

(11)

EP 4 741 577 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.05.2026 Patentblatt 2026/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02D 17/13^(2006.01) E02F 3/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25204885.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02D 17/13; E02F 3/205; E02F 3/248; E02F 3/9237

(22) Anmeldetag: **26.09.2025**

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

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Nenzing GmbH**
6710 Nenzing (AT)

(72) Erfinder:
• **LORÜNSER, Dominik**
6706 Bürs (AT)
• **ZINT, Manuel**
6773 Vandans (AT)

(30) Priorität: **06.11.2024 DE 102024132284**

(74) Vertreter: **Lorenz Seidler Gossel Part. mbB**
Widenmayerstr. 23
80538 München (DE)

(54) SCHLITZWANDFRÄSE MIT SAUGKASTEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse umfassend mindestens ein Fräsrاد zur Zerkleinerung von Bodenmaterial und einen radial neben dem Fräsrاد angeordneten Saugkasten mit einem Grundkörper, welcher an einer zu einem Fräsrاد weisenden Räumseite eine Halterung aufweist, in der mindestens ein insbesondere plattenförmiges Räumelement lösbar befestigt ist. Erfindungsgemäß ist die Halterung entlang der Räumseite verschiebbar am Grundkörper gelagert. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Demontieren des Saugkastens einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse sowie ein Verfahren zum Montieren des Saugkastens einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse.

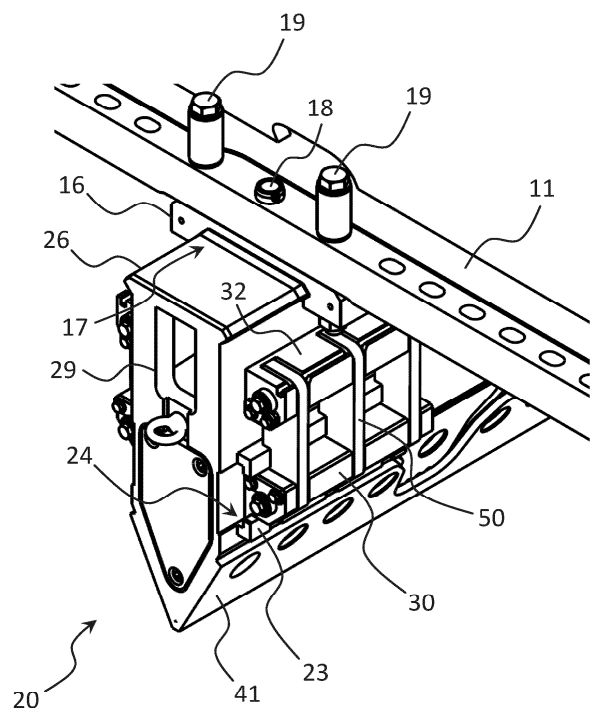


Fig. 3

EP 4 741 577 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Trägergerät mit einer solchen Schlitzwandfräse und Verfahren zum Montieren und Demontieren des Saugkastens einer solchen Schlitzwandfräse.

[0002] Schlitzwandfräsen werden zum Herstellen von Bodenschlitzen für die Konstruktion von Schlitzwänden in unterschiedlichsten Bauvorhaben eingesetzt und existieren in verschiedenen Ausführungen und Größen. Üblicherweise sind Schlitzwandfräsen an mobilen Trägergeräten wie Fahrzeugkränen oder Seilbaggern montiert und besitzen mehrere Fräsräder mit Schneidwerkzeugen, um zur Erstellung eines Bodenschlitzes Bodenmaterial abzutragen. Die Fräsräder sind dabei typischerweise an einem oder mehreren Lagerschilden (Getriebeschilden) drehbar gelagert, wobei sich die Lagerschilden an der Unterseite eines Fräsenrahmens befinden können. Eine übliche Konfiguration umfasst zwei Paare von Fräsrädern, wobei jedes Fräsradpaar an einem eigenen Lagerschild gelagert sein kann, mit je einem Fräsrad auf einer Seite des Lagerschildes.

[0003] Solche Schlitzwandfräsen weisen üblicherweise im Bereich zwischen den Fräsradpaaren einen Saugkasten auf, der in erster Linie der Absaugung des Abraums bzw. Bodenmaterials aus dem Bodenschlitz dient. Hierzu sind am Saugkasten eine Reihe von Absaugöffnungen vorgesehen, durch die mittels einer Abraumpumpe Bodenmaterial enthaltende Flüssigkeit abgesaugt wird. Zu seinen weiteren Aufgaben zählt das Zerkleinern des durch die Fräsräder gelösten Bodenmaterials. Hierfür können Saugkästen seitlich eine Reihe von Räumelementen aufweisen, die in die Zwischenräume der an den Fräsrädern angeordneten Schneidwerkzeuge ragen und dort Material abräumen und ggf. weiter zerkleinern. Da es sich bei den üblicherweise plattenförmigen Räumelementen um Verschleißteile handelt, sind diese meist lösbar an Halterungen des Saugkastens befestigt.

[0004] Bislang musste zur Demontage des Saugkastens, beispielsweise zum Zwecke einer Reparatur oder des Austauschs, ein Abbau der Fräsräder und häufig auch der Lagerschilden erfolgen, da der Saugkasten mit dessen seitlich abstehenden Komponenten beim Herausziehen aus dem Zwischenraum zwischen Fräsrädern und Fräsenrahmen mit den Lagerschilden kollidierte. Dadurch gestaltete sich die Montage und Demontage des Saugkastens als aufwändig und zeitintensiv.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, gattungsgemäße Schlitzwandfräsen in vorteilhafter Weise weiterzubilden und die vorgenannten Nachteile zu überwinden. Insbesondere soll eine einfache und schnelle Montage und Demontage des Saugkastens ermöglicht werden, ohne hierfür die Fräsräder und Lagerschilden entfernen zu müssen.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Schlitzwandfräse mit den Merkmalen des An-

spruchs 1 sowie durch Verfahren gemäß den Ansprüchen 14 und 15 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0007] Demnach wird erfindungsgemäß eine Schlitzwandfräse vorgeschlagen, welche mindestens ein Fräsrad zur Zerkleinerung von Bodenmaterial und einen radial (bezogen auf die Fräsraddrehachse) neben dem Fräsrad angeordneten Saugkasten umfasst. Die Schlitzwandfräse umfasst vorzugsweise einen Fräsenrahmen und ist mit einem Trägergerät verbindbar. Der Saugkasten umfasst einen Grundkörper, welcher an einer zu einem Fräsrad weisenden Räumseite eine Halterung aufweist. Die Räumseite bildet insbesondere eine flache Außenseite des Grundkörpers.

[0008] In der Halterung ist mindestens ein Räumelement zum Ausräumen und/oder Zerkleinern von Bodenmaterial im Zwischenraum von am Außenumfang des Fräsrads angeordneten Schneidwerkzeugen lösbar befestigt. Das Räumelement, welches insbesondere plattenförmig ausgebildet ist (Räumplatte), kann somit einfach ausgetauscht werden, beispielsweise wenn es einen gewisse Verschleißgrenze erreicht hat. Die Räumseite kann eine im Wesentlichen vertikale Ausrichtung besitzen.

[0009] Bei mehreren Fräsrädern ist vorzugsweise jedem Fräsrad eine solche Halterung mit mindestens einem Räumelement zugeordnet. Wenn im Folgenden von "der Halterung" im Singular die Rede ist soll daher, sofern nicht anders angegeben, immer der Fall umfasst sein, dass die Schlitzwandfräse mehrere Fräsräder und entsprechend mehrere solche Halterungen umfasst.

[0010] Vorzugsweise sind mehrere Räumelemente an der Halterung lösbar gelagert, beispielsweise mehrere parallel zueinander angeordnete Räumplatten. Die Halterung umfasst vorzugsweise für jedes Räumelement eine Aufnahme (diese kann im Falle einer Räumplatte als Aufnahmespalt ausgebildet sein), in welcher das jeweilige Räumelement aufgenommen ist. Die Halterung kann als Halteblock für mehrere Räumelemente ausgebildet sein.

[0011] Erfindungsgemäß ist die Halterung nicht fix, d.h. unbeweglich am Grundkörper angeordnet (beispielsweise angeschweißt oder angeschraubt), sondern ist entlang der Räumseite verschiebbar am Grundkörper gelagert. Insbesondere kann die Halterung derart linear verschoben werden, dass sie vom Grundkörper bzw. Saugkasten bei angebautem Fräsrad entfernt werden kann. Hierfür sind insbesondere zuvor das oder die Räumelemente aus der Halterung zu entfernen. Im Betriebszustand der Schlitzwandfräse ist die Halterung vorzugsweise am Grundkörper verriegelt, wobei diese Verriegelung für den Ausbau der Halterung einfach gelöst werden kann. Nachfolgend soll mit der "Halterung" immer die verschiebbar gelagerte Halterung gemeint sein, sofern nicht anders angegeben.

