

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. März 2021 (25.03.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/052976 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
E02F 3/20 (2006.01) *E02D 17/13* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2020/075793
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
16. September 2020 (16.09.2020)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
20 2019 105 230.9
20. September 2019 (20.09.2019) DE
- (71) **Anmelder: LIEBHERR-COMPONENTS BIBERACH GMBH** [DE/DE]; Hans-Liebherr-Straße 45, 88400 Biberach an der Riß (DE).
- (72) **Erfinder: WIDMANN, Roland;** Von-Hornstein-Straße 22/1, 88527 Unlingen (DE). **HALDER, Johannes;** Salem-Scheuer-Str. 1-3, 88521 Ertingen (DE).

(74) **Anwalt: THOMA, Michael;** LORENZ SEIDLER GOSSEL RECHTSANWÄLTE PATENTANWÄLTE PARTNERSCHAFT MBB, Widenmayerstr. 23, 80538 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:
— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

(54) **Title:** TRENCH CUTTER DRIVE WITH DECOUPLED INNER WHEEL/INTEGRATED BEARING
(54) **Bezeichnung:** SCHLITZWANDFRÄSENANTRIEB MIT ENTKOPPELTEM INNENRAD/INTEGRIERTER LAGERUNG

(57) **Abstract:** The invention relates to a drive device for a construction machine, in particular for a trench cutter, comprising a connection support and a wheel support, which is rotatably supported on the connection support via at least one rolling bearing and which can be rotationally driven relative to the connection support by a drive motor via at least one gear stage, wherein the gear wheel of the gear stage, said wheel being arranged within the connection support and meshing or being in rolling engagement with at least one other gear wheel, is movably and/or tiltably supported in the radial direction relative to the connection support by a flexible and/or movable bearing element so as to be rotationally fixed to the connection support and/or to a bearing shield rigidly connected thereto.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für eine Baumaschine, insbesondere für eine Schlitzwandfräse, mit einem Anschlussträger und einem Radträger, der über zumindest ein Wälzlager an dem Anschlussträger drehbar gelagert und über zumindest eine Getriebestufe von einem Antriebsmotor her rotatorisch relativ zum Anschlussträger antreibbar ist, wobei ein Getrieberad der Getriebestufe, das innerhalb des Anschlussträgers angeordnet ist und mit zumindest einem weiteren Getrieberad in Wälz- und/oder Kammeingriff steht, drehfest an dem Anschlussträger und/oder an einem daran starr verbundenen Lagerschild durch ein nachgiebiges und/oder bewegliches Lagerelement relativ zum Anschlussträger radial beweglich und/oder verkipptbar gelagert ist.



WO 2021/052976 A2

Schlitzwandfräsenantrieb mit entkoppeltem Innenrad/integrierter Lagerung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebseinrichtung für eine Baumaschine, insbesondere in Form einer Schlitzwandfräse, mit einem Anschlussträger und einem Radträger, der über zumindest ein Wälzlager an dem Anschlussträger drehbar gelagert und über zumindest eine Getriebestufe von einem Antriebsmotor her rotatorisch relativ zum Anschlussträger antreibbar ist. Die Erfindung betrifft ferner auch eine Schlitzwandfräse mit einer solchen Antriebseinrichtung.

Bei Tief- oder Tagebaumaschinen wirken auf die rotatorisch angetriebenen Arbeitswerkzeuge regelmäßig hohe Kräfte und Stoßbelastungen, die einerseits über ausreichend stabile Lagerungen abgefangen werden müssen und andererseits nicht den Antriebsstrang der Antriebseinrichtungen zum rotatorischen Antreiben der Arbeitswerkzeuge beschädigen sollen. Die rotatorischen Arbeitswerkzeuge solcher Baumaschinen wie beispielsweise die Fräsräder einer Schlitzwandfräse oder die Frästrommel eines Surface-Miners werden dabei üblicherweise von einem Antriebsmotor her über eine oder mehrere Getriebestufen angetrieben, um am Arbeitswerkzeug das benötigte Drehmoment bei der gewünschten Werkzeugdrehzahl bereitstellen zu können, wobei zumindest eine Getriebestufe zumindest teilweise im Inneren eines Anschlussträgers angeordnet sein kann, um einen daran drehbar

gelagerten Radträger mit einem daran befestigten Arbeitswerkzeug rotatorisch antreiben zu können. Um auf kleinem Bauraum hohe Über- bzw. Untersetzungsverhältnisse zu ermöglichen und hohe Leistungen übertragen zu können, kann das Getriebe zumindest eine Planetengetriebestufe umfassen, die in dem genannten Radträger aufgenommen sein kann.

Durch eine solche Getriebestufe im Inneren des Radträgers bzw. des diesen drehbar lagernden Anschlussträgers ist einerseits der zur Verfügung stehende Bauraum sehr begrenzt. Zum anderen ergibt sich die Problematik, dass Stoßbelastungen des Arbeitswerkzeugs, wenn dieses beispielsweise bei der Erdbearbeitung auf einen Felsen oder Stein trifft, auf die Getriebestufe übertragen werden und diese beschädigen können.

Bei Schlitzwandfräsen kommt dabei das Problem hinzu, dass am Fräsradantrieb eine Vielzahl von unterschiedlichen Fräsrädern befestigt werden muss, die geometrisch in Breite und Durchmesser variieren. Um dies zu ermöglichen, muss das Getriebe in den Bauraum für das kleinste Fräsrاد passen, gleichzeitig aber auch für die Lasten des breitesten, größten Fräsrads ausgelegt werden, wodurch die Problematik des begrenzten Bauraums bzw. einer ausreichenden Stoßfestigkeit des Getriebes nochmal verschärft wird.

Schlitzwandfräsen werden in der Regel im Spezialtiefbau eingesetzt, um im Boden, Gestein oder Untergrund Schlitze zu fräsen, die mit einer Suspension enthaltend beispielsweise Beton zum Bilden einer Schlitzwand verfüllt werden. Schlitzwände sind generell Wandkonstruktionen im Untergrund aus z.B. Beton, Stahlbeton und dergleichen. Um eine solche Schlitzwand herzustellen, wird mit einer Schlitzwandfräse ein im Wesentlichen senkrechter, nach oben offener Schlitz gefräst, wobei das Fräswerkzeug von oben her in den Boden abgelassen und von einem auf dem Boden abgestützten, vorzugsweise verfahrbaren Trägergerät wie beispielsweise einem Raupenseilbagger geführt wird. Die Schlitzwandfräse umfasst dabei üblicherweise einen länglichen, aufrechten Fräsrahmen, der am Trägergerät vertikal verfahrbar aufgehängt ist und an seinem unteren Ende zumeist mehrere Fräsräder

trägt, die um jeweils liegende Achsen gegenläufig antreibbar sein können. Der Antrieb zum rotatorischen Antreiben der Fräsräder kann ebenfalls an einem unteren Abschnitt des Fräsrahmens gelagert sein und beispielsweise einen oder mehrere Hydromotoren umfassen, die die Fräsräder beispielsweise über einen Kettentrieb und/oder eine oder mehrere Getriebestufen antreiben können.

Die Fräsräder einer solchen Schlitzwandfräse sind dabei regelmäßig und relativ häufig zu wechseln. Einerseits unterliegen die Fräswerkzeuge, die umfangsseitig an den Fräsrädern angeordnet sind, einem starken Verschleiß. Um nicht die vielen Fräsmeißel einzeln wechseln zu müssen, wird zumeist das gesamte Fräsrad abgebaut und durch ein anderes Fräsrad mit frischen Fräsmeißeln ersetzt. Zum anderen werden aber auch für verschiedene Bodenbeschaffenheiten verschiedene, jeweils optimierte Fräsräder verwendet. Da die Bodenbeschaffenheit je nach Frästiefe variieren kann, werden die Fräsräder oft auch beim Fräsen eines einzelnen Schlitzes gewechselt, wenn sich mit zunehmender Frästiefe die Bodenbeschaffenheit ändert. Ferner werden auch für verschiedene Schlitzbreiten und -tiefen verschiedene Fräsräder eingesetzt, sodass insgesamt die Fräsräder einer Schlitzwandfräse recht häufig zu wechseln sind.

Um auch für breite, große Fräsräder ausreichende Antriebsleitungen bereitstellen zu können, muss das Getriebe entsprechend ausgelegt sein, was normalerweise einen entsprechend großen Bauraum notwendig macht, da die Leistungsfähigkeit eines Planetengetriebes vom verfügbaren Bauraum, insbesondere dem Durchmesser definiert wird. Da umgekehrt der Bauraum aber klein genug sein muss, um auch den Anbau kleinerer Fräsräder zu ermöglichen, ist der zur Verfügung stehende Bauraum bestmöglich auszunutzen.

Gleichzeitig ist jedoch dafür Sorge zu tragen, dass die im Betrieb auftretenden hohen Kräfte und Stoßbelastungen nicht zu einem vorzeitigen Verschleiß des Getriebes führen. Werden die auftretenden Kräfte bzw. Stöße unmittelbar auf die Verzahnung der Getriebestufe übertragen, kommt es zu einer Reduzierung der Lebensdauer oder auch zu einem frühzeitigen Versagen. Dabei kann es auch zu einem

Verklemmen der Verzahnung und demzufolge zu einem Getriebeausfall kommen, wenn die hohen Betriebskräfte die das Getriebe umgebenden bzw. daran angrenzenden Strukturbauteile zu sehr verformen. Ursächlich für ein Verklemmen kann beispielsweise eine Ovalisierung der Hohlradverzahnung einer Planetengetriebe-
stufe sein, wenn ein die Hohlradverzahnung umgebendes Strukturbauteil zu sehr verformt wird, oder auch eine Achsverschiebung des Planetenträgers oder eines anderen Getriebeelements, die durch Getriebespiel nicht mehr ausgeglichen werden kann.

