



(11)

EP 4 311 881 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45)

Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.04.2025 Patentblatt 2025/14
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 17/13 (2006.01) E02F 3/20 (2006.01)
E02F 9/28 (2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 22187314.4
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02F 3/205; E02D 17/13; E02F 9/2866
- (22)

Anmeldetag: 27.07.2022

(54) FRÄSRAD FÜR EINE SCHLITZWANDFRÄSE UND VERFAHREN ZUM UMBAU EINES FRÄSRADES

CUTTING WHEEL FOR A TRENCH WALL CUTTER AND METHOD FOR THE CONVERSION OF A CUTTING WHEEL

ROUE DE FRAISAGE POUR UNE FRAISE POUR RIDEAUX SOUTERRAINS ET PROCÉDÉ DE TRANSFORMATION D'UNE ROUE DE FRAISAGE

- (84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
- (43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.2024 Patentblatt 2024/05
- (73)

Patentinhaber: BAUER Maschinen GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)
- (72)

Erfinder:
• BEIER, Christoph Johannes
86529 Schrobenhausen (DE)
- HERRMANN, Christian
86551 Aichach (DE)

• SOIER, Sebastian
86529 Schrobenhausen (DE)
- (74)

Vertreter: Wunderlich & Heim Patentanwälte
PartG mbB
Irmgardstraße 3
81479 München (DE)
- (56)

Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 028 319 EP-B1- 0 291 027
DE-A1- 102019 135 781

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fräsrاد für eine Schlitzwandfräse, mit einer trommelförmigen Nabe, an deren Außenumfang Aufnahmen für Fräszähne und mindestens eine Halterung für einen Klappzahn angeordnet sind, wobei die Halterung einen Lagerbolzen als Schwenkachse zum schwenkbaren und lösbaren Halten des Klappzahnes aufweist., gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Umbau eines Fräsrades nach dem Anspruch 12.

[0003] Gattungsgemäße Fräsräder für Schlitzwandfräsen gehen beispielsweise aus der EP 1 548 192 B1, der EP 0 291 027 B1 oder der DE 10 2019 135781 A1 hervor. Bei Schlitzwandfräsen mit seitlich an einem Lagerschild angeordneten Fräsrädern besteht das Problem, dass Bodenbereiche unmittelbar unterhalb des Lagerschildes nicht ohne weiteres von den Fräsrädern abgetragen werden können. Bei weicheeren Böden kann ein sich bildender Bodensteg unterhalb des Lagerschildes durch das Lagerschild mit dem Gewicht der Schlitzwandfräse ohne weiteres gebrochen werden. Bei härteren Böden stellt der Bodensteg unterhalb des Lagerschildes ein Problem dar und kann zu einer unerwünschten Ablenkung der Schlitzwandfräse führen.

[0004] Um dies zu vermeiden können an den Fräsrädern sogenannte Klappzähne an Halterungen an der Seite der Fräsräder schwenkbar oder klappbar gelagert sein, welche an das Lagerschild angrenzt. Etwa durch eine Nockensteuerung mit Steuerleisten am Lagerschild und Steuerarmen an den Klappzähnen können diese in einen Bereich unterhalb des Lagerschildes ausgeklappt werden, um einen darunterliegenden Bodenbereich abzarbeiten, während bei einer Weiterdrehung des Fräsrades die Klappzähne wieder eingeklappt werden, so dass das Lagerschild nicht von den Fräszähnen beschädigt wird.

[0005] Werden die Klappzähne bei weicheeren Böden nicht benötigt, stellen diese eine Beeinträchtigung für einen effizienten Fräsbetrieb dar, da eine Drehzahl der Fräsräder durch die Klappzähne begrenzt wird. Bei höheren Drehzahlen können entsprechend viele Schläge durch das Klappen sowie eine erhebliche Reibung und ein entsprechend hoher Verschleiß an der Nockensteuerung entstehen.

[0006] Es ist bekannt, in diesem Fall die Klappzähne auszubauen. Allerdings beeinträchtigt das Fehlen von Abtragszähnen am Außenumfang des Fräsrades ebenfalls einen effizienten Fräsbetrieb und führt zu hohem Verschleiß an den Halterungen ohne Abtragszähnen.

[0007] Weiter ist es bekannt, für unterschiedliche Bodenarten unterschiedliche Fräsräder vorzuhalten. Diese müssen dann getauscht werden. Ein Austausch der bis zu mehreren Tonnen schweren Fräsräder ist aber zeit- und arbeitsaufwendig.

[0008] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, ein Fräsrاد für eine Schlitzwandfräse und ein Verfahren zum

Umbau anzugeben, mit welchen ein besonders effizienter Fräsbetrieb ermöglicht wird.

[0009] Die Aufgabe wird zum einen durch ein Fräsrاد mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und zum anderen durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die erfindungsgemäße Schlitzwandfräse ist dadurch gekennzeichnet, dass an der Halterung eine Fixiereinrichtung angeordnet ist, welche ausgebildet ist, einen auf dem Lagerbolzen gelagerten Festzahn in einer feststehenden Position zu halten.

[0011] Ein erster Aspekt der Erfindung liegt darin, an der Halterung beim schwenkbaren oder klappbaren Halten der Klappzähne eine Fixiereinrichtung vorzusehen, mit welcher ein Abtragszahn, welcher auf dem Lagerbolzen der Halterung angeordnet ist, in einer feststehenden Position, vorzugsweise einer radial nach außen ragenden Position, fixiert oder festgelegt werden kann. Hierzu kann es insbesondere zweckmäßig sein, den schwenkbar am Lagerbolzen gelagerten Klappzahn zu entfernen und durch einen speziellen Festzahn zu ersetzen. Alternativ ist es auch möglich, den bestehenden Klappzahn, etwa durch Abbau des Abschnittes mit dem Steuerarm so umzubauen, dass dieser dann mittels der Fixiereinrichtung in einer festen Position an dem Lagerbolzen gehalten ist und nicht mehr Klappen oder Verschwenken kann. Dabei ist sicherzustellen, dass eine Nockensteuerung zum Zwangssteuern der Klappbewegung des Klappzahnes außer Funktion gesetzt ist, etwa durch Lösen des Steuerarms an dem Klappzahn.

[0012] Die Fixiereinrichtung kann grundsätzlich in jeder bekannten Weise ausgebildet sein, wobei eine Lagerfixierung des Festzahnes formschlüssig und/oder kraftschlüssig erfolgen kann. Zu einem kraftschlüssigen Fixieren können insbesondere Spanneinrichtungen, vorzugsweise mit Spannklemmen, angeordnet sein. Ein formschlüssiges Fixieren kann über entsprechende Eingriffselemente oder Arretierelemente erfolgen.

[0013] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass die Halterung zwei Lagerböcke aufweist, welche voneinander beabstandet sind und zwischen denen sich der Lagerbolzen erstreckt und daran lösbar gehalten ist. Der Lagerbolzen erstreckt sich dabei vorzugsweise in einer Querrichtung zu einer Drehachse des Fräsrades, so dass ein Klappzahn um den Lagerbolzen, insbesondere in Richtung auf ein Lagerschild zu, klappbar ist, an welchem das Fräsrاد drehbar gelagert ist. Die Halterung mit den zwei Lagerböcken befindet sich vorzugsweise am Außenumfang der trommelförmigen Nabe an einem Randbereich, welcher an das Lagerschild einer Schlitzwandfräse angrenzt. Vorzugsweise sind an jedem Fräsrاد mehrere Halterungen gleichmäßig um den Umfang verteilt angeordnet, insbesondere zwei, drei oder vier Halterungen.

[0014] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es bevorzugt, dass an einem ersten Lagerbock ein erstes Aufnahmeloeh zum Aufnehmen eines

ersten Endes des Lagerbolzens und an einem zweiten Lagerbock ein zweites Aufnahmeloch zum Aufnehmen des zweiten Endes des Lagerbolzens ausgebildet sind. Der Lagerbolzen ist vorzugsweise zylindrisch ausgeformt und bildet eine Schwenkachse. Durch die Aufnahme des Lagerbolzens in den beiden gegenüberliegenden Aufnahmelöchern in den beiden Lagerböcken wird eine stabile Halterung des Lagerbolzens erreicht.

