

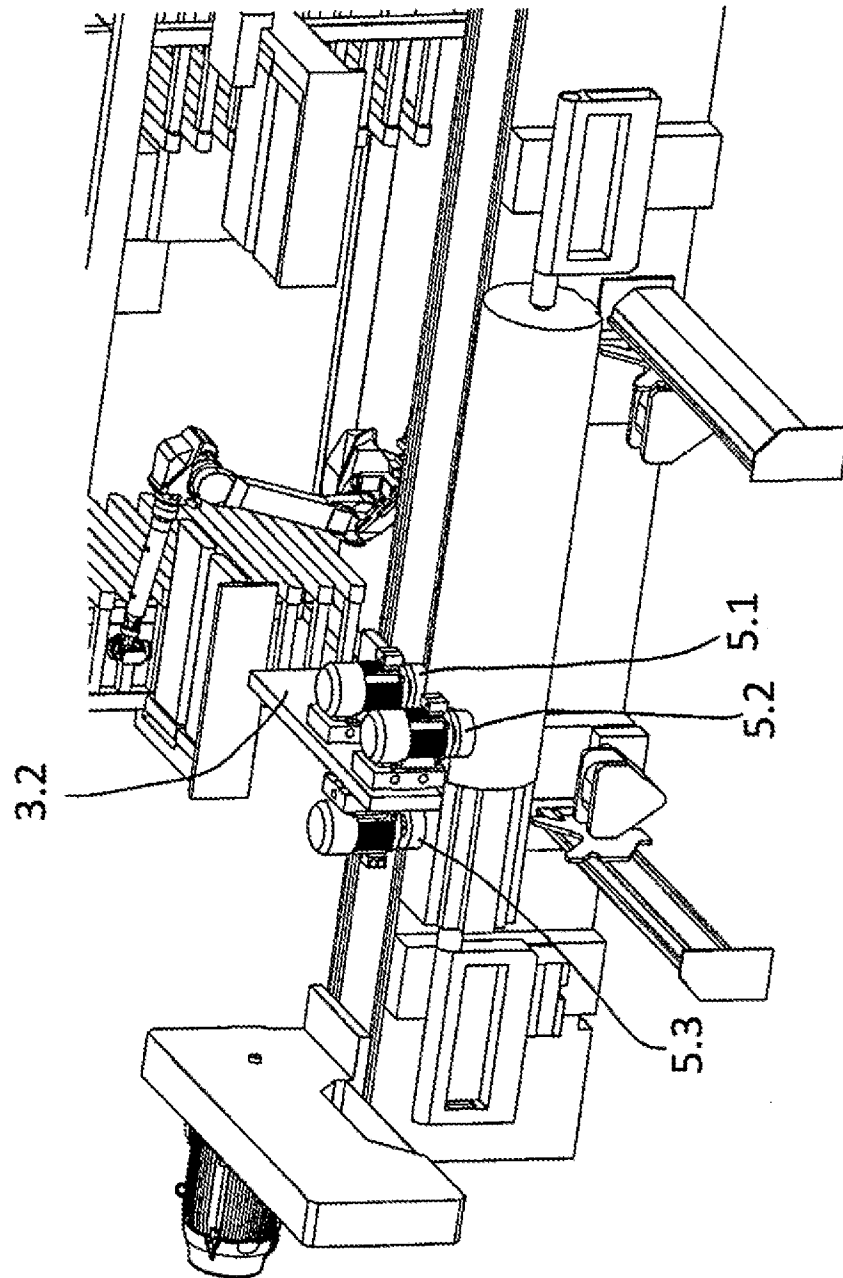


Fig. 23

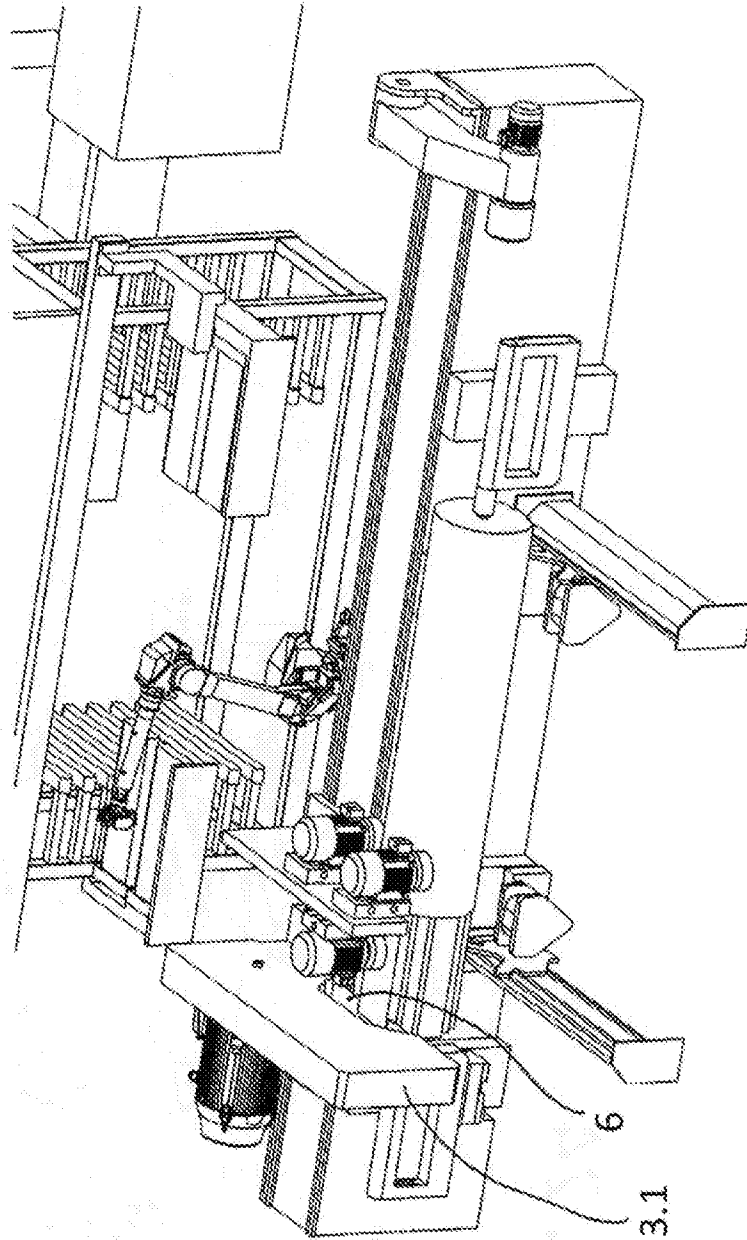


