



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.07.2024 Patentblatt 2024/30**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B27B 17/00 (2006.01) B27B 5/10 (2006.01)**  
**B27B 11/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **24152055.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B27B 17/0058; B27B 17/0091**

(22) Anmeldetag: **16.01.2024**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**GE KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Prinzing, Olaf**  
**91809 Konstein (DE)**

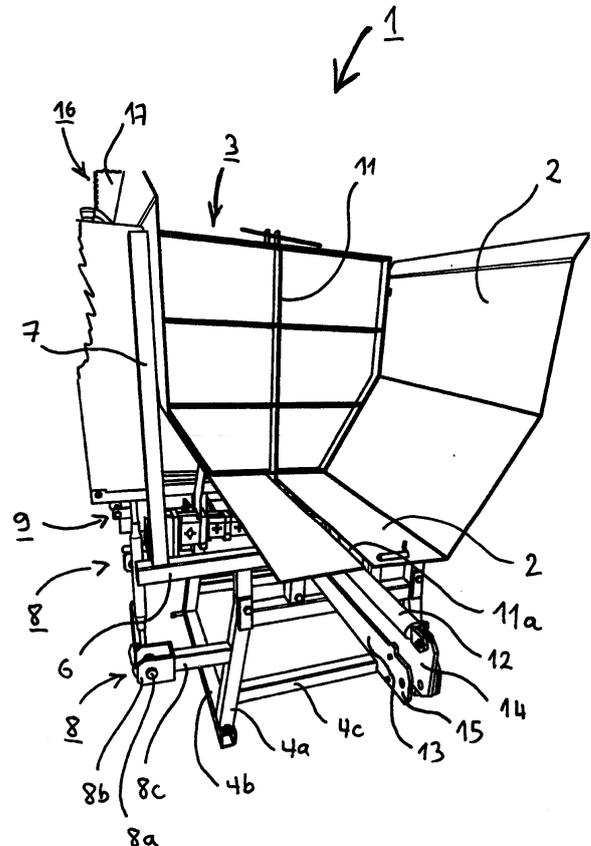
(72) Erfinder: **Prinzing, Olaf**  
**91809 Konstein (DE)**

(74) Vertreter: **Misselhorn, Hein-Martin**  
**Patent- und Rechtsanwalt**  
**Am Stein 10**  
**85049 Ingolstadt (DE)**

(30) Priorität: **17.01.2023 DE 202023100227 U**

(54) **LANGSCHEITKAPPSÄGE FÜR SCHLEPPERHECK**

(57) Die Erfindung betrifft eine Langscheitkappsäge (1) mit einem Sammler (2) zum Gebündelt-Halten von Sägegut in Gestalt mehrerer im Wesentlichen parallel-liegender Langscheite oder Astabschnitte, einem Sägegutvorschieber (3) und einer Kappsägeeinrichtung zum Absägen eines ofenfertigen Holzscheits von jedem der in Sägeposition gebrachten Langscheite oder Astabschnitte, wobei die Kappsäge (1) einen Tragrahmen (4) besitzt, der zwei erste Kupplungen (8) zum Ankuppeln des Tragrahmens (4) an zwei Unterlenkerfanghaken (8d) und eine zweite Kupplung (9) zum Ankuppeln eines Oberlenkerfanghakens (9d) jeweils eines heckseitigen Dreipunkt-Krafthebers eines Ackerschleppers trägt, und einen Zapfwellenanschluss (10) zur Verbindung der Langscheitkappsäge (1) mit der Zapfwelle des Schleppers, wobei der Sammler (2) so auf dem Tragrahmen (4) sitzt, dass er die Langscheite bzw. Astabschnitte quer zur Fahrtrichtung gebündelt hält.



**Fig. 3**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine - meist - hydraulische Bündel- bzw. Langscheitkappsäge nach dem Oberbegriff des ersten Hauptanspruchs und zusätzlich einen damit ausgerüsteten Schlepper nach dem Oberbegriff des weiteren Hauptanspruchs.

## TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Um möglichst rationell Brennholz machen zu können, werden die zu Brennholz zu verarbeitenden Baumstämme typischerweise in etwa 1 m bis 1,50 m lange Stammabschnitte zerteilt, das sogenannte Meterholz. Das Meterholz wird in hinreichend getrocknetem Zustand dann der Länge nach in mehrere Langscheite aufgespalten. Die Langscheite werden anschließend zu offenfertigen Holzscheiten zerkleinert, die meist eine Länge zwischen 25 cm und 33 cm bzw. 50 cm haben und sich daher bequem dem Feuerraum des jeweiligen Holzofens zuführen lassen.

[0003] Bei der althergebrachten Brennholzgewinnung werden die Langscheite einzeln von Hand einer Säge zugeführt und dann mehrfach in offenfertige Holzscheite zersägt. Diese Arbeit ist mühsam und zeitaufwendig. Daher wird zunehmend versucht, diese Arbeit durch vermehrten Maschineneinsatz effizienter zu machen.

[0004] Zu berücksichtigen sei dieser Stelle, dass die Brennholzproduktion mitnichten auf Industriebetriebe, wie große Sägewerke, beschränkt ist. Stattdessen ist die Brennholzproduktion häufig ein Teil der landwirtschaftlichen Arbeit derjenigen bäuerlichen Betriebe, die Forst-eigentum haben oder zumindest über Holznutzungsrechte verfügen.

[0005] In diesen Betrieben stehen typischerweise Ackerschlepper zur Verfügung. Daher bietet es sich an, den oder die Ackerschlepper nicht nur zum Holzrücken und zur Holzverladung zu verwenden, sondern auch in die Produktionskette für offenfertiges Brennholz einzubinden.

[0006] Es ist bereits vorgeschlagen worden, Ackerschlepper mit Frontlader einzusetzen, um Langscheite in einzelne Holzscheite zu zerteilen. Insoweit ist auf die Patentanmeldung DE 10 2013 101 046 A1 zu verweisen.

[0007] Nach der Lehre dieser Patentanmeldung kommt ein Schlepper mit Frontlader als Hilfsmittel für das Zerteilen von Langscheiten zu offenfertigen Holzscheiten zum Einsatz.

[0008] Am Frontlader wird ein Greifer befestigt, der ein Bündel Langscheite in etwa mittig umgreifen kann. Auf beiden Seiten des Greifers ist jeweils eine schwenkbare Kettensäge angeordnet, die links und rechts des Greifers den Teil des Holzbündels aus den Langscheiten abschneidet, der über den Greifer übersteht. Auf diese Art und Weise lassen sich auf etwa einen Meter Länge geschnittene Langscheite sehr einfach zu offenfertigen Holzscheiten von je etwa 30 cm Länge zerteilen.

[0009] Ist ein Bündel aus einen Meter Länge deutlich

übersteigenden Langscheiten zu zerteilen, muss eventuell umgegriffen werden.

[0010] Wie dem auch sei, Fakt ist, dass diese bekannte Vorrichtung einen moderneren, relativ schweren Schlepper mit einem entsprechend leistungsfähigen Frontlader erfordert. Dies deshalb, weil die Hebelverhältnisse sehr ungünstig sind - der Greifer samt der daran befestigten Sägen und das von ihm gehaltene Bündel aus Langscheiten bringen zusammen leicht ein Gewicht bis zu einer halben Tonne auf, da ein Festmeter trockenes Holz bis zu einer Tonne wiegen kann. Dieses Gewicht hängt am äußersten Ende des Frontladers und wirkt daher über einen vergleichsweise langen Hebelarm auf den Schlepper ein.

[0011] Auch dort, wo entsprechend ein leistungsfähiger Schlepper zur Verfügung steht, ist die bekannte Vorrichtung durchaus nachteilhaft. Dadurch, dass sie den Frontlader schwer belastet, kommt es unter Umständen zu einem vorzeitigen Ausschlagen der Frontladerlager und/oder der vergleichsweise empfindlichen, weil gelenkten, Vorderachsgelenke des Schleppers.

## DIE DER ERFINDUNG ZUGRUNDE LIEGENDE AUFGABE

[0012] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Langscheitkappsäge zu schaffen, die den ihren Betrieb ermöglichenden Schlepper weniger belastet und daher auch dort Verwendung finden kann, wo nur ein vergleichsweise kleiner Schlepper zur Verfügung steht und keine Maschine zum Vorbündeln des Sägeguts.

## DIE ERFINDUNGSGEMÄSSE LÖSUNG

[0013] Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung durch eine Langscheitkappsäge mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0014] Die Erfindung betrifft also eine Langscheitkappsäge mit einem Sammler zum Gebündelt-Halten von den mehreren, das Sägegut bildenden, im Wesentlichen parallelliegenden Langscheiten oder Astabschnitten. Dabei weist die Langscheitkappsäge einen Sägegutvorschieber und die mindestens eine Kappsägeeinrichtung zum Absägen eines offenfertigen Scheits von jedem der in Sägeposition gebrachten Langscheite auf.

[0015] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Langscheitkappsäge einen Tragrahmen besitzt. Dieser Tragrahmen bildet vorzugsweise einen verwindungssteifen Träger für den Scheitholzsammler, den Scheitholzvorschieber und die Kappsägeeinrichtung. Der Tragrahmen besitzt zwei typischerweise fest an ihm angebrachte Kupplungselemente, idealerweise in Gestalt von Klauenbolzen, zum Verbinden bzw. Einhängen des Tragrahmens in zwei Unterlenkerfanghaken, und ein weiteres Kupplungselement, meist ebenfalls ein Klauenbolzen, zum Einhängen eines Oberlenkerfanghakens.

[0016] Mit diesem Fanghaken sind die insgesamt drei

Fanghaken eines Dreipunkt-Krafthebers eines Ackerschleppers gemeint. Solche Dreipunkt-Kraftheber sind seit langem als Werkzeugaufnahme für den Anbau der unterschiedlichsten Arbeitswerkzeuge oder Geräte an Ackerschlepper üblich.

**[0017]** Idealerweise stellt der Tragrahmen eine Art Tisch dar, der fest am Schlepper verankert werden kann und dann als Arbeitsbasis zur Verfügung steht, auf der der Rest der Langscheitkappsäge aufgebaut werden kann.

**[0018]** Dabei sitzt der Scheitholzsammler so auf dem Tragrahmen, dass er die Langscheite und/oder Astabschnitte - bei bestimmungsgemäßer Beladung - bezogen auf ihre Längsachse quer zur Fahrtrichtung gebündelt bzw. in Bündelform hält.