Werden die umgebenden bzw. angrenzenden Strukturbauteile ausreichend massiv bzw. mit erhöhten Wandstärken ausgebildet, können solche Verformungen zwar begrenzt werden, jedoch kommt es zu einer entsprechenden Verkleinerung des Innenbauraums, wenn die Außenmaße auch beispielsweise durch die Forderung, schmale, kleine Fräsräder anbauen zu können, begrenzt sind. Eine solche Reduzierung des Innenbauraums begrenzt dann wiederum die Leistungsfähigkeit des Getriebes.

Eine Antriebseinrichtung für die Fräsräder einer Schlitzwandfräse zeigt beispielsweise die Schrift EP 1 666 671 B1, bei der die die Fräsräder tragenden Radträger über zwei Wälzlager an dem feststehend angeordneten Anschlussträger drehbar gelagert sind. Die Radträger können dabei über Getriebestufen, die im Innenraum des Anbauträgers aufgenommen sind, von einer Antriebswelle her angetrieben werden, die sich von oben her durch den Lagerschild, an dem der Anbauträger starr befestigt ist, zu den Getriebestufen führen.

Eine ähnliche Antriebseinrichtung für die Fräsräder einer Schlitzwandfräse zeigt die Schrift EP 2 597 205 B1, wobei zwischen dem Radträger und dem Fräsrad jeweils eine Art Bajonettverschluss vorgesehen ist, wodurch sich der für die Getriebestufe zur Verfügung stehende Einbauraum weiter verkleinert.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Antriebseinrichtung und eine verbesserte Schlitzwandfräse der eingangs genannten

Art zu schaffen, die die Nachteile des Standes der Technik vermeiden und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbilden. Insbesondere sollen von den Arbeitswerkzeugen her auf den drehbaren Radträger einwirkende Belastungen sicher abgefangen und die Getriebestufe vor vorzeitigem Verschleiß oder gar Ausfall bewahrt werden, ohne dies durch eine Beeinträchtigung der Größe des Einbauraums für die Getriebestufe und damit einhergehenden Einbußen bei der Leistungsfähigkeit der Getriebestufe zu erkaufen.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe durch eine Antriebseinrichtung gemäß Anspruch 1 sowie eine Schlitzwandfräse gemäß Anspruch 21 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Es wird also nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, die den Radträger antreibende Getriebestufe von größeren Stoßbelastungen und Verformungen der angrenzenden bzw. benachbarten Strukturbauteile zu entkoppeln. Dabei wird gar nicht erst versucht, Verformungen der angrenzenden Strukturbauteile zu verhindern, sondern solche Verformungen werden vielmehr zugelassen und lediglich ihre negativen Auswirkungen auf die Getriebestufe unterbunden, indem die Getriebestufe hiervon abgekoppelt wird, so dass eine Überdimensionierung und ein damit einhergehender Bauraumverlust vermieden und besondere, festigkeitserhöhende Werkstoffe oder Maßnahmen unnötig werden. Hierzu wird vorgesehen, ein Getrieberad der Getriebestufe, das innerhalb des genannten Anschlusssträgers angeordnet ist, und mit zumindest einem weiteren Getrieberad in Wälz- und/oder Kammeingriff steht, zwar drehfest an dem Anschlussträger und/oder einem damit starr verbundenen Lagerschild zu befestigen, jedoch relativ zu dem Anschlussträger radial beweglich und/oder verkippbar durch ein nachgiebiges und/oder bewegliches Lagerelement zu lagern. Durch das drehfeste Halten des Getrieberads kann die Antriebsleistung übertragen werden, während das radial nachgiebige und/oder verkippbare Lagerelement Verformungen und/oder Stoßbelastungen des Anschlusssträgers ausgleichen und vom Getrieberad fernhalten kann.

Insbesondere kann zwischen dem Außenumfang des genannten, feststehend gehaltenen Getrieberads und dem Innenumfang des Anschlusssträgers ein Spalt vorgesehen sein, der es erlaubt, dass sich der Anschlusssträger verformt, beispielsweise ovalisiert oder Stoßbelastungen vom Radträger her abfängt, ohne dass derartige Verformungen und/oder Stoßbelastungen des Anschlusssträgers auf das Getrieberad übertragen werden. Durch die radiale Beabstandung des Getrieberadaußenumfangs vom Anschlusssträgerinnenumfang kann gleichzeitig auch eine Verformung des Getrieberads vermieden werden, wenn es zu einer Achsverschiebung des damit in Wälz- oder Kammeingriff stehenden Getrieberads bzw. eines damit verbundenen Lagerelements, beispielsweise des Planetenträgers kommt, da das genannte Getrieberad die Achsverschiebung mitmachen kann, ohne daran vom Anschlusssträger gehindert zu sein.

Das genannte, feststehend gehaltene Getrieberad kann insbesondere das Hohlrاد eines Planetengetriebes sein, das mit den an einem Planetenträger gelagerten Planetenrädern in Wälz- und/oder Kammeingriff steht. Bei einer mehrstufigen Ausbildung des Planetengetriebes kann das genannte Hohlrاد mit den Planetenradsätzen mehrerer Planetenstufen gleichzeitig in Eingriff stehen, wobei aber auch mehrere, separate Hohlräder für separate Planetenradstufen vorgesehen werden können.

Das radial nachgiebige und/oder elastische, Kippbewegungen zulassende Lagerelement kann grundsätzlich verschieden ausgebildet sein, beispielsweise ein von dem Getrieberad separates Lagerelement bilden, das mit dem Getrieberad drehfest verbunden ist. Alternativ kann das genannte Lagerelement aber auch integral einstückig materialhomogen an dem Getrieberad angeformt sein.

Insbesondere kann das genannte Getrieberad an einem stirnseitigen Ende durch das genannte Lagerelement gehalten sein und zum anderen, gegenüberliegenden stirnseitigen Ende hin frei auskragen. Durch eine solche Cantilever-artige Befestigung des feststehenden Getrieberads können radiale und/oder verkippende Relativbewegungen bei minimalem Spaltmaß und/oder beim minimalem Bauraum er-

möglichst werden und somit eine Entkoppelung erreicht werden, ohne den Bauraum zu beeinträchtigen.

Beispielsweise kann das genannte Lagerelement einen vom Korpus des Getrieberads radial vorspringenden Lagerflansch bilden, der an der Stirnseite des Getrieberads nach außen oder ggf. auch nach innen vorsteht. Dabei kann eine Stirnseite des genannten Lagerflansches an dem Anschlussträger und/oder einem damit starr verbundenen Lagerschild befestigt werden.

Ein solcher vorspringender Lagerflansch kann beispielsweise integral einstückig, materialhomogen am Getrieberad angeformt sein und eine Lagerschulter bilden, die an einer Gegenfläche an dem Anschlussträger und/oder dem Lagerschild starr befestigt werden kann.

Die gewünschte Nachgiebigkeit oder Elastizität des Lagerelements kann durch eine ausreichend dünne Dimensionierung oder weiche Einstellung des Werkstoffs erzielt werden, so dass sich das Lagerelement in sich verformt, wenn Verformungen des Anschlussträgers oder Stoßbelastungen auszugleichen sind.

Alternativ oder zusätzlich zu einem solchen nachgiebigen Lagerflansch kann das genannte Getrieberad drehfest relativ zum Anschlussträger auch durch eine Axialversatz zulassende Mitnahmeverzahnung, beispielsweise eine Welle-Nabe-Verbindung mit Evolventenverzahnung, gelagert sein.

Eine solche Mitnahmeverzahnung kann zwischen Getrieberad und Anschlussträger und/oder zwischen Getrieberad und Lagerschild vorgesehen sein.

Vorteilhafterweise kann dabei vorgesehen sein, dass die genannte Mitnahmeverzahnung nicht über die gesamte Länge des Getrieberads vorgesehen, sondern nur an einem stirnseitigen Endabschnitt des Getrieberads vorgesehen ist. Insbesondere kann auch bei Vorsehen einer solchen Mitnahmeverzahnung an einem stirnseitigen Endabschnitt des Getrieberads ein Spalt zwischen dem Außenumfang des da-

ran anschließenden Getrieberadkorpus und dem Anschlussträgerinnenumfang vorgesehen sein, um die genannten Ausgleichsbewegungen zuzulassen.

Durch eine Axialsicherung kann ein unerwünschtes axiales Wandern des Getrieberads entlang den Zahnflanken der Mitnahmeverzahnung verhindert werden.

Vorteilhafterweise wird das genannte Getrieberad durch das nachgiebige Lagerelement an seinem inneren Endabschnitt gehalten, der dem Lagerschild zugewandt ist, an dem der Anschlussträger starr befestigt ist. Hierdurch werden die Verformungseinflüsse aufgrund äußerer Kräfte vom Radträger her reduziert und der entsprechende Hebelarm verkleinert. Das genannte nachgiebige und/oder bewegliche Lagerelement kann an der lagerschildseitigen Stirnseite des feststehend gehaltenen Getrieberads vorgesehen sein.

Durch die entkoppelnde Lagerung des Getrieberads können beträchtliche Vorteile erreicht werden: Zunächst können die äußeren Einflüsse auf die verzahnten Bauteile der Getriebestufe durch Stoßbelastungen sowie Bauteilverformungen reduziert werden, wodurch das Risiko von frühzeitigem Getriebeausfall durch Verzahnungsschäden verringert und die Getriebelebensdauer verlängert werden kann. Gleichzeitig kann eine Bauteilverklemmung aufgrund elastischer Verformung der angrenzenden Strukturbauteile wie beispielsweise des Anschlussträgers verhindert werden. Zudem können Achsverschiebungen an anderen Getriebeelementen der Getriebestufe ausgeglichen werden, indem das nachgiebig bzw. entkoppelt gelagerte Getrieberad nachgibt.

Zum anderen können durch die geringeren äußeren Einflüsse bzw. den Lastausgleich aber auch ein kleineres Getriebe vorgesehen und der Bauraum reduziert sowie die Kosten verringert werden.