[0012] Durch die bewegliche Lagerung der Halterung für das mindestens eine Räumelement ist es möglich,

durch Entfernen bzw. "Herausziehen" der Halterung die seitlichen Abmessungen des Saugkastens soweit zu reduzieren, dass dieser bei montiertem Fräsrads ausgebaut werden kann.

[0013] Vorzugsweise ist der Saugkasten mittig zwischen zwei Fräsrädern oder zwei Fräsradpaaren angeordnet. Durch Entfernung der Halterung(en) kann der Saugkasten insbesondere parallel zu den Fräsraddrehachsen kollisionsfrei aus dem Zwischenraum zwischen den Fräsrädern gezogen werden. Bevorzugt sind die Fräsräder an Lagerschilden montiert, wie eingangs beschrieben, und jedem Fräsrads ist eine derartige Halterung zugeordnet. In diesem Fall können die Halterungen auf jeder Seite entfernt und anschließend der gesamte Grundkörper bzw. Saugkasten aus dem Fräsradszwischenraum gezogen werden, ohne dass es zu einer Kollision mit den Lagerschilden kommt.

[0014] Durch den erfindungsgemäßen Aufbau des Saugkastens ist dieser für Wartungszwecke mit geringem Demontageaufwand ausbaubar (bzw. einbaubar). Die Fräsräder (und ggf. Lagerschilder) müssen hierfür nicht abgebaut werden. Darüber hinaus ermöglicht dieser Aufbau eine Verbreiterung der Lagerschilder quer zur Fräsraddrehachse, sodass diese höheren Belastungen standhalten.

[0015] Die Bezeichnung "Schneidwerkzeug" ist vorliegend nicht einschränkend zu verstehen und erfordert kein tatsächliches Schneiden oder die Anwesenheit einer Klinge. Vielmehr kann damit jedwedes Element bezeichnet werden, welches zur Zerkleinerung bzw. zum Abfräsen von Bodenmaterial verwendet werden kann, beispielsweise ein Fräszahn mit einer kegelförmigen Spitze.

[0016] In einer möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Halterung parallel zur Drehachse des Fräsrads verschiebbar am Grundkörper gelagert ist. Die Halterung kann somit (bei aufrecht hängender Schlitzwandfräse) seitlich herausgezogen bzw. vom Grundkörper entfernt werden. In dieser Position verläuft die Drehachse des Fräsrads horizontal, sodass auch die Halterung horizontal verschiebbar ist.

[0017] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Grundkörper eine Linearführung aufweist, an welcher die Halterung verschiebbar gelagert ist. Die Linearführung ist so ausgebildet, dass die Halterung vollständig aus dieser herausgezogen und vom Grundkörper entfernt werden kann. Im einfachsten Fall kann die Linearführung durch zwei mit dem Grundkörper verbundene (z.B. verschweißte oder verschraubte) Stege oder durch ein mit dem Grundkörper verbundenes (z.B. verschweißtes oder verschraubtes) Aufnahme- teil, welches solche Stege bzw. eine entsprechend ausgebildete Ausnehmung aufweist, gebildet werden. Die Stege bzw. die Ausnehmung bilden eine Aufnahme, in welche die Halterung bei der Montage eingeschoben bzw. bei der Demontage herausgezogen werden kann. Hierzu kann die Halterung einen T-förmigen Halteabschnitt aufweisen, welcher in der Aufnahme aufgenom-

men ist. Die Linearführung weist vorzugsweise keine beweglichen Teile auf, was ihr einen robusten Aufbau verleiht.

[0018] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Saugkasten ein erstes Verbindungsmittel umfasst, mittels welchem das Räumelement an der Halterung lösbar befestigt ist. Dadurch wird ein ungewolltes Lösen oder Bewegen der Halterung im Betrieb verhindert. Zum Ausbau der Halterung kann das erste Verbindungselement einfach entfernt werden.

[0019] Vorzugsweise ist das erste Verbindungsmittel als Bolzen ausgebildet, welcher in Bolzenaufnahmen der Halterung und des Räumelements gelagert ist. Damit sich der Bolzen im Betrieb nicht ungewollt lösen kann, ist dieser insbesondere über eine Verriegelungseinrichtung (z.B. ein in eine am Bolzen ausgebildete Nut eingesetztes und beispielsweise mit der Halterung verschraubtes Sicherungselement) lösbar an der Halterung oder am Grundkörper verriegelt. Der Bolzen verläuft vorzugsweise parallel zur Verschiebungsrichtung der Halterung, d.h. parallel zur Fräsraddrehachse.

[0020] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Halterung eine erste Halterung ist und dass sich am Grundkörper eine zweite Halterung befindet, welche in Umlaufrichtung des Fräsrads von der ersten Halterung beabstandet ist. Mit anderen Worten sind bei einer aufrecht hängenden Schlitzwandfräse die ersten und zweiten Halterungen am Grundkörper übereinander angeordnet. Vorzugsweise ist die zweite Halterung in Umlaufrichtung des Fräsrads nach der ersten Halterung (d.h. oberhalb der ersten Halterung) angeordnet. Wenn nachfolgend nur von "der Halterung" die Rede ist, soll in Bezug auf diese Ausführungsform immer die beweglich gelagerte erste Halterung gemeint sein.

[0021] Vorzugsweise ist das mindestens eine Räumelement über ein zweites Verbindungsmittel lösbar in der zweiten Halterung befestigt. Dadurch wird das Räumelement über beide Halterungen gleichzeitig gehalten. Bei mehreren Fräsrädern ist jedem Fräsrads insbesondere ein solches Paar aus erster und zweiter Halterung zugeordnet.

[0022] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die zweite Halterung unbeweglich am Grundkörper angeordnet ist. Diese kann beispielsweise mit dem Grundkörper verschweißt oder verschraubt sein und kann somit nicht wie die erste Halterung durch einfaches Verschieben vom Grundkörper entfernt werden. Da die zweite Halterung vorzugsweise oberhalb der ersten Halterung angeordnet ist, besteht dort allerdings keine Problematik bezüglich einer Kollision mit dem Fräsrads oder einen ggf. vorgesehenen Lagerschild, sodass eine lösbare Befestigung der zweiten Halterung nicht notwendig ist, um den Saugkasten zu demontieren. Alternativ könnte auch die zweite Halterung verschiebbar am Grundkörper gelagert sein.

[0023] Vorzugsweise wird die erste Halterung nur über einen Formschluss mit dem mindestens einen Räumelement am Grundkörper gehalten. Somit ist vorzugs-

weise keine eigene Verriegelungsvorrichtung für die erste Halterung vorgesehen, sondern bei eingebautem Räumelement hält die Verbindung der ersten Halterung mit dem Räumelement über das erste Verbindungsmittel die erste Halterung am Grundkörper, da das Räumelement zusätzlich an der zweiten Halterung befestigt ist, welche wiederum unbeweglich am Grundkörper angeordnet ist. Dadurch ergibt sich ein nochmals vereinfachter Ab- und Anbauvorgang der ersten Halterung bzw. des Saugkastens.

[0024] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Grundkörper an einer Absaugseite mindestens eine Absaugöffnung zum Absaugen von Bodenmaterial enthaltender Flüssigkeit aufweist, wobei die Absaugseite in Umlaufrichtung des Fräsrads vorzugsweise vor (d.h. bei aufrecht hängender Schlitzwandfräse unterhalb) der Halterung angeordnet ist. Durch die mindestens eine Absaugöffnung kann im Bodenschlitz befindliche Abraumsuspension abgesaugt und über eine Absaugleitung beispielsweise einer Aufbereitungsanlage zugeführt werden. Vorzugsweise ist die Absaugseite an einem Absaugabschnitt des Grundkörpers mit im Wesentlichen V-förmigem Querschnitt ausgebildet. Die Absaugseite ist vorzugsweise gegenüber der Räumseite abgewinkelt. Diese Form des Saugkastens ermöglicht eine optimale Platzierung im Zwischenraum zwischen mehreren Fräsrädern.

[0025] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schlitzwandfräse zwei radial nebeneinander angeordnete und insbesondere gegenläufig angetriebene Fräsräder umfasst, wobei der Saugkasten zumindest teilweise radial zwischen den Fräsrädern angeordnet ist. Hierzu besitzt der Saugkasten vorzugsweise den zuvor beschriebenen V-förmigen Absaugabschnitt. Der Grundkörper umfasst zwei zu den jeweiligen Fräsrädern weisende Räumseiten mit jeweils mindestens einer verschiebbar gelagerten Halterung und mindestens einem Räumelement.

[0026] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schlitzwandfräse zwei Paare von radial nebeneinander angeordneten Fräsrädern umfasst, wobei insbesondere jedes Fräsrad eines Fräsradpaares coaxial zu einem Fräsrad des jeweils anderen Fräsradpaares angeordnet ist. Der Saugkasten umfasst einen für beide Fräsradpaare gemeinsamen Grundkörper, an dem die Räumseiten mit den jeweiligen Halterungen ausgebildet sind, wobei der gemeinsame Grundkörper zumindest teilweise radial zwischen den Fräsrädern angeordnet ist und bei vier Fräsrädern insgesamt vier den jeweiligen Fräsrädern zugeordnete, verschiebbar gelagerte Halterungen mit jeweils mindestens einem Räumelement aufweist.