**[0019]** Erfindungsgemäß trägt der Tragrahmen darüber hinaus einen Zapfwellenanschluss. Über diesen Zapfwellenanschluss kann die Langscheitkappsäge arbeitsfähig mit der Zapfwelle des Schleppers verbunden werden. Der Antrieb der Langscheitkappsäge kann also vorzugsweise vollständig dadurch erfolgen, dass die benötigte Energie in der Zapfwelle des Schleppers abgenommen wird.

**[0020]** Der große Vorteil ist, dass die Belastung, die sich aus der Langscheitkappsäge für den Schlepper ergibt, weit überwiegend über dessen tendenziell höher belastbare Hinterachse auf den Boden gebracht wird und dass die Langscheitkappsäge den Schlepper nur über einen wesentlich kürzeren Hebelarm belastet, wodurch die abzufangende Belastung schon von Haus aus kleiner ist.

**[0021]** Aufgrund dessen lässt sich die erfindungsgemäße Langscheitkappsäge auch mithilfe von älteren, vergleichsweise leistungsschwachen Schleppern betreiben. Dies hat unter anderem auch den Vorteil, dass der regulären Feldarbeit in der herbstlichen Erntezeit keiner der vom Hof verfügbaren Schlepper entzogen wird - weil es mithilfe der Erfindung erstmals möglich wird, einen der nicht mehr täglich gebrauchten schwächeren Schlepper für die Brennholzherstellung abzustellen. Von besonderem Vorteil ist diese Tatsache auch dort, wo im Rahmen einer Nebenerwerbslandwirtschaft Brennholz gemacht werden soll, wo typischerweise von Haus aus nur ein älterer, deutlich weniger leistungsfähiger Schlepper zur Verfügung steht.

**[0022]** Auch in der Handhabung hat die erfindungsgemäß ausgestaltete Kappsäge wesentliche Vorteile. Die Kappsäge lässt sich an den Schlepper angekoppelt bequem bis zum Holzplatz transportieren. Dort kann sie mit wenigen Handgriffen abgekoppelt und sicher auf ihrem tischartigen Tragrahmen abgestellt werden. Wenn der Schlepper mit einem Frontlader versehen ist, dann kann der Schlepper nun genutzt werden, um mit dem Frontlader ein Bündel aufzunehmen und in den Sammler abzulassen. Sobald der Sammler beladen ist, wird die - im Regelfall aufnahmefähig in richtiger Höhe auf ihrem Tisch bzw. tischartigen Grundgestell stehende Kappsäge - vom Schlepper wieder aufgenommen und die

5 Sammlerladung wird schrittweise zu ofenfertigen Scheiten zersägt. Auf diese Art und Weise kann der Sammler auch dann wesentlich effizienter als in Handarbeit beladen werden, wenn keine Maschine zum Vorbündeln und  
 5 Sichern des vorgebündelten Sägeguts mittels Umreifungsbändern zur Verfügung steht. Sobald der Sammler vollständig beladen ist, wird die Kappsäge vom Schlepper wieder aufgenommen und seine Ladung wird, ohne dass erst noch Umreifungsbänder gesetzt und vor dem  
 10 Sägen wieder entfernt werden müssen, schrittweise zu ofenfertigen Scheiten zersägt.

#### OPTIONALE MÖGLICHKEITEN ZUR VERFEINERUNG DER ERFINDUNG

15

**[0023]** Es ist günstig, wenn die Langscheitkappsäge eine über die Zapfwelle antreibbare Hydraulikpumpe umfasst, und ihrerseits mindestens einen Hydraulikzylinder und/oder mindestens einen Hydraulikrotationsmotor antreibt. Das erlaubt es, die Langscheitkappsäge sehr effizient und ortsunabhängig mit der von ihr benötigten Antriebsenergie zu versorgen, ohne eine Verbindung mit der Bordhydraulik des Schleppers herstellen zu müssen - sofern der Schlepper überhaupt über eine solche verfügt. Außerdem kann auf diese Art und Weise auch ein Energieverbrauch gestillt werden, der über die Leistungsfähigkeit der Bordhydraulik hinausgeht. Schließlich wird eine eventuell vorhandene Bordhydraulik des Schleppers geschont. Denn es kann nicht zu einer Vermischung von womöglich nicht mehr optimalem Hydrauliköl, das längere Zeit in der Hydraulik der nur sporadisch genutzten Kappsäge gestanden hat, mit dem frischen Hydrauliköl aus der Bordhydraulik des Schleppers kommen.

20

**[0024]** Idealerweise ist der Hydraulikpumpe der Kappsäge ein Tank mit einer Füllung von mehr als 75 l und besser mehr als 100 l nutzbarem Hydraulikfluid zugeordnet. Damit können z. B. auch extrem lange Zylinderfahrwege realisiert werden, wie sie z. B. für den effizienten Betrieb des Sägegutvorschiebers bei gleichzeitigem Sägebetrieb erforderlich sind.

25

**[0025]** Bevorzugt hat die Langscheitkappsäge als Scheitholzsammler eine U-förmige Wanne mit einem ebenen, horizontal ausgerichteten Bodenabschnitt. Mithilfe einer solchen Wanne können auch bisher noch nicht gebündelte Langscheite und/oder Astabschnitte durch einfaches Einladen in die Wanne von oben her zu gut zersägbaren Bündeln zusammengefasst und gehalten werden. Idealerweise geht der Bodenabschnitt auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten (i. d. R. den Breitseiten) in jeweils mindestens einen schrägen Seitenwandabschnitt über, während die Wanne auf ihren beiden Schmalseiten völlig offen ist.

30

**[0026]** Bevorzugt ist der Bodenabschnitt (überwiegend im Wesentlichen, ansonsten auch vollständig) von einem Schlitz durchzogen. Auf diese Art und Weise kann der innerhalb der Wanne arbeitende Sägegutvorschieber von einem platzsparend unterhalb des Wannensbo-

35

40

45

50

55

dens platzierten, also außenliegenden Hydraulikzylinder betätigt und ggf. auch geführt werden.

**[0027]** Besonders günstig ist es, die Konstruktion so auszuführen, dass der als Verschiebezylinder fungierende Hydraulikzylinder für den Sägegutvorschieber - bevorzugt werkzeuglos - als Ganzer, samt seiner Kolbenstange, quer zur Fahrtrichtung verschoben werden kann. Nämlich so, dass er aus einer Arbeitsposition, in der er quer zur Fahrtrichtung weit über die Wanne hinausragt, in eine Transportposition gebracht werden kann, in der er sich überwiegend oder sogar im Wesentlichen vollständig unter der Wanne befindet. Hierdurch wird ein großer Arbeitshub ermöglicht, ohne einen Kompromiss bei der Transportierbarkeit der Kappsäge eingehen zu müssen.

**[0028]** Vorstehend geschilderte Lösung lässt sich besonders geschickt dadurch realisieren, dass das dem Verschiebestempel abgewandte Ende des Verschiebezylinders an einem Rohr oder einer Stange festgelegt ist, die teleskopartig aus einem Halterrohr herausgezogen oder in ein Halterrohr eingeschoben werden kann, das an dem Tragrahmen befestigt ist.

**[0029]** Besonders günstig ist es, wenn die eigentliche Kappsäge eine Kettensäge ist, die schneidend um mehr als 85° zwischen einer ersten Position, in der das Schwert im Wesentlichen senkrecht steht, und einer zweiten Position, in der das Schwert waagerecht liegt, geschwenkt werden kann, also tendenziell von oben nach unten schneidet. Eine solche Schnittführung hat tendenziell den Vorteil, dass die Sägekette weniger Gefahr läuft, eingeklemmt zu werden, weil von unten herkommend gesägte, aber noch nicht vollständig abgesägte Scheite die Tendenz haben, unter ihrem Eigengewicht nach unten zu sacken und dadurch den Spalt, den sich die Sägekette freigeschnitten hat, zu verkleinern.

**[0030]** Als besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, das äußerste Ende des Kettenschwerts bevorzugt mittels zwei Parallelrollen an einer teilkreisförmigen Führungsschiene zu führen. Hierdurch geführt wird ein Verlaufen der Sägekette infolge der Biegeelastizität des Kettenschwerts in Richtung parallel zur Schwenkachse des Kettenschwerts im Wesentlichen verhindert.

**[0031]** Es kann zweckmäßig sein, die teilkreisförmige Führungsschiene unterwegs durch mindestens einen Halter zu stabilisieren, der von ihrer dem Kettenschwert abgewandten Rückseite abgeht und idealerweise eine L-Form abbildet

## FIGURENLISTE

### [0032]

Die Figur 1 zeigt einen Blick auf die Kappsäge vom Schlepperheck her gesehen.

Die Figur 2 zeigt einen Blick auf die dem Schlepperheck zugewandte Seite der Kappsäge von der Seite her gesehen

Die Figur 3 zeigt einen Blick auf die Kappsäge von der in Vorwärtsfahrtrichtung des Schleppers her gesehen linken Seite.

5 Die Figur 3a zeigt den Dreipunkt-Kraftheber.

Die Figur 4 zeigt einen Blick auf die dem Schlepperheck vollständig abgewandte Rückseite der Kappsäge.

10 Die Figur 5 zeigt einen Blick auf die Kappsäge von der in Vorwärtsfahrtrichtung des Schleppers her gesehen rechten Seite, bei ausgeklapptem Förderband.

15 Die Figur 6 zeigt einen noch detaillierteren Blick aus ähnlichem Blickwinkel wie die Figur 5.

20 Die Figur 7 zeigt die Spitzenführung des Werts der Kettensäge.

Die Figur 8 zeigt ausschnittsweise die kreisförmigen Führungsbahnen, entlang derer die Spitze der Kettensäge geführt wird.

25 Die Figur 9 zeigt einen ähnlichen Blick auf die Kappsäge wie die Figur 3, aber mit teilweise in seine Arbeitsposition ausgefahrenem Hydraulikzylinder.

30 Die Figur 10 zeigt einen ähnlichen Blick auf die Kappsäge wie die Figuren 3 und 9, aber mit vollständig in seine Arbeitsposition ausgefahrenem Hydraulikzylinder.

## 35 AUSFÜHRUNGSBEISPIEL

### DIE GRUNDBESTANDTEILE

40 **[0033]** Die Fig. 3 gibt den besten Gesamtüberblick über den Aufbau der erfindungsgemäßen Langschieitkappsäge 1.