[0015] Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht nach der Erfindung darin, dass mindestens ein Aufnahmeloch als ein Durchgangsloch zum Einschieben und/oder Auschieben des Lagerbolzens ausgebildet ist. Die beiden Aufnahmelöcher weisen dabei eine gemeinsame Mittachse auf, wobei zumindest ein Aufnahmeloch als Durchgangsloch ausgebildet ist. Somit kann der Lagerbolzen in einfacher Weise durch das vorzugsweise zylindrische Durchgangsloch eingeschoben und in das andere Aufnahmeloch eingesteckt werden. Das andere Aufnahmeloch kann ein Sackloch oder ebenfalls ein Durchgangsloch sein. Eine Fixierung des Lagerbolzens in den Aufnahmelöchern kann durch eine geeignete Sicherungseinrichtung erfolgen, etwa mit einer oder mehreren Sicherungsschrauben.

[0016] Die Fixiereinrichtung kann in grundsätzlich jeder geeigneten Weise ausgebildet sein, welche ausgebildet ist, einen auf dem Lagerbolzen gehaltenen Abtragszahn in einer festen Position zu halten, so dass der Abtragszahn auf dem zylindrischen Lagerbolzen nicht schwenkbar ist. Besonders bevorzugt ist es dabei, dass die Fixiereinrichtung mindestens ein Arretierloch zum Aufnehmen eines Arretierbolzens in der Halterung aufweist. Insbesondere können an einem oder beiden Lagerböcken einer Halterung ein Arretierloch eingebracht sein, in welches zu einem formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Fixieren des Festzahns an dem Lagerbolzen ein Arretierbolzen eingebracht wird. Der Arretierbolzen bildet so insbesondere eine formschlüssige Verbindung zwischen der Halterung und dem am Lagerbolzen gelagerten Abtragszahn. Hierdurch wird eine positionsgenaue Festlegung des Zahnes am Lagerbolzen erzielt.

[0017] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass zwei Arretierlöcher vorgesehen sind und dass ein erstes Arretierloch an dem ersten Lagerbock und ein zweites Arretierloch an dem zweiten Lagerbock ausgebildet sind. Insbesondere kann an dem aufzunehmenden Festzahn ein Durchgangsloch ausgebildet sein, wobei mittels eines einzigen Arretierbolzens der Abtragszahn dadurch fixiert wird, dass sich der Abtragsbolzen von dem ersten Arretierloch durch das Durchgangsloch am Abtragszahn bis in das zweite Arretierloch an dem gegenüberliegenden Lagerbock erstreckt. Dies erlaubt eine zuverlässige Festlegung des Festzahnes an der Halterung trotz Ausgestaltung eines zylindrischen Lagerbolzens.

[0018] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass zum Bilden eines Fräszahnes mit Klappzahn an der mindestens einen Halterung ein

Klappzahn schwenkbar an dem Lagerbolzen gelagert ist. Ein Klappzahn ist im Sinne der Erfindung ein schwenkbar am Lagerbolzen gelagerter Abtragszahn. Hierdurch wird ein Fräsrads geschaffen, welches in herkömmlicher Weise eingesetzt werden kann, wobei der Klappzahn im Fräsbetrieb aus einer radial gerichteten Rückzugsposition zum Vorbeilauf am Lagerschild in eine schräge Klapp- oder Abtragsposition verschwenkt werden kann, bei welcher der Klappzahn ein Bodenmaterial unterhalb des Lagerschildes abtragen kann. Während der Drehung eines Fräsrades kann der Klappzahn im Zusammenwirken mit einer Steuerleiste, welche relativ zum Lagerschild feststeht, über einen Steuerarm oder Steuerabschnitt am Klappzahn zwischen den beiden Positionen in grundsätzlich bekannter Weise verschwenkt oder verstellt werden. Der Abtragszahn kann mit mindestens einer Schneidkante, etwa als ein Schneidzahn, und/oder mit mindestens einer Abtragsspitze, etwa als ein Rundschaffmeißel, ausgebildet sein.

[0019] Dabei ist es nach einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass zum Bilden eines Fräsrades mit Klappzahn in das mindestens eine Arretierloch ein Blindstopfen eingesetzt ist. Wird das Arretierloch der Fixiereinrichtung bei dem herkömmlichen Einsatz des Fräsrades mit Klappzahn nicht benötigt, so wird durch einen eingesetzten Blindstopfen sichergestellt, dass das Arretierloch an der Halterung nicht unnötig verschleißt oder durch Bodenmaterial zugesetzt wird.

[0020] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es bevorzugt, dass zum Bilden eines Fräsrades mit Festzahn an dem Lagerbolzen ein Festzahn gelagert ist, welcher mittels der Fixiereinrichtung feststehend gehalten ist. Der Festzahn stellt im Sinne der Erfindung einen Abtragszahn dar, welcher in einer festen Position am Lagerbolzen mittels der Fixiereinrichtung gehalten ist. Der Festzahn kann dabei insbesondere eine radiale Ausrichtung aufweisen, welche einer Ausrichtung der anderen Abtragszähne am Fräsrads entspricht oder weitgehend ähnlich hierzu ist und insbesondere einen Vorbeilauf an dem Lagerschild gewährleistet. Ein Bodenabtrag unterhalb des Lagerschildes wird durch den Festzahn nicht bewirkt.

[0021] Vorzugsweise entspricht der Festzahn nicht dem Klappzahn. Für einen Umbau des Fräsrades ist es in diesem Fall erforderlich, zunächst den Klappzahn mit seinem Steuerarm zu entfernen und durch einen Festzahn zu ersetzen. Der Festzahn wird dabei ebenfalls auf den vorzugsweise zylindrischen Lagerbolzen gelagert, wobei der Festzahn jedoch ausgebildet ist, mittels der Fixiereinrichtung an der Halterung in der gewünschten Position festgelegt zu werden. Der Festzahn kann insbesondere kürzer als ein Klappzahn ausgebildet sein.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es dabei, dass zum Bilden eines Fräsrades mit dem Festzahn in das mindestens eine Arretierloch ein Arretierbolzen zum feststehenden Halten des Festzahns eingesetzt ist und dass sich der mindestens eine Arretierbolzen in eine passende Ausnehmung in oder an dem Festzahn erstreckt und

der Festzahn auf dem Lagerbolzen fixiert wird.

[0023] Grundsätzlich kann an jedem Lagerbock ein einzelner Arretierbolzen vorgesehen sein, welcher in eine entsprechend passende Ausnehmung am Festzahn eingreift und diesen so formschlüssig festlegt. Vorzugsweise kann ein einzelner Arretierbolzen vorgesehen sein, welcher sich insbesondere durch eine als ein Durchgangsloch ausgebildete Aufnahme am Festzahn hindurch von einem ersten Lagerbock zu einem zweiten Lagerbock der Halterung erstreckt. Hierdurch wird eine besonders stabile Festlegung des Festzahnes an der Halterung erzielt. Der Festzahn sitzt dabei einerseits auf dem Lagerbolzen und andererseits auf dem Arretierbolzen.

[0024] Die Erfindung umfasst weiter eine Schlitzwandfräse mit einem Fräsenrahmen, an dessen Unterseite mindestens ein Lagerschild zum drehenden Lagern mindestens eines Fräsrades angeordnet ist, wobei mindestens ein erfindungsgemäßes Fräsrاد angeordnet ist.

[0025] Vorzugsweise weist die Schlitzwandfräse mehrere Fräsräder auf, insbesondere an jeder Seite eines plattenförmigen Lagerschildes je ein Fräsrاد. Auf diese Weise wird ein Fräsrادpaar mit einer vorzugsweise koaxialen Drehachse an einem Lagerschild gebildet. Besonders bevorzugt ist es, dass an der Unterseite des Fräsenrahmens zwei Lagerschilde mit je einem Paar von Fräsrädern angeordnet sind.

[0026] Die Erfindung kann bei jeder Art einer Schlitzwandfräse zu Einsatz kommen, insbesondere bei einer CSM-Fräse, bei welchen die Fräsräder eine Abtrags- und eine Mischfunktion zum Erstellen eines Bodenmörtels haben und kein Führungsrahmen angeordnet sein muss, oder einer Fräse mit gestellartigem Führungsrahmen etwa für ein Ein- oder Zwei-Phasen-Verfahren.

[0027] Die Erfindung umfasst weiterhin ein Verfahren zum Umbau eines erfindungsgemäßen Fräsrades, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, dass an dem Lagerbolzen der mindestens einen Halterung des Fräsrades ein Klappzahn schwenkbar gelagert ist, welcher gelöst und entfernt wird, und dass ein Festzahn auf dem Lagerbolzen angeordnet wird, welcher durch die Fixiereinrichtung an der Halterung in einer feststehenden Position gehalten wird. Auf diese Weise kann ein Fräsrاد und insbesondere ein Fräsrاد an einer Schlitzwandfräse effizient umgebaut werden. Durch das Ersetzen von einem oder mehreren Klappzähnen durch Festzähne wird es ermöglicht, bei weichen Böden die Fräsräder mit höherer Drehzahl zu betreiben. Eine Nockensteuerung der Klappzähne wird bei einem derartigen Einsatz geschont und vor unnötigem Verschleiß bewahrt.

