



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2022 Patentblatt 2022/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01C 23/088^(2006.01) E01C 23/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22163953.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01C 23/088; E01C 23/127

(22) Anmeldetag: **23.03.2022**

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

(71) Anmelder: **BOMAG GmbH**
56154 Boppard (DE)

(72) Erfinder: **Muders, Nils**
56154 Boppard (DE)

(74) Vertreter: **Tomerius, Isabel**
Lang & Tomerius
Patentanwaltspartnerschaft mbB
Rosa-Bavarese-Strasse 5
80639 München (DE)

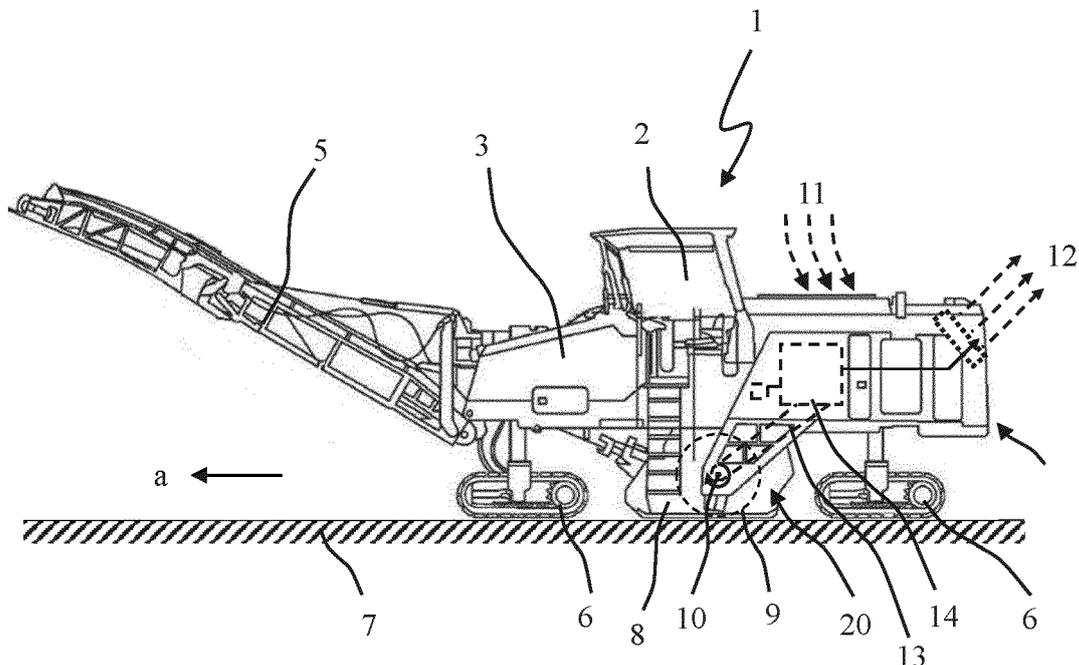
(30) Priorität: **06.04.2021 DE 102021001760**
20.07.2021 DE 102021118786

(54) **SELBSTFAHRENDE BODENFRÄSMASCHINE**

(57) Selbstfahrende Bodenfräsmaschine, insbesondere Straßenkaltfräse, Stabilisierer oder Recycler, umfassend eine Fräseinrichtung zum Auffräsen des Bodenuntergrundes in einer Frästiefe, einen von vorderen und hinteren Fahrereinrichtungen getragenen Maschinenrahmen, einen in einem Motorraum angeordneten Verbren-

nungsmotor, ein Hydrauliksystem mit wenigstens zwei Hydraulikpumpen, einem Pumpenverteilergetriebe und einem Hydrauliktank, und einen Fahrstand, wobei der Hydrauliktank wenigstens teilweise in vertikaler Verlängerung des Pumpenverteilergetriebes oberhalb des Pumpenverteilergetriebes angeordnet ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Bodenfräsmaschine, insbesondere eine Straßenkaltfräse, einen Stabilisierer oder einen Recycler.

[0002] Gattungsgemäße Bodenfräsmaschinen, insbesondere Straßenkaltfräsen, Stabilisierer oder Recycler, sind beispielsweise aus der aus der DE102014008749A1, DE102006062129A1, DE102005044211A1, EP1855899B1 und DE102014019168A1 bekannt. Derartige Bodenfräsmaschinen werden häufig im Straßen- und Wegebau und zur Untergrundstabilisierung eingesetzt. Ihre Arbeitseinrichtung ist typischerweise eine Fräseinrichtung mit beispielsweise einer hohlzylindrisch geformten Fräswalze, die auf ihrer Außenmantelfläche mit einer Vielzahl von Fräswerkzeugen bestückt ist. Die Fräswalze ist innerhalb eines zum Bodenuntergrund hin offenen Fräsworkastens angeordnet. Im Arbeitsbetrieb der Bodenfräsmaschine wird die Fräswalze in Rotation versetzt, üblicherweise um eine horizontale und quer zur Vorwärtsrichtung der Bodenfräsmaschine verlaufende Rotationsachse, und dabei in den Bodenuntergrund bis zum Erreichen einer gewünschten Frästiefe abgesenkt. Anschließend bewegt sich die Bodenfräsmaschine in Vorwärts- bzw. Arbeitsrichtung und fräst dabei weiter Bodenmaterial auf. Dadurch wird der zu bearbeitende Boden bzw. beispielsweise eine Asphaltdecke einer zu bearbeitenden Straße aufgebrochen und zerkleinert. Das dabei entstehende Fräsgut wird beispielsweise über ein Abwurfband entweder in oder entgegen der Arbeitsrichtung der Bodenfräsmaschine auf ein Transportfahrzeug befördert und von diesem abtransportiert.