Ferner kann das feststehend gehaltene Getrieberad unabhängig vom Anschlussträger getauscht werden, wodurch ein teurer Austausch des Anschlussträgers vermieden wird, wenn das Getrieberad verschlissen ist. Zudem kann eine Kostenredu-

zierung auch in der Fertigung reduziert werden, da nur eine Wärmebehandlung des Getrieberads ausreichend sein kann.

Um nichtsdestotrotz den zur Verfügung stehenden Bauraum im Inneren der Anschluss- und Radträger bestmöglich zu nutzen bzw. möglichst zu vergrößern, ohne die Außenabmessungen des Radträgers zu erhöhen, wird nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, das zumindest eine Wälzlager, durch das der Radträger an dem Anschlussträger drehbar gelagert ist, zumindest teilweise in den Radträger und/oder den Achsträger zu integrieren. Um den radialen Bauraum separater Lagerringe einzusparen, kann eine Lagerlaufbahn, auf der die Wälzkörper des Wälzlagers abrollen, in den Radträger integriert werden und/oder eine Laufbahn in den Anschlussträger integriert werden. Die Laufbahn kann direkt von der Oberfläche des Radträgers und/oder von der Oberfläche des Anschlussträgers gebildet werden bzw. darin eingearbeitet sein. Die Laufbahn kann integral einstückig, materialhomogen vom Material des Anschlussträgers und/oder des drehbar gelagerten Radträgers gebildet sein.

Insbesondere kann der ansonsten üblicherweise vorgesehene Lagerring unmittelbar vom Material des Radträgers und/oder des Anschlussträgers in der genannten Weise integral einstückig, materialhomogen gebildet sein. Gegebenenfalls vorgesehene Laufbahnbeschichtungen oder je nach Ausbildung des Lagers auch Laufbahndrähte oder Laufbahneinsätze können weiterhin vorgesehen werden, sind vorteilhafterweise jedoch unmittelbar in das Material des Radträgers und/oder des Anschlussträgers eingebettet bzw. als Beschichtung darauf aufgebracht.

Eine Laufbahnhärtung kann durch eine gehärtete Schicht des Radträger- und/oder Achsträgermaterials gebildet sein.

Um eine einfache Montage trotz der integrierten Ausbildung der Laufbahnen zu ermöglichen, kann der Radträger zwei- oder mehrteilig ausgebildet und/oder der Anschlussträger zwei- und/oder mehrteilig ausgebildet sein. Vorteilhafterweise kann

dabei eine Teilungsebene benachbart zu einer Wälzkörperreihe verlaufen bzw. angeordnet sein.

Sind mehrere Lagerreihen oder mehrere Wälzlager vorgesehen, können vorteilhafterweise die mehreren Laufbahnen in einen einstückigen Abschnitt des Radträgers und/oder des Anschlussträgers integriert sein. Hierdurch können Lagevarianzen zwischen den Laufbahnen und damit den Wälzkörperreihen vermieden und eine gleichmäßige Einleitung der Lagerkräfte erzielt werden.

Das zumindest eine Wälzlager kann dabei hinsichtlich der Ausbildung und Anordnung der Wälzkörper unterschiedliche Konfigurationen haben. Um hohe Kräfte bei kleinen Abmessungen übertragen zu können, können die Wälzkörper als Zylinder- oder Kegelrollen ausgebildet sein, wobei aber auch zumindest eine Kugellagerreihe vorgesehen sein kann. Alternativ oder zusätzlich können auch Pendelrollenlager oder Tonnenlager oder auch Nadellager vorgesehen werden.

Bei mehr als einer Lagerreihe können auch Mischformen vorgesehen sein, beispielsweise eine Kugellagerreihe und eine Rollenlagerreihe.

Vorteilhafterweise können schräg angestellte Wälzlagerreihen vorgesehen werden, deren Hauptabtragsrichtungen zueinander spitzwinklig angeordnet sein können. Insbesondere können die Hauptabtragsrichtungen radial nach außen zusammenlaufen, sodass die effektive Stützbreite nach innen zunimmt. Insbesondere kann die Schrägstellung der Wälzlagerreihen derart konfiguriert sein, dass die Stützbreite zum Radträger hin kleiner und zum Anschlussträger hin größer wird.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Anordnung des zumindest einen Wälzlagers zu einem auskragenden Endabschnitt des Anschlussträgers hin verschoben sein und/oder von dem Lagerschild fernliegenden Endabschnitt des Anschlussträgers hin verschoben sein. Die Wälzlager sind also nicht mittig bzw. symmetrisch zur Mitte des Anschlussträgers hin verteilt angeordnet, sondern zu dessen vom Lagerschild beabstandeten Endabschnitt hin exzentrisch verschoben.

Durch die in die Strukturbauteile integrierten Wälzlager kann nicht nur Bauraum für die Getriebestufe gewonnen, sondern auch Kosten reduziert und tendenziell größere Tragzahlen erreicht werden. Insbesondere wird durch die integrierte Ausbildung der Wälzkörper-Lagerlaufbahnen eine kompakte Bauweise für die Radträgerlagerung erreicht, da die ansonsten separaten Lagerringe entfallen können. Gleichzeitig werden hierdurch steifere Strukturbauteile und/oder größere Verzahnungen bei gleichbleibendem Bauraum möglich, da einerseits durch die weggefallenen Lagerringe an deren Stelle die Wandstärken der Strukturbauteile erhöht werden können und der Anschlussträger weniger Abstand vom Radträger benötigt und somit größer ausgebildet werden kann.

Zum anderen ergeben sich Kostenvorteile, da Wälzlager in den benötigten Größenabmessungen sehr kostenintensiv sind und durch die integrierte Lösung der Lagerlaufbahnen die Kosten für die Lagerringe eingespart werden können.

Tendenziell können auch größere Tragzahlen im Vergleich zu Standardwälzlagern erzielt werden.

Um den zur Verfügung stehenden Bauraum bestmöglich auszunutzen und hohe Leistungen übertragen zu können, kann die zumindest eine Getriebestufe eine Planetengetriebestufe eines Planetengetriebes sein, welches in einem von dem Anschlussträger und/oder Radträger eingeschlossenen Innenraum angeordnet sein kann. Ein solches Planetengetriebe kann einstufig oder mehrstufig ausgebildet sein, wobei bei mehrstufiger Ausbildung die mehreren Planetenradsätze mit einem gemeinsamen Hohlrad kämmen können.

Der drehbare Radträger kann dabei von dem Planetenträger angetrieben bzw. damit drehfest verbunden sein, welcher Planetenträger einen Planetenradsatz trägt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: eine schematische, perspektivische Darstellung einer Schlitzwandfräse nach einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung,
- Fig. 2: eine perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung eines Fräsrads, des das Fräsrad tragenden Radträgers und des den Radträger lagern- den Anschlusssträgers, wobei die Teilschnittansicht die genannten Bau- teile im montierten Zustand zeigt,
- Fig. 3: eine perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung des Fräsrads, des Radträgers und des Anschlusssträgers, wobei das Fräsrad und der Radträger im demontierten Zustand gezeigt sind,
- Fig. 4: eine perspektivische Darstellung der Antriebseinrichtung der Schlitz- wandfräse aus Fig. 1, die die beiden jeweils an Anschlusssträgern gela- gerten Radträger, den diese tragenden Lagerschild sowie den An- triebsmotor an einem oberen Endabschnitt des Lagerschildes zeigt,
- Fig. 5: eine Schnittansicht durch die Antriebeinrichtung aus Fig. 4, die die in den Anschlusssträgern aufgenommenen Getriebestufen und die nachgiebig bzw. flexibel am jeweiligen Anschlussträger fixierten Innen- bzw. Hohl- verzahnungsräder der Getriebestufen zeigt,
- Fig. 6: eine ausschnittsweise vergrößerte Schnittansicht der Anordnung und nachgiebigen Lagerung des genannten Hohlverzahnungsrads einer Ge- triebestufe im Inneren des Anschlusssträgers,
- Fig. 7: eine Schnittansicht durch die Antriebseinrichtung aus Fig. 4 in einer Dar- stellung ähnlich Fig. 5, wobei die Getriebestufen im Inneren der An- schlusssträger weggelassen sind und die Wälzlager zum drehbaren La- gern der Radträger an den Anschlusssträgern gezeigt sind,

Fig. 8: eine ausschnittsweise, vergrößerte Schnittansicht durch die Wälzlagerreihen zur drehbaren Lagerung eines Radträgers nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung, gemäß der die Laufbahnen der als Rollen ausgebildeten Wälzkörper in den Radträger und in den Anschlussträger integriert sind, und

Fig. 9. eine ausschnittsweise Schnittansicht der Wälzlagerreihen ähnlich Fig. 8, wobei die Wälzkörper bei diesem Ausführungsbeispiel als Kugel ausgebildet sind.

Wie Figur 1 zeigt, kann als Beispiel für eine Tiefbaumaschine eine Schlitzwandfräse 1 einen länglichen, aufrecht angeordneten Fräsrahmen 2 aufweisen, der als Stabwerkträger ausgebildet sein und/oder zwei seitlich angeordnete Längsführungsprofile umfassen kann. An einem unteren Endabschnitt kann der Fräsrahmen 2 zumindest zwei Fräsräder 3 aufweisen, die nebeneinander angeordnet und um jeweils liegende Drehachsen rotatorisch antreibbar sein können, wobei sich die Drehachsen der Fräsräder 3 zueinander parallel insbesondere senkrecht zur Flachseite des Fräsrahmens 2 erstrecken können.

Die beiden Fräsräder 3 können dabei zueinander gegenläufig angetrieben werden. Ein Fräsantrieb 4 kann an einem unteren Endabschnitt des Fräsrahmens 2 oberhalb der Fräsräder 3 angeordnet sein und beispielsweise einen oder mehrere Hydromotoren umfassen, die über eine oder mehrere Getriebestufen die genannten Fräsräder 3 antreiben können.