[0028] Eine bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung besteht darin, dass der Festzahn an der Halterung des Fräsrades von dem Lagerbolzen gelöst und entfernt wird und dass ein Klappzahn auf dem Lagerbolzen angeordnet wird, welcher an dem Lagerbolzen der mindestens einen Halterung des Fräsrades schwenkbar gelagert ist. Es kann also auch eine problemlose Umrüstung in umgekehrter Weise erfolgen, so

dass bei einem Fräsrاد mit feststehenden Zähnen bei der bestehenden Halterung mit Lagerbolzen ohne Weiteres Klappzähne zum Einsatz kommen können, wenn dies beim Fräsen von härteren Bodenschichten erforderlich ist.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen weiter erläutert, welche schematisch in den Zeichnungen dargestellt sind. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Baumaschine mit einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Fräsrades mit Klappzahn;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht eines Details zu einem erfindungsgemäßen Fräsrاد mit Klappzahn;

Fig. 5 eine teilgeschnittene perspektivische Ansicht zu einer Halterung mit Klappzahn an einem erfindungsgemäßen Fräsrاد;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht zu einem erfindungsgemäßen Fräsrاد mit Festzahn und

Fig. 7 eine teilgeschnittene perspektivische Ansicht zu der Halterung an dem Fräsrاد gemäß Figur 6 mit Festzahn.

[0030] Eine Baumaschine 1 mit einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 ist in Figur 1 dargestellt, welche als eine sogenannte CSM-Fräse ausgebildet ist. Die Baumaschine 1 kann ein Trägergerät 2 aufweisen, welches verfahrbar mit einem Unterwagen 3 ausgebildet sein kann. Vorzugsweise kann der Unterwagen 3 ein Raupenfahrwerk umfassen. Auf dem Unterwagen 3 ist ein Oberwagen 4 angeordnet, welcher vorzugsweise drehbar um eine vertikale Drehachse gelagert ist. An dem Trägergerät 2, insbesondere dem Oberwagen 4, kann ein vorzugsweise im Betrieb vertikaler Mast 5 über eine Verstellmechanik 7 angelenkt sein. Über die Verstellmechanik 7 kann vorzugsweise der Abstand des Mastes 5 zum Oberwagen 4 verändert sowie der Mast gegenüber der Vertikalen angewinkelt werden.

[0031] Entlang des Mastes 5 kann die erfindungsgemäße Schlitzwandfräse 10 mit einer Hubeinrichtung 6 zum Einbringen in den Boden vertikal bewegbar sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Hubeinrichtung 6 eine Führungsstange auf, mit welcher die Schlitzwandfräse 10 entlang des Mastes 5 geführt werden kann. Weiterhin kann über eine nicht näher dargestellte Vortriebseinrichtung über die Stange auch eine Vor-

triebskraft nach unten auf die Schlitzwandfräse 10 ausgeübt werden, um eine Andruckkraft beim Fräsen zu erhöhen. Eine stangenförmige Hubeinrichtung 6 kann vorteilhafterweise zum Einsatz kommen, wenn die Schlitzwandfräse 10 einen kleinen kompakten Fräsenrahmen 12 aufweist, welcher keine Führungsflächen zum Führen entlang der Fräswände aufweist.

[0032] Grundsätzlich kann die Hubeinrichtung 6 statt einer Führungsstange auch ein Trageil aufweisen, wobei die Schlitzwandfräse 10 dann vorzugsweise einen kastenförmigen Fräsenrahmen 12 mit Führungsflächen aufweist, um die Schlitzwandfräse 10 entlang der Wände des gebildeten Frässchlitzes zu führen.

[0033] Bei der Schlitzwandfräse 10 gemäß Figur 2 können an einer Oberseite des Fräsenrahmens 12 eine Anschlusseinrichtung für die Hubeinrichtung und an einer Unterseite vorzugsweise zwei plattenförmige Lagerschilde 14 angeordnet sein, an welchen jeweils zu beiden Seiten ein erfindungsgemäßes Fräsrads 20 gelagert ist. Die Fräsräder 20 an einem gemeinsamen Lagerschild 14 bilden ein sogenanntes Paar von Fräsrädern 20, welche um eine gemeinsame Drehachse drehbar sind. Eine Drehung kann durch einen geeigneten Drehantrieb bewirkt werden, etwa einen Nabenmotor in den Naben der Fräsräder 20 oder über einen oder mehrere Antriebsmotore am Fräsenrahmen 12, wobei eine Drehmomentübertragung dann über eine entsprechende Getriebeanordnung erfolgen kann.

[0034] Ein einzelnes Fräsrads 20 ist näher in Figur 3 dargestellt. Dieses weist vorzugsweise eine trommelförmige Nabe 22 auf, an deren Außenumfang verteilt radial vorstehende, plattenförmige Aufnahmen 24 angebracht sind, an welchen jeweils in grundsätzlich bekannter Weise ein Fräszahn 26 lösbar und auswechselbar gehalten ist.

[0035] An einer zum Lagerschild 14 gerichteten Innenseite an der Nabe 22 ist eine Halterung 30 für einen Klappzahn 50 angeordnet. Die Halterung 30 kann einen ersten Lagerbock 31 und einen in Umfangsrichtung beabstandeten zweiten Lagerbock 32 aufweisen, zwischen denen der Klappzahn 50 schwenkbar gelagert ist. Der Klappzahn 50 kann dabei vorzugsweise einen etwa mitigen Lagerabschnitt 51 aufweisen, an welchen sich radial nach außen ein Aufnahmeabschnitt 52 zum lösbaren Aufnehmen und Halten eines Fräszahnes 26 anschließt. Weiterhin kann ein sich radial nach innen vom Lagerabschnitt 51 weg erstreckender Steuerarm 54 mit einem Gleitelement 56 zum Steuern der Schwenkbewegung des Klappzahnes 50 angeordnet sein. An den vom Klappzahn 50 weg gerichteten Außenseiten der beiden Lagerböcke 31, 32 können zur Minderung des Verschleißes und zur Verbesserung einer Abtragsleistung eine oder mehrere Abtragsleisten 35 angebracht sein.

[0036] Eine grundsätzlich bekannte mechanische Steuerung zum Steuern der Bewegung des Klappzahnes 50 während der Drehung des Fräsrades 20 geht aus der schematischen Darstellung nach Figur 4 hervor. In der Querschnittsdarstellung von Figur 4 ist ein unterer

Bereich eines Lagerschildes 14 dargestellt, zu dessen beiden Seitenflächen jeweils ein nur teilweise dargestelltes Fräsrads 20 mit einer Nabe 22 angeordnet sind. An den Außenseiten des Lagerschildes 14 sind jeweils eine ringförmige Steuerleiste 16 mit jeweils einer nach außen gerichteten Steuerfläche zum Bilden einer Nockensteuerung angeordnet.

[0037] In der Figur 4 sind an dem rechten Fräsrads 20 an der Nabe 22 an einer axialen Außenseite eine plattenförmige Aufnahme 24 für einen Fräszahn 26 sowie an einer axialen Innenseite eine Halterung 30 mit einem ersten Lagerbock 31 dargestellt. An der Halterung 30 kann sich zwischen den Lagerböcken 31, 32 ein vorzugsweise im Wesentlichen zylindrischer Lagerbolzen 38 erstrecken, welcher eine Schwenkachse 39 für den Klappzahn 50 bildet.

[0038] Der Klappzahn 50 ist mit seinem Lagerabschnitt 51 und einem darin vorgesehenen Durchgangsloch 53 schwenkbar auf dem Lagerbolzen 38 der Halterung 30 gelagert. Nach unten erstreckt sich der Aufnahmeabschnitt 52 des Klappzahns 50 zum Aufnehmen eines Fräszahnes 26. Radial in Richtung auf die Nabe 22 ist am Lagerabschnitt 51 des Klappzahnes 50 der Steuerarm 54 mit einem Gleitelement 56 angeordnet, welcher als eine Art Steuernocke dient. Der Klappzahn 50 ist dabei so gelagert, dass das Gleitelement 56 gegen die ringförmige Steuerleiste 16 am Lagerschild 14 gedrückt ist.