[0003] Vom Grundaufbau her umfasst die Bodenfräsmaschine üblicherweise einen Maschinenrahmen, der die wesentliche Tragstruktur der Bodenfräsmaschine darstellt. Ferner sind ein oder mehrere vordere und hintere Fahreinrichtungen vorhanden, die über Hubeinrichtungen, insbesondere Hubsäulen, mit dem Maschinenrahmen verbunden sein können. Es können alle Fahreinrichtungen mit dem Maschinenrahmen über Hubeinrichtungen verbunden sein. Zur Bedienung der Bodenfräsmaschine ist ein Fahrstand vorgesehen, der üblicherweise über der Fräseinrichtung angeordnet ist.

[0004] Der Antrieb einer solchen selbstfahrenden Bodenfräsmaschine erfolgt insbesondere über ein Primärtriebsaggregat, insbesondere einen Dieselmotormotor. Dieser treibt neben einem Antriebsstrang für die Fräswalze häufig zahlreiche andere Verbraucher an, wie beispielsweise eine oder mehrere Hydraulikpumpen zur Versorgung hydraulischer Aktoren, wie insbesondere Fahrmotoren, Stellglieder für beispielsweise Seitenschilder, ein Abstreifschild, einen Niederhalter, einen Antriebsmotor für ein Transportförderband, einen Lenkaktor, Stellglieder für die Positionierung eines Transportförderbandes, den Maschinenrahmen mit Fahreinrichtungen verbindende Hubeinrichtungen etc. Es ist bekannt, bei Bodenfräsmaschine mehrere Hydraulik-

pumpen an einem Pumpenverteilergetriebe anzuordnen. Das Pumpenverteilergetriebe schließt sich häufig, beispielsweise unter Zwischenschaltung einer Kupplung, an die Kurbelwelle des Primärtriebsaggregates an. Ferner ist es bekannt, im Antriebsstrang zur Fräswalze hin, insbesondere in Kraftübertragungsrichtung vor einem Zugmittelgetriebe, eine Schaltkupplung anzuordnen, mit der die Übertragung verschiedener Drehzahlen und/oder die wahlweise Unterbrechung der Antriebsverbindung ermöglicht wird. Um das Primärtriebsaggregat mit Verbrennungsluft zu versorgen, ist ferner die Nutzung wenigstens eines Luftfilters mit entsprechender Verbrennungsluftführung hin zum Primärtriebsaggregat üblich. Gattungsgemäße Bodenfräsmaschinen umfassen somit häufig ein umfangreiches Hydrauliksystem. Zur Versorgung der einzelnen hydraulischen Verbraucher ist in der Regel zur Bevorratung und Sammlung von Hydraulikfluid ein Hydrauliktank an der Bodenfräsmaschine vorgesehen.

[0005] Eine gattungsgemäße Bodenfräsmaschine umfasst somit umfangreiche Komponenten, die zum Betrieb der Bodenfräsmaschine erforderlich sind und mit dieser mitgeführt werden müssen. Gleichzeitig ist es wünschenswert, eine solche Bodenfräsmaschine so kompakt wie möglich auszubilden, um einerseits Transportregularien leichter erfüllen zu können und andererseits dem auf dem Fahrstand befindlichen Bediener vergleichsweise gute Sichtverhältnisse bieten zu können. Bei kompakter Bauart soll gleichzeitig im Idealfall eine gute Zugänglichkeit einer oder mehrerer der vorstehend genannten Betriebskomponenten, im besten Fall von außerhalb der Maschine, möglich sein.

[0006] Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit zur Unterbringung verschiedener Betriebskomponenten der Bodenfräsmaschine in möglichst kompakter Weise anzugeben, wobei gleichzeitig einzelne oder mehrere dieser Komponenten zu Wartungsarbeiten idealerweise gut zugänglich sein sollen.

[0007] Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einer selbstfahrenden Bodenfräsmaschine, insbesondere Straßenkaltfräse, Stabilisierer oder Recycler, gemäß dem unabhängigen Anspruch. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Bodenfräsmaschine, insbesondere Straßenkaltfräse, Stabilisierer oder Recycler, umfassend eine Fräseinrichtung zum Auffräsen des Bodenuntergrundes in einer Frästiefe, einen von vorderen und hinteren Fahreinrichtungen getragenen Maschinenrahmen, ein am Maschinenrahmen angeordnetes Primärtriebsaggregat, insbesondere ein Verbrennungsmotor, und ein Hydrauliksystem mit wenigstens zwei Hydraulikpumpen, einem Pumpenverteilergetriebe und einem Hydrauliktank. Die Bodenfräsmaschine weist ferner einen Fahrstand auf, von dem aus die Bedienung der selbstfahrenden Bodenfräsmaschine erfolgt.

[0009] Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der

Hydrauliktank wenigstens teilweise in vertikaler Verlängerung des Pumpenverteilergetriebes oberhalb des Pumpenverteilergetriebes angeordnet ist. Dies bedeutet in anderen Worten, dass der Hydrauliktank vom Pumpenverteilergetriebe aus in vertikaler Richtung gesehen dieses überlappend positioniert ist. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, dass der Hydrauliktank räumlich sehr nah zu den am Pumpenverteilergetriebe angeordneten Hydraulikpumpen positioniert ist und damit das für die Versorgung der wenigstens zwei Hydraulikpumpen benötigte Hydraulikfluid in praktisch unmittelbarer Nähe zu den Hydraulikpumpen bevorratet ist. Auf diese Weise kann die Länge der Verbindungswege beziehungsweise der für die Verschlauchung erforderlichen Hydraulikschläuche und/oder Rohrleitungen zwischen dem Hydrauliktank und den einzelnen Hydraulikpumpen deutlich reduziert werden. Bevorzugt ist es vorgesehen, dass der Hydrauliktank im Wesentlichen unmittelbar oberhalb des Pumpenverteilergetriebes angeordnet ist, besonders bevorzugt lediglich räumlich getrennt durch einen Teil eines Montagerahmens, wie nachstehend zu einer Funktionseinheit noch näher dargestellt. Gegenüber dem Primärtriebsaggregat weisen ferner der Hydrauliktank und auch das Pumpenverteilergetriebe regelmäßig eine geringere Erstreckung in vertikaler Richtung auf. Dadurch ist es möglich, das Pumpverteilergetriebe und den Hydrauliktank in vertikaler Richtung gestapelt aufeinander anzuordnen, wobei das Paket aus Pumpenverteilergetriebe und Hydrauliktank dann vorzugsweise eine maximale vertikale Erstreckung aufweist, die im wesentlichen der maximalen vertikalen Erstreckung des Primärtriebsaggregates, insbesondere inklusive Versorgungsleitungen, entspricht oder sogar kleiner ist.