[0027] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schlitzwandfräse mindestens ein Lagerschild umfasst, an welchem mindestens ein Fräsrad drehbar gelagert ist. Innerhalb des Lagerschildes kann ein Antrieb oder Getriebe (oder ein Teil davon) zum Antrieb des mindestens einen Fräsrads angeordnet sein.

[0028] Bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform mit vier Fräsrädern und dem gemeinsamen Grundkörper können die axial voneinander beabstandeten Fräsräder jeweils an beiden Seiten eines Lagerschildes angeordnet sein. Die Lagerschilder ragen dabei teilweise in Bereiche zwischen jeweils zwei entlang der Fräsraddrehachsen voneinander beabstandeten Halterungen. Dies würde bei bekannten Vorrichtungen ein Entfernen des Saugkastens bei montierten Fräsrädern und Lagerschilden verhindern, da die unteren Halterungen mit den Lagerschilden kollidieren würden. Dadurch, dass diese Halterungen bei der erfindungsgemäßen Lösung zuvor entfernt werden können (durch jeweiliges Herausziehen nach außen, d.h. von den Lagerschilden weg), kann der dadurch seitlich verkleinerte Saugkasten bei montierten Lagerschilden und Fräsrädern einfach ausgebaut bzw. herausgezogen werden.

[0029] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schlitzwandfräse einen Fräsenrahmen umfasst, an dessen unterem Ende das mindestens eine Fräsrad und der Saugkasten angeordnet sind. Der Grundkörper des Saugkastens ist dabei verschiebbar am Fräsenrahmen gelagert, wobei der Grundkörper insbesondere in einer Richtung parallel zur Fräsraddrehachse verschoben werden kann.

[0030] In einer weiteren möglichen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schlitzwandfräse ein mit dem Fräsenrahmen verbundenes Adapterstück mit einer Linearführung umfasst, an welcher der Saugkasten parallel zur Drehachse des Fräsrads verschiebbar gelagert ist. Das Adapterstück, welches als Adapterplatte ausgebildet sein kann, ist fest mit dem Fräsenrahmen verbunden, insbesondere verschraubt.

[0031] Der Grundkörper des Saugkastens ist vorzugsweise über einen Verriegelungsmechanismus, welcher insbesondere mindestens einen Verriegelungsbolzen umfasst, lösbar am Adapterstück und/oder am Fräsenrahmen verriegelt. Dadurch wird eine ungewollte Bewegung des Saugkastens im Betrieb verhindert. Der Verriegelungsmechanismus kann beispielsweise einen, zwei (bevorzugt) oder mehr vertikale Verriegelungsbolzen umfassen, die vor einem Herausziehen des Grundkörpers aus der Linearführung des Adapterstücks gezogen werden müssen. Die Verriegelungsbolzen können als Hohlspannstifte ausgebildet sein. Die Verriegelungsbolzen können wiederum ihrerseits gesichert sein, beispielsweise durch gewöhnliche Splinte.

[0032] Im einfachsten Fall kann das Adapterstück zwei mit dem Fräsenrahmen verbundene (z.B. verschweißte oder verschraubte) Stege oder einen mit dem Fräsenrahmen verbundenen (z.B. verschweißten oder verschraubten) Adaptergrundkörper, welcher solche Stege bzw. eine entsprechend ausgebildete Ausnehmung aufweist, umfassen. Die Stege bzw. die Ausnehmung bilden eine Aufnahme für den Grundkörper, in welche der Grundkörper bei der Montage des Saugkastens eingeschoben bzw. bei der Demontage des Saugkastens herausgezogen werden kann. Hierzu kann der Grundkörper

per einen T-förmigen Halteabschnitt aufweisen, der in der Aufnahme aufgenommen ist. Die Linearführung weist vorzugsweise keine beweglichen Teile auf.

[0033] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Trägergerät mit einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse. Bei dem Trägergerät kann es sich insbesondere um einen Seilbagger, aber auch um einen Fahrzeugkran oder Hydraulikbagger handeln. Das Trägergerät umfasst vorzugsweise einen fahrbaren Unterwagen, beispielsweise mit Raupenfahrwerk, und einen um eine vertikale Achse drehbar auf dem Unterwagen gelagerten Oberwagen mit einem schwenkbaren Ausleger. Die Schlitzwandfräse ist insbesondere über ein Seil am Trägergerät aufgehängt, welches über eine oder mehrere Umlenkrollen am Ausleger zu einer Winde am Oberwagen geführt ist.

[0034] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Demontieren des Saugkastens einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Entfernen des mindestens einen Räumelements aus der Halterung (insbesondere durch Ziehen eines als erstes Verbindungsmittel dienenden Bolzens aus der Halterung und dem Räumelement),
- Verschieben der Halterung entlang der Räumseite (insbesondere parallel zur Fräsraddrehachse) relativ zum Grundkörper und Entfernen der Halterung vom Grundkörper (insbesondere durch Herausziehen der Halterung aus einer am Grundkörper angeordneten Linearführung), und
- Verschieben des Grundkörpers relativ zum Fräsenrahmen (insbesondere parallel zur Fräsraddrehachse) und Entfernen des Saugkastens vom Fräsenrahmen (insbesondere durch Herausziehen des Grundkörpers aus einer am genannten Adapterstück ausgebildeten oder angeordneten Linearführung).

[0035] Das Verfahren umfasst insbesondere nicht die Demontage des mindestens einen Fräsrads und auch keine Demontage eines Lagerschilds vom Fräsenrahmen.

[0036] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Montieren des Saugkastens einer erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte, welche insbesondere der umgekehrten Reihenfolge des zuvor beschriebenen Demontageverfahrens entsprechen:

- Einschieben des Grundkörpers des Saugkastens in eine mit dem Fräsenrahmen verbundene Linearführung (welche insbesondere in oder an einem mit dem Fräsenrahmen verbundenen Adapterstück ausgebildet oder angeordnet ist) und vorzugsweise Verriegeln des Grundkörpers am Fräsenrahmen (insbesondere über einen oder mehrere Verriegelungsbolzen),
- Einschieben der Halterung in eine am Grundkörper

angeordnete Linearführung, und

- Befestigen des mindestens einen Räumelements an der Halterung (insbesondere durch Stecken eines als erstes Verbindungsmittel dienenden Bolzens in Bolzenaufnahmen in der Halterung und im Räumelement und ggf. Sichern dieses Bolzens), wobei die Halterung vorzugsweise nur über einen Formschluss mit dem mindestens einen Räumelement am Grundkörper gehalten wird.

[0037] Bei den beschriebenen Verfahren ergeben sich insbesondere dieselben Eigenschaften, Merkmale und Vorteile wie in Bezug auf die erfindungsgemäße Schlitzwandfräse beschrieben, sodass zur Vermeidung von Wiederholungen auf weitere Beschreibungen verzichtet wird.

[0038] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgend anhand der Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Figur 1: ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse in einer schematischen Frontalansicht;

Figur 2: ein Ausführungsbeispiel des Saugkastens in einer perspektivischen Ansicht;

Figur 3: den am Fräsenrahmen gelagerten Saugkasten in einer perspektivischen Ansicht;

Figur 4: den am Fräsenrahmen gelagerten Saugkasten in einer Vorderansicht;

Figur 5: einen vergrößerten Ausschnitt der verschiebbar gelagerten Halterung in einer Vorderansicht;

Figur 6: einen vergrößerten Ausschnitt der Linearführung der verschiebbar gelagerten Halterung in einer perspektivischen Ansicht; und

Figur 7: eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse.

[0039] In der Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 in einer Vorderansicht schematisch dargestellt. Die in diesem Ausführungsbeispiel gezeigte Schlitzwandfräse 10 umfasst einen Fräsenrahmen 11, der beispielsweise drei lösbar miteinander verbindbare Rahmenteile umfassen kann. Alternativ kann der Fräsenrahmen 11 mehr oder weniger Rahmenteile umfassen oder einstückig ausgebildet sein. Die Schlitzwandfräse 10 kann an der Oberseite des Fräsenrahmens 11 an einem hier nicht dargestellten Trägergerät aufgehängt sein.

[0040] Am unteren Ende des Fräsenrahmens 11 be-

finden sich mehrere nur schematisch dargestellte Fräsräder 12 zum Abtragen und Zerkleinern von Bodenmaterial. Die dargestellten Fräsräder 12 sind in radialer Richtung nebeneinander angeordnet. Auf der hier nicht sichtbaren, da verdeckten Rückseite kann sich ein weiteres Fräsräderpaar befinden. Die Fräsräder 12 sind insbesondere an Lagerschilden 13 drehbar gelagert, die an der Unterseite des Fräsenrahmens 11 befestigt sind und Drehantriebe oder Getriebe zum Antreiben der Fräsräder 12 umfassen können (Getriebebesilde).