[0039] Entsprechend der äußeren Steuerfläche an der Steuerleiste 16 kann der Klappzahn 50 so zwischen einer Rückzugsposition, in welcher der Aufnahmeabschnitt 52 mit dem Fräszahn 26 im Wesentlichen radial zur Nabe 22 und zur Drehachse des Fräsrades 20 gerichtet ist, und einer in Figur 4 dargestellten Klapp- oder Abtragsposition verschwenkt werden. In der in Figur 4 dargestellten Abtragsposition ist der Fräszahn 26 am Klappzahn 50 in einen Bereich unterhalb des Lagerschildes 14 verschwenkt, um in dieser Position Bodenmaterial abzutragen und so zur Schonung des Lagerschildes 14 sowie zur Erhöhung der Abtragsleistung und zur exakten Führung des Fräsrades 20 im Boden beizutragen. Der Klappzahn 50 kann sich während einer Umdrehung über vorzugsweise mehr als 180° in der Klappposition befinden, um so über die gesamte Schlitzlänge den Boden im Bereich des Lagerschildes 14 abzutragen.

[0040] Das erfindungsgemäße Fräsrads 20 mit der Halterung 30 wird nachfolgend näher im Zusammenhang mit der Teilschnittsdarstellung gemäß Figur 5 erläutert. Die erfindungsgemäße Halterung 30 weist einen ersten Lagerbock 31 mit einem ersten Aufnahmeloch 33 und einen zweiten Lagerbock 32 mit einem zweiten Aufnahmeloch 34 auf, welches koaxial zum ersten Aufnahmeloch 33 gerichtet ist. Zum Aufnehmen eines Klappzahnes 50 kann der Lagerbolzen 38 in die vorzugsweise jeweils beidseitig offenen Aufnahmelöcher 33, 34 und dabei durch das Durchgangsloch 53 am Klappzahn 50 hindurch geschoben werden, wie anschaulich in Figur 5 gezeigt ist. An dem feststehenden Lagerbolzen 38 ist

der Klappzahn über Buchsen 58 schwenkbar um die Schwenkachse 39 gelagert.

[0041] Weiterhin sind an der erfindungsgemäßen Halterung 30 an dem ersten Lagerbock 31 ein erstes Arretierloch 41 und an dem zweiten Lagerbock 32 ein zweites Arretierloch 42 ausgebildet, welche jeweils ebenfalls als eine Durchgangsbohrung ausgeführt sind. In der Darstellung gemäß Figur 5 sind in die beiden Arretierlöcher 41, 42 Blindstopfen 46 eingesetzt, da die Arretierlöcher 41, 42 beim schwenkbaren Halten eines Klappzahns 50 nicht benötigt werden.

[0042] Nach der Erfindung kann ein derartig gelagerter Klappzahn 50 durch einen Festzahn 60 ausgetauscht oder gegebenenfalls hierzu umgebaut werden. In den Figuren 6 und 7 ist eine erfindungsgemäße Möglichkeit dargestellt, wobei zunächst der Klappzahn 50 gemäß Figur 5 durch Lösen des Lagerbolzens 38 aus der Halterung 30 entfernt worden ist. Anschließend wird ein Festzahn 60 in die Halterung 30 zwischen dem ersten Lagerbock 31 und dem zweiten Lagerbock 32 eingesetzt, wobei der Lagerbolzen 38 wieder in die beiden Aufnahmelöcher 33, 34 und in ein Durchgangsloch 63 am Festzahn 60 eingeschoben und befestigt ist.

[0043] Der Festzahn 60 weist ähnlich einem Klappzahn 50 einen Lagerabschnitt 61 und einen sich radial nach außen anschließenden Aufnahmeabschnitt 62 zum lösbaren Aufnehmen eines Fräszahnes 26 auf. Allerdings weist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Festzahn 60 keinen Steuerarm zur Interaktion mit einer Steuerleiste am Lagerschild auf.

[0044] Jedoch schließt sich radial nach innen an den Lagerabschnitt 61 des Festzahnes 60 ein Fixierabschnitt 64 mit Ausnehmungen 66 zum Bilden eines Durchgangslochs an. Zum Bilden einer Fixiereinrichtung 40 wird in die beiden Arretierlöcher 41, 42 in den Lagerböcken 31, 32 ein Arretierbolzen 48 eingeführt. Zuvor können gegebenenfalls vorhandene Blindstopfen 46 aus den Arretierlöchern 41, 42 entfernt werden. Die Arretierlöcher 41, 42 in den Lagerböcken 31, 32 sind dabei so auf den Festzahn 60 am Lagerbolzen 38 abgestimmt, dass diese mit der mindestens einen Ausnehmung 66 koaxial fluchten, so dass sich der Arretierbolzen 48 von dem ersten Arretierloch 41 in dem ersten Lagerbock 31 durch die Ausnehmungen 66 am Festzahn 60 hindurch bis zum zweiten Arretierloch 42 am Lagerbock 32 erstreckt.

[0045] Somit sitzt der Festzahn 60 sowohl auf dem Lagerbolzen 38 als auch auf dem Arretierbolzen 48, wobei die beiden Bolzen 38, 48 jeweils durch die beiden Lagerböcke 31, 32 gehalten sind. Hierdurch ergibt sich eine feststehende, nicht schwenkbare Lagerung des Festzahnes 60 in der Halterung 30. Der am Festzahn 60 gehaltene Fräszahn 26 ist dabei vorzugsweise radial gerichtet, so dass ein Vorbeilauf am Lagerschild 14 ohne Weiteres ermöglicht ist.

Patentansprüche

1. Fräsrاد für eine Schlitzwandfräse (10), mit einer trommelförmigen Nabe (22), an deren Außenumfang Aufnahmen (24) für Fräszähne (26) und mindestens eine Halterung (30) für einen Klappzahn (50) angeordnet sind, wobei die Halterung (30) einen Lagerbolzen (38) zum schwenkbaren und lösbaren Halten des Klappzahnes (50) um eine Schwenkachse (39) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Halterung (30) eine Fixiereinrichtung (40) angeordnet ist, welche ausgebildet ist, einen auf dem Lagerbolzen (38) gelagerten Festzahn (60) in einer feststehenden Position zu halten.
2. Fräsrاد nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Halterung (30) zwei Lagerböcke (31, 32) aufweist, welche voneinander beabstandet sind und zwischen denen sich der Lagerbolzen (38) erstreckt und der daran lösbar gehalten ist.
3. Fräsrاد nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass an einem ersten Lagerbock (31) ein erstes Aufnahmeloch (33) zum Aufnehmen eines ersten Endes des Lagerbolzens (38) und an einem zweiten Lagerbock (32) ein zweites Aufnahmeloch (34) zum Aufnehmen eines zweiten Endes des Lagerbolzens (38) ausgebildet sind.
4. Fräsrاد nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Aufnahmeloch (33, 34) als ein Durchgangsloch zum Einschieben und/oder Auschieben des Lagerbolzens (38) ausgebildet ist.
5. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fixiereinrichtung (40) mindestens ein Arretierloch (41, 42) zum Aufnehmen eines Arretierbolzens (48) in der Halterung (30) aufweist.
6. Fräsrاد nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwei Arretierlöcher (41, 42) vorgesehen sind und
dass ein erstes Arretierloch (41) an dem ersten Lagerbock (31) und ein zweites Arretierloch (42) an dem zweiten Lagerbock (32) ausgebildet sind.
7. Fräsrاد nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Bilden eines Fräsrades (20) mit Klappzahn (50) an der mindestens einen Halterung (30)

ein Klappzahn (50) schwenkbar an dem Lagerbolzen (38) gelagert ist.

8. Fräsrads nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Bilden eines Fräsrades (20) mit Klappzahn (50) in das mindestens eine Arretierloch (41, 42) ein Blindstopfen (46) eingesetzt ist. 5
9. Fräsrads nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Bilden eines Fräsrades (20) mit Festzahn (60) an dem Lagerbolzen (38) ein Festzahn (60) gelagert ist, welcher mittels der Fixiereinrichtung (40) feststehend gehalten ist. 10
10. Fräsrads nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,

dass zum Bilden eines Fräsrades (20) mit dem Festzahn (60) in das mindestens eine Arretierloch (41, 42) ein Arretierbolzen (48) zum feststehenden Halten des Festzahnes (20) eingesetzt ist und 20
dass sich der mindestens eine Arretierbolzen (48) in eine passende Ausnehmung (66) in dem Festzahn (60) erstreckt und so den Festzahn (60) auf dem Lagerbolzen (38) fixiert. 25
11. Schlitzwandfräse mit einem Fräsenrahmen (12), an dessen Unterseite mindestens ein Lagerschild (14) zum drehenden Lagern mindestens eines Fräsrades (20) angeordnet ist, 30
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Fräsrads (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 angeordnet ist. 35
12. Verfahren zum Umbau eines Fräsrades (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** 40

dass an dem Lagerbolzen (38) der mindestens einen Halterung (30) des Fräsrades (20) ein Klappzahn (50) schwenkbar gelagert ist, welcher gelöst und entfernt wird, und 45
dass ein Festzahn (60) auf dem Lagerbolzen (38) angeordnet wird, welcher durch die Fixiereinrichtung (40) an der Halterung (30) in einer feststehenden Position gehalten wird. 50
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Festzahn (60) an der Halterung (30) des Fräsrades (20) von dem Lagerbolzen (38) gelöst und entfernt wird und 55
dass ein Klappzahn (50) auf dem Lagerbolzen (38) angeordnet wird, welcher an dem Lager-

bolzen (38) der mindestens einen Halterung (30) des Fräsrades (20) schwenkbar gelagert ist.