[0010] Hinsichtlich der konkreten Anordnung des Hydrauliktanks sind weiter bevorzugte Anordnungsalternativen, in alternativer und auch in ergänzender Kombination zueinander, möglich. Vorteilhaft ist es beispielsweise, wenn der Hydrauliktank in Axialrichtung der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors, insbesondere auf dessen Hauptabtriebsseite, vollständig vor einem Motorblock des Verbrennungsmotors angeordnet ist. Weiter ergänzend oder alternativ kann es vorgesehen sein, dass sich der Hydrauliktank in Axialrichtung der Kurbelwelle oberhalb der Kurbelwelle über das, vorzugsweise komplette, Pumpenverteilergetriebe hinweg, und/oder über eine Schaltkupplung und/oder eine Antriebsrolle eines Zugmittelgetriebes erstreckt. Die genannten Komponenten sind üblicherweise in axialer Richtung der Kurbelwelle aneinandergereiht angeordnet und können insgesamt oberhalb von ihnen einen hinsichtlich eines möglichst kompakten Gesamtaufbaus optimalen Aufnahmeraum für den Hydrauliktank darstellen. Weiter ergänzend oder alternativ kann der Hydrauliktank in Axialrichtung der Kurbelwelle auf gleicher Höhe mit wenigstens einem Luftfilter, bevorzugt wenigstens zwei Luftfiltern, ganz besonders jeweils einem Luftfilter beidseits des Hydrauliktanks, angeordnet sein. In diesem Fall schließt sich an die beiden Luftfilter idealerweise eine zum Verbren-

nungsmotor hin verlaufende, insbesondere V-förmige, Luftzusammenführung an. Auf diese Weise kann der wenigstens eine Luftfilter hinsichtlich seiner Ansaugöffnung vergleichsweise hochliegend und gleichzeitig verhältnismäßig nah am Primärtriebsaggregat in der Bodenfräsmaschine angeordnet werden.

[0011] Der Hydrauliktank ist bevorzugt in Axialrichtung der Kurbelwelle auf Höhe mehrerer Hydraulikpumpen, insbesondere mehrerer Tandemanordnungen von Hydraulikpumpen, angeordnet. Bei einer Tandemanordnung sind wenigstens zwei Hydraulikpumpen in axialer Richtung hintereinander in Serie auf einem gemeinsamen Anschlussflansch an das Pumpenverteilergetriebe angeschlossen. Der Hydrauliktank ist nun bevorzugt derart gestaltet, dass er sich in axialer Richtung der Kurbelwelle über wenigstens eine, insbesondere mehrere und ganz besonders über alle am Pumpenverteilergetriebe angeflanschten Hydraulikpumpen wenigstens teilweise, vorzugsweise vollständig, erstreckt.

[0012] Es kann auch vorteilhaft sein, wenn sich der Hydrauliktank in Axialrichtung der Kurbelwelle vollständig oberhalb und, in Bezug auf eine virtuelle horizontale Projektionsebene, innerhalb eines in Axialrichtung aufeinanderfolgend angeordneten Antriebsstrangs erstreckt, umfassend, bevorzugt in dieser Reihenfolge, eine am Verbrennungsmotor angeflanschte Kupplung, ein Pumpenverteilergetriebe, eine Schaltkupplung und eine Antriebsrolle eines Zugmittelgetriebes. Diese Komponenten können allesamt mit einer radial zur axialen Richtung der Drehachse der Kurbelwelle vergleichsweise geringen vertikalen Bauhöhe ausgestaltet und angeordnet werden, sodass hierdurch ein ausreichend großes und gleichzeitig kompaktes Aufnahmekompartiment zur Unterbringung des Hydrauliktanks erhalten werden kann.

[0013] Auch hinsichtlich der Anordnung einzelner Komponenten bei einer Draufsicht auf die Drehachse der Kurbelwelle sind optimierte Anordnungen des Hydrauliktanks relativ zu weiteren Komponenten möglich. In diesem Zusammenhang hat sich insbesondere eine V-förmige Anordnung als besonders optimal herausgestellt. Dazu kann es insbesondere vorgesehen sein, dass die Drehachse der Kurbelwelle, wenigstens zwei in Vorwärtsrichtung der Bodenfräsmaschine gesehen einander gegenüberliegende Hydraulikpumpen und wenigstens zwei einander gegenüberliegende Luftfilter in Axialrichtung der Kurbelwelle gesehen im Wesentlichen V-förmig angeordnet sind, wobei insbesondere in den beiden V-Schenkeln vom durch die Drehachse der Kurbelwelle gebildeten Fußpunkt der V-förmigen Anordnung ausgehend jeweils eine Hydraulikpumpe und jeweils ein in Vertikalrichtung darüber positionierter Luftfilter vorhanden sind. Die beiden V-Schenkel spannen einen dazwischen liegenden Freiraum auf, der optimal zur, insbesondere mittigen, Aufnahme des Hydrauliktanks ist. Ein herausragender Vorteil dieser konkreten Anordnung liegt insbesondere darin, dass Hydraulikpumpen in vertikaler Richtung unterhalb des Hydrauliktanks beidseitig horizontal verschoben zur Drehachse der Kurbelwelle

positioniert sind und auf diese Weise einerseits eine vergleichsweise große Anzahl von Hydraulikpumpen bei gleichzeitig äußerst kurzen Verbindungswegen vom Hydrauliktank zu den einzelnen Hydraulikpumpen möglich ist. In dieser Ebene sitzt der Hydrauliktank somit unmittelbar oberhalb und mittig zu den Pumpen.