[0041] Zwischen den Fräsrädern 12 und insbesondere oberhalb einer durch die Drehachsen der Fräsräder 12 gebildeten Ebene befindet sich ein Saugkasten 20. Dieser besitzt eine längliche Form und verläuft parallel zu den Drehachsen der Fräsräder 12. Bei zwei Fräsräderpaaren wird vorzugsweise ein gemeinsamer Saugkasten 20 für beide Fräsräderpaare verwendet. Dabei befindet sich bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ein Lagerschild 13 mit je zwei koaxial angeordneten Fräsrädern 12 auf jeder Seite des Saugkastens 20.

[0042] Der Saugkasten 20 dient insbesondere dem Absaugen der Abraum-Flüssigkeit-Suspension aus dem Bodenschlitz mittels einer nicht dargestellten Abraumpumpe. Der Saugkasten 20 besitzt vorzugsweise einen kastenförmigen und/oder symmetrischen Aufbau und ist an der Unterseite des Fräsenrahmens 11 montiert, insbesondere über ein weiter unten ausführlicher beschriebenes Adapterstück.

[0043] Ein Ausführungsbeispiel des Saugkastens 20 ist in der Figur 2 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Eine weitere perspektivische Ansicht des Saugkastens 20 mit Blick von schräg oben ist in der Figur 3 und eine Vorderansicht in der Figur 4 dargestellt.

[0044] Der Saugkasten 20 umfasst einen Grundkörper 22, welcher insbesondere den mit dem Fräsenrahmen 11 verbundenen Grundstahlbau des Saugkastens 20 bildet. Der Saugkasten 20 dieses Ausführungsbeispiels wird insbesondere in einer Schlitzwandfräse 10 mit vier Fräsrädern 12 als gemeinsamer Saugkasten 20 eingesetzt und besitzt vier Gruppen von Räumelementen 50, die in die Zwischenräume von Schneidwerkzeugen 14 (vgl. Fig. 7), welche an den Außenumfangsflächen der Fräsräder 12 angeordnet sind, ragen und dort Bodenmaterial ausräumen. Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 sind pro Fräsräder 12 drei Räumelemente 50 vorgesehen, wobei auch weniger oder mehr Räumelemente 50 möglich sind.

[0045] In den Figuren 2-5 sind die Räumelemente 50 nur schematisch als seitlich verkürzte Platten dargestellt. In der Praxis sind die Räumelemente 50 vorzugsweise zur Seite und vorzugsweise auch nach unten verlängert, um in die Zwischenräume der Schneidwerkzeuge 14 zu ragen. Die Räumelemente 50 sind insbesondere als Räumplatten ausgebildet.

[0046] Da es sich bei den Räumelementen 50 um Verschleißteile handelt, müssen diese einfach austauschbar sein. Hierzu sind die Räumelemente 50 lösbar am Grundkörper 22 montiert. Letzterer besitzt seitlich

Räumseiten 21, die bei aufrechtstehender Schlitzwandfräse 10 (vgl. Fig. 1; vorliegend beziehen sich Angaben wie "unterhalb" oder "vertikal" auf eine aufrechte bzw. vertikale Ausrichtung des Fräsenrahmens 11) vorzugsweise vertikale Ebenen bilden. An den Räumseiten 21 befinden sich mehrere Halterungen 30, 32, an denen die Räumelemente 50 lösbar montiert sind.

[0047] Für jedes Fräsräder 12 bzw. für jede Gruppe von Räumelementen 50 besitzt der Saugkasten 20 eine lösbar bzw. beweglich an der Räumseite 21 gelagerte erste Halterung 30 und eine zweite, fest mit dem Grundkörper 22 verbundene zweite Halterung 32. Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung einer solcher Gruppen von Halterungen 30, 32 und Räumelementen 50, welche auch für die übrigen Gruppen gilt.

[0048] Die bewegliche erste Halterung 30 ist über eine Linearführung 24 verschiebbar an der Räumseite 21 gelagert, wobei die Linearführung 24 insbesondere so ausgebildet ist, dass sich die erste Halterung 30 in einer Richtung parallel zur Drehachse des zugehörigen Fräsrads 12 verschieben lässt. Die zweite Halterung 32 ist vorzugsweise oberhalb (d.h. in Drehrichtung des Fräsrads 12 nach) der ersten Halterung 30 angeordnet und fest mit dem Grundkörper 22 verbunden, insbesondere verschraubt.

[0049] Ein vergrößerter Ausschnitt eines Ausführungsbeispiels der Linearführung 24 ist in der Figur 6 dargestellt. Eine Vorderansicht der Linearführung 24 und der darin gehaltenen ersten Halterung 30 zeigt die Figur 5. Die Linearführung 24 wird durch ein Aufnahmeteil 23 gebildet, welches fest mit dem Grundkörper 22 verbunden, beispielsweise verschraubt ist. Das Aufnahmeteil 23 besitzt seitliche Stege, die eine Aufnahme bilden. Die erste Halterung 30 besitzt einen T-förmigen Halteabschnitt 36 (vgl. Fig. 5), welcher in der genannten Aufnahme des Aufnahmeteils 23 aufgenommen ist. Dadurch ergibt sich ein einziger Translationsfreiheitsgrad der ersten Halterung 30 entlang der Fräsraddrehachse. Die Linearführung 24 kann einen mechanischen Anschlag aufweisen, welcher eine Verschiebung der Halterung 30 ausgehend von der Betriebsposition (vgl. Fig. 2) nur in eine Richtung (insbesondere weg vom Lagerschild 13) erlaubt.

[0050] Wie in der Figur 2 zu erkennen ist, sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Räumelemente 50 über ein erstes Verbindungsmittel 34 in Form eines Bolzens in der ersten Halterung 30 und über ein zweites Verbindungsmittel 35, ebenfalls in Form eines Bolzens, in der zweiten Halterung 32 befestigt. Die Bolzen 34, 35 erstrecken sich insbesondere parallel zur Fräsraddrehachse. Die Halterungen 30, 32 besitzen Aufnahmen für die Räumelemente 50, insbesondere schlitzförmige Aufnahmen für plattenförmige Räumelemente 50, und bilden Aufnahmeblöcke für diese. Die Halterungen 30, 32 und die Räumelemente 50 besitzen entsprechende Bolzenaufnahmen, durch die die Bolzen 34, 35 verlaufen.

[0051] Wie in der Figur 5 zu erkennen ist, können die Bolzen 34, 35 jeweils über eine Verriegelungseinrichtung

36 an der jeweiligen Halterung 30, 32 gesichert sein, beispielsweise über einen Sicherungsriegel, der in eine Nut am Ende des jeweiligen Bolzens 34, 35 eingelegt und über Schrauben 38 mit der jeweiligen Halterung 30, 32 verschraubt ist. Dadurch können sich die Bolzen 34, 35 nicht ungewollt lösen.

[0052] Vorzugsweise ist die erste Halterung 30 im Betriebszustand nicht durch eine eigene Sicherung am Grundkörper 22 verriegelt, sondern die erste Halterung 30 wird über den Formschluss zwischen den Räumelementen 50, die in der unbeweglich am Grundkörper 22 angeordneten zweiten Halterung 32 gehalten sind, und der ersten Halterung 30 in Position gehalten. Wie in Fig. 6 zu erkennen ist, kann das Aufnahmeteil 23 ebenfalls Aufnahmen für die Räumelemente 50 besitzen.

[0053] Durch diese Ausbildung der Linearführung 24 und der ersten Halterung 30 ist es einfach und schnell möglich, die ersten Halterungen 30 bei montierten Fräsrädern 12 und Lagerschilden 13 zu demontieren. Hierzu werden zunächst die Bolzen 34, 35 gezogen und die Räumelemente 50 entfernt. Sodann können die ersten Halterungen 30 aus den Aufnahmeteilen 23 gezogen werden, wobei die Halterungen 30 jeweils von der Mitte bzw. den Lagerschilden 13 weggeschoben werden. Wie sich aus der Figur 1 ergibt, kann damit die seitliche Abmessung des Saugkastens 20 im Bereich der Fräsräder 12 und der Lagerschilde 13 soweit reduziert werden, dass der gesamte Saugkasten, d.h. der Grundkörper 22 samt den zweiten Halterungen 32 nun in einer Richtung parallel zu den Fräsraddrehachsen aus dem Zwischenraum zwischen den Fräsrädern 12 und dem Fräsenrahmen 11 herausgezogen werden kann.

[0054] Um dies zu ermöglichen, ist der Grundkörper 22 vorzugsweise über ein Adapterstück 16 verschiebbar am Fräsenrahmen 11 gelagert. Das Adapterstück 16, welches in den Figuren 2-4 zu erkennen ist, weist hierfür eine Linearführung 17 auf, in welcher ein vorzugsweise T-förmiger Halteabschnitt 26 des Grundkörpers 22 verschiebbar gelagert ist. Das Adapterstück 16 kann über mehrere Schrauben 19 am Fräsenrahmen 11 befestigt sein.