Claims

1. A milling wheel for a diaphragm wall cutter (10), having a drum-shaped hub (22), on the outer circumference of which there are arranged receptacles (24) for cutting teeth (26) and at least one holder (30) for a folding tooth (50), wherein the holder (30) has a bearing pin (38) for holding the folding tooth (50) pivotably and releasably about a pivot axis (39),
characterised
in that a fixing device (40) is arranged on the holder (30) and is configured to hold a fixed tooth (60) mounted on the bearing pin (38) in a fixed position.
2. The milling wheel according to claim 1,
characterised
in that the holder (30) has two bearing blocks (31, 32) which are spaced apart from one another and between which the bearing pin (38) extends and is releasably mounted thereon.
3. The milling wheel according to claim 1 or 2,
characterised
in that a first receiving hole (33) for receiving a first end of the bearing pin (38) is designed on a first bearing block (31) and a second receiving hole (34) for receiving a second end of the bearing pin (38) is designed on a second bearing block (32).
4. The milling wheel according to claim 3,
characterised
in that at least one receiving hole (33, 34) is configured as a through-hole for inserting and/or sliding out the bearing pin (38).
5. The milling wheel according to any one of claims 1 to 4, **characterised**
in that the fixing device (40) has at least one locking hole (41, 42) for receiving a locking pin (48) in the holder (30).
6. The milling wheel according to claim 5,
characterised

in that two locking holes (41, 42) are provided, and
in that a first locking hole (41) is designed on the first bearing block (31) and a second locking hole (42) is designed on the second bearing block (32).
7. The milling wheel according to any one of claims 1 to 5, **characterised**

- in that** a folding tooth (50) is pivotably mounted on the bearing pin (38), in order to form a cutting wheel (20) with a folding tooth (50) on the at least one holder (30).
8. The milling wheel according to claim 7, **characterised**
in that a dummy plug (46) is inserted into the at least one locking hole (41, 42) to form a cutting wheel (20) with a folding tooth (50).
9. The milling wheel according to any one of claims 1 to 6, **characterised**
in that a fixed tooth (60) is mounted on the bearing pin (38) to form a cutting wheel (20) with a fixed tooth (60) and is fixedly held by means of the fixing device (40).
10. The milling wheel according to claim 9, **characterised**
in that for forming a cutting wheel (20) with the fixed tooth (60), a locking pin (48) is inserted into the at least one locking hole (41, 42) for fixedly holding the fixed tooth (20), and
in that the at least one locking pin (48) extends into a suitable recess (66) in the fixed tooth (60) and thus fixes the fixed tooth (60) on the bearing pin (38).
11. A diaphragm wall cutter with a cutter frame (12), on the underside of which at least one end shield (14) is arranged for rotatably supporting at least one cutting wheel (20), **characterised**
in that at least one cutting wheel (20) according to any one of claims 1 to 10 is arranged.
12. A method for converting a cutting wheel (20) according to any one of claims 1 to 10, **characterised**
in that a folding tooth (50) is pivotably mounted on the bearing pin (38) of the at least one holder (30) of the cutting wheel (20) and is released and removed, and in that a fixed tooth (60) is arranged on the bearing pin (38) and is held in a fixed position on the holder (30) by the fixing device (40).
13. The method according to claim 12, **characterised**
in that the fixed tooth (60) on the holder (30) of the cutting wheel (20) is released from the bearing pin (38) and removed, and
in that a folding tooth (50) is arranged on the bearing pin (38) and is pivotably mounted on the bearing pin (38) of the at least one holder (30) of the cutting wheel (20).

Revendications

1. Roue de fraisage pour une fraise pour parois moulées (10), comprenant un moyeu en forme de tambour (22), sur la périphérie extérieure duquel sont disposés des logements (24) pour des dents de fraisage (26) et au moins un support (30) pour une dent rabattable (50), le support (30) comprenant un tourillon de montage (38) pour le maintien pivotant et amovible de la dent rabattable (50) autour d'un axe de pivotement (39),
caractérisée en ce que
un dispositif de fixation (40) est disposé sur le support (30), lequel est conçu pour maintenir dans une position fixe une dent fixe (60) montée sur le tourillon de montage (38).
2. Roue de fraisage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**
le support (30) comprend deux blocs de support (31, 32) qui sont espacés l'un de l'autre et entre lesquels s'étend le tourillon de montage (38) et qui y est maintenu de manière amovible.
3. Roue de fraisage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**
un premier trou de réception (33) est formé sur un premier bloc de support (31) pour recevoir une première extrémité du tourillon de montage (38), et un deuxième trou de réception (34) est formé sur un deuxième bloc de support (32) pour recevoir une deuxième extrémité du tourillon de montage (38).
4. Roue de fraisage selon la revendication 3, **caractérisée en ce que**
au moins un trou de réception (33, 34) est conçu comme un trou traversant pour l'insertion et/ou l'extraction du tourillon de montage (38).
5. Roue de fraisage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que**
le dispositif de fixation (40) présente au moins un trou d'arrêt (41, 42) destiné à recevoir un tourillon d'arrêt (48) dans le support (30).
6. Roue de fraisage selon la revendication 5, **caractérisée en ce que**
il est prévu deux trous d'arrêt (41, 42), et
en ce qu'un premier trou d'arrêt (41) est formé sur le premier bloc de support (31) et un deuxième trou d'arrêt (42) est formé sur le deuxième bloc de support (32).
7. Roue de fraisage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que**

pour former une roue de fraisage (20) ayant une dent rabattable (50), sur ledit au moins un support (30), une dent rabattable (50) est montée pivotante sur le tourillon de montage (38).

5

en ce qu'une dent rabattable (50) est disposée sur le tourillon de montage (38), laquelle est montée de manière pivotante sur le tourillon de montage (38) dudit au moins un support (30) de la roue de fraisage (20).

8. Roue de fraisage selon la revendication 7,
caractérisée en ce que
pour former une roue de fraisage (20) ayant une dent rabattable (50), un bouchon obturateur (46) est inséré dans ledit au moins un trou d'arrêt (41, 42). 10

9. Roue de fraisage selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisée en ce que
pour former une roue de fraisage (20) ayant une dent fixe (60), une dent fixe (60) est montée sur le tourillon de montage (38), laquelle est maintenue fixe au moyen du dispositif de fixation (40). 15

10. Roue de fraisage selon la revendication 9,
caractérisée en ce que

pour former une roue de fraisage (20) ayant la dent fixe (60), un tourillon d'arrêt (48) est inséré dans ledit au moins un trou d'arrêt (41, 42) pour maintenir la dent fixe (20) de manière fixe, et 25
en ce que ledit au moins un tourillon d'arrêt (48) s'étend dans un évidement adapté (66) dans la dent fixe (60) et fixe ainsi la dent fixe (60) sur le tourillon de montage (38). 30

11. Fraise pour parois moulées, comprenant un cadre de fraise (12) sur la face inférieure duquel est disposé au moins un flasque-palier (14) pour le montage rotatif d'au moins une roue de fraisage (20), 35
caractérisée en ce que
il est prévu au moins une roue de fraisage (20) selon l'une des revendications 1 à 10.