**[0034]** Wesentliche Bestandteile der Langschieitkappsäge 1 sind demzufolge der Sammler 2, der innerhalb des Sammlers vor und zurück fahrbare Sägegutvorschieber 3 und die in Fig. 3 nicht erkennbare, weil dem Betrachter abgewandte Kappsägeeinrichtung.

45 **[0035]** Der Sammler könnte ein z. B. hydraulisch öffnbarer und schließbarer Greifer sein, der in geöffnetem Zustand nach oben hin offen ist. Einfacher und praktischer ist es, den Sammler als U-förmige Wanne bzw. Blechwanne auszuführen, die zu beiden Stirnseiten hin offen ist. Idealerweise verjüngen sich die Seitenwände der Wanne zum Wannenboden hin, was die Bündelbildung oder Aufrechterhaltung der Bündelform erleichtert, wenn die Wanne von oben her mit Langschieiten und/oder Astabschnitten beladen wird.

55 **[0036]** Der Sammler liegt auf dem eine Art Tisch bildenden Tragrahmen 4 auf und wird von ihm an seiner

Unterseite unterstützt. Dieser Umstand und die weiteren in diesem Zusammenhang einzeln für sich allein oder ggf. auch gemeinsam relevanten Konstruktionsdetails lassen sich gut anhand der Fig. 3 erkennen und nachvollziehen.

## DER ERFINDUNGSGEMÄSSE TRAGRAHMEN

**[0037]** Der Tragrahmen besteht vorzugsweise aus mehreren, meist vier, Beinen oder Beinrohren 4a. Bevorzugt sind die Beinrohre zumindest bereichsweise schräg gestellt, sodass sie von unten nach oben konvergieren. Im vorliegenden Fall sind die Beinrohre an ihrem unteren Ende mit meist parallelen Kufen 4b verbunden. Hierdurch wird auf weichen Böden ein deutlich besserer Stand erreicht, was z. B. das Beladen wesentlich erleichtern kann. Etwas, meist 5 cm bis 15 cm, oberhalb der Kufen sind erste Horizontalstreben 4c vorgesehen, sie verbinden vorzugsweise jeweils Beine, die nicht durch Kufen 4b miteinander verbunden sind.

**[0038]** Oberhalb der ersten Horizontalstreben 4c sind, meist parallel zu den erstgenannten, weitere, zweite Horizontalstreben 4d zur Verbindung von Beinen bzw. von den besagten Beinen vorgesehen.

**[0039]** Idealerweise werden die eben genannten zweiten Horizontalstreben 4d in Richtung quer bzw. orthogonal zu ihren Längsachsen durch ein an ihnen angeschweißtes oder anderweitig an ihnen fixiertes Zentralrohr 4e verbunden, dessen besondere Funktion später noch näher erläutert wird. Das Zentralrohr 4e weist einen mittleren Durchmesser auf, der (im Regelfall mehr als nur unwesentlich) größer ist als der mittlere Durchmesser der Beinrohre und sonstigen Streben. Aufgrund dessen verleiht das Zentralrohr dem tischartigen Tragrahmen eine besonders gute Festigkeit und Verwindungssteifigkeit.

**[0040]** Von dem tischartigen Tragrahmen stehen Distanzabschnitte 5 ab, die zu mehreren mit einem Seitenausleger 6 verbunden sind und mit seiner Hilfe Vertikalstützen 7 halten, die den Seitenwänden des Sammlers 2 Halt geben. Gerade dann, wenn auf dem Zentralrohr 4e oberseitig der gleich noch näher zu erläuternde Hydraulikzylinder aufliegt und der Sammler 2 auch unterseitig von den Seitenauslegern 6 abgestützt wird, schaffen die Distanzabschnitte den zwischen dem Zentralrohr 4e und dem Sammler 2 benötigten Platz für den Einbau des Hydraulikzylinders auf der Außenseite des Zentralrohrs.

**[0041]** Wie man am besten anhand der Fig. 2 und 3 sehen kann, tragen zwei Beinrohre 4a erste Kupplungselemente 8, bevorzugt in Gestalt von Klauenbolzen, also eines Bolzens 8a, der von einer U-förmigen Klaue 8b gehalten wird. Diese Kupplungselemente sind so gestaltet und positioniert, dass sie mit den von Fig. 3a illustrierten Unterlenkerfanghaken 8d eines an einem Schlepper montierten Dreipunkt-Krafthebers gekoppelt werden können. Besonders günstig ist es dabei, wenn die Kupplungselemente nicht unmittelbar an den Beinrohren 4a

festgelegt sind, sondern über Distanzstücke, die typischerweise nach Art eines einseitig eingespannten Kragträgers meist im Wesentlichen vertikal von den Beinrohren 4a bzw. dem Tragrahmen 4 abstehen.

**[0042]** Mittig oberhalb der gedachten Verbindungsachse zwischen den beiden eben genannten, ersten Kupplungselementen liegt ein zweites Kupplungselement 9. Es ist so gestaltet und positioniert, dass es mit einem Oberlenkerfanghaken 9d oder einem hierfür vorgesehenen, oft längeneinstellbaren Koppelschloss 9e gekoppelt werden kann. Das zweite Kupplungselement ist dabei bevorzugt als Klauenbolzen ausgebildet, in der eben schon näher beschriebenen Art und Weise.

**[0043]** Auf diese Art und Weise kann der Tragrahmen unmittelbar an existierende Dreipunkt-Kraftheber angeschlossen und dadurch mit einigen wenigen Handgriffen am Schlepperheck fest und in einer leicht einstellbaren Position verankert werden.

**[0044]** Die Figur 1 zeigt das Ensemble aus den drei Kupplungen 8 und 9, von denen eine mit dem besagten, längeneinstellbaren Koppelschloss verbunden ist, noch einmal aus einem anderen Blickwinkel.

**[0045]** Gut anhand der Figur 1 zu erkennen ist der Zapfwellenanschluss 10, der zum Anschluss einer oft auch mit einer kardanischen Funktion versehenen Zapfwelle an einen entsprechenden Anschluss im Heck des Schleppers dient. Er liegt bei diesem Ausführungsbeispiel mittig unter dem zweiten Kupplungselement.

**[0046]** Rückseitig ist der Zapfwellenanschluss mit mindestens einer Hydraulikpumpe gekoppelt, die auf diese Art und Weise von dem Schlepper angetrieben werden kann, um unter Druck stehendes Hydraulikfluid zu liefern, mit dem die Motoren und/oder Hydraulikzylinder der Kappsäge angetrieben werden.

## DER ERFINDUNGSGEMÄSSE SÄGEGUTVORSCHIEBER

**[0047]** Als nächstes wendet sich die Beschreibung der Figur 9 zu. Hier ist gut zu erkennen, auf welche recht spezielle Art und Weise der Sägegutvorschieber 3 erfindungsgemäß verwirklicht ist.

**[0048]** Der Sägegutvorschieber 3 ist hier im Wesentlichen als Verschiebestempel, bevorzugt in Gestalt einer meist rückseitig mit Verstärkungen versehenen Blechplatte, ausgebildet. Diese Blechplatte passt zum Querschnitt des Sammlers 2 bzw. der ihn bildenden Wanne. Sie steht in etwa aufrecht in dem Sammler 2. Rückseitig ist der Verschiebestempel mit einem Schwert 11 verbunden, das ebenfalls in etwa vertikal nach oben steht. Das Schwert 11 ragt durch einen Schlitz 11a im Wannensboden von der Wandunterseite her in das Innere der den Sammler 2 bildenden Wanne hinein. Das Schwert 11 ist unterhalb des Wannensbodens mit dem ausfahrbaren Ende der Kolbenstange des Hydraulikzylinders 12 verbunden, der hier als Verschiebezylinder fungiert. Die Führung des Verschiebestempels erfolgt überwiegend über das Schwert 11 durch den Hydraulikzylinder 12. An dem

Verschiebestempel können seitliche Kunststoff- oder Metallgleiter angebracht sein, die ihn - meist nur sekundär - gegen die Seitenwände der Wanne abstützen.

**[0049]** Dieser Hydraulikzylinder 12 liegt auf dem eben schon näher beschriebenen Zentralrohr 4e auf und kann sich das Zentralrohr 4e entlang bewegen, in Richtung von dessen Längsachse. Aus dem Zentralrohr 4e ist ein Ausleger 13 herausziehbar, teleskopartig. Am Ende dieses Auslegers 13 ist das seiner Kolbenstange abgewandte Ende des Hydraulikzylinders 12 befestigt, beispielsweise mittels einer Jochplatte 14. Was es damit auf sich hat, ergibt sich recht anschaulich aus einem Vergleich der Figuren 3, 9 und 10.

**[0050]** Die Figur 3 zeigt die transportbereite Kappsäge. Der Ausleger 13 ist so weit wie möglich in das Zentralrohr 4e hinein teleskopiert - so, dass das der Kolbenstange abgewandte Ende des Hydraulikzylinders 12 so dicht wie möglich an den Sammler 2 heranrückt. Die Kolbenstange des Hydraulikzylinders 12 ist aber vollständig in den Hydraulikzylinder 12 eingefahren. Der Verschiebestempel steht dabei in seiner, in Fahrtrichtung gesehen, äußersten rechten Randlege, die eine Bereitschaftsposition für den in dieser Lage nicht arbeitsfähigen Verschiebestempel abbildet.

**[0051]** Am Arbeitsort angekommen wird der Hydraulikzylinder 12, der den Verschiebestempel betätigt, dadurch arbeitsfähig gemacht, dass die Verbindung zwischen Platte 14 und der Rastplatte 15 des Zentralrohrs 4e gelöst wird - was im Regelfall werkzeuglos möglich ist. Dann wird der Ausleger 13 aus dem Zentralrohr heraus teleskopiert. Mit ihm wird der Hydraulikzylinder 12 mitsamt dem an ihm über das Schwert 11 befestigten Verschiebestempel (in Fahrtrichtung gesehen) von rechts nach links bewegt. Die Figur 9 zeigt dabei eine Zwischenposition, in der der Hydraulikzylinder 12 noch nicht vollständig herausgezogen ist und daher seine Arbeitsposition noch nicht erreicht hat. Die arbeitsfähige Endposition des Hydraulikzylinders 12 zeigt die Figur 10. Der Hydraulikzylinder mit seiner noch vollständig in ihn eingefahrenen Kolbenstange ist (in Fahrtrichtung gesehen) soweit nach links herausgezogen, dass der Verschiebestempel seine äußerste linke Position erreicht hat, und wird in dieser Position mittels des Auslegers 13 festgelegt, der seinerseits immobilisiert wird.