[0055] Um den Grundkörper 22 im Betrieb am Adapterstück 16 zu verriegeln und eine ungewollte Bewegung zu verhindern, können Verriegelungsbolzen 18 vorgesehen sein, die insbesondere vertikal durch entsprechende Bolzenaufnahmen im Adapterstück 16, im Grundkörper 22 und vorzugsweise im Fräsenrahmen 11 gesteckt sind. Die Verriegelungsbolzen 18 können wiederum gesichert sein, beispielsweise über Splinte. Der Grundkörper 22 kann eine sich in Verschiebungsrichtung der Linearführung 17 durch den Grundkörper 22 erstreckende Ausnehmung 29 aufweisen, die einen Zugang zu den Verriegelungsbolzen 18 gewährt. Zum Demontieren des Saugkastens 20 werden nach Entfernung der ersten Halterungen 30 die Verriegelungsbolzen 18 gezogen und der Grundkörper 22 aus der Linearführung 17 geschoben. Dadurch ist es möglich, den Saugkasten 20 zu demontieren, während die Fräsräder 12 und die

Lagerschilde 13 angebaut sind.

[0056] Der Saugkasten 20 kann einen unteren Absaugabschnitt 40 besitzen (vgl. Fig. 2), welcher mit Blick entlang der Fräsrädlängsachse ein V-förmiges Profil aufweisen kann, deren abgeschrägte, zu den Fräsrädern 12 weisende Flächen jeweils eine Absaugseite 41 bilden. Der Grundkörper 22 kann dabei an jeder Absaugseite 41 eine Vielzahl von Absaugöffnungen 42 aufweisen, die über ein Innenvolumen bzw. eine Absaugkammer des Grundkörpers 22 mit einer vorzugsweise im Fräsenrahmen 11 angeordneten Abraumpförderpumpe verbunden sind, welche die abgepumpte Suspension durch eine nicht dargestellte, insbesondere innerhalb des Fräsenrahmens 11 verlaufende Absaugleitung z.B. zu einer Aufbereitungsanlage pumpt.

[0057] Die Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schlitzwandfräse 10 in einer perspektivischen Ansicht, wobei hier mehrere Schneidwerkzeuge 14 dargestellt sind, die an den Außenumfangsflächen der Fräsräder 12 angeordnet sind. Diese Schneidwerkzeuge 14 können auch als Zerkleinerungswerkzeuge bezeichnet werden und sind vorzugsweise als flache Fräszähne ausgebildet, welche einen Grundkörper und eine darin befestigte Klinge umfassen können. Alternativ können die Schneidwerkzeuge 14 beispielsweise als Fräszähne mit kegelförmigen Spitzen ausgebildet sein. Die Fräsräder 12 können neben festen bzw. unbeweglichen Schneidwerkzeugen 14 auch klappbare Schneidwerkzeuge umfassen.

Bezugszeichenliste:

[0058]

- | | | |
|----|----|-----------------------------|
| 35 | 10 | Schlitzwandfräse |
| | 11 | Fräsenrahmen |
| | 12 | Fräsräder |
| | 13 | Lagerschild |
| | 14 | Schneidwerkzeug |
| 40 | 16 | Adapterstück |
| | 17 | Linearführung |
| | 18 | Verriegelungsbolzen |
| | 19 | Schraube |
| | 20 | Saugkasten |
| 45 | 21 | Räumseite |
| | 22 | Grundkörper |
| | 23 | Aufnahmeteil |
| | 24 | Linearführung |
| | 26 | Halteabschnitt |
| 50 | 28 | Aufnahme |
| | 29 | Ausnehmung |
| | 30 | Halterung (erste Halterung) |
| | 32 | Zweite Halterung |
| | 34 | Erstes Verbindungsmittel |
| 55 | 35 | Zweites Verbindungsmittel |
| | 36 | Halteabschnitt |
| | 37 | Verriegelungseinrichtung |
| | 38 | Schraube |

40 Absaugabschnitt
 41 Absaugseite
 42 Absaugöffnung
 50 Räumelement

Patentansprüche

1. Schlitzwandfräse (10) umfassend mindestens ein Fräsrads (12) zur Zerkleinerung von Bodenmaterial und einen radial neben dem Fräsrads (12) angeordneten Saugkasten (20) mit einem Grundkörper (22), welcher an einer zu einem Fräsrads (20) weisenden Räumseite (21) eine Halterung (30) aufweist, in der mindestens ein insbesondere plattenförmiges Räumelement (50) lösbar befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (30) entlang der Räumseite (21) verschiebbar am Grundkörper (22) gelagert ist.
2. Schlitzwandfräse (10) nach Anspruch 1, wobei die Halterung (30) parallel zur Drehachse des Fräsrads (12) verschiebbar am Grundkörper (22) gelagert ist.
3. Schlitzwandfräse (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Grundkörper (22) eine Linearführung (24) aufweist, an welcher die Halterung (30) verschiebbar gelagert ist, wobei die Linearführung (24) so ausgebildet ist, dass die Halterung (30) vollständig aus dieser herausgezogen und vom Grundkörper (22) entfernt werden kann.
4. Schlitzwandfräse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Saugkasten (20) ein erstes Verbindungsmittel (34) umfasst, mittels welchem das Räumelement (50) an der Halterung (30) lösbar befestigt ist, wobei das erste Verbindungsmittel (34) vorzugsweise als Bolzen ausgebildet ist, welcher in Bolzenaufnahmen der Halterung (30) und des Räumelements (50) gelagert und insbesondere über eine Verriegelungseinrichtung (37) lösbar an der Halterung (30) verriegelt ist.
5. Schlitzwandfräse (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Halterung (30) eine erste Halterung (30) ist und am Grundkörper (22) eine zweite Halterung (32) angeordnet ist, welche in Umlaufrichtung des Fräsrads (12) von der ersten Halterung (30) beabstandet und insbesondere nach der ersten Halterung (30) angeordnet ist, wobei das Räumelement (50) vorzugsweise über ein zweites Verbindungsmittel (35) lösbar in der zweiten Halterung (32) befestigt ist.
6. Schlitzwandfräse (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die zweite Halterung (32) unbeweglich am Grundkörper (22) angeordnet ist, wobei die erste Halterung (30) vorzugsweise nur über einen Formschluss mit dem Räumelement (50) am

Grundkörper (22) gehalten wird.

7. Schlitzwandfräse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Grundkörper (22) an einer Absaugseite (41) mindestens eine Absaugöffnung (42) zum Absaugen von Bodenmaterial enthaltender Flüssigkeit aufweist, wobei die Absaugseite (41) in Umlaufrichtung des Fräsrads (12) vorzugsweise vor der Halterung (30) angeordnet ist, wobei die Absaugseite (41) insbesondere an einem Absaugabschnitt (40) des Grundkörpers (22) mit im Wesentlichen V-förmigem Querschnitt ausgebildet ist.
8. Schlitzwandfräse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend zwei radial nebeneinander angeordnete und insbesondere gegenläufig angetriebene Fräsräder (12), wobei der Saugkasten (20) zumindest teilweise radial zwischen den Fräsrädern (12) angeordnet ist, wobei der Grundkörper (22) zwei zu den jeweiligen Fräsrädern (12) weisende Räumseiten (21) mit jeweils mindestens einer Halterung (30) und mindestens einem Räumelement (50) umfasst.
9. Schlitzwandfräse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend zwei Paare von radial nebeneinander angeordneten Fräsrädern (12), wobei insbesondere jedes Fräsrads (12) eines Fräsrads-paars coaxial zu einem Fräsrads (12) des jeweils anderen Fräsrads-paars angeordnet ist, wobei der Saugkasten (20) für beide Fräsrads-paare einen gemeinsamen Grundkörper (22) umfasst, welcher zumindest teilweise radial zwischen den Fräsrädern (12) angeordnet ist und vier den jeweiligen Fräsrädern (12) zugeordnete Halterungen (30) mit jeweils mindestens einem Räumelement (50) aufweist.
10. Schlitzwandfräse (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die axial voneinander beabstandeten Fräsräder (12) jeweils an beiden Seiten eines Lagerschilds (13) angeordnet sind, wobei insbesondere die Lagerschilder (13) teilweise in Bereiche zwischen jeweils zwei entlang der Drehachsen der Fräsräder (12) voneinander beabstandeten Halterungen (30) ragen.
11. Schlitzwandfräse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend einen Fräsenrahmen (11), an dessen unterem Ende das mindestens eine Fräsrads (12) sowie der Saugkasten (20) angeordnet sind, wobei der Grundkörper (22) des Saugkastens (20) verschiebbar am Fräsenrahmen (11) gelagert ist.
12. Schlitzwandfräse (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, umfassend ein mit dem Fräsenrahmen (11) verbundenes Adapterstück (16) mit einer Li-

nearführung (17), an welcher der Saugkasten (20) parallel zur Drehachse des Fräsrads (12) verschiebbar gelagert ist, wobei der Grundkörper (22) des Saugkastens (20) vorzugsweise über einen Verriegelungsmechanismus, welcher insbesondere mindestens einen Verriegelungsbolzen (18) umfasst, lösbar am Adapterstück (16) und/oder am Fräsenrahmen (11) verriegelt ist. 5