12. Procédé de transformation d'une roue de fraisage (20) selon l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que

une dent rabattable (50) est montée pivotante sur le tourillon de montage (38) dudit au moins un support (30) de la roue de fraisage (20), ladite dent étant détachée et enlevée, et 45
en ce qu'une dent fixe (60) est disposée sur le tourillon de montage (38), laquelle est maintenue dans une position fixe par le dispositif de fixation (40) sur le support (30). 50

13. Procédé selon la revendication 12,
caractérisé en ce que

la dent fixe (60) sur le support (30) de la roue de fraisage (20) est détachée du tourillon de montage (38) et est enlevée, et 55

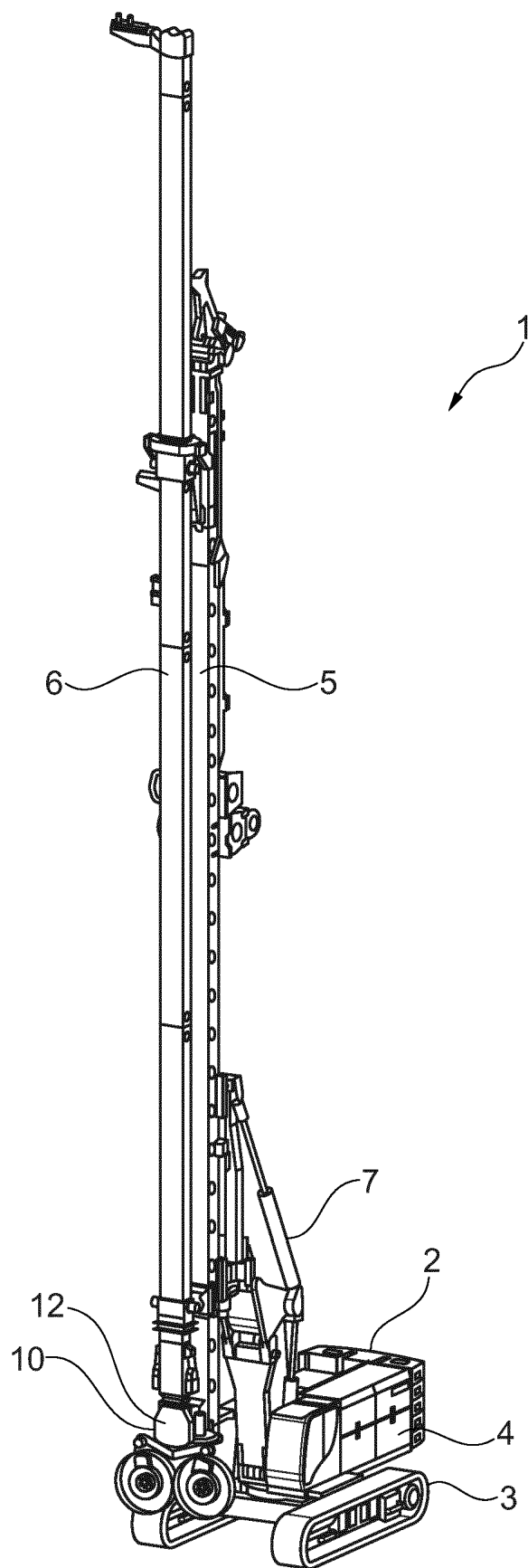


Fig. 1

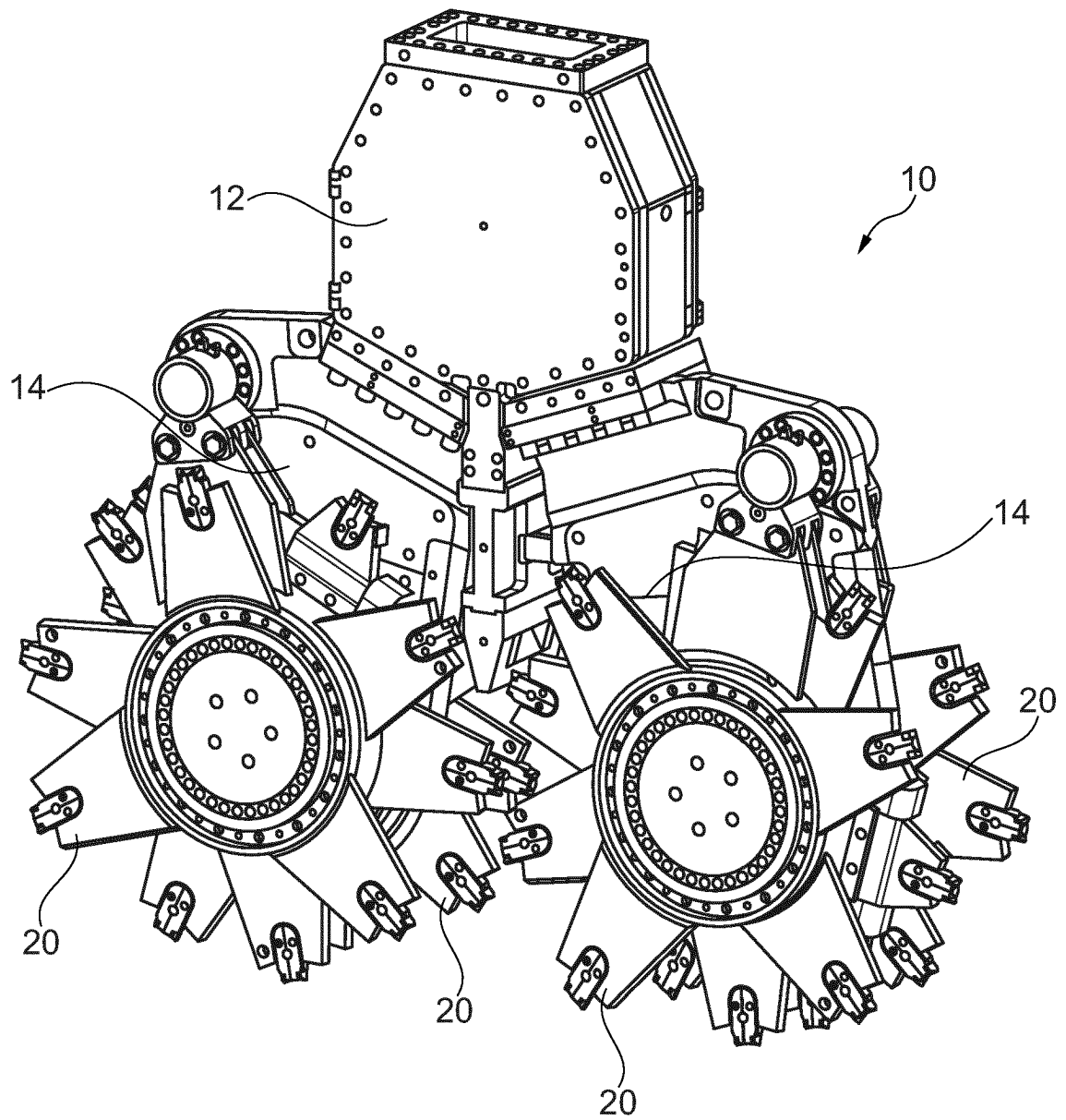