[0014] Eine weitere bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass in Längsrichtung der Bodenfräsmaschine und/oder horizontal und quer zur Drehachse der Kurbelwelle wenigstens ein Luftfilter vor und/oder hinter und/oder neben dem Hydrauliktank angeordnet ist, wobei der wenigstens eine Luftfilter insbesondere in vertikaler Verlängerung einer am Pumpenverteilergetriebe angeordneten Hydraulikpumpe positioniert ist. Der oder die Luftfilter sind dabei somit idealerweise zumindest teilweise in vertikaler Richtung gesehen im Bereich der Höhererstreckung des Hydrauliktanks positioniert. Es ist ergänzend oder alternativ auch möglich, dass der Hydrauliktank, wenigstens zwei Luftfilter, das Pumpenverteilergetriebe und wenigstens zwei Hydraulikpumpen im Wesentlichen symmetrisch zueinander, insbesondere gleichzeitig V-förmig, angeordnet sind, insbesondere in Bezug auf eine vertikal und entlang der Drehachse der Kurbelwelle verlaufende Spiegelebene. Auch können ergänzend oder alternativ wenigstens zwei am Pumpenverteilergetriebe angeordnete Hydraulikpumpen, wenigstens ein neben dem Hydrauliktank positionierter Luftfilter und der Hydrauliktank in Bezug auf eine horizontale Bezugsebene oberhalb der Drehachse der Kurbelwelle angeordnet sein.

[0015] Der Hydrauliktank ist bezüglich einer vertikalen und entlang der Drehachse der Kurbelwelle verlaufenden Bezugsebene bevorzugt spiegelsymmetrisch ausgebildet. Dies kann die Montage erleichtern.

[0016] Das vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Anordnungskonzept ermöglicht darüber hinaus hinsichtlich Herstellung und Wartung einer solchen erfindungsgemäßen Bodenfräsmaschine vielfältige bevorzugte Ausführungsformen. So eröffnet sich hierdurch beispielsweise die Möglichkeit, dass eine Funktionseinheit bzw. ein zusammenhängendes Baumodul vorhanden ist, umfassend den Hydrauliktank, das Pumpenverteilergetriebe und wenigstens zwei Hydraulikpumpen sowie wenigstens einen Luftfilter und vorzugsweise zusätzlich wenigstens eines der Elemente "Kupplung zwischen Verbrennungsmotor und Pumpenverteilergetriebe" und/oder "Schaltkupplung zwischen Pumpenverteilergetriebe und einer Zugmittelgetrieberolle" und/oder "ein weiterer Luftfilter mit Luftführung zum Verbrennungsmotor hin", die als eine zusammenhängende und separat zum Verbrennungsmotor bewegbare bzw. an diesen zusammenhängend anmontierbare Vormontagebaugruppe, insbesondere umfassend einen vom Maschinenrahmen unabhängigen Montagerahmen, ausgebildet ist. Funktionseinheit ist vorliegend insbesondere im baulichen Sinne dahingehend zu verstehen, dass diese Gesamtheit aus der Bodenfräsmaschine als Ganzes entnehmbar ausgebildet ist. Der Montagerahmen be-

schreibt eine in sich starre Tragstruktur, die es ermöglicht, dass die einzelnen der genannten Komponenten zueinander unabhängig vom Maschinenrahmen in einer ortsfesten Relativlage vormontierbar und/oder austauschbar sind.

[0017] Die Funktionseinheit ist somit bevorzugt derart ausgebildet, dass sie als Gesamtheit aus der Bodenfräsmaschine entnehmbar ist und insbesondere wenigstens eine eigene Anbindungseinrichtung zur Anlage oder zum Eingriff für eine externe Hubeinrichtung aufweist. Eine solche Hubeinrichtung kann beispielsweise ein die Funktionseinheit hochhebender Gabelstapler oder eine die Funktionseinheit hochziehende Kraneinrichtung sein. Dies kann den Transport und/oder den Ein- und Ausbau der Funktionseinheit an der Bodenfräsmaschine erleichtern. Optimal ist es, wenn als Teil der Funktionseinheit gleichzeitig eine Anbindungseinrichtung, beispielsweise einstückig mit dem Montagerahmen ausgebildet, vorhanden ist. Ist dies der Fall, kann es vorteilhaft sein, wenn die Anbindungseinrichtung an der Funktionseinheit derart positioniert und ausgebildet ist, dass die Funktionseinheit im Kontakt mit der Hubeinrichtung im Wesentlichen ausbalanciert ist, insbesondere gleichzeitig im mit Betriebsfluiden befüllten Zustand und im hinsichtlich der Betriebsfluide Leerzustand.