13. Trägergerät, insbesondere Seilbagger, mit einer Schlitzwandfräse (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 10

14. Verfahren zum Demontieren des Saugkastens (20) einer Schlitzwandfräse (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, welche durch die Merkmale des Anspruchs 10 weitergebildet ist, umfassend die Schritte: 15

- Entfernen des mindestens einen Räumelements (50) aus der Halterung (30), 20
- Verschieben der Halterung (30) entlang der Räumseite (21) relativ zum Grundkörper (22) und Entfernen der Halterung (30) vom Grundkörper (22), und 25
- Verschieben des Grundkörpers (20) relativ zu einem Fräsenrahmen (11) der Schlitzwandfräse (10) und Entfernen des Saugkastens (20) vom Fräsenrahmen (11). 30

15. Verfahren zum Montieren des Saugkastens einer Schlitzwandfräse (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, welche durch die Merkmale des Anspruchs 10 weitergebildet ist, umfassend die Schritte: 35

- Einschieben des Grundkörpers (22) des Saugkastens (20) in eine mit einem Fräsenrahmen (11) der Schlitzwandfräse (10) verbundene Linearführung (17) und vorzugsweise Verriegeln des Grundkörpers (22) am Fräsenrahmen (11), 40
- Einschieben der Halterung (30) in eine am Grundkörper (22) angeordnete Linearführung (24), und
- Befestigen des mindestens einen Räumelements (50) an der Halterung (30), wobei die Halterung (30) vorzugsweise nur über einen Formschluss mit dem mindestens einen Räumelement (50) am Grundkörper (22) gehalten wird. 45