Fig. 24

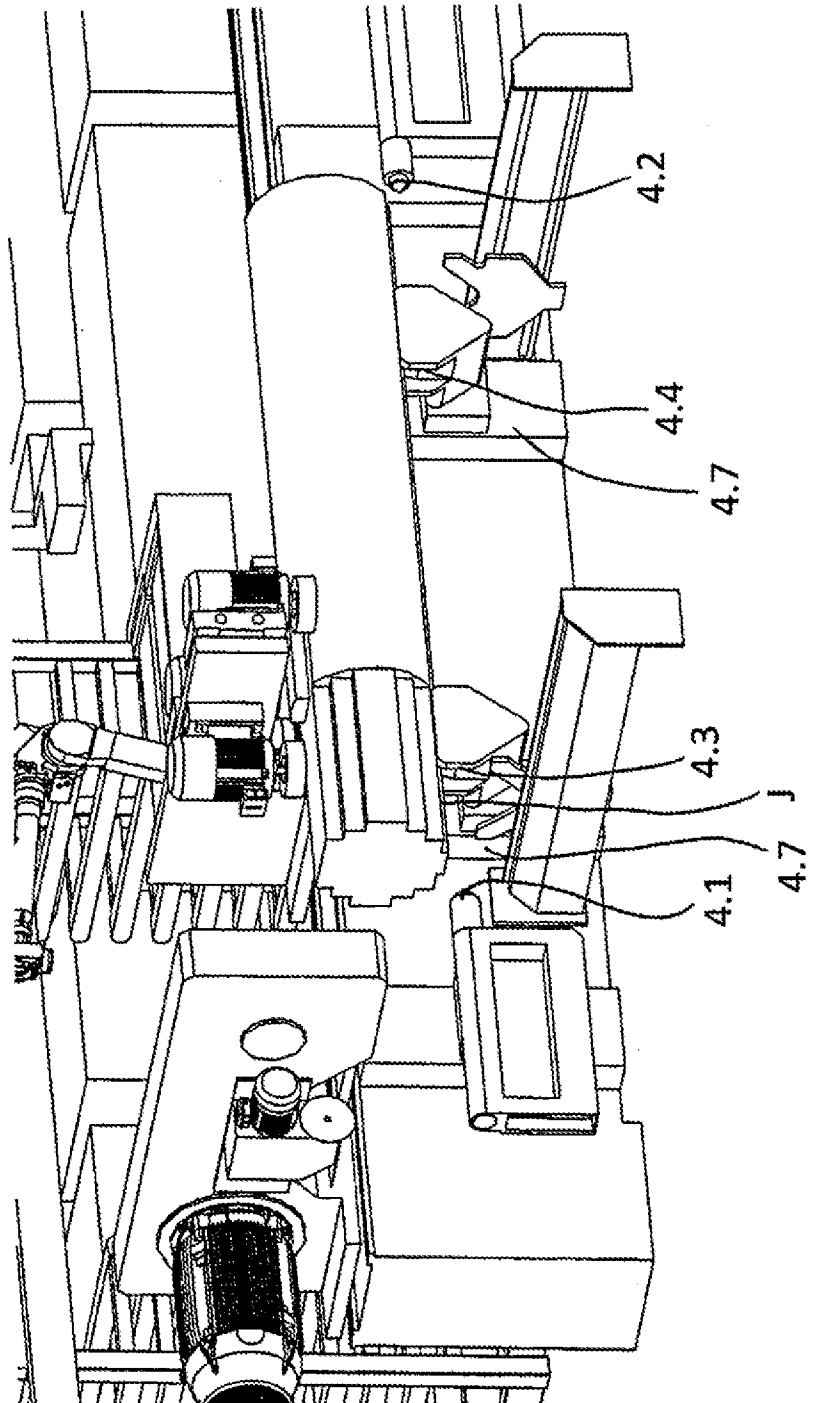


Fig. 25