[0018] Der Maschinenrahmen kann eine Lageraufnahme zur Lagerung des Verbrennungsmotors und/oder der Funktionseinheit und/oder des Pumpenverteilergetriebes aufweisen. Es ist dann bevorzugt, wenn der Maschinenrahmen in axialer Verlängerung der Kurbelwelle vom Primärtriebsaggregat weg eine Rahmenvertiefung, insbesondere eine Rahmenverjüngung derart umfasst, dass die Oberseite des Maschinenrahmens bis in Vertikalrichtung unterhalb des Verbrennungsmotors und/oder der Funktionseinheit und/oder des Pumpenverteilergetriebes und/oder der Schaltkupplung, insbesondere einer Kupplungsabdeckung bzw. Kupplungsglocke der Schaltkupplung, abgesenkt bzw. vertieft ist. Dies ermöglicht, dass der Verbrennungsmotor und/oder die weiteren vorstehend genannten Komponenten in vertikaler Richtung vergleichsweise niedrig am Maschinenrahmen von oben kommend positioniert werden können. Die Rahmenvertiefung erleichtert in diesem Fall Montage- und Wartungsarbeiten, da eine oder mehrere der vorstehend genannten Komponenten in axialer Richtung der Kurbelwelle über den Rahmen hinweg durch die Rahmenvertiefung in axialer Richtung hindurch bewegbar bzw. abziehbar sind.

[0019] Es ist erstrebenswert, wenn durch die Rahmenvertiefung jedoch nicht gleichzeitig eine Schwachstelle im Maschinenrahmen geschaffen wird. Um dies zu umgehen, kann es vorgesehen sein, dass die Rahmenvertiefung auf der Oberseite des Maschinenrahmens in horizontaler Verlängerung der Kurbelwelle derart ausgebildet ist, dass der Maschinenrahmen mit im wesentlichen konstantem Querschnittsprofil in diesem Bereich Übergangsweise nach unten gezogen ausgebildet ist. In diesem Fall bildet sich die Rahmenvertiefung auf der ge-

genüberliegenden Unterseite des Maschinenrahmens als Rahmenvorsprung ab. Ergänzend oder alternativ kann jedoch der Maschinenrahmen im Bereich der Rahmenvertiefung, insbesondere der Rahmenverjüngung, auch dahingehend ausgebildet sein, dass die Unterseite horizontal gradlinig auf gleicher Höhe wie der sich an die Rahmenvertiefung, insbesondere zu beiden Seiten, anschließende Bereich des Maschinenrahmens, verläuft und/oder der Maschinenrahmen im Bereich der Rahmenvertiefung eine zusätzliche Stabilisierung, insbesondere Materialverdickung, aufweist. Der im Bereich der Rahmenvertiefung vorhandene zusätzliche Materialauftrag führt in diesem Fall vorzugsweise zu einer Übergangsweisen und in vertikaler Richtung entlang der Längserstreckung des Maschinenrahmens zu- und abnehmenden Materialstärke des Maschinenrahmens und gleicht dadurch mit der Vertiefung in diesem Bereich einhergehende Strukturschwächungen aus.

[0020] Ein zur vorstehenden Erfindung eigenständiger aber auch mit dieser kombinierbarer Aspekt der Erfindung besteht darin, dass eine gattungsgemäße Bodenfräsmaschine eine Kühlluftführung mit wenigstens einem der nachfolgenden noch näher beschriebenen Merkmale aufweist. Während des Einsatzes solcher Bodenfräsmaschinen können erhebliche Erwärmungserscheinungen auftreten, beispielsweise naturgemäß am Verbrennungsmotor, im Hydraulikölkreislauf etc. Typischerweise umfassen Bodenfräsmaschinen daher ein Kühlsystem mit einer Motorkühleinrichtung und einer Hydraulikfluidkühleinrichtung. Die Motorkühleinrichtung kann einen ersten Lüfter und einen Kühlkreislauf mit einem Motorwärmetauscher aufweisen. In diesem Kühlkreislauf wird beispielsweise eine Kühlflüssigkeit zirkuliert, über die der Verbrennungsmotor im Betrieb gekühlt werden kann. Die von der Kühlflüssigkeit aufgenommene Wärme wird dabei am Wärmetauscher an Luft abgeben. Die Hydraulikfluidkühleinrichtung kann dagegen in der Weise eingerichtet, dass sie eine Abkühlung des sich während des Betriebs erwärmenden Hydraulikfluids ermöglicht, abermals häufig ebenfalls mithilfe eines Wärmetauschers und eines diesem zugeordneten Lüfters. Zur Kühlung können ein oder mehrere Kühlluftkanäle vorhanden sein, die derart ausgebildet sind, dass aus der Außenumgebung durch einen oder mehrere Lüfter Umgebungsluft angesaugt und den jeweiligen Wärmetauscher zugeführt wird. Dabei kann die Kühlluft auch durch einen Motorraum gesaugt werden. Für eine gattungsgemäße Bodenfräsmaschine sieht die Erfindung hiervon ausgehend bevorzugt vor, dass im Heckbereich der Bodenfräsmaschine wenigstens ein Sauggebläse vorhanden ist, das derart angeordnet ist, dass es erwärmte Kühlluft in Richtung nach schräg oben und hinten aus der Bodenfräsmaschine ausbläst. In Bezug auf die Vorwärts- bzw. Fräsrichtung wird die erwärmte Kühlluft somit entgegen der Fahr- richtung im Heckbereich ausgeblasen, konkret entgegen der Fahr- richtung nach schräg oben. Dies hat den Vorteil, dass kein Staub vom Boden durch die aus der Bodenfräsmaschine austretende Kühlluftströmung aufgewir-

belt wird. Optimal kann es sein, wenn speziell für diese Anordnung zu dem ein Abgasauslass in Förderrichtung hinter dem Sauggebläse, d.h. ebenfalls im Heckbereich, derart angeordnet, dass aus dem Abgasauslass austretende Abgase direkt in den Kühlluftförderstrom austreten, wobei hierzu eine Auslassöffnung des Abgasauslasses bevorzugt in Förderrichtung der Kühlluft auf Höhe eines Lüferrades des Sauggebläses angeordnet ist.