50

55

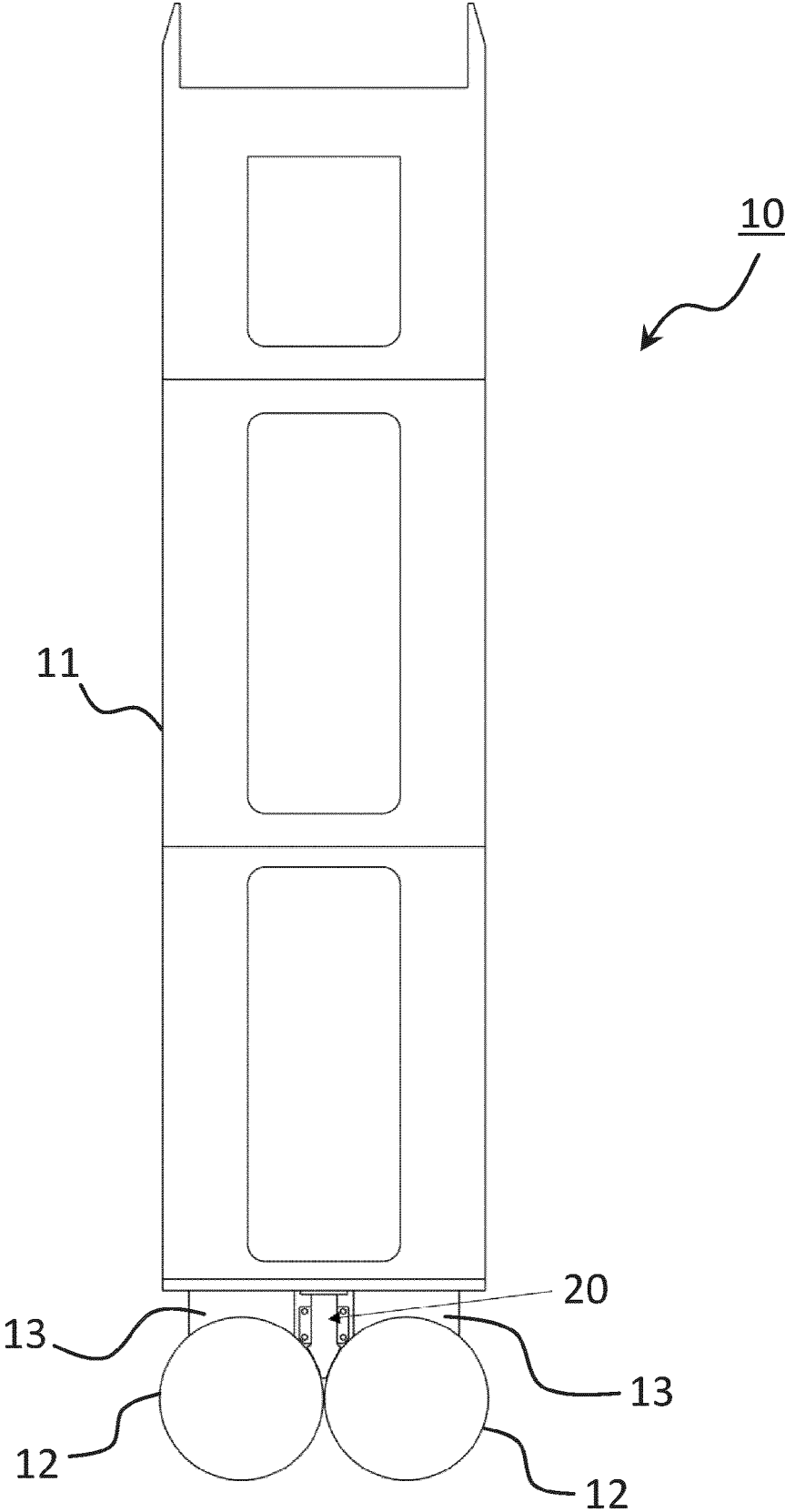


Fig. 1

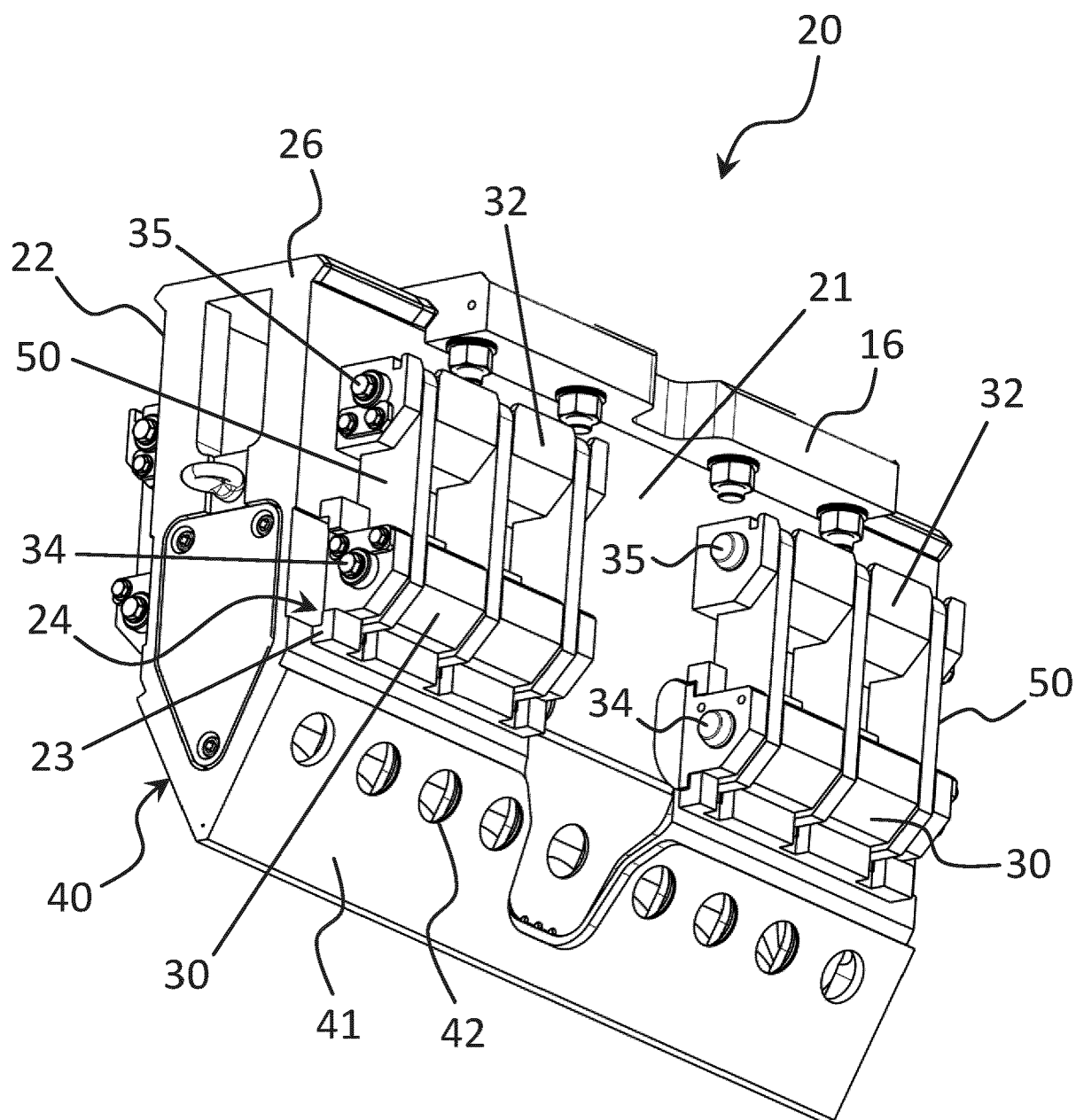


Fig. 2

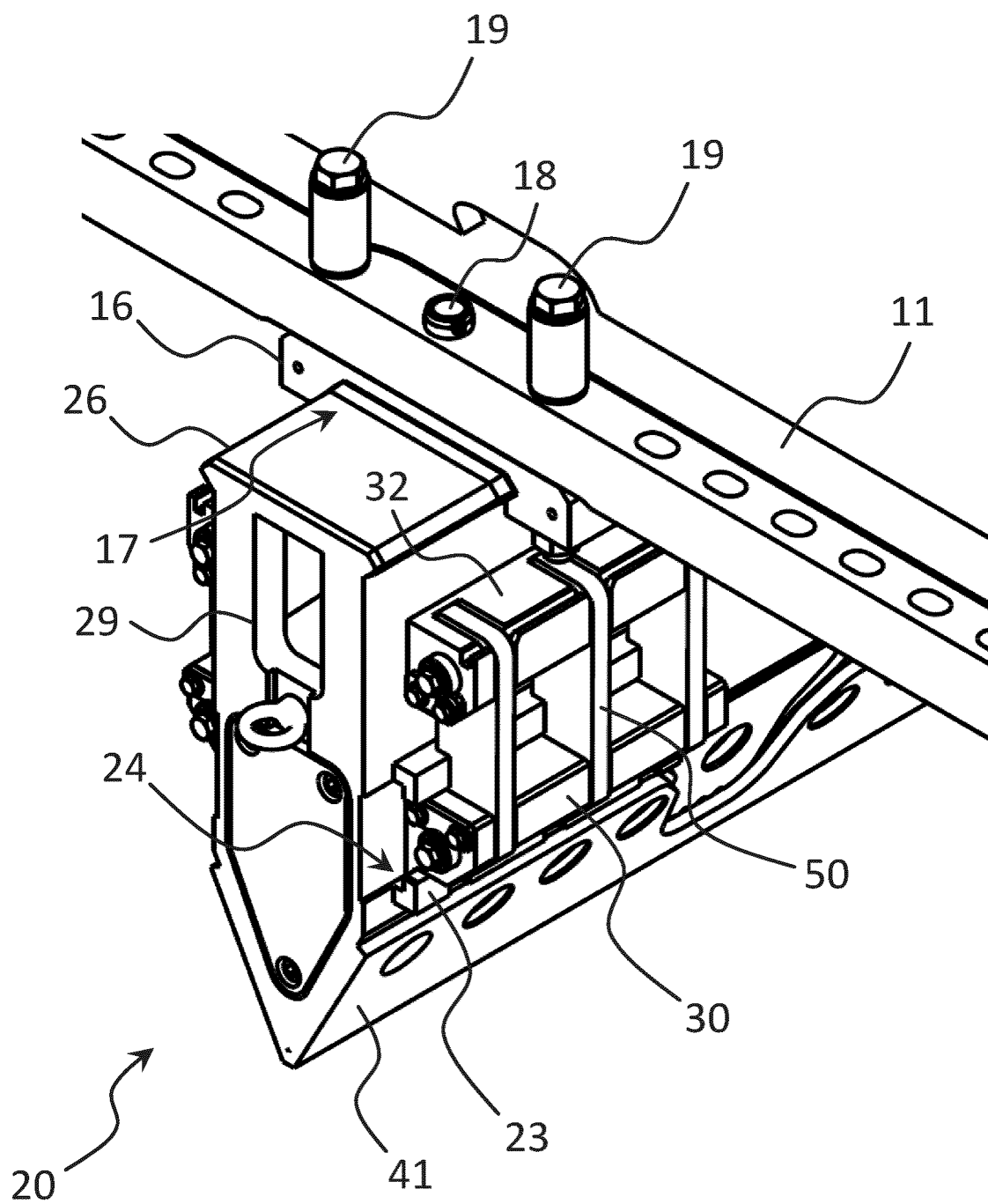


Fig. 3

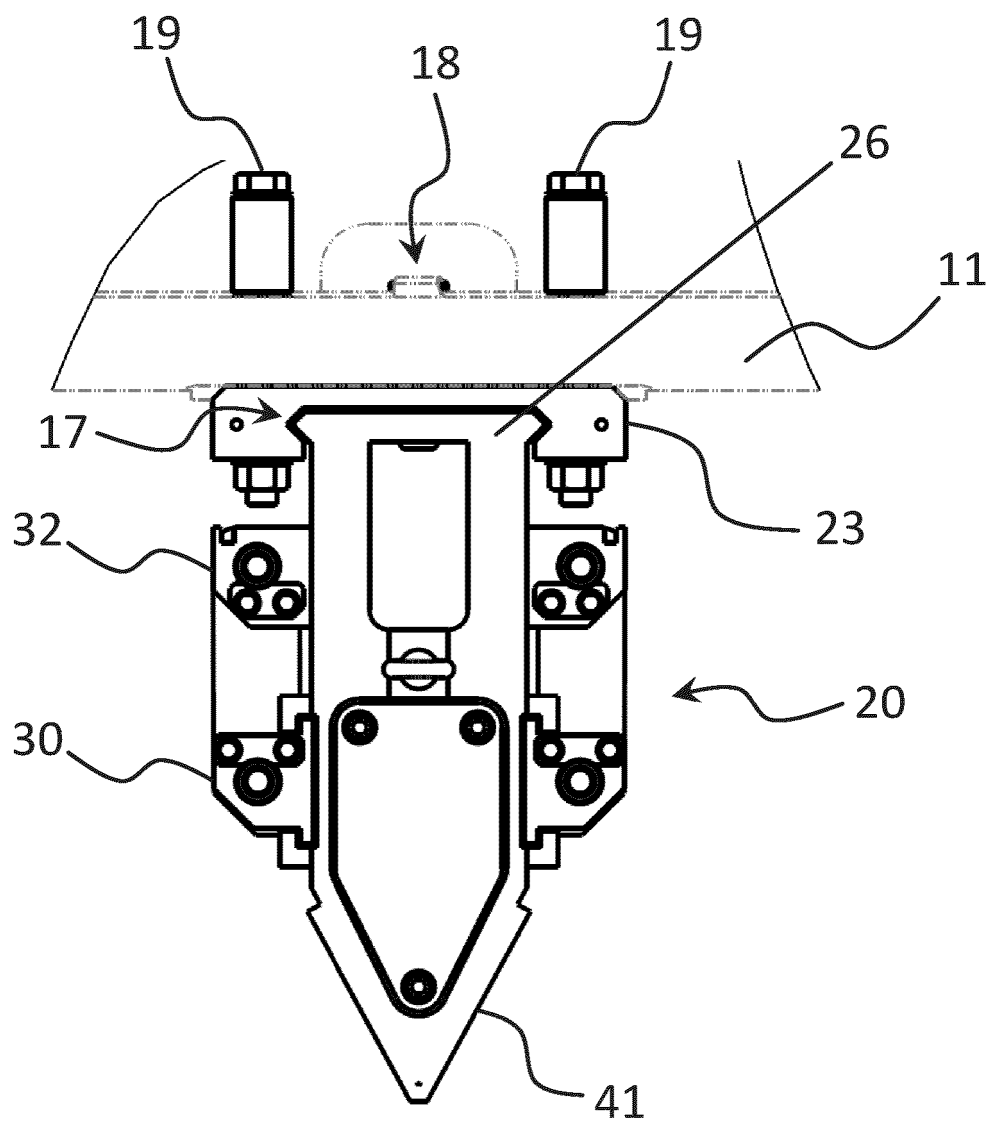


Fig. 4

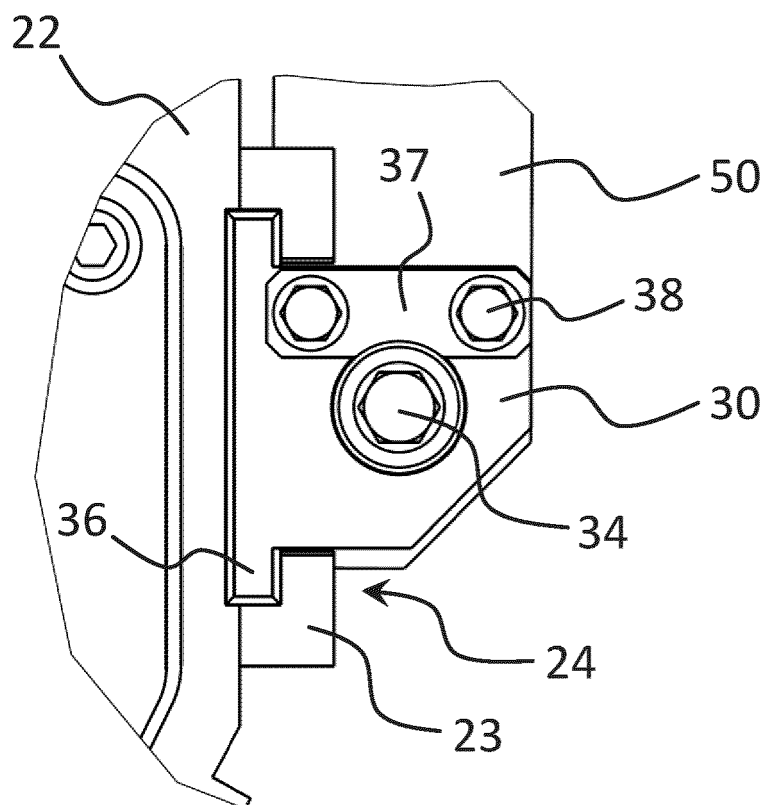


Fig. 5

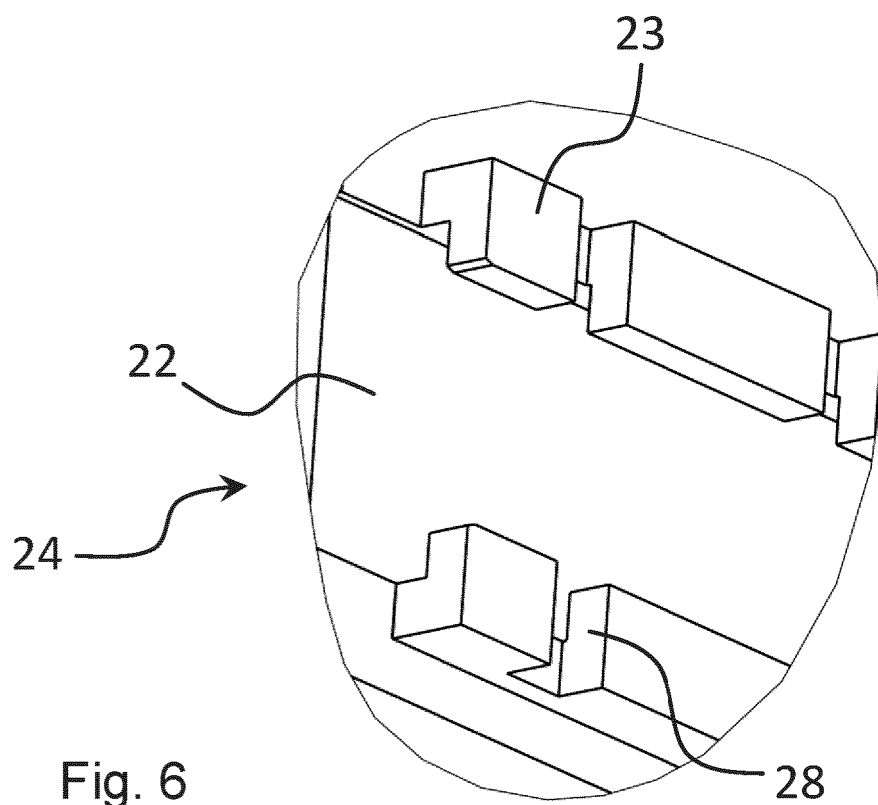


Fig. 6

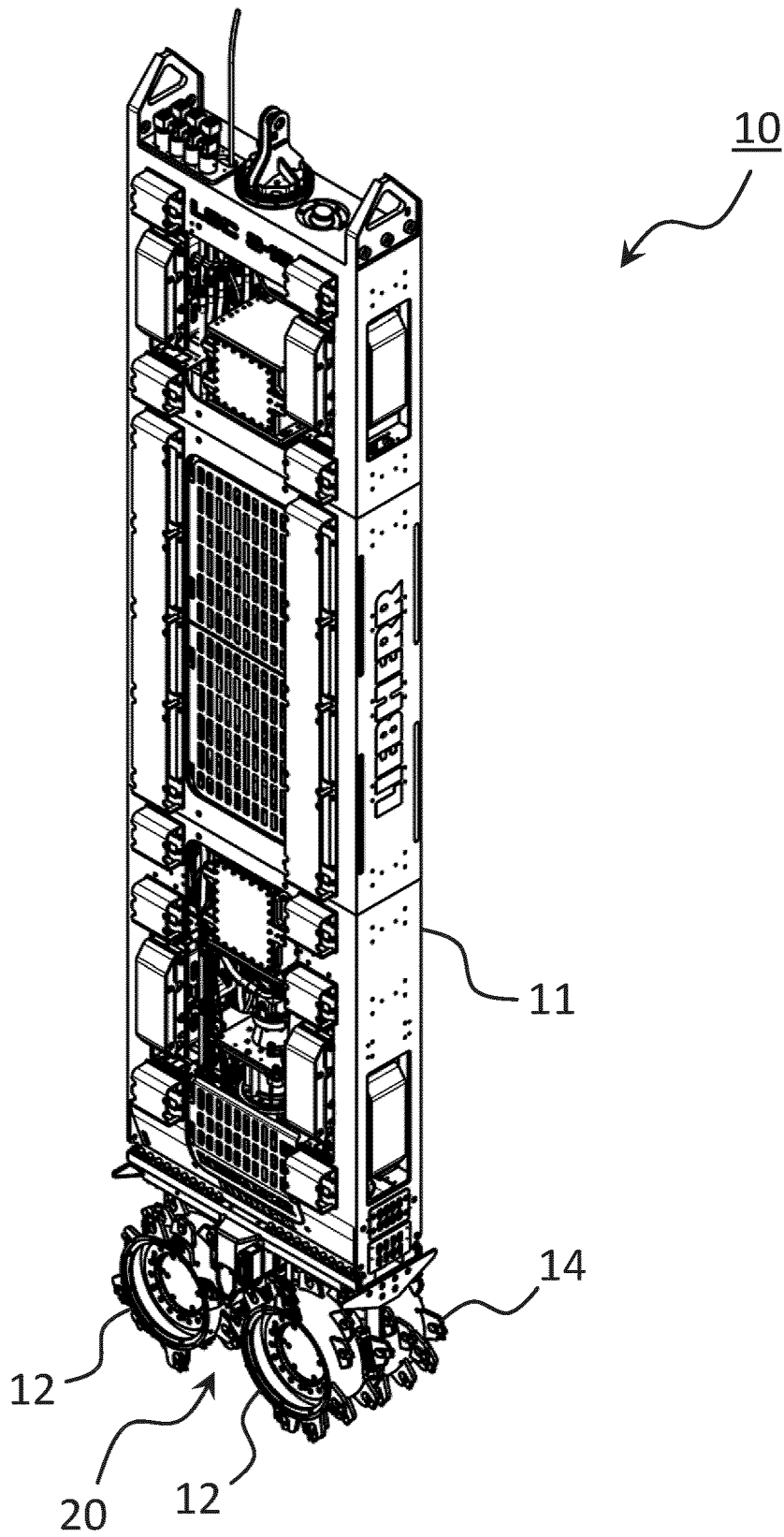


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 25 20 4885

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2021 115812 A1 (LIEBHERR WERK NENZING [AT]) 22. Dezember 2022 (2022-12-22) * Absatz [0032] - Absatz [0055]; Abbildungen 2-4 *	1-15	INV. E02D17/13 E02F3/20
A	----- CN 118 065 454 A (LIEBHERR WERK NENZING) 24. Mai 2024 (2024-05-24) * Absatz [0032] - Absatz [0054]; Abbildungen 2-4 *	1-15	
A	----- EP 4 311 882 A1 (BAUER MASCHINEN GMBH [DE]) 31. Januar 2024 (2024-01-31) * Absatz [0028] - Absatz [0035]; Abbildungen 1-3 *	1-15	