Wie Figur 1 zeigt, kann der Fräsrahmen 2 mit den Fräsrädern 3 von einem Trägergerät 5 anhebbar und absenkbar gehalten bzw. daran aufgehängt sein. Das genannte Trägergerät 5 steht am Boden auf, in den der jeweilige Schlitz gefräst werden soll, und kann vorteilhafterweise verfahrbar ausgebildet sein. Insbesondere kann als Trägergerät 5 ein Seilbagger mit einem Fahrwerk, beispielsweise Kettenfahrwerk 6 vorgesehen sein, wobei der Fräsrahmen 2 von einem Ausleger 7 des Trägergeräts 5 angehoben und abgesenkt werden kann.

Wie die Figuren 2 bis 5 zeigen, ist jedes Fräsrads 3 an einer Fräsernabe 8 befestigt, die drehbar an dem Fräsrahmen 2 gelagert und von dem Fräsantrieb 4 antreibbar ist. Die Fräsernabe 8 kann dabei vom Abtriebsselement des Fräserantriebs 4 oder einer zwischengeschalteten Getriebestufe gebildet sein. Insbesondere kann die genannte Getriebestufe als Planetengetriebe ausgebildet sein, wobei die Fräsernabe 8 beispielsweise von einem Planetenträger des Planetengetriebes gebildet sein kann.

Die genannte Fräsernabe 8 umfasst dabei einen beispielsweise topfförmig ausgebildeten Radträger 9, der drehbar an einem Anschlussträger 20 gelagert ist und eine Stirnseite 10 besitzt, gegen die das jeweilige Fräsrads 3 spannbar ist.

Das Fräsrads 3 kann nach Art einer Felge aufgebaut sein und unabhängig hiervon eine Umfangswand 11 aufweisen, an deren Außenseite eine oder mehrere Reihen von Fräswerkzeugen 12 beispielsweise in Form von Fräsmeißeln angeordnet sein können. Die genannte Umfangswand 11 ist starr mit einem Befestigungsflansch 13 verbunden, der als Scheibe oder Ring ausgebildet sein und unabhängig hiervon eine Stirnseite 14 aufweist, die gegen die Stirnseite 10 der Fräsernabe 8 setzbar ist. Der genannte Befestigungsflansch 13 kann sich näherungsweise in einer Ebene senkrecht zur Drehachse erstrecken und eine flache Stirnseite 14 besitzen, die der Fräsernabe 8 zugewandt ist.

Vorteilhafterweise ist der genannte Befestigungsflansch 13 lösbar am restlichen Korpus des Fräsrads 3 befestigt, um bei Verschleiß ausgetauscht werden zu können. Beispielsweise kann der Befestigungsflansch 13 mittels mehrerer Schrauben 15 am Korpus des Fräsrads 3 befestigt sein.

Wie Figur 3 zeigt, sind die aneinander setzbaren Stirnseiten 10 und 14 der Fräsernabe 8 und des Fräsrads 3 jeweils mit einer Stirnverzahnung 16, 17 versehen, die zueinander formschlüssig passend ausgebildet und angeordnet sind, sodass die beiden Stirnverzahnungen 16 und 17 miteinander in Zahneingriff geraten, wenn

die Stirnseiten 10 und 14 der Fräsernabe 8 und des Fräsrads 3 aufeinander gesetzt werden. Dabei sind die Stirnverzahnungen 16 und 17 derart ausgebildet, dass sie durch einfaches axiales Aufeinanderschieben von Fräsrad 3 und Fräsernabe 8 parallel zur Drehachse in Eingriff miteinander geraten. Sitzen die beiden Stirnverzahnungen 16 und 17 aufeinander, sodass sie ineinandergreifen, wie dies Figur 5 zeigt, ist das Fräsrad 3 formschlüssig und drehfest an der Fräsernabe 8 fixiert.

Das Fräsrad 3 kann dabei durch axiale Spannmittel, die vorteilhafterweise mehrere Schraubbolzen umfassen können, axial gegen die Fräsernabe 8 spannbar, um das Fräsrad 3 auf der Fräsnabe 8 zu sichern und die Stirnverzahnungen 16 und 17 formschlüssig in Eingriff zu halten. Wie Figur 3 zeigt, können mehrere Schraubbolzen in Umfangsrichtung verteilt angeordnet, insbesondere im Bereich der Stirnverzahnungen 16 und 17 vorgesehen sein, um die Stirnverzahnungen 16 und 17 gleichmäßig in Eingriffsstellung zu fixieren.

Wie Figur 3 zeigt, können die Stirnverzahnungen 16 und 17 jeweils mehrere – in der gezeichneten Ausführung 6 – Zahngruppen aufweisen, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet und gleichmäßig verteilt, gegebenenfalls auch ungleichmäßig verteilt angeordnet sein können. Insbesondere können die Zahngruppen auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sein und jeweils durch verzahnungsfreie Flächen voneinander getrennt sein.

Wie Figur 3 zeigt, kann jede Zahngruppe eine Mehrzahl von Zähnen aufweisen, die jeweils gerade verlaufende Zahnflanken besitzen können, wobei alle Zahnflanken einer Zahngruppe zueinander parallel angeordnet sein können, während die Zahngruppen relativ zueinander verdreht bzw. in verschiedenen Richtungen ausgerichtet sein können. Insbesondere kann ein jeweils mittlerer Zahn einer jeweiligen Zahngruppe sich in radialer Richtung bezüglich der Drehachse erstrecken und rechts und links jeweils von dazu parallel angeordneten Zähnen flankiert sein.

Wie Figur 4 zeigt, können dabei zwei Radträger 9 auf gegenüberliegenden Seiten eines Lagerschilds 19 angeordnet sein, welcher Lagerschild 19 einen im Wesentli-

chen plattenförmigen, aufrechten Schildabschnitt umfassen kann, an dessen unterem Endabschnitt die Radträger 9 drehbar gelagert sind. Am oberen Ende des Lagerschildes 19 kann ein Antriebsmotor 18 beispielsweise in Form eines Hydraulikmotors angeordnet sein, um die Radträger 9 rotatorisch anzutreiben, wie noch erläutert wird.

Wie Figur 5 zeigt, sind an gegenüberliegenden Seiten des Lagerschildes 19 Anschlussträger 20 starr befestigt, die im Wesentlichen hülsenförmig bzw. zylindrisch ausgebildet sein können. Die genannten Radträger 9, die topfförmig ausgebildet sein können, können über die genannten Anschlussträger 20 gestülpt sein, wie dies Figur 5 zeigt.

Der genannte Radträger 9 ist dabei durch zwei Wälzlager 21, 22 drehbar und axial fest an dem Anschlussträger 20 abgestützt, wie noch näher erläutert wird.

In dem vom dem Anschlussträger 20 und dem Radträger 9 begrenzten Innenraum, der stirnseitig einerseits von dem Lagerschild 19 und andererseits den Boden des topfförmigen Radträgers begrenzt wird, ist ein Getriebe 24 angeordnet, über das der Radträger 9 vom Antriebsmotor 18 her rotatorisch angetrieben wird. Das Getriebe 24 wird dabei eingangsseitig von einer Antriebswelle angetrieben, die sich durch den Lagerschild 19 hindurch erstrecken kann und den Antriebsmotor 18 mit dem Getriebe 24 verbindet.

Das genannte Getriebe 24 kann insbesondere als Planetengetriebe ausgebildet sein, welches, wie die Figur zeigt, mehrstufig ausgebildet sein kann. Dabei kann der Antriebsmotor 18 über die genannte Antriebswelle ein Sonnenrad der ersten Planetenstufe antreiben. Die mit dem genannten Sonnenrad kämmenden Planetenräder, die an einem Planetenträger drehbar gelagert sind, können mit einem Hohlrad 25 kämmen, welches an dem Anschlussträger 20 und/oder dem Lagerschild 19 drehfest befestigt, jedoch radial und verkippbar nachgiebig gelagert ist, wie noch erläutert wird.

Das genannte Hohlrad 25 kann gleichzeitig auch das Hohlrad der zweiten Planetenstufe bilden und mit deren Planetenrädern kämmen. Der Planetenradträger der zweiten Planetenstufe kann drehfest mit dem Radträger 9 verbunden sein, beispielsweise starr mit dem Boden des topfförmigen Radträgers 9 verbunden sein, vgl. Fig. 5.

Um das Getriebe 24, insbesondere dessen Hohlrad 25 von Stoßbelastungen und Verformungen des Anschlussträgers 20 zu entkoppeln, obwohl das genannte Hohlrad 25 drehfest am Anschlussträger 20 befestigt ist, ist ein nachgiebiges und/oder elastisches Lagerelement 26 vorgesehen, welches das genannte Hohlrad 25 drehfest am Anschlussträger 20 hält oder gegebenenfalls auch am Lagerschild 19 halten kann, jedoch radiale Ausgleichsbewegungen und/oder Kippbewegungen und/oder Verformungen des Anschlussträgers 20 zulässt, ohne diese auf das Hohlrad 25 zu übertragen.

Wie Fig. 6 zeigt, kann das Lagerelement 26 an einem stirnseitigen Endabschnitt des Hohlrads 25 fest mit dem Hohlrad 25 verbunden, beispielsweise integral einstückig, materialhomogen daran angeformt sein.

Das Lagerelement 26 kann hiervon unabhängig einen radial vorspringenden Lagerflansch bilden, der stirnseitig und/oder umfangsseitig an Gegenflächen an dem Anschlussträger 20 anliegen und/oder daran befestigt werden kann und/oder an dazu passenden Gegenflächen am Lagerschild 19 befestigt werden kann.

Wie Fig. 6 zeigt, kann das flanschartige Lagerelement 26 an einer Schulter des Anschlussträgers 20 sitzen und beispielsweise mit Spannmitteln, die als Schrauben ausgebildet sein können, daran drehfest befestigt werden bzw. starr befestigt werden. Die Verbindung zwischen Lagerelement 26 und Anschlussträger 20 kann selbst starr sein, wenn das Lagerelement 26 in sich nachgiebig und/oder elastisch und/oder die Verbindung des Lagerelements 26 zum Hohlrad 25 nachgiebig und/oder elastisch ausgebildet ist. Eine solche ausreichende Nachgiebigkeit und/oder Elastizität kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass das La-

gerelement 26 und/oder der Verbindungsabschnitt zum Hohlrad 25 ausreichend dünn bemessen ist und/oder das Material des Lagerelements 26 ausreichend weich eingestellt ist.