[0021] Nachstehend wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Figur 1 eine Bodenfräsmaschine vom Typ Mittelrotorfräse in einer Seitenansicht;

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf einzelne Komponenten der Bodenfräsmaschine aus Figur 1;

Figur 3 eine Draufsicht auf eine Antriebsbaugruppe in Axialrichtung der Kurbelwelle; und

Figur 4 eine Seitenansicht auf die Antriebsbaugruppe aus Figur 3.

[0022] Baugleiche oder funktionsgleiche Bauteile sind in Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, wobei nicht jedes sich in den Figuren wiederholende Bauteil separat bezeichnet sein muss.

[0023] Figur 1 zeigt eine Bodenfräsmaschine 1 vom Typ Straßenkaltfräse (Mittelrotorfräse) mit einem Fahrerstand 2 und einem Maschinenrahmen bzw. Chassis 3. Die Bodenfräsmaschine 1 ist selbstfahrend und weist dazu Fahr- einrichtungen 6 auf, beispielsweise Kettenlaufwerke oder Räder. Im Fräsbetrieb bewegt sich die Bodenfräsmaschine 1 in Arbeitsrichtung a über den zu bearbeitenden Boden 7. Dabei fräst die Bodenfräsmaschine 1 den Boden 7 in einer Frästiefe mit einer um die Rotationsachse 10 rotierbar in einem Fräswalzenkasten 8 gelagerten Fräswalze 9 einer Fräseinrichtung 20 auf. Das abgetragene Fräsgut kann beispielsweise in Arbeitsrichtung a über eine Abwurf- einrichtung 5, beispielsweise ein Transportförderband, auf ein nicht dargestelltes Transportfahrzeug überladen und von diesem abtransportiert werden. Darüber hinaus umfasst die Bodenfräsmaschine 1 einen Antriebsstrang 13. Um Komponenten dieses Antriebsstranges 13 zu kühlen, ist als Teil eines Kühlsystems unter anderem eine Kühlluftversorgung vorgesehen, die in der Weise ausgebildet ist, dass an der Oberseite der Bodenfräsmaschine 1 Zuluft 11 in einem in Arbeitsrichtung a hinter dem Fahrerstand 2 liegenden der Bodenfräsmaschine 1 ansaugt. Die Abluft 12 wird über am Heck der Bodenfräsmaschine 1 angeordnete Abluftöffnungen entgegen der Arbeitsrichtung a nach hinten weg und schräg nach oben (beispielsweise durch entsprechende Leitschaukeln im Austrittsbereich) ausgeblasen.

[0024] Ein beispielhafter Antriebsstrang 13 der Boden-

fräsmaschine 1, insbesondere für eine Straßenkaltfräse, ist in Figur 2 grob schematisch dargestellt. Er umfasst als Primärtriebsaggregat einen Verbrennungsmotor 14, beispielsweise einen Dieselmotor, dessen Kurbelwelle um die Drehachse D rotiert. Die Kurbelwelle kann an eine Kupplung 15 angeschlossen sein. An die Kupplung kann sich in Axialrichtung der Drehachse ein Pumpenverteilergetriebe 16 anschließen. An Verteilerwellen des Pumpenverteilergetriebes 16 können mehrere Aggregate 18, wie insbesondere eine oder mehrere Hydraulikpumpen, auch in Tandemanordnung, eines Hydrauliksystems, angeflanscht und von diesem angetrieben werden. Das Hydrauliksystem kann beispielsweise derart ausgelegt sein, dass über Hydraulikpumpen Hydraulikmotoren angetrieben werden, die beispielsweise zum Fahrtrieb der Fahrwerke 6 oder zum Antrieb der Fördereinrichtung 5 der Bodenfräsmaschine 1 dienen. Auch andere Aktoren, wie Linearstellglieder, können hierüber mit hydraulischer Antriebsenergie versorgt werden, beispielsweise zur Schildsteuerung der Fräseinrichtung 20, zur Verstellung der Fördereinrichtung 5 etc. Sämtliche benötigten Hydraulikpumpen der Bodenfräsmaschine 1 können am Pumpenverteilergetriebe 16 angekoppelt sein und von diesem mit Energie versorgt werden. An das Pumpenverteilergetriebe 16 kann sich eine Schaltkupplung 19 in axialer Richtung der Drehachse die anschließen, die wiederum mit einer Antriebsrolle 21 eines die Fräsrolle 9 an treibenden Zugmittelgetriebes 22 in Antriebsverbindung steht. Die Drehachse D kann parallel zur Rotationsachse 10 der Fräsrolle und damit horizontal und senkrecht zur Vorwärtsrichtung A verlaufen.

[0025] Teil des Hydrauliksystems ist ferner ein Hydrauliktank 23, der, wie in Figur 2 gezeigt, oberhalb des Pumpenverteilergetriebes 16 und in Richtung der Drehachse die zwischen dem Verbrennungsmotor und dem Zugmittelbetriebe 22 angeordnet ist. Die Anordnung kann ferner zwei Luftfilter 26 aufweisen, die auf Höhe des Hydrauliktanks 23 in Vorwärtsrichtung A gesehen vor und hinter dem Hydrauliktank 23 angeordnet sind. Zum Verbrennungsmotor hin gehen von den Luftfiltern 26 jeweils Zuführleitungen 27 ab, die gemäß der Draufsicht aus Figur 2 auf Höhe des Verbrennungsmotors zu einer gemeinsamen Luftzufuhrleitung 28 zusammenlaufen.

[0026] Figur 2 verdeutlicht, dass sich der Hydrauliktank 23 bezüglich seiner Erstreckung in Richtung der Drehachse die über die Kupplung 15, das Pumpenverteilergetriebe 16 und die Schaltkupplung 19 erstreckt. Ferner überlappt der Hydrauliktank in vertikaler Draufsicht Pumpen 18, insbesondere sämtliche der an das Pumpenverteilergetriebe 16 angeschlossenen Hydraulikpumpen 18.