A	----- EP 3 543 408 A1 (BAUER SPEZIALTIEFBAU [DE]) 25. September 2019 (2019-09-25) * Absatz [0026] - Absatz [0033]; Abbildungen 1,2 *	1-15	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Februar 2026	Prüfer Geiger, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 25 20 4885

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

11-02-2026

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102021115812 A1	22-12-2022	DE 102021115812 A1	22-12-2022
		FR 3124202 A1	23-12-2022
-----	-----	-----	-----
CN 118065454 A	24-05-2024	CN 118065454 A	24-05-2024
		DE 102022131161 A1	29-05-2024
		EP 4375422 A1	29-05-2024
		US 2024175228 A1	30-05-2024
-----	-----	-----	-----
EP 4311882 A1	31-01-2024	EP 4311882 A1	31-01-2024
		ES 2993575 T3	02-01-2025
		US 2024035252 A1	01-02-2024
-----	-----	-----	-----
EP 3543408 A1	25-09-2019	CA 3092741 A1	26-09-2019
		CN 112154237 A	29-12-2020
		EP 3543408 A1	25-09-2019
		JP 2021518500 A	02-08-2021
		KR 20200132888 A	25-11-2020
		US 2021095435 A1	01-04-2021
		WO 2019179770 A1	26-09-2019
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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