**[0052]** Man kann leicht nachvollziehen, dass der Sammler 2 nun mit Langscheiten und/oder Astabschnitten beladen werden kann, so, dass diese gegen den Verschiebestempel anliegen. Wird nun Druck auf den Hydraulikzylinder 12 gegeben, dann fährt die Kolbenstange aus und bewegt sich zusammen mit dem Verschiebestempel (in Fahrtrichtung gesehen) nach rechts. Sie schiebt dadurch die in der den Sammler bildenden Wanne liegenden Langscheite und/oder Astabschnitte in Richtung der Sägeeinrichtung vor, quer zur Fahrtrichtung, in der der Schlepper steht.

**[0053]** Durch diese Konstruktion wird es überhaupt erst möglich, die Kappsäge straßentransportfähig zu machen, obwohl der für den Vorschub des Verschiebestem-

pels zuständige Hydraulikzylinder weit seitlich auskragen muss, wenn er arbeitsfähig sein soll.

## DIE ERFINDUNGSGEMÄSSE KAPPSÄGEVORRICHTUNG

**[0054]** Als nächstes ist noch die Kappsägevorrichtung zu erläutern. Deren Funktion erschließt sich am besten anhand der Figuren 5, 6, 7 und 8.

**[0055]** Zur Figur 5 ist zunächst festzuhalten, dass sie die Kappsäge von der (in Fahrtrichtung des Schleppers gesehen) rechten Seite her zeigt. Der nicht gezeigte Schlepper schließt sich also gedanklich bei an ihm befestigter Kappsäge rechts an die von Figur 5 gezeigte Darstellung an.

**[0056]** Gut zu erkennen ist wieder der Sammler 2, hier in Gestalt der zu ihrer Bodenseite hin eingezogenen Blechwanne. Gut zu erkennen ist auch der im Sammler bzw. in seiner Blechwanne laufende Verschiebestempel des Sägegutvorschiebers 3.

**[0057]** Vorgesehen ist hier eine Langschwert-Kettensäge 16 mit einer Schwertlänge von typischerweise mehr als 90 cm, besser mehr als 1,20 m.

**[0058]** Das Schwert 17 der Kettensäge ist um die unterhalb des Wannenbodens liegende Drehachse DA schwenkbar, in der vorliegenden Darstellung im Gegenurzeigersinn aus seiner annähernd vertikalen Position in eine annähernd horizontale Position. Das bedeutet, dass die Kettensäge tendenziell von oben nach unten schneidet und nicht tendenziell von unten nach oben. Das hat Vorteile bei der Klemmsicherheit. Denn beim Schnitt von unten nach oben neigen teilweise abgeschnittene Scheite, die nur noch an einem dünnen, noch nicht zersägten Holzteil hängen, dazu, unter ihrem Eigengewicht nach unten zu klappen und den Spalt zu verengen, den sich die Sägekette im Holz freigeschnitten hat. Das kann im Einzelfall dazu führen, dass Holzscheite umhergeschleudert werden.

**[0059]** Bei der erfindungsgemäßen Führung der Kettensäge ist das anders. Hier bleiben die vollständig abgeschnittenen Scheite zunächst auf den noch nicht abgeschnittenen Scheiten liegen. Nach einiger Zeit kippen die abgeschnittenen Scheite, nicht zuletzt unter dem Einfluss der von der Sägekette hervorgerufenen Vibrationen, zur Seite und fallen auf das Förderband 18a, mit dem sie abtransportiert werden, beispielsweise in einem Anhänger.

**[0060]** Die Kettensäge 16 wird typischerweise durch einen Hydraulikrotationsmotor 19 und damit über die Zapfwelle des Schleppers angetrieben, wie in Figur 5 unten rechts schemenhaft zu erkennen ist.

**[0061]** Von der Erfindung wird der Tatsache Rechnung getragen, dass das Langschwert 17 unvermeidlich mit einer gewissen Elastizität versehen ist, die es empfindlich dafür macht, seitlich zu verlaufen, quer zur Richtung des Schwertvorschubs. Um ein solches Verlaufen zu verhindern, ist die Schwertspitze an einer teilkreisförmigen Führungsschiene 18 geführt. Typischerweise ist diese

teilkreisförmige Führungsschiene ein zu einer Kreisbahn gebogenes Stahlrohr oder ein zu einer Kreisbahn gebogener Vollprofilstab.

**[0062]** Die Figur 7 zeigt recht anschaulich, wie die freie Spitze entlang des Schwerts 17 geführt ist. Zu diesem Zweck ist an der Spitze 17 ein Gabelkörper 19a anmontiert, der bevorzugt auf zwei voneinander beabstandeten Achsen 19b drehbare Walzen 19c führt. Diese Achsen 19b und damit die Walzen 19c sind so weit voneinander beabstandet, dass sie die Führungsschiene 18 zwischen sich aufnehmen. Die Walzen 19c finden also, je nachdem in welche Richtung das Schwert zu verlaufen droht, an der Führungsschiene 18 Halt und verhindern so ein signifikantes Verlaufen des Schwerts.

#### DER ERFINDUNGSGEMÄSSE NIEDERHALTER

**[0063]** Am besten anhand der Figur 6 zu erkennen ist der sogenannte Niederhalter 20. Der Niederhalter 20 kann beispielsweise ein sich bevorzugt im Wesentlichen horizontal erschreckendes Profil oder Rohr 22 sein. Der entscheidende Punkt ist, dass dieses Rohr bzw. dieses Profil an zwei in vertikaler Richtung teleskopierbaren Rohrführungen gehalten ist, die von Figur 6 in vollständig eingefahrener Position gezeigt werden.

**[0064]** Um ein hier nicht figürlich dargestelltes, in der Wanne des Sammlers 2 liegendes Bündel aus Langscheiden und/oder Astabschnitten niederzuhalten, werden die Oberrohre 23 teleskopisch aus den Unterrohren 24 nach oben ausgefahren. Vorzugsweise geschieht das hydraulisch. Dadurch kommt das Rohr oder Profil 22 in seiner obersten Position zu liegen. Dann wird das Bündel aus Langscheiden und oder Astabschnitten geladen und bis unter das Profil oder Rohr 22 vorgeschoben, in sägefertige Position.

**[0065]** Anschließend werden die Oberrohre 23 wieder in die Unterrohre 24 eingefahren, so weit, dass das Rohr oder Profil 22 die Langscheite oder Astabschnitte sicher niederhält. Nun wird auch verständlich, warum vorzugsweise ein in gewisser Weise biegeelastisches Profil 22 verwendet wird anstatt eines entsprechenden fast starren Rohres. Das in gewisser Weise biegeeweiche Profil kann sich dem oberseitigen Verlauf des Bündels aus den Langscheiden und/oder Astabschnitten besser anpassen und entfaltet daher eine bessere Niederhaltewirkung.

**[0066]** Das optionale Förderband zum Abtransport der ofenfertig abgesägten Holzscheite ist gut anhand der Figur 5 zu erkennen. Das Förderband kann zum Zwecke des Transports aus der gezeigten, in etwa horizontalen Position in eine vertikale Position hochgeklappt werden, um die Achse DA2. Hierzu dient gegebenenfalls ein weiterer Hydraulikzylinder 25, wie er teilweise in der Figur 5 zu erkennen ist.

#### DAS ERFINDUNGSGEMÄSSE FÖRDERBAND

**[0067]** Auch das Förderband wird bevorzugt hydraulisch angetrieben. Zu diesem Zweck hat es den in Figur

5 zu erkennenden Hydraulikrotationsmotor 26.

**[0068]** Angemerkt sei noch, dass das Förderband mehrgliedrig ausgeführt sein kann und dann etwa durch ein erstes Förderband dargestellt wird, welches gelenkig mit dem zweiten Förderband, auf das es die Holzscheite übergibt, verbunden ist. Durch eine derartige Faltbarkeit kann die Transportierbarkeit weiter verbessert werden.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### [0069]

	1	Langscheitkappsäge
	2	Sammler
5	3	Vorschieber
	4	Tragrahmen
	4a	Beinrohr
	4b	Kufe
	4c	erste Horizontalstreben
10	4d	zweite Horizontalstreben
	4e	Zentralrohr
	5	Distanzabschnitt
	6	Seitenausleger
	7	Vertikalstützen
15	8	erstes Kupplungselement
	8a	Bolzen
	8b	U-förmige Klaue
	8d	Unterlenkerfanghaken
	9	zweites Kupplungselement
20	9d	Oberlenkerfanghaken
	9e	Koppelschloss für Oberlenker
	10	Zapfwellenanschluss
	11	Schwert zur Verbindung des Verschiebestempels mit dem Verschiebezylinder
25	11a	Schlitz im Wannenboden
	12	Hydraulikzylinder, der als Verschiebezylinder fungiert
	13	aus dem Zentralrohr 4e heraus teleskopierbar Ausleger bzw. Halterohr
30	14	Jochplatte
	15	Rastplatte
	16	Kettensäge
	17	Langschwert
	18	Führungsschiene für die Kettensäge
35	18a	Förderband
	19	Hydraulikrotationsmotor
	19a	Gabelkörper
	19b	Gabelkörperachsen
	19c	drehbare Walzen
40	19d	Hydraulikpumpe
	20	Niederhalter
	22	Niederhalterrohr oder Niederhalterprofil
	23	Oberrohr der teleskopierbaren Rohrführung des Niederhalters
45	24	Unterrohr der teleskopierbaren Rohrführung des Niederhalters
	25	weiterer Hydraulikzylinder
	26	Hydraulikrotationsmotor Förderband

- DA Dreh- bzw. Schwenkachse des Kettensägeschwerts  
 DA2 Dreh- bzw. Schwenkachse des Förderbandes