Wie Fig. 6 zeigt, kann zwischen dem Außenumfang des Hohlrads 25 und dem Innenumfang des Anschlusssträgers 20 ein Spalt 27 vorgesehen sein, der radiale Relativbewegungen und/oder Kippbewegungen zwischen dem Hohlrad 25 und dem Anschlusssträger 20 zulässt. Der Anschlusssträger 20 kann sich auch verformen, beispielsweise unter äußeren Lasten ovalisieren, ohne dass dies auf das Hohlrad 25 übertragen werden würde, da solche Verformungen vom Spalt 27 kompensiert werden können.

Der Spalt 27 kann sich vorteilhafterweise im Wesentlichen entlang der gesamten axialen Länge des Hohlrads 25 und/oder entlang der gesamten radialen Überdeckung – also in dem Bereich, in dem sich das Hohlrad 25 und der Anschlusssträger 20 in radialer Blickrichtung überdecken – erstrecken, beispielsweise über mehr als 75 % oder mehr als 90 % der genannten axialen Länge.

Das Spaltmaß des Spalts 27 kann verschieden bemessen werden, beispielsweise im Bereich einiger weniger Millimeter oder Zehntelmillimeter.

Vorteilhafterweise kann das Hohlrad 25 nur an einem axialen Endabschnitt gelagert und/oder am Anschlusssträger 20 oder dem Lagerschild 19 befestigt werden und zur gegenüberliegenden Stirnseite hin frei auskragen, ähnlich wie dies bei Cantilever-Aufhängungen bekannt ist. Durch eine nur einseitige, an einem Endabschnitt vorgesehene Lagerung kann das Hohlrad 25 radiale und/oder verkippende Ausgleichsbewegungen relativ zum Anschlusssträger ausführen.

Vorteilhafterweise kann ein innerer Endabschnitt des Hohlrads 25 durch das Lagerelement 26 gelagert sein, wobei der innere Endabschnitt dem Lagerschild 19 zugewandt ist. Hierdurch werden relevante Hebelarme verkürzt und von außen her einwirkende Lasten in ihrer Auswirkung verkleinert. Insbesondere können auf diese

Weise auch Stoßbelastungen, die von den topfförmigen Radträgern 9 über den damit verbundenen Planetenträger eingeleitet werden, vom Hohlrad 25 gut abgefedert bzw. durch die beschriebenen Ausgleichsbewegungen ausgeglichen werden.

Um bei begrenzten Außenabmessungen des Radträgers 9 Bauraum zu gewinnen und den genannten Innenraum 23 innerhalb des Anschlussträgers 20 möglichst zu vergrößern, kann nach einem weiteren Aspekt vorgesehen sein, dass die Wälzlager 21 und 22, mittels derer die Radträger 9 an den Anschlussträgern 20 drehbar gelagert werden, in den jeweiligen Radträger 9 und/oder den jeweiligen Anschlussträger 20 integriert werden. Insbesondere kann auf die Lagerringe herkömmlicher Wälzlager verzichtet und die Wälzkörper 28 auf Laufbahnen 29 und 30 laufen, die in den Radträger 9 und den Anschlussträger 20 integriert sind. Gegebenenfalls kann es auch schon hilfreich sein, wenn nur eine der Laufbahnen in den Radträger 9 oder in den Anschlussträger 20 integriert wird. Um so viel Bauraum wie möglich zu schaffen, können aber vorteilhafterweise beide Laufbahnen 29 und 30, also die innere und die äußere Laufbahn einer Wälzlagerreihe in den Radträger 9 und den Anschlussträger 20 integriert sein, vgl. Fig. 8 und Fig. 9.

Die genannten Laufbahnen 29 und 30 werden dadurch zumindest teilweise von der Oberfläche des Radträgers 9 bzw. des Anschlussträgers 20 gebildet, wobei ggf. eine speziell gehärtete Laufbahnbeschichtung aufgebracht und/oder ein spezielles Laufbahnelement wie ein Laufbahndraht eingearbeitet sein kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Oberfläche des Radträgers 9 und/oder des Anschlussträgers 20, die die genannte Laufbahn 29 bzw. 30 bildet, oberflächengehärtet sein, beispielsweise nitriert gehärtet oder in anderer Weise einem Härteprozess unterzogen sein.

Wie Fig. 8 zeigt, können die Wälzkörper 28 Rollen sein, beispielsweise Zylinderrollen. Alternativ können aber auch Kugellager vorgesehen sein, deren rinnenförmigen Laufbahnen in die Rad- und Anschlussträger 9 bzw. 20 integriert sein können, wie dies Fig. 9 zeigt.

Vorteilhafterweise können die Laufbahnen 29 und 30 schräg angestellt sein, um nicht nur radiale Lagerkräfte, sondern auch axiale Lagerkräfte übertragen zu können.

Insbesondere können zwei X-förmig oder O-förmig schräg angestellte Lagerreihen vorgesehen sein, deren Hauptabtragsrichtung zur Radialrichtung spitzwinklig geneigt angestellt ist. Beispielsweise kann eine gegenläufige Schrägstellung der Hauptabtragsrichtung vorgesehen sein, die die Stützbreite außen am Radträger 9 verkleinert und innen am Anschlussträger 20 verbreitert, vgl. Fig. 8 und Fig. 9.

Wie die Fig. 8 und 9 zeigen, können die Wälzkörper 28 durch Wälzkörperkäfige 31 in Umfangsrichtung und/oder quer dazu geführt sein.

Der Radträger 9 kann zweiteilig oder mehrteilig ausgebildet sein, wobei eine Trennebene 32 benachbart zu den Wälzlager 21 und 22 angeordnet sein kann, vgl. Fig. 7 bis 9. Vorteilhafterweise kann die Trennebene 32 dabei auf einer Außenseite der beiden Wälzlager 21 und 22 angeordnet sein, so dass beide Wälzlager 21 und 22 bzw. deren Laufbahnen 29 an einem einstückig ausgebildeten Abschnitt des Radträgers 9 angeordnet sind, vgl. Fig. 8 und Fig. 9. Gegebenenfalls könnte die Trennebene 32 auch auf einer Innenseite der beiden Wälzlager 21 und 22 vorgesehen sein. Vorteilhafterweise ist die Trennebene 32 aber auf der Außenseite, also auf der von dem Lagerschild 19 abgewandten Seite der beiden Wälzlager 21 und 22, so dass der Außenteil des Radträgers 9 vom Planetenradträger des Getriebes 24 gebildet werden kann bzw. der genannte Planetenradträger und der davon gebildete Radträgerteil nach außen abgenommen werden kann. Dies erleichtert die Montage des Getriebes beträchtlich.

Wie Fig. 7 zeigt, können die beiden Wälzlager 21 und 22 aus einer axialen Mitte des Anschlussträgers 20 exzentrisch heraus verschoben sein und/oder näher zu einem Endabschnitt des Anschlussträgers 20 angeordnet sein als zum gegenüberliegenden anderen axialen Endabschnitt. Insbesondere können die Wälzlager 21

und 22 zu einem äußeren, vom Lagerschild 19 abgewandten Endabschnitt des Anschlusssträgers 20 hin verschoben angeordnet sein, wie dies Fig. 7 zeigt.

Patentansprüche

1. Antriebseinrichtung für eine Baumaschine, insbesondere für eine Schlitzwandfräse (1), mit einem Anschlussträger (20) und einem Radträger (9), der über zumindest ein Wälzlager (21, 22) an dem Anschlussträger (20) drehbar gelagert und über zumindest eine Getriebestufe (24) von einem Antriebsmotor (18) her rotatorisch relativ zum Anschlussträger (20) antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Getrieberad (25) der Getriebestufe (24), das innerhalb des Anschlussträgers (20) angeordnet ist und mit zumindest einem weiteren Getrieberad in Wälz- und/oder Kammeingriff steht, drehfest an dem Anschlussträger (20) und/oder an einem daran starr verbundenen Lagerschild (19) durch ein nachgiebiges und/oder bewegliches Lagerelement (26) relativ zum Anschlussträger (20) radial beweglich und/oder verkippbar gelagert ist.
2. Antriebseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei zwischen einem Außenumfang des Getrieberads (25) und einem Innenumfang des Anschlussträgers (20) ein Spalt (27) vorgesehen ist.

3. Antriebseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei sich der Spalt (27) über mehr als 75 % oder mehr als 90 % der axialen Länge des Getrieberads (25) erstreckt.
4. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Getrieberad (25) an einem stirnseitigen Endabschnitt durch das Lagerelement (26) gehalten und zum gegenüberliegenden stirnseitigen Endabschnitt frei auskragend ausgebildet ist.
5. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Lagerelement (26) starr an dem Anschlussträger (20) und/oder dem Lagerschild (19) befestigt ist, wobei das Lagerelement (26) und/oder ein Verbindungsabschnitt zwischen Lagerelement (26) und dem Getrieberad (25) nachgiebig und/oder elastisch ausgebildet ist.
6. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Lagerelement (26) integral einstückig, materialhomogen an das Getrieberad (25) angeformt ist.
7. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Lagerelement (26) einen vom Korpus des Getrieberads (25) radial vorspringenden Lagerflansch bildet, der mit einer Stirnseite und/oder Umfangsseite an einer Gegenfläche am Anschlussträger (20) und/oder am Lagerschild (19) anliegt und daran befestigt ist.
8. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Getrieberad (25) nur an seinem inneren Endabschnitt, der dem Lagerschild (19) zugewandt ist, gelagert und/oder durch das Lagerelement (26) befestigt ist.

9. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das genannte Getrieberad (25) als Hohlrad ausgebildet ist und mit Planetenrädern einer Planetengetriebestufe in Eingriff steht.
10. Antriebseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Hohlrad mit den Planetenrädern mehrerer hintereinandergeschalteter Planetengetriebestufen in Eingriff steht.
11. Antriebseinrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei der Radträger (9) mit einem Planetenträger der/einer letzten Planetengetriebestufe fest verbunden ist, wobei vorzugsweise der Planetenradträger von einem Boden des topfförmig ausgebildeten Radträgers (9) gebildet ist.
12. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Radträger (9) zwei- oder mehrteilig ausgebildet ist und einen mit der Getriebestufe (24) verbundenen Radträgerteil und einen durch das zumindest eine Wälzlager (21, 22) am Anschlussträger (20) drehbar abgestützten Radträgerteil umfasst, wobei die beiden Radträgerteile drehfest miteinander verbunden sind.
13. Antriebseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Wälzlager (21, 22) zumindest eine in den Radträger (9) oder in den Anschlussträger (20) integrierte Laufbahn (29, 30) aufweist.
14. Antriebseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Innen- und Außenlaufbahnen (29, 30) des zumindest einen Wälzlagers (21, 22) in die genannten Rad- und Anschlussträger (9, 20) integriert sind, und von den Oberflächen der genannten Rad- und Anschlussträger (9, 20) gebildet sind.
15. Antriebseinrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei der Radträger (9) im Bereich der darin integrierten Laufbahn (29) und/oder

- der Anschlussträger (20) im Bereich der beiden integrierten Laufbahnen (30) mit einer Oberflächenhärtung versehen und/oder mit einer Laufbahnbeschichtung versehen ist.
16. Antriebseinrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei der Radträger (9) durch zwei Wälzlager (21, 22) drehbar an dem Anschlussträger (20) gelagert ist, welche Wälzlager (21, 22) schräg angestellte Laufbahnen (29, 30) mit zur Radialrichtung spitzwinklig geneigten Hauptabtragsrichtung in einer X- oder O-Anordnung aufweisen.
 17. Antriebseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die schräg angestellten Wälzlager (21, 22) derart schräg angestellt sind, dass eine Spitzbreite an dem Radträger (9) kleiner ist, als eine Spitzbreite am Anschlussträger (20).
 18. Antriebseinrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Wälzlager (21, 22), insbesondere alle Wälzlager (21, 22) gegenüber einer axialen Mitte des Anschlussträgers (20) zu einem stirnseitigen Endabschnitt des Anschlussträgers (20) hin verschoben angeordnet sind.
 19. Antriebseinrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Wälzlager (21, 22) zu einem äußeren, vom Lagerschild (19) abgewandten Endabschnitt des Anschlussträgers (20) hin verschoben angeordnet sind.
 20. Antriebseinrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei die Wälzkörper (28) des zumindest einen Wälzlagers (21) als Rollen und/oder als Kegel und/oder als Kugeln ausgebildet sind.
 21. Schlitzwandfräse mit einer Antriebseinrichtung, die gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist, zum Antreiben zumindest eines Fräsrades (3).