Fig. 2

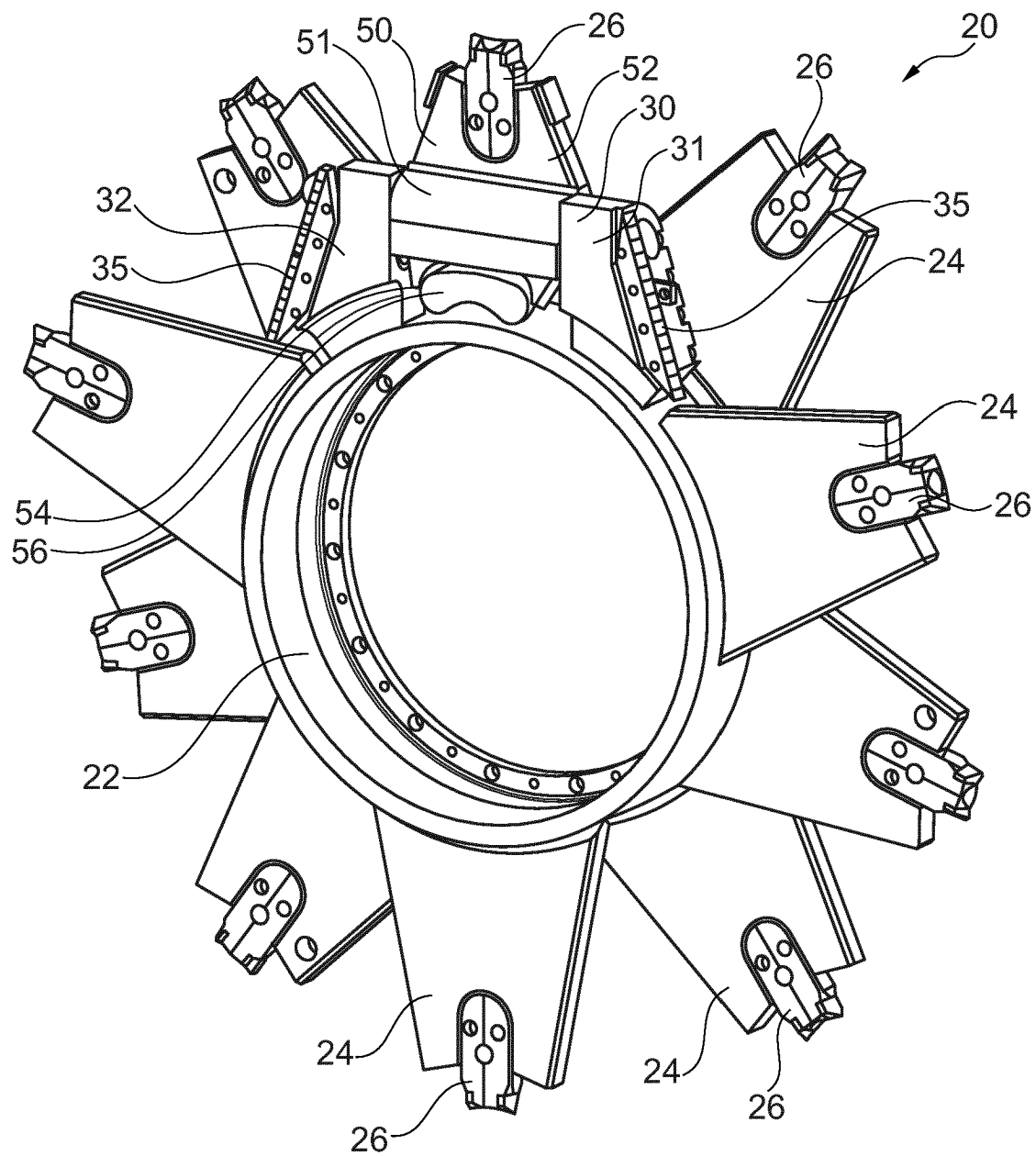


Fig. 3

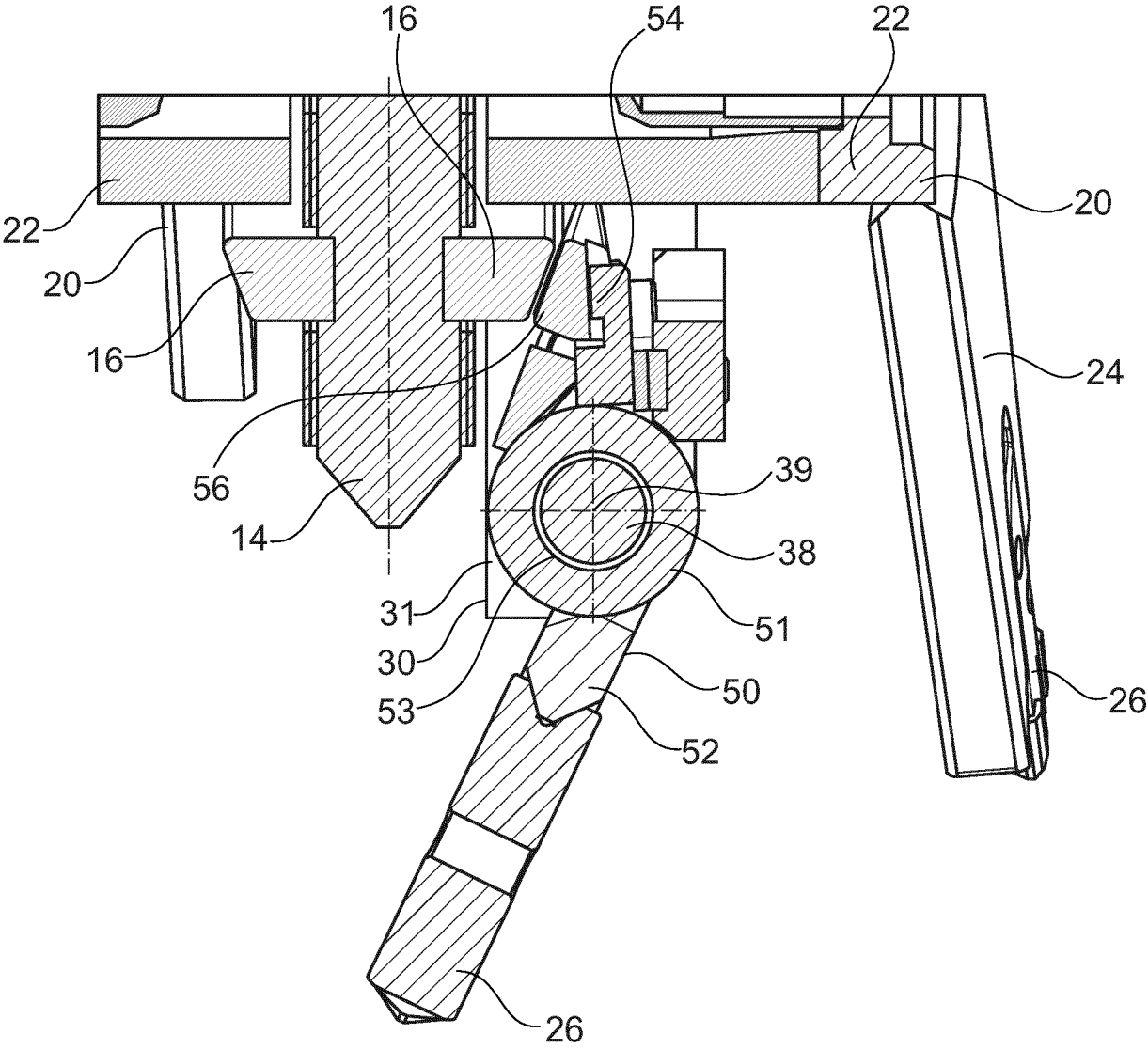


Fig. 4

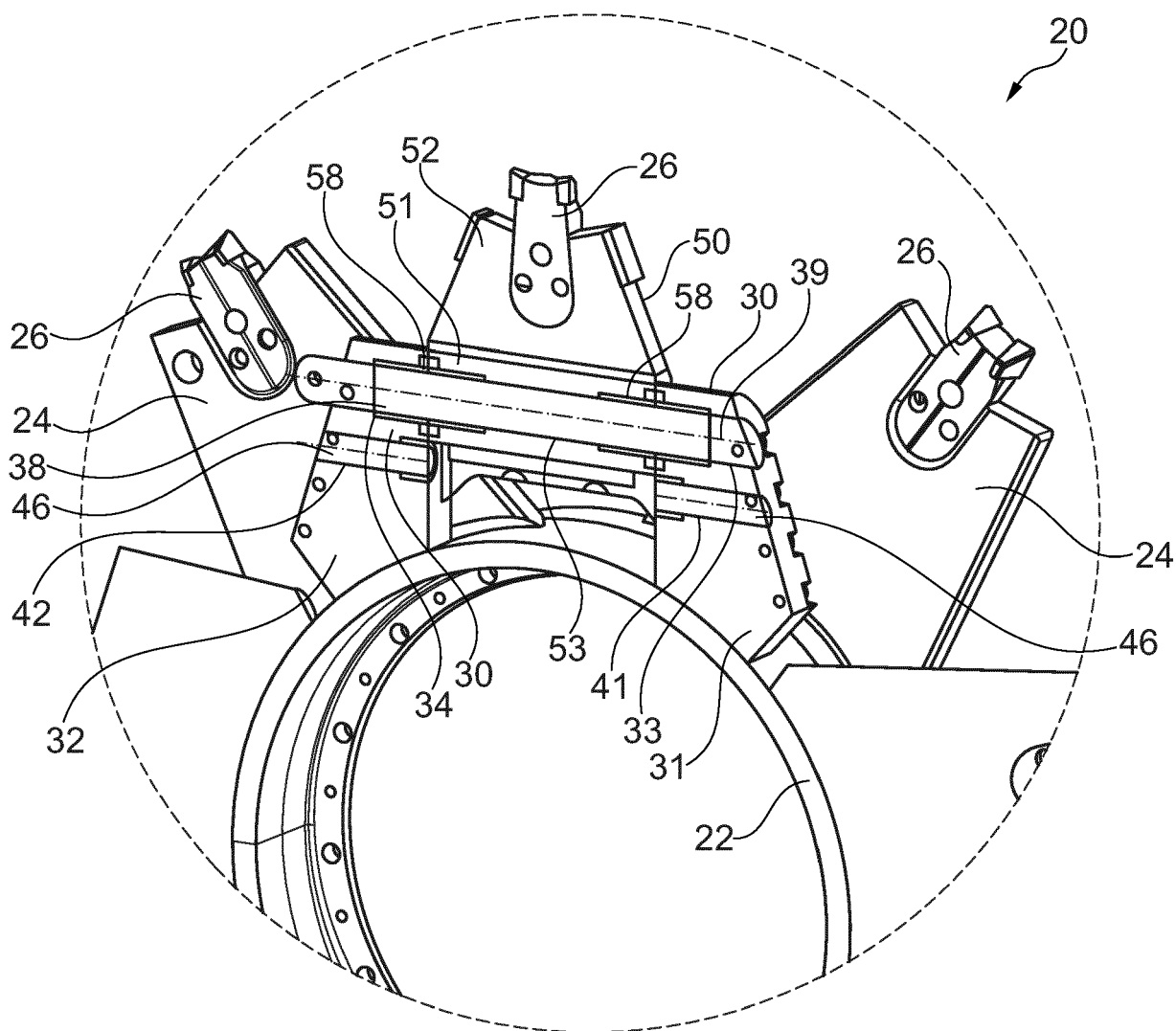


Fig. 5

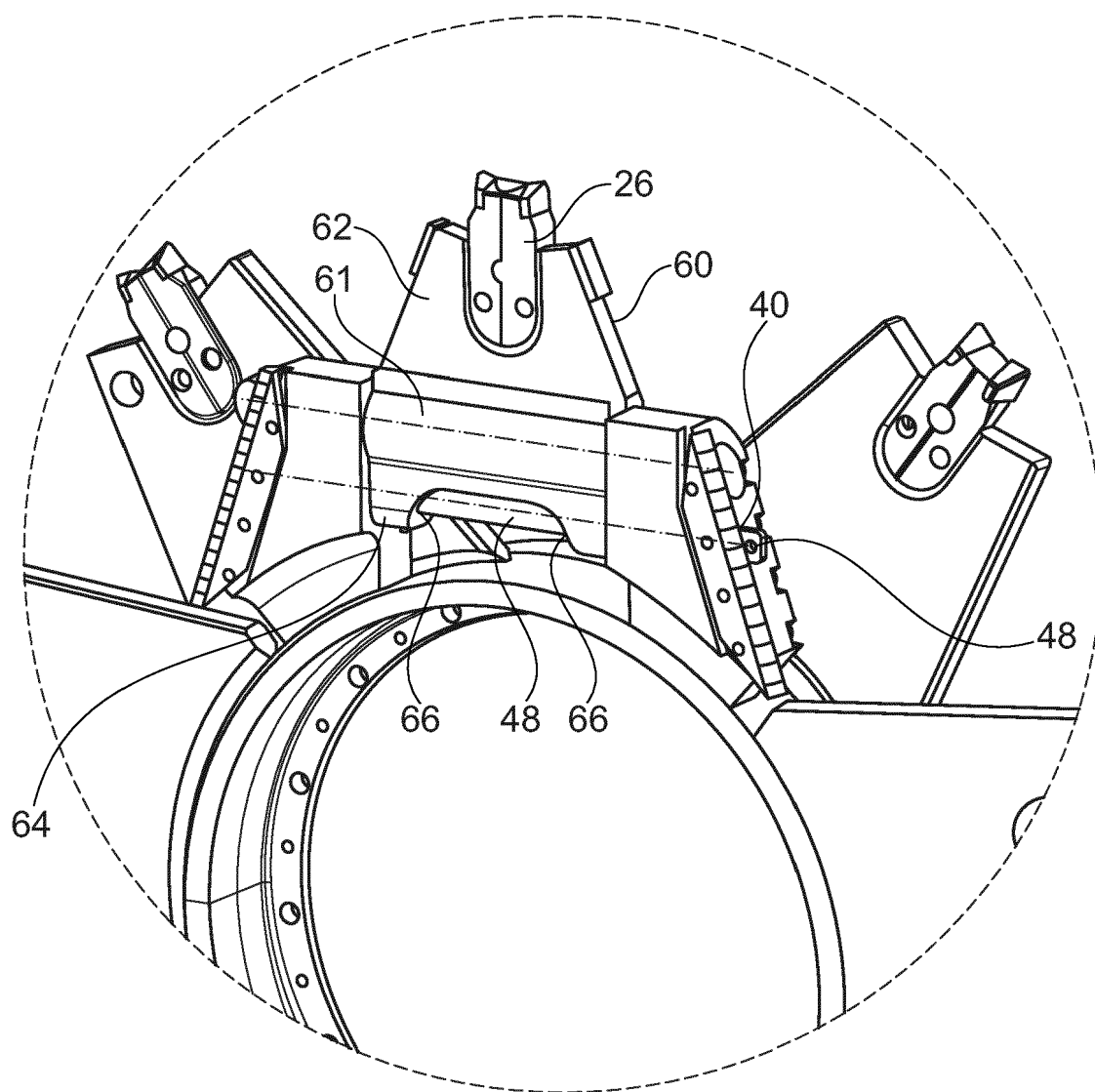


Fig. 6

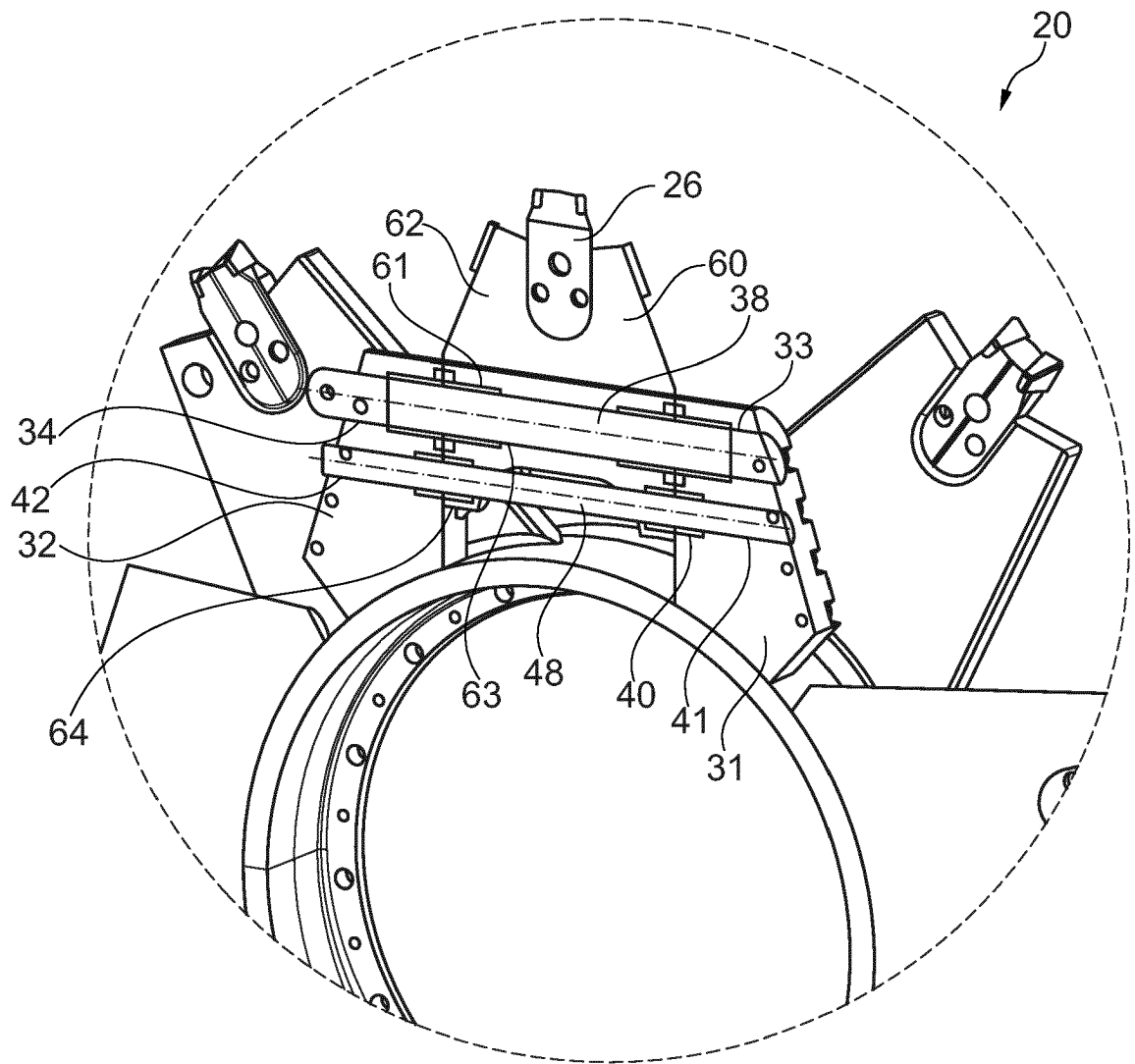


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1548192 B1 [0003]
- EP 0291027 B1 [0003]
- DE 102019135781 A1 [0003]