### Patentansprüche

1. Langschiebkappsäge (1) mit einem Sammler (2) zum Gebündelt-Halten von Sägegut in Gestalt mehrerer im Wesentlichen parallelliegender Langschiebe oder Astabschnitte, einem Sägegutvorschieber (3) und einer Kappsägeeinrichtung zum Absägen eines ofenfertigen Holzschwerts von jedem der in Sägeposition gebrachten Langschiebe oder Astabschnitte, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kappsäge (1) einen Tragrahmen (4) besitzt, der zwei erste Kupplungen (8) zum Ankuppeln des Tragrahmens (4) an zwei Unterlenkerfanghaken (8d) und eine zweite Kupplung (9) zum Ankuppeln eines Oberlenkerfanghakens (9d) jeweils eines heckseitigen Dreipunkt-Krafthebers eines Ackerschleppers trägt, und einen Zapfwellenanschluss (10) zur Verbindung der Langschiebkappsäge (1) mit der Zapfwelle des Schleppers, wobei der Sammler (2) so auf dem Tragrahmen (4) sitzt, dass er die Langschiebe bzw. Astabschnitte quer zur Fahrtrichtung gebündelt hält.
2. Langschiebkappsäge (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine über den Zapfwellenanschluss (10) des Schleppers antreibbare Hydraulikpumpe (19d) umfasst, ihrerseits mindestens einen Hydraulikzylinder (12; 25) und/oder mindestens einen Hydraulikrotationsmotor (19) antreibt.
3. Langschiebkappsäge (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikpumpe (19d) ein Tank mit einer Füllung von mehr als 75 l und besser mehr als 100 l nutzbarem Hydraulikfluid zugeordnet ist.
4. Langschiebkappsäge (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Scheitholzsammler (2) eine U-förmige Wanne mit einem ebenen (horizontal ausgerichteten) Bodenabschnitt ist, der idealerweise auf zwei sich gegenüberliegenden Seiten (i. d. R. den Breitseiten) in jeweils (mindestens) einen schrägen Seitenwandabschnitt übergeht (und die auf ihren beiden Schmalseiten (völlig) offen ist).
5. Langschiebkappsäge (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bodenabschnitt (überwiegend im Wesentlichen vollständig) von einem Schlitz (11a) durchzogen ist.
6. Langschiebkappsäge (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter dem Schlitz (11a) ein (in waagerechter Richtung arbeitender) als Verschiebezylinder ausgebildeter Hydraulikzylinder (12) liegt, dessen Kolbenstange ein Schwert (11) trägt, das in vertikaler Richtung durch den Schlitz (11a) hindurch in das Innere der Wanne ragt und einen Verschiebestempel trägt, mittels dessen das Scheitholzgebündel schrittweise in Richtung der Kappsäge (1) vorgeschoben werden kann.
7. Langschiebkappsäge (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschiebezylinder - bevorzugt werkzeuolos - als Ganzer quer zur Fahrtrichtung - verschoben werden kann, aus einer Arbeitsposition, in der er quer zur Fahrtrichtung über die Wanne hinausragt, in eine Transportposition, in der er sich überwiegend oder sogar im Wesentlichen vollständig unter der Wanne befindet.
8. Langschiebkappsäge (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Verschiebestempel abgewandte Ende des Verschiebezylinders an einem Rohr (22) oder einer Stange festgelegt ist, die teleskopartig aus einem Halterohr (13) bzw. Ausleger (13) herausgezogen oder in ein Halterohr (13) eingeschoben werden kann, das an dem Tragrahmen (4) befestigt ist.
9. Langschiebkappsäge (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eigentliche Kappsäge (1) eine Kettensäge (16) ist, die schneidend um mehr als 85° zwischen einer ersten Position, in der das Schwert (17) im Wesentlichen senkrecht steht, und einer zweiten Position, in der das Schwert (17) waagerecht liegt, geschwenkt werden kann.
10. Langschiebkappsäge (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kette der Kettensäge (16) durch einen Hydraulikrotationsmotor (19) angetrieben wird und die Kettensäge (16) vorzugsweise mittels eines Hydraulikzylinders geschwenkt wird.
11. Langschiebkappsäge (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußere Ende des Kettenschwerts (17) bevorzugt mittels zwei Rollkörpern oder Walzen (19c) an einer teilkreisförmigen Führungsschiene (18) geführt wird.
12. Langschiebkappsäge (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die teilkreisförmige Führungsschiene (18) unterwegs durch mindestens einen Halter stabilisiert wird, der von ihrer dem Kettenschwert (17) abgewandten Rückseite abgeht und idealerweise eine L-Form abbildet.

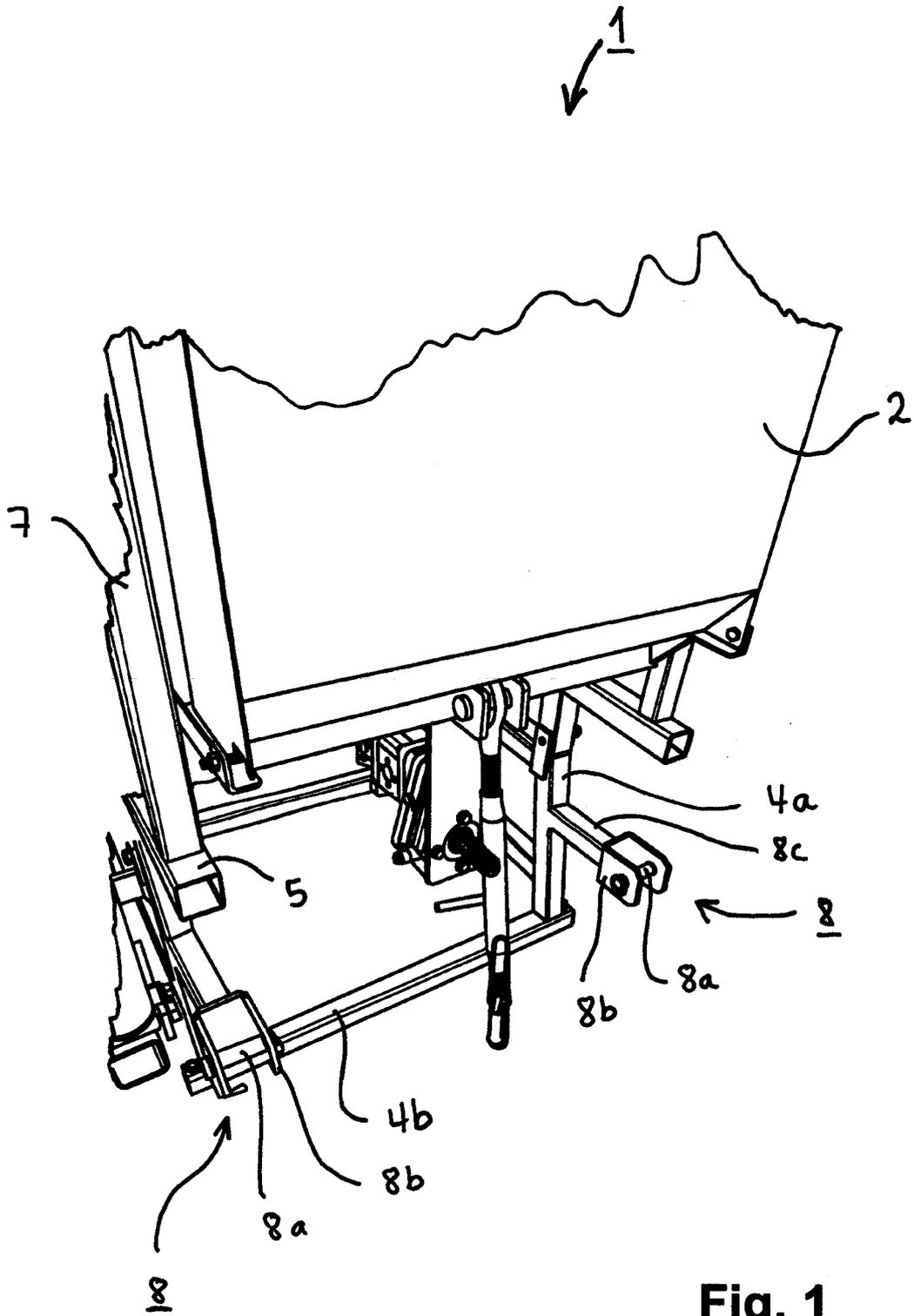
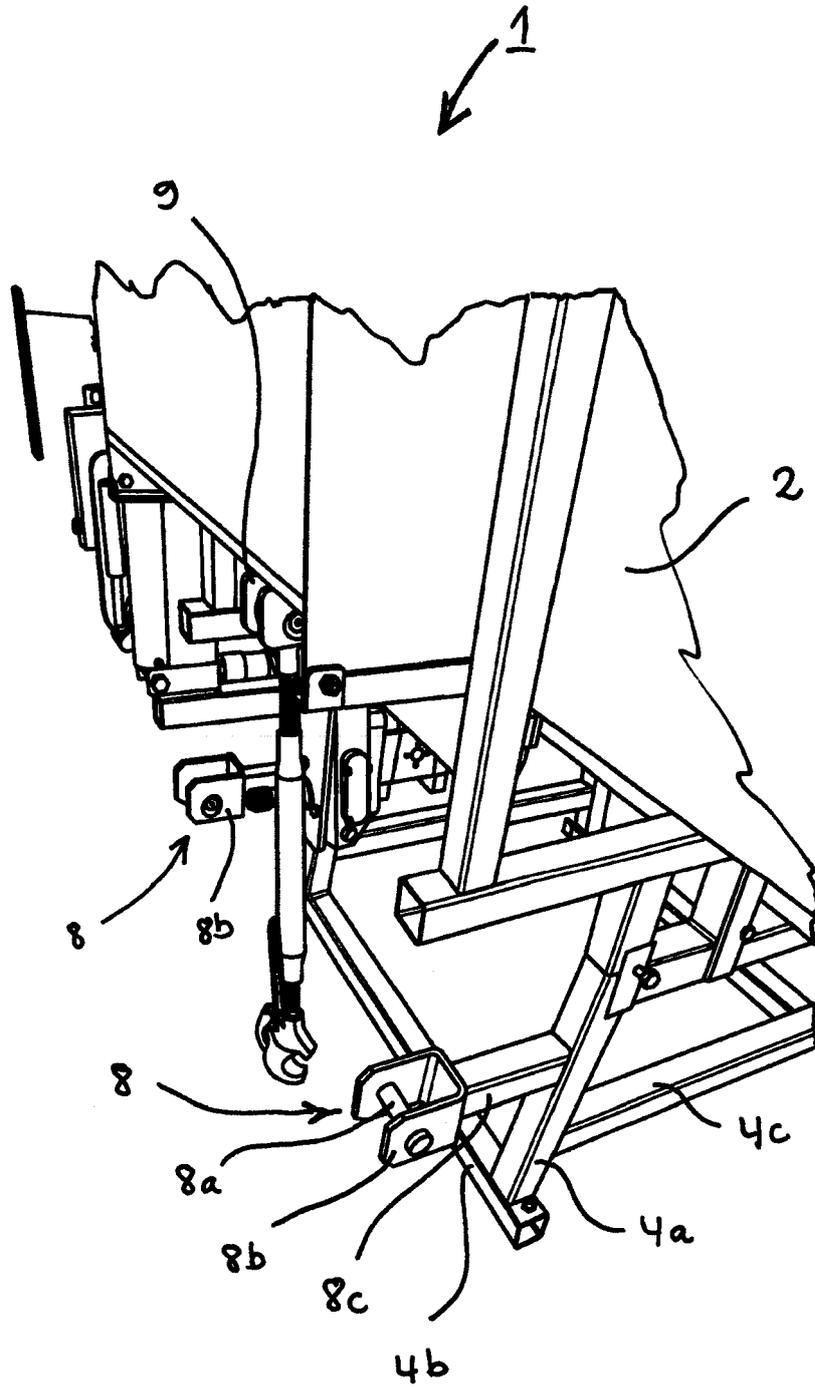
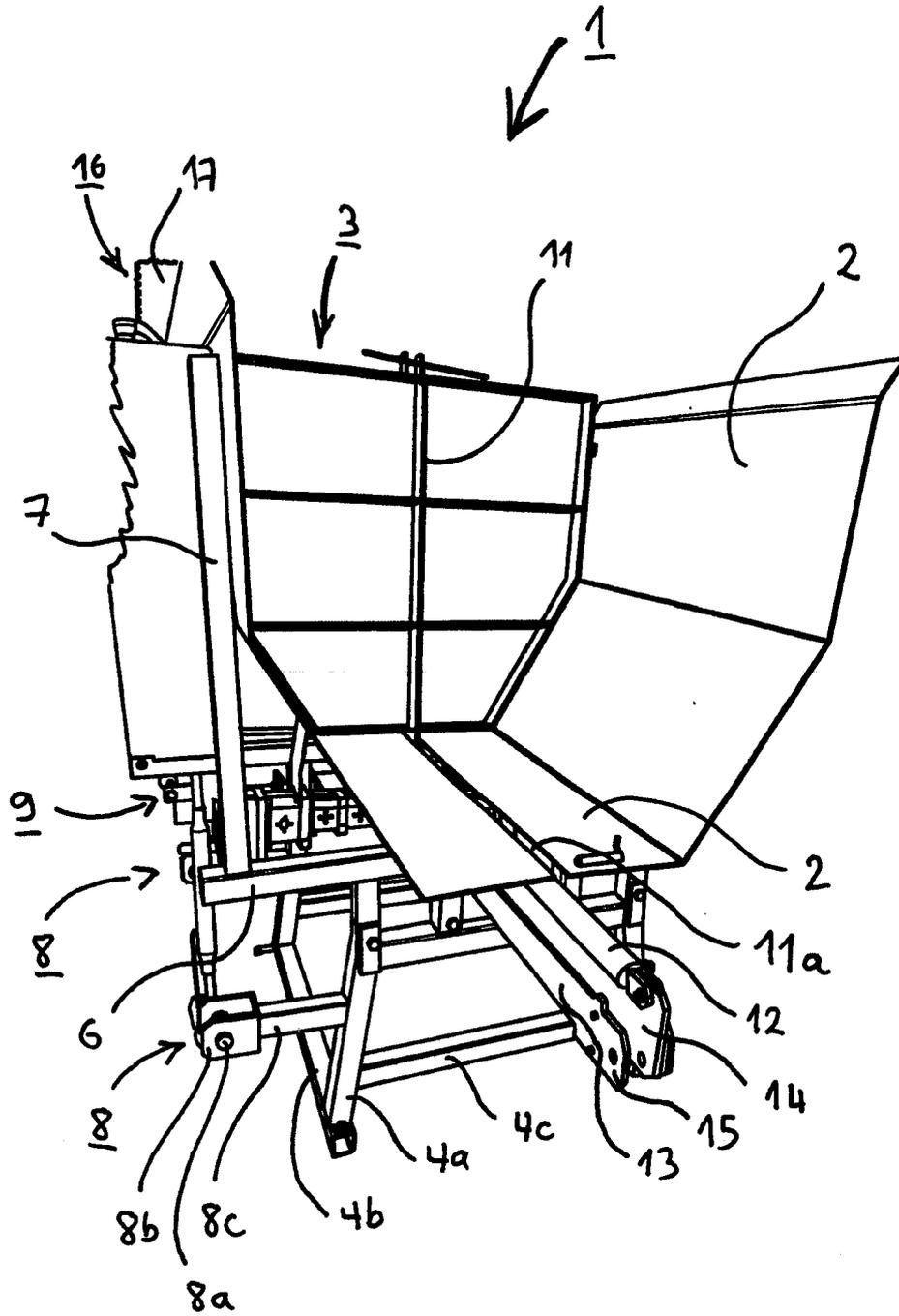