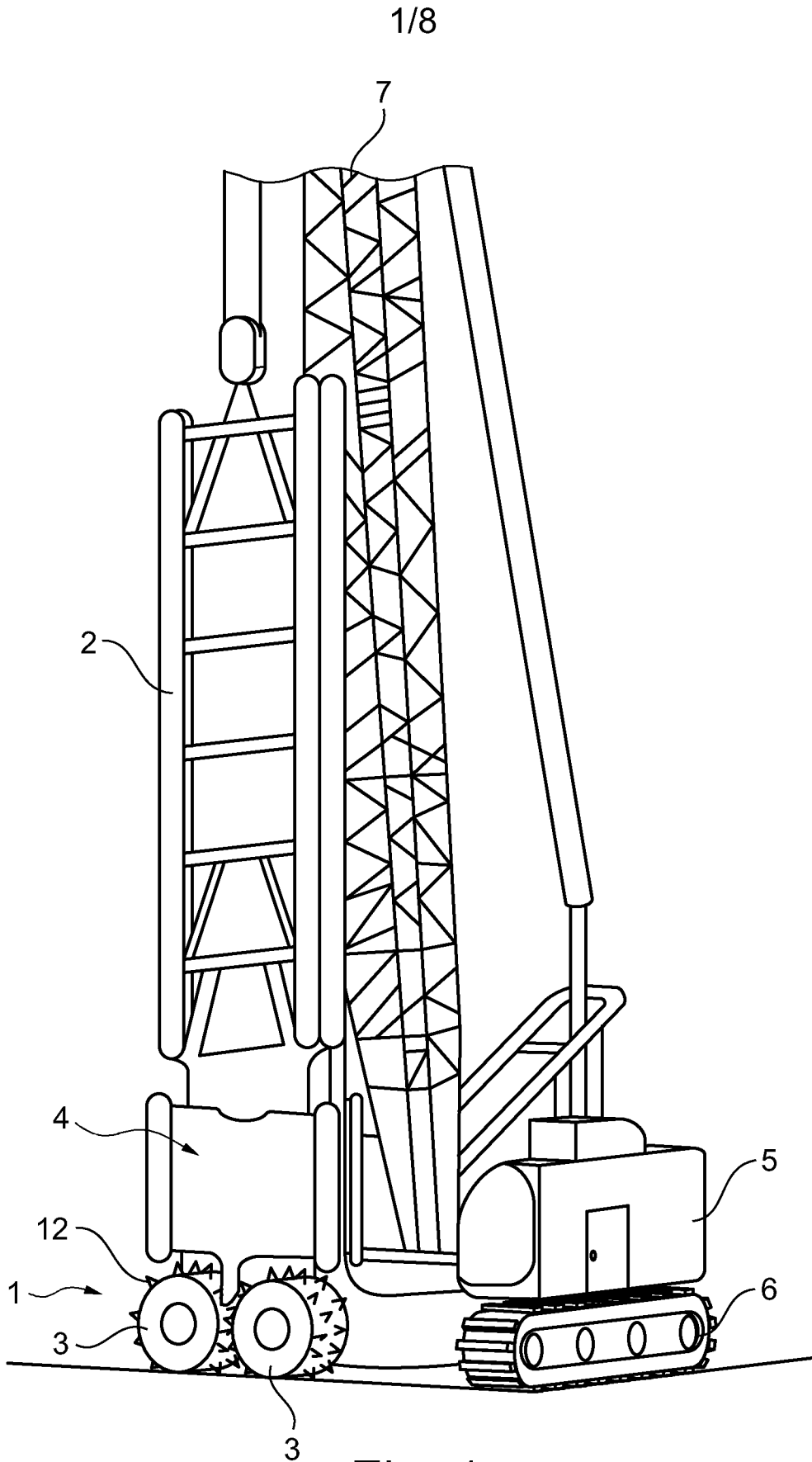


Fig. 1

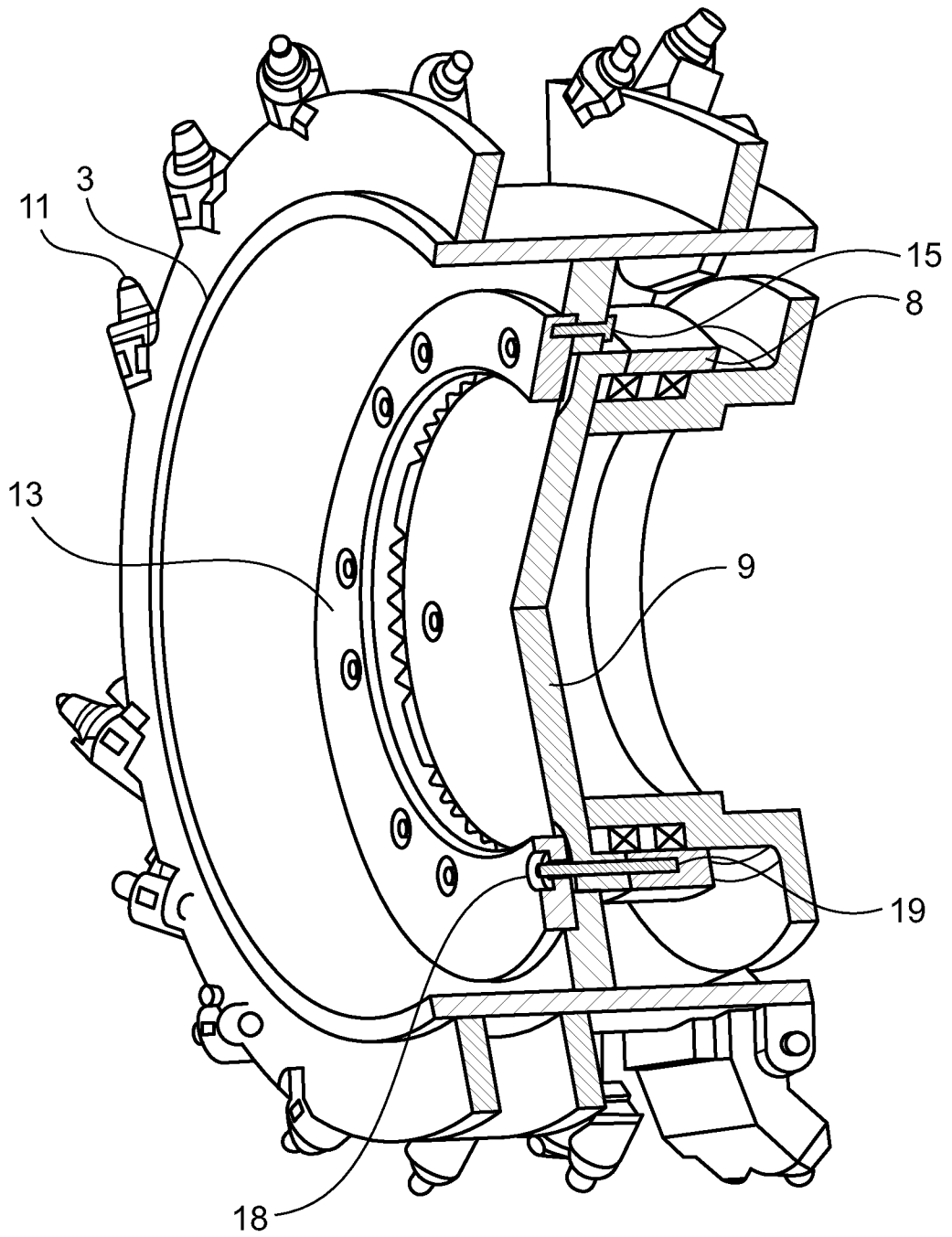


Fig. 2

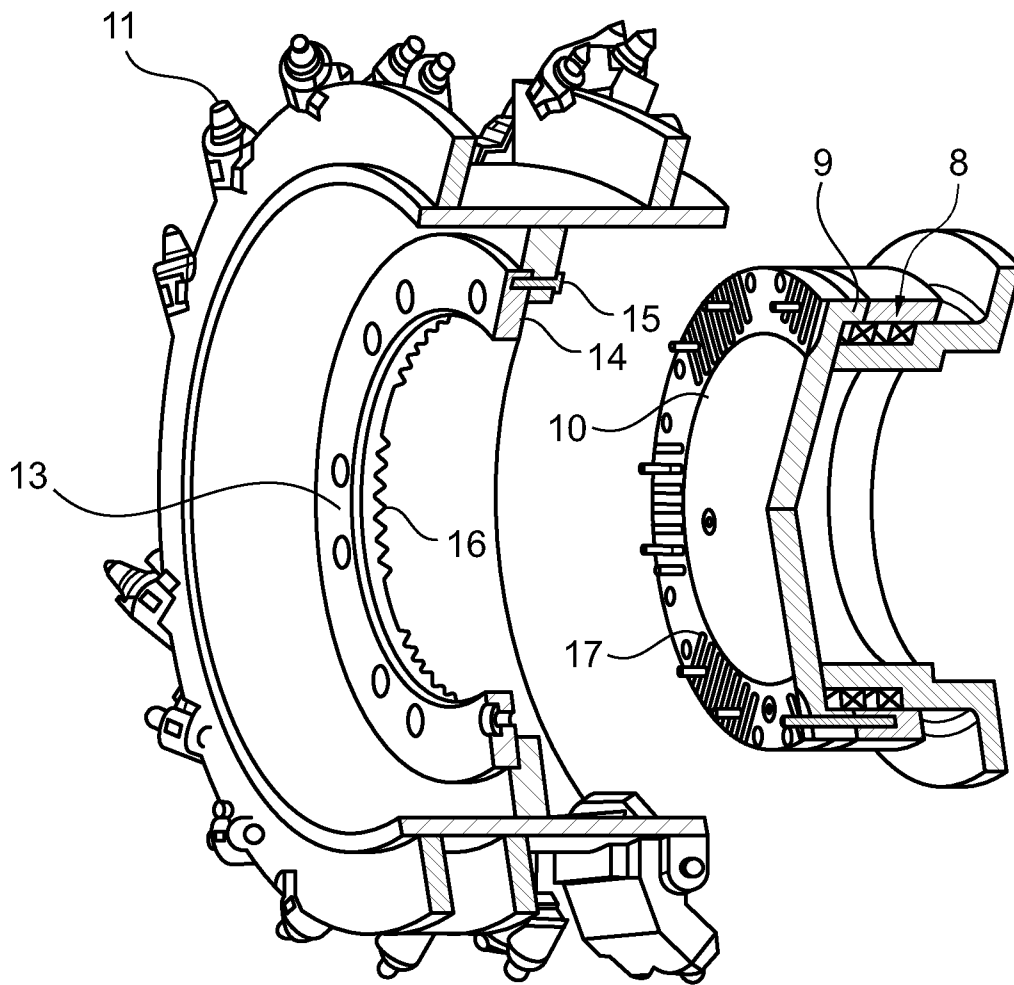


Fig. 3

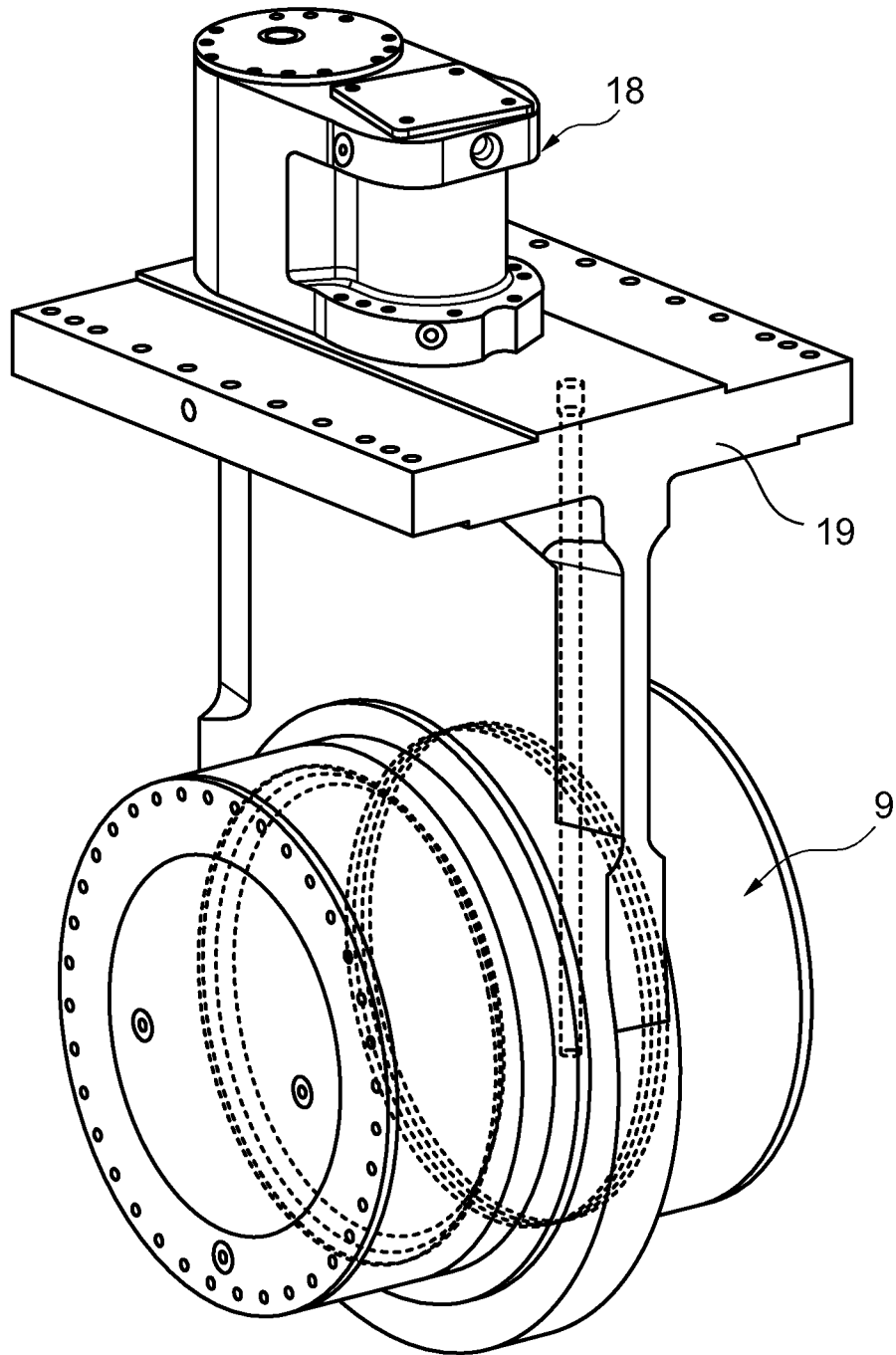


Fig. 4

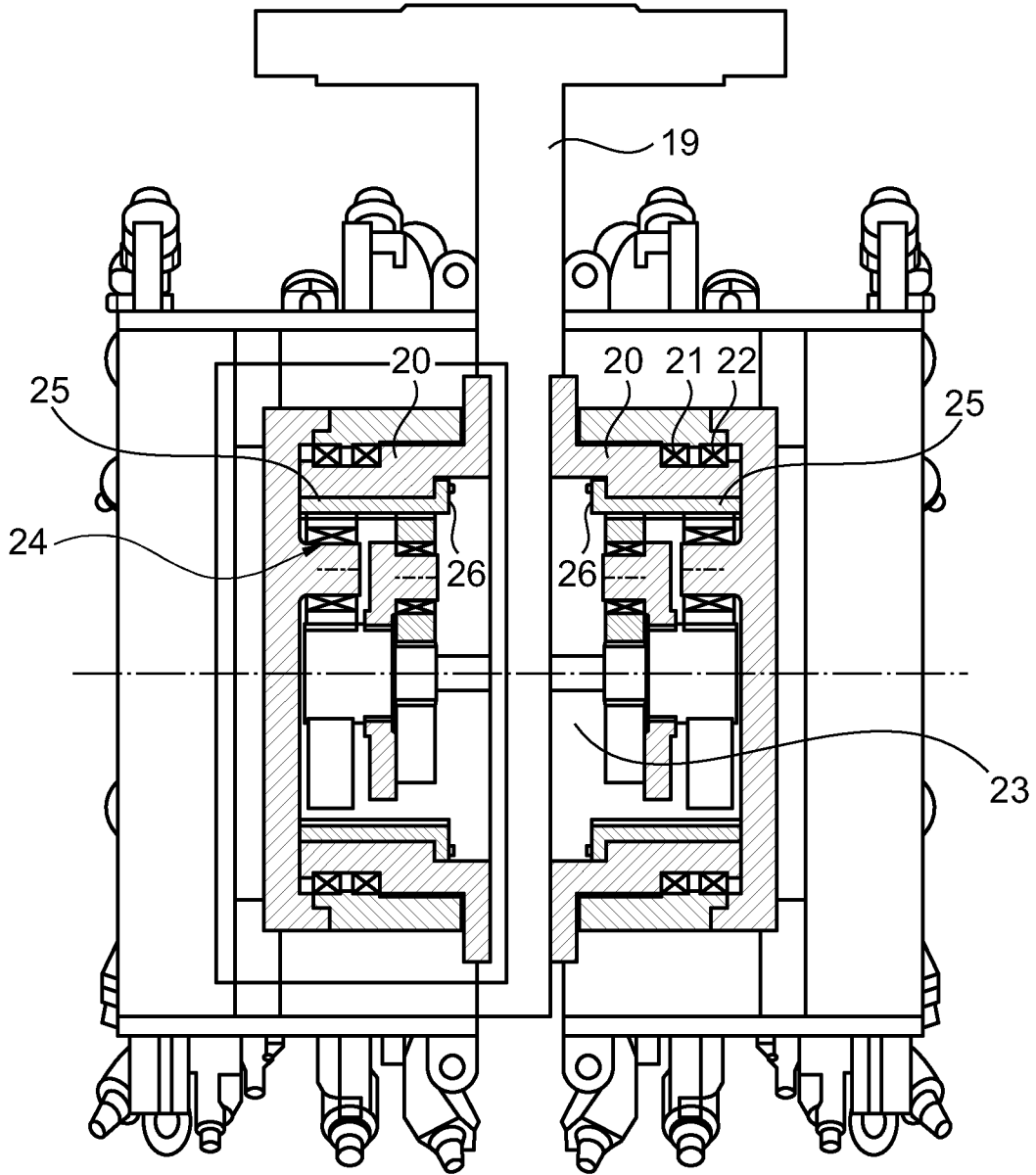


Fig. 5

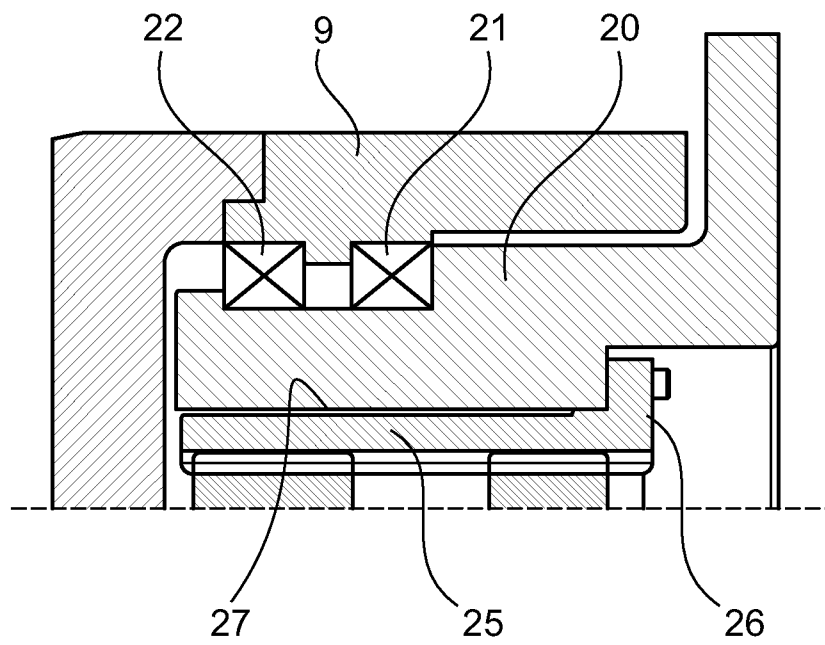


Fig. 6

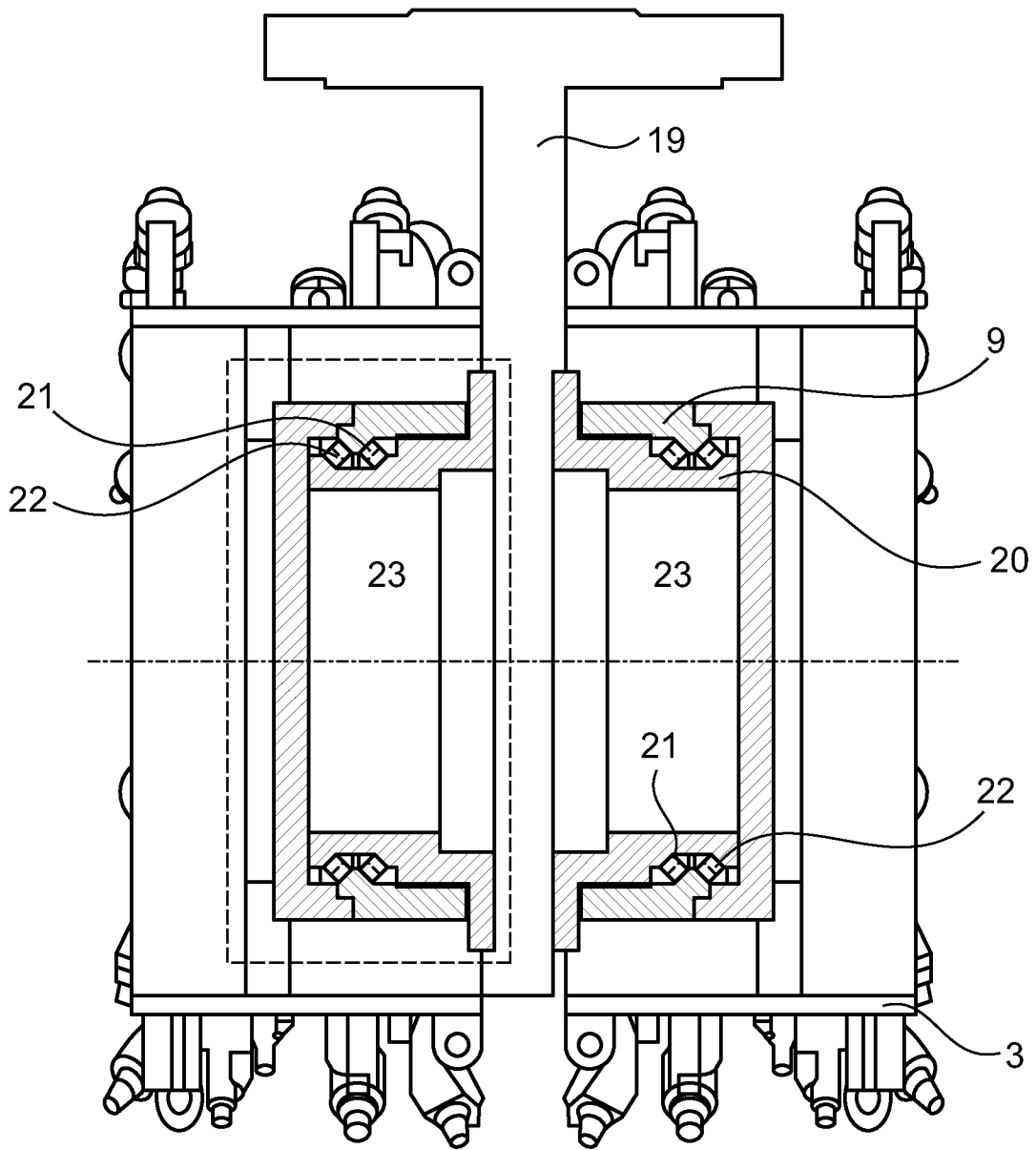


Fig. 7

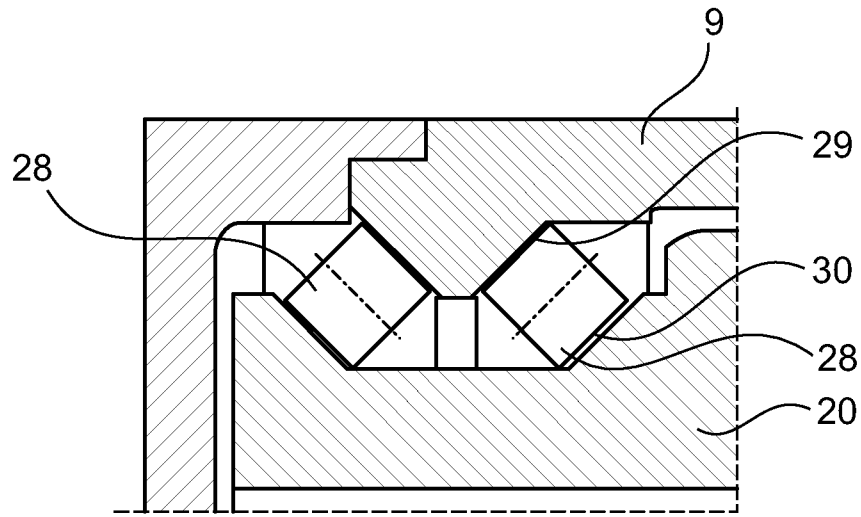


Fig. 8

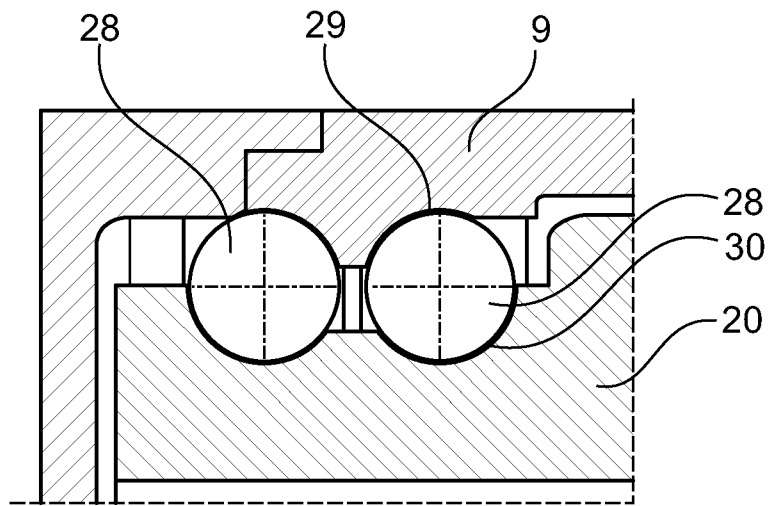


Fig. 9