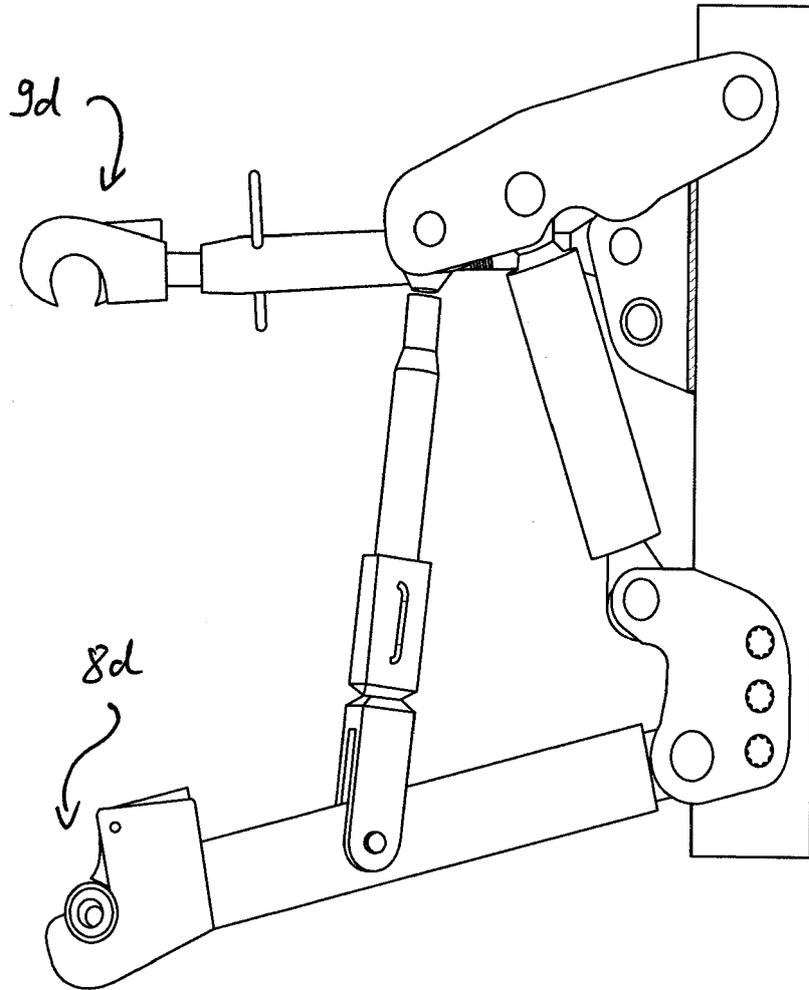
Fig. 1



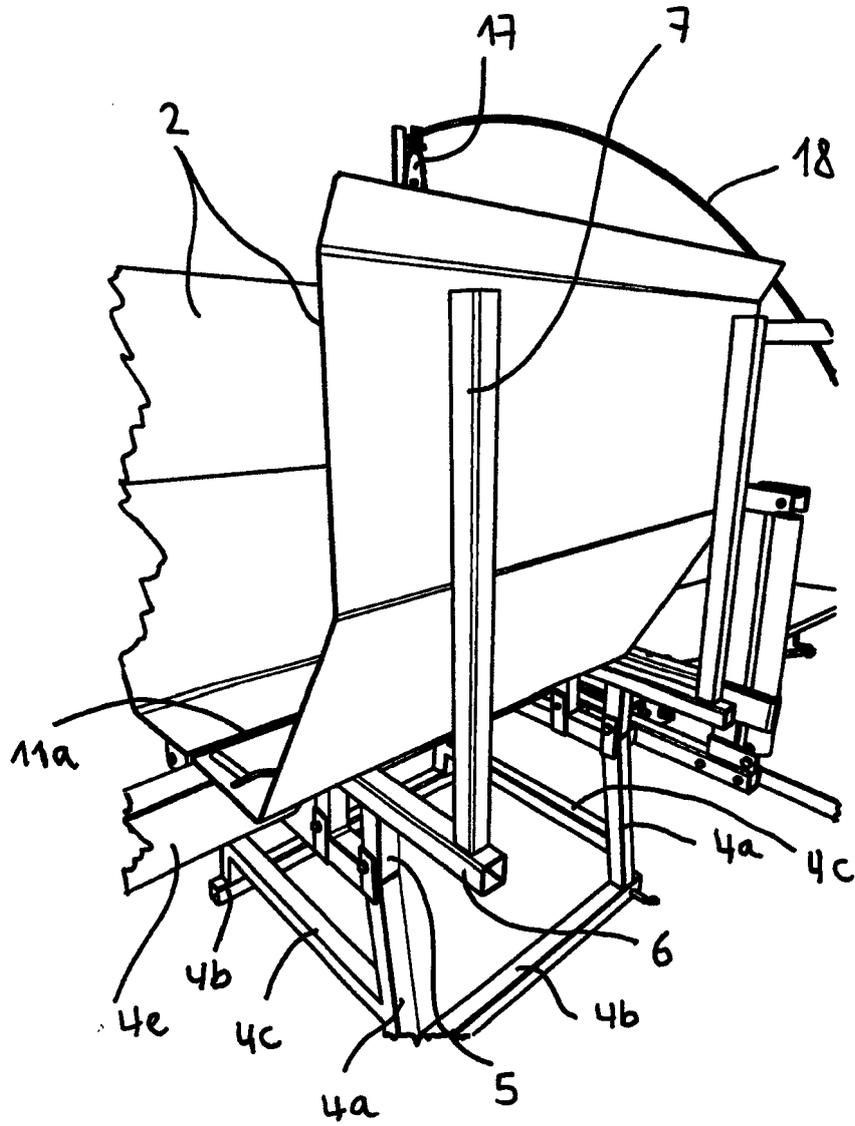
**Fig. 2**



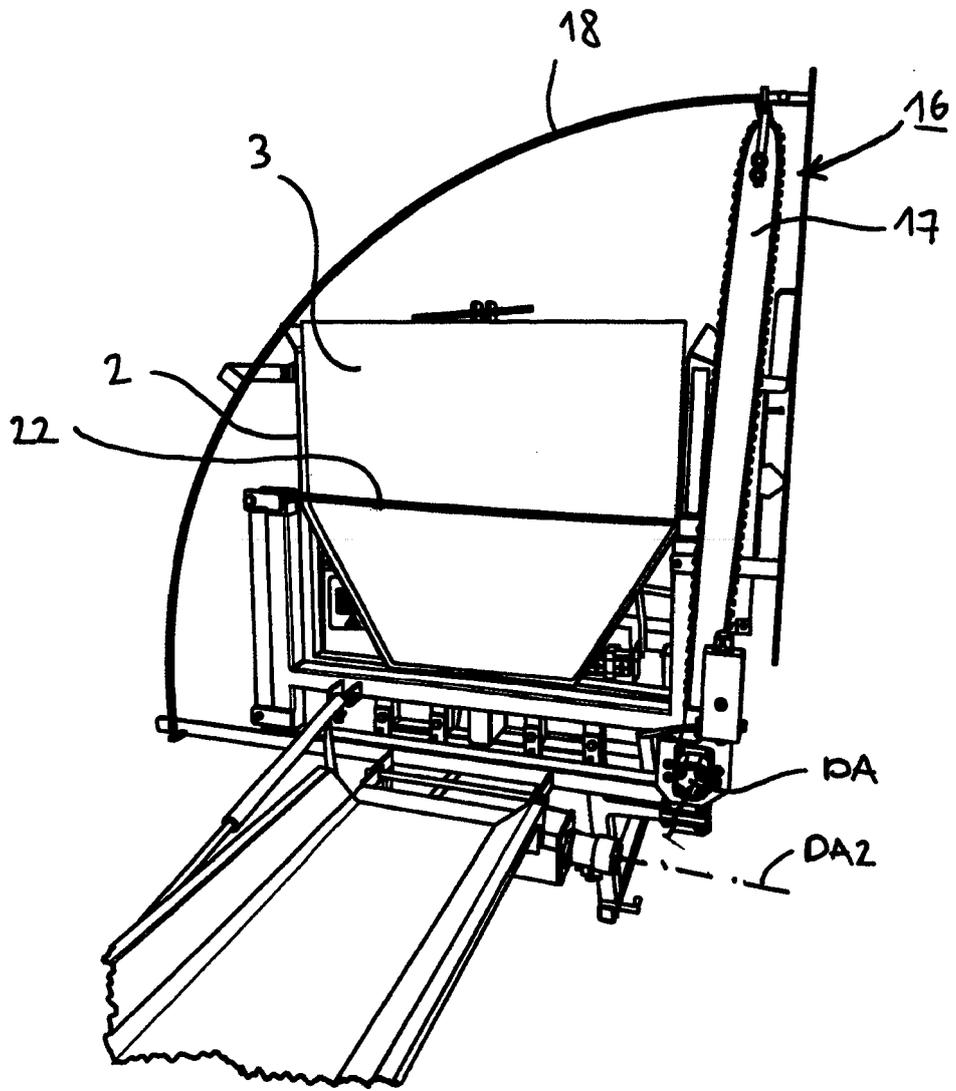
**Fig. 3**



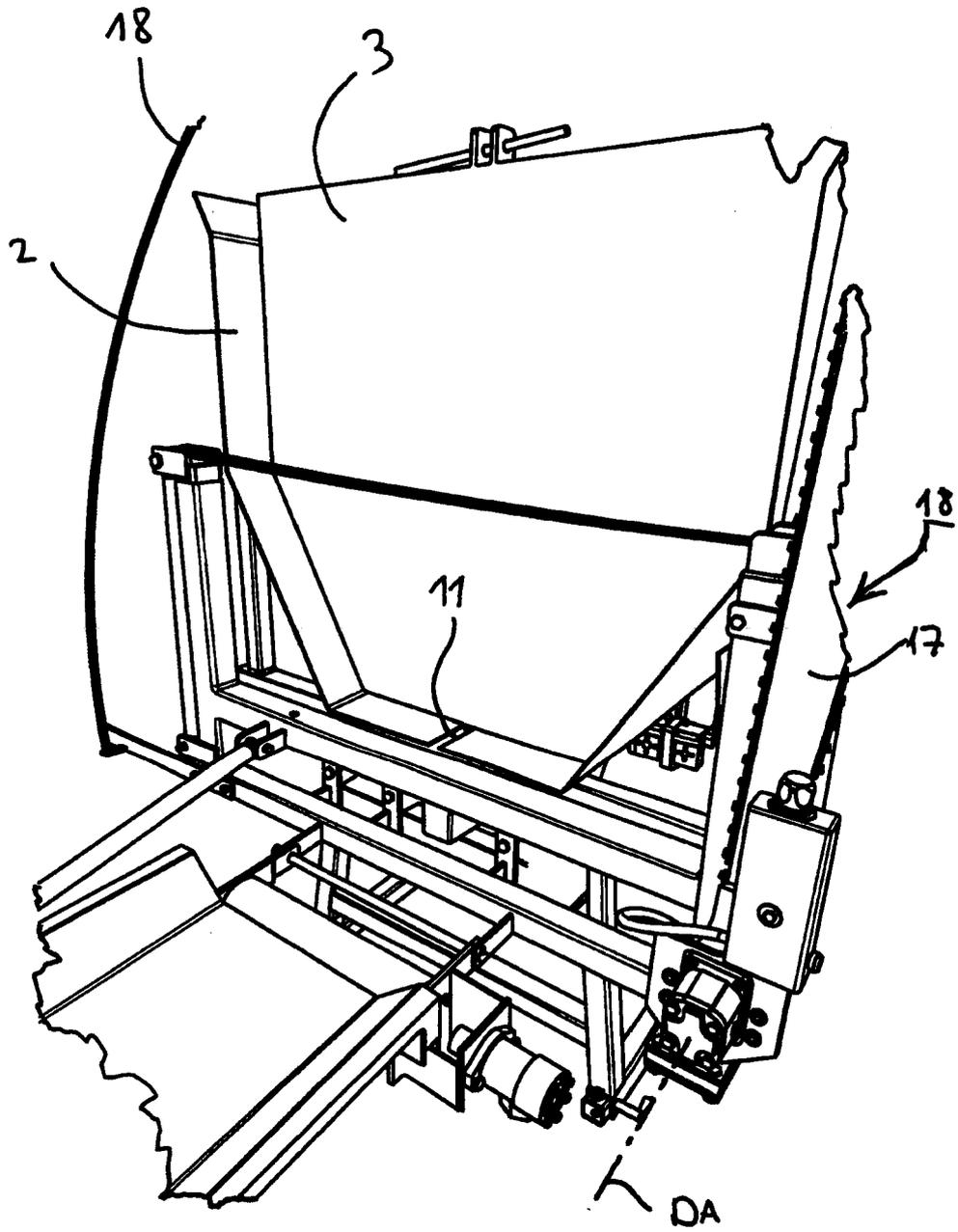
**Fig. 3a**



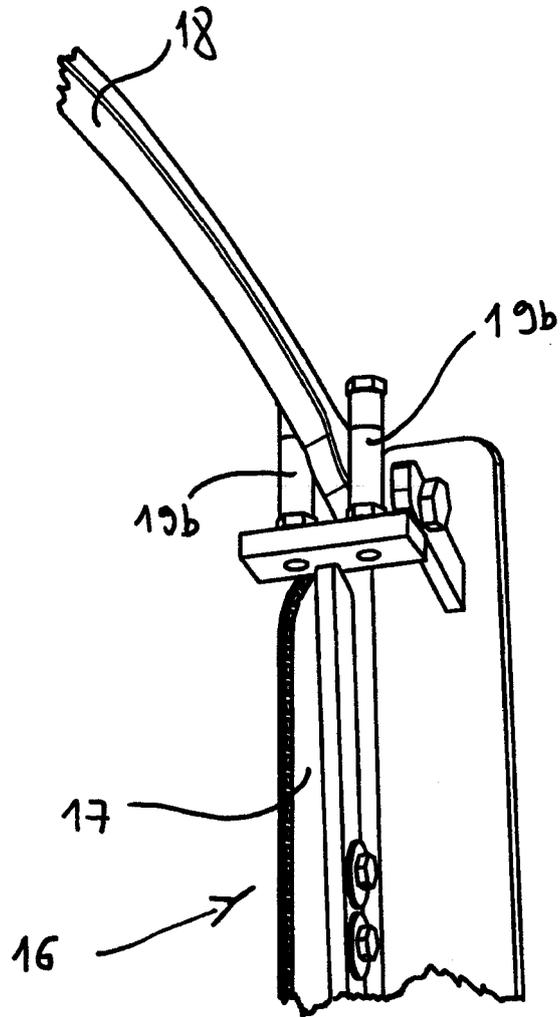
**Fig. 4**



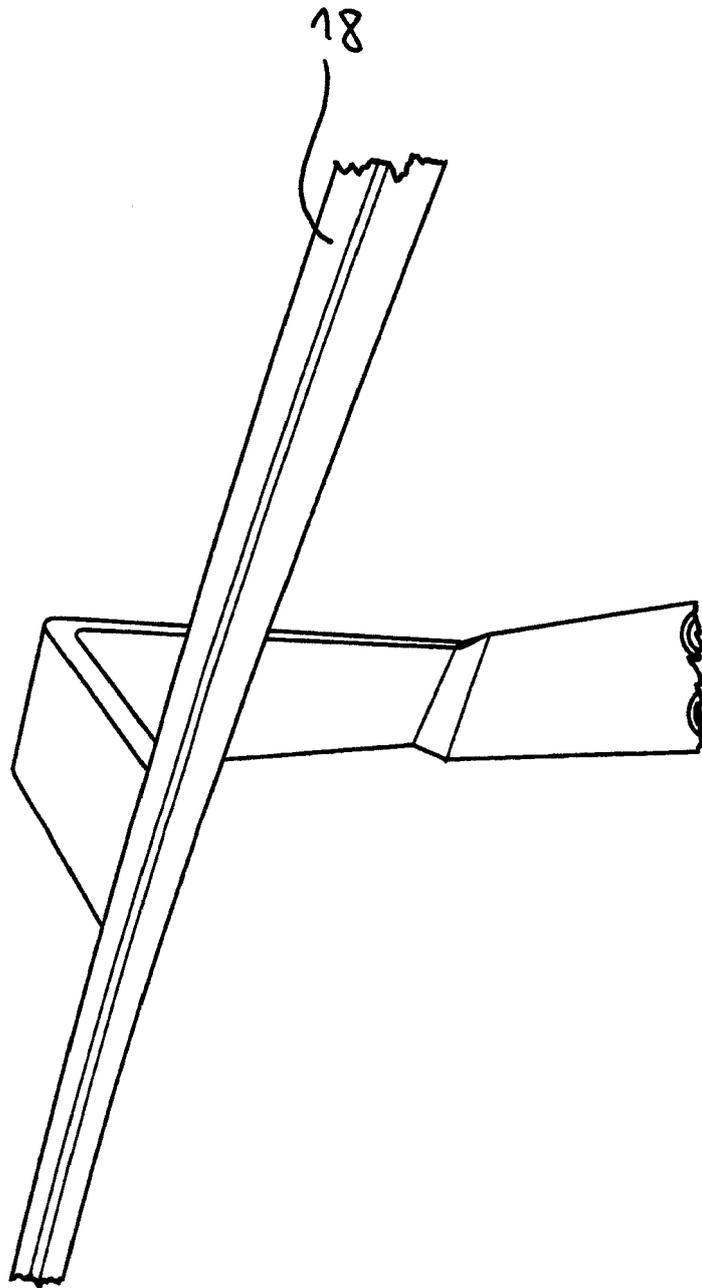
**Fig. 5**



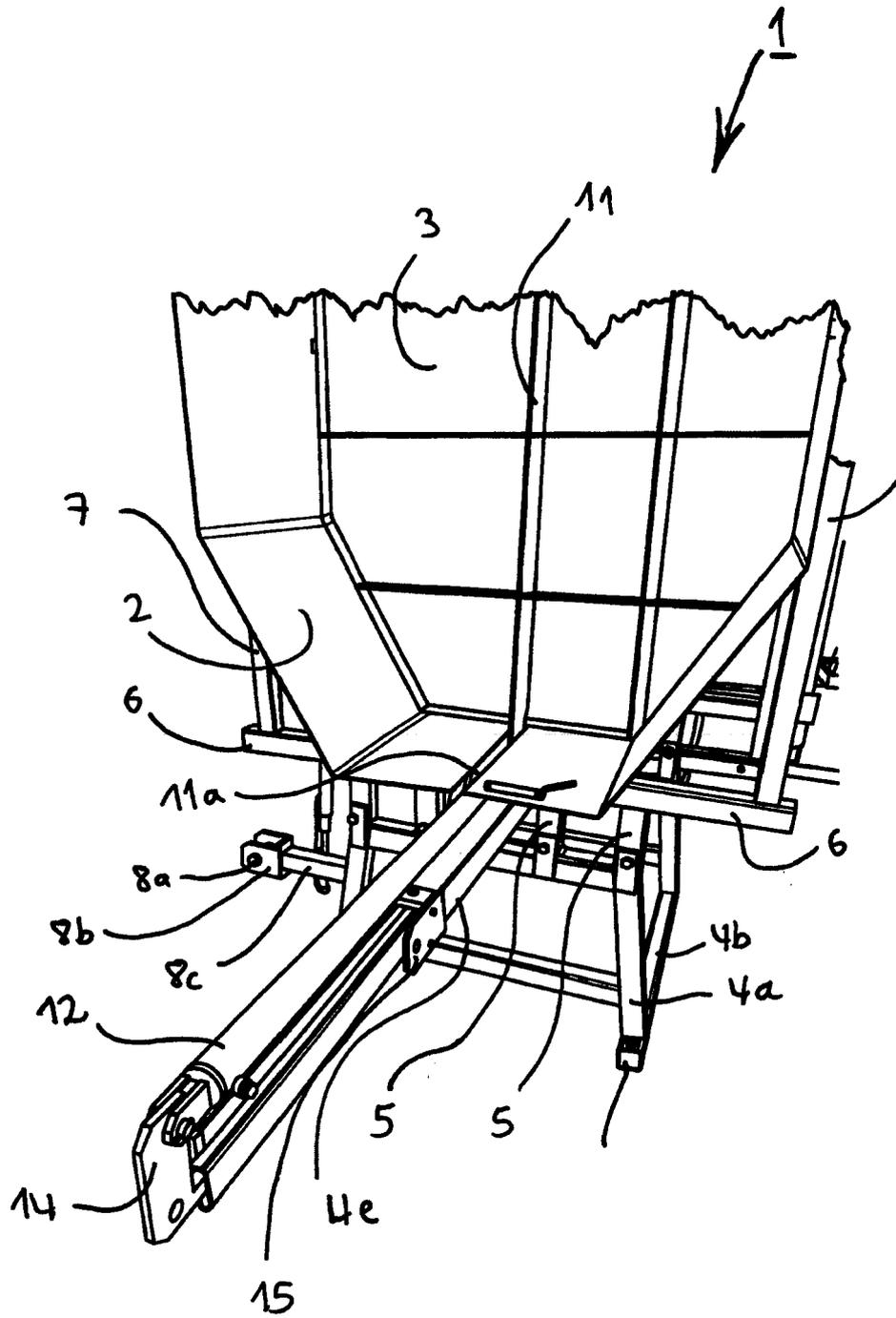
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**

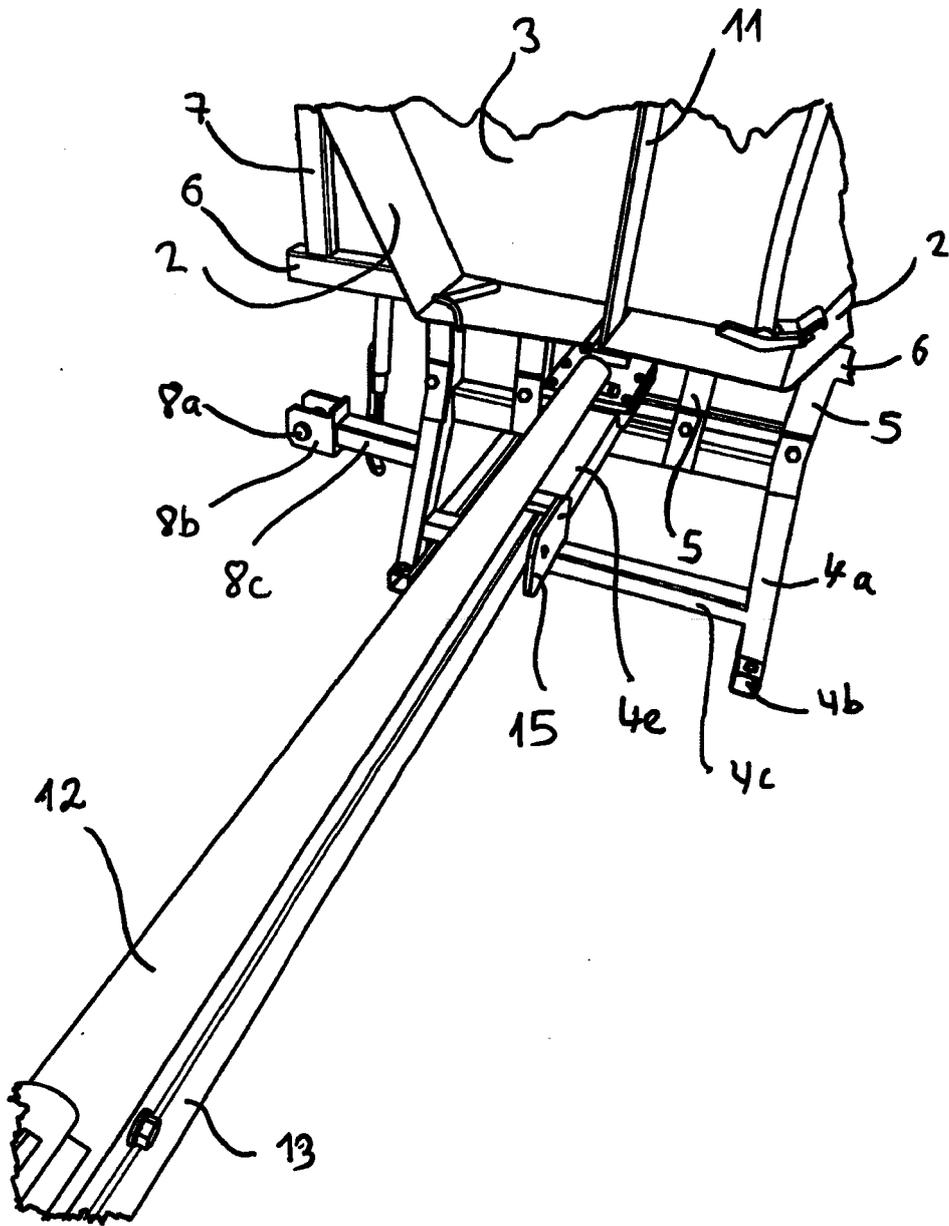


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 24 15 2055

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2015 105537 A1 (STANGGASSINGER MARKUS [DE]; WEBER HUBERT [DE]) 13. Oktober 2016 (2016-10-13) * das ganze Dokument * * insbesondere: * * Absätze [0037], [0038], [0040] * * Abbildungen * -----	1-12	INV. B27B17/00 B27B5/10 B27B11/12
Y	FR 2 529 821 A1 (FERMO [FR]) 13. Januar 1984 (1984-01-13) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 9 * * Seite 3, Zeile 1 - Zeile 12 * * Seite 4, Zeile 16 - Zeile 36 * * Abbildungen 1,3 * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B27B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>19. April 2024</b>	Prüfer <b>Rijks, Mark</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 24 15 2055

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-04-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102015105537 A1	13-10-2016	AT 517011 A2	15-10-2016
			DE 102015105537 A1	13-10-2016
	-----			
15	FR 2529821 A1	13-01-1984	DE 3324122 A1	02-02-1984
			FR 2529821 A1	13-01-1984
	-----			
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102013101046 A1 [0006]