[0027] Die Figuren 3 und 4 zeigen eine konkrete Ausgestaltung der in Figur 2 schematisch angegebenen Funktionskomponenten des Antriebssystems der Bodenfräsmaschine 1. In der entlang der Drehachse D in Figur 3 dargestellten Draufsicht ist erkennbar, dass bezüglich der Drehachse die zur rechten und linken Seite oberhalb der Kurbelwelle jeweils Pumpen 18 und darüber

jeweils ein Luftfilter 26 angeordnet ist. Dadurch wird eine insgesamt V-förmige, im vorliegenden Fall sogar entlang einer durch die Drehachse D und einer Vertikalen auf gespannte Symmetrieebene symmetrische, Anordnung dieser Komponenten zueinander erhalten. Im Freiraum zwischen den beiden von der Drehachse D aufragenden V-Schenkeln dieser Anordnung ist in vertikaler Richtung oberhalb der des Pumpenverteilergetriebe es 16 und der Schaltkupplung 19 der Hydrauliktank 23 angeordnet. Der Hydrauliktank 23 ist gegenüber dem Verbrennungsmotor 14 inklusive Versorgungsleitungen in vertikaler Richtung im Wesentlichen überstandsfrei.

[0028] Insbesondere Figur 3 verdeutlicht, dass der Hydrauliktank 23 räumlich in unmittelbarer Nähe sämtlicher am Pumpenverteilergetriebe 16 angeordneter Pumpen 18 positioniert ist. Auf diese Weise können entsprechende Leitungsverbindungen zwischen dem Hydrauliktank 23 und einzelnen Pumpen sehr kurz ausgestaltet werden.

[0029] Figur 4 verdeutlicht, dass die Funktionseinheit 28 aus Kupplung 15, Pumpenverteilergetriebe 16, Schaltkupplung 19, Zugmittelrolle 21, Hydrauliktank 23 und Luftfiltern 26 nahezu bündig an die Seitenbegrenzung des in Figur 4 angedeuteten Maschinenrahmens 3 heranragt und sogar teilweise in diese Richtung entlang der Drehachse über den Maschinenrahmen 3 in axialer Richtung vorsteht. Dies ermöglicht einen optimalen Zugriff auf diese Komponenten von außerhalb der Maschine trotz der insgesamt kompakten Anordnung.

[0030] Die Figuren 3 und 4 veranschaulichen ferner die Zusammenfassung der Kupplung 15, des Pumpenverteilergetriebes 16, der Schaltkupplung 19, der Zugmittelrolle 21, der Pumpen 18, der Luftfilter 26 und des Hydrauliktanks 23 zu einer zusammenhängenden Funktionseinheit 28, die, insbesondere über die Kupplung 15, an das Primärtriebsaggregat angeflanschter sein kann. Diese Funktionseinheit 28 bzw. dieses Funktionsmodul umfasst einen Montagerahmen 29, der, insbesondere im Zusammenwirken mit den einzelnen Komponenten, eine zum Maschinenrahmen 3 separate Tragstruktur darstellt, die eine Vormontage der Funktionseinheit 28 ermöglicht. Ferner kann die Funktionseinheit 28 auf diese Weise verhältnismäßig einfach als Ganzes an der Bodenfräsmaschine 1 ausgetauscht werden.

[0031] Die Funktionseinheit 28 umfasst schließlich laschenförmige Anbindungseinrichtungen 30, die vorliegend durch den Montagerahmen 29 oder beispielsweise ein Gehäuse des Pumpenverteilergetriebe bis 16 gebildet werden können.

[0032] Figur 3 schließlich zeigt eine Vertiefung 31 in axialer Verlängerung der Drehachse D im Maschinenrahmen 3. Mithilfe der Vertiefung 31 ist die Oberseite des Maschinenrahmens 3 in Vorwärtsrichtung A gesehen auf Höhe der Kupplung 15, des Pumpenverteilergetriebes 16 und/oder der Schaltkupplung 19 derart in vertikaler Richtung V nach unten versetzt, dass sie in axialer Richtung der Drehachse D gesehen Überlappung frei mit diesen Komponenten ist. Vorzugsweise ist in vertikaler Richtung

V die Vertiefung 31 so weit abgesenkt, dass in vertikaler Richtung ein Freiraum zwischen der Oberseite des Maschinenrahmens 3 in diesem Bereich und diesen Komponenten erhalten wird. Auch dies erleichtert den Zugriff von außen auf diesen Teilbereich des Antriebsstrang. So kann insbesondere beispielsweise eine Kupplungsglocke der Schaltkupplung 19 leicht entlang der Drehachse die abgezogen werden, ohne dabei mit dem Maschinenrahmen 3 zu kollidieren. Da der Maschinenrahmen 3 in diesem Bereich somit in vertikaler Richtung eine Materialverjüngung aufweist, sind zusätzliche Materialverdickungen 32 vorhanden, die die Vertiefung 31 in Längsrichtung des Maschinenrahmens 3 überspannend vorhanden sind. Das Ausmaß der Materialverdickung in 32 korreliert dabei im Wesentlichen zum jeweiligen Ausmaß der Vertiefung 31 über den Verlauf der Vertiefung 31 in Längserstreckung des Maschinenrahmens 3 hinweg, so dass insgesamt eine über die Vertiefung hinweg konstante Tragkraft gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine, insbesondere Straßenkaltfräse, Stabilisierer oder Recycler, umfassend

- eine Fräseinrichtung zum Auffräsen des Bodenuntergrundes in einer Frästiefe,
- einen von vorderen und hinteren Fahr- einrichtungen getragenen Maschinenrahmen,
- ein an dem Maschinenrahmen angeordnetes Primärtriebsaggregat, insbesondere einen Verbrennungsmotor,
- ein Hydrauliksystem mit wenigstens zwei Hydraulikpumpen, einem Pumpenverteilergetriebe und einem Hydrauliktank, und
- einen Fahrstand,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hydrauliktank wenigstens teilweise in vertikaler Verlängerung des Pumpenverteilergetriebes oberhalb des Pumpenverteilergetriebes angeordnet ist.

2. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hydrauliktank wenigstens gemäß einem der folgenden Merkmale angeordnet ist:

- er ist in Axialrichtung der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors vollständig vor einem Motorblock des Verbrennungsmotors angeordnet;
- er erstreckt sich in Axialrichtung der Kurbelwelle oberhalb der Kurbelwelle über das Pumpenverteilergetriebe und eine Schaltkupplung und/oder eine Antriebsrolle eines Zugmittelge-

triebes;

- er ist in Axialrichtung der Kurbelwelle auf gleicher Höhe mit wenigstens einem Luftfilter, bevorzugt wenigstens zwei Luftfiltern, ganz besonders jeweils einem Luftfilter beidseits des Hydrauliktanks, angeordnet, wobei sich an die beiden Luftfilter idealerweise eine zum Verbrennungsmotor hin verlaufende, insbesondere V-förmige, Luftzusammenführung anschließt;
- er ist in Axialrichtung der Kurbelwelle auf Höhe mehrerer Hydraulikpumpen, insbesondere mehrerer Tandemanordnungen von Hydraulikpumpen angeordnet;
- er erstreckt sich in Axialrichtung der Kurbelwelle vollständig innerhalb eines in Axialrichtung aufeinanderfolgend angeordneten Antriebsstrangs, umfassend, bevorzugt in dieser Reihenfolge, eine am Verbrennungsmotor angeflanschte Kupplung, ein Pumpenverteilergetriebe, eine Schaltkupplung ein eine Antriebsrolle eines Zugmittelgetriebes;

3. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Drehachse der Kurbelwelle, wenigstens zwei einander gegenüberliegende Hydraulikpumpen und wenigstens zwei einander gegenüberliegende Luftfilter in Axialrichtung der Kurbelwelle gesehen im Wesentlichen V-förmig angeordnet sind, wobei insbesondere in den beiden V-Schenkeln vom durch die Drehachse der Kurbelwelle gebildeten Fußpunkt der V-förmigen Anordnung ausgehend jeweils eine Hydraulikpumpe und jeweils eine in Vertikalrichtung darüber positionierter Luftfilter vorhanden sind, wobei der Hydrauliktank zwischen den beiden Schenkeln, insbesondere mittig, angeordnet ist.

4. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Hydrauliktank wenigstens gemäß einem der folgenden Merkmale angeordnet ist:

- in Längsrichtung der Bodenfräsmaschine und/oder horizontal und quer zur Drehachse der Kurbelwelle ist wenigstens ein Luftfilter vor und/oder hinter und/oder neben dem Hydrauliktank angeordnet, wobei der wenigstens eine Luftfilter insbesondere in vertikaler Verlängerung einer am Pumpenverteilergetriebe angeordneten Hydraulikpumpe positioniert ist;
- der Hydrauliktank, wenigstens zwei Luftfilter, das Pumpenverteilergetriebe und wenigstens zwei Hydraulikpumpen sind im Wesentlichen symmetrisch zueinander angeordnet, insbesondere in Bezug auf eine vertikal und entlang der Drehachse der Kurbelwelle verlaufende Spie-

- gelebene;
 - wenigstens zwei am Pumpenverteilergetriebe angeordnete Hydraulikpumpen, wenigstens ein neben dem Hydrauliktank positionierter Luftfilter und der Hydrauliktank sind in Bezug auf eine horizontale Bezugsebene oberhalb der Drehachse der Kurbelwelle angeordnet.
- 5
5. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hydrauliktank bezüglich einer vertikalen und entlang der Drehachse der Kurbelwelle verlaufenden Bezugsebene spiegelsymmetrisch ausgebildet ist.
- 10
6. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Funktionseinheit umfassend den Hydrauliktank, das Pumpenverteilergetriebe und wenigstens zwei Hydraulikpumpen sowie wenigstens einen Luftfilter und vorzugsweise zusätzlich wenigstens eines der folgende Elemente
- 15
- Kupplung zwischen Verbrennungsmotor und Pumpenverteilergetriebe,
 - Schaltkupplung zwischen Pumpenverteilergetriebe und einer Zugmittelgetrieberolle,
 - ein weiterer Luftfilter mit Luftführung zum Verbrennungsmotor hin,
- 20
- als zusammenhängende Vormontagebaugruppe, insbesondere umfassend einen vom Maschinenrahmen unabhängigen Montagerahmen, ausgebildet ist.
- 25
7. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass Funktionseinheit als Gesamtheit aus der Bodenfräsmaschine entnehmbar ist und insbesondere wenigstens eine eigene Anbindungseinrichtung zur Anlage oder zum Eingriff für eine externe Hubeinrichtung aufweist, wobei die Anbindungseinrichtung an der Funktionseinheit bevorzugt derart positioniert ist, dass die Funktionseinheit im Kontakt mit der Hubeinrichtung im Wesentlichen ausbalanciert ist, insbesondere gleichzeitig im mit Betriebsfluiden befüllten Zustand und im hinsichtlich der Betriebsfluide Leerzustand.
- 30
8. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Maschinenrahmen eine Lageraufnahme zur Lagerung des Verbrennungsmotors und/oder der Funktionseinheit und/oder des Pumpenverteilergetriebes aufweist, wobei in axialer Verlängerung der Kurbelwelle vom Verbrennungsmotor weg eine Rahmenvertiefung, insbesondere eine Rahmenverjüngung derart vorhanden ist, dass die Oberseite des Maschinenrahmens bis in Vertikalrichtung unterhalb des Verbrennungsmotors und/oder der Funktionseinheit und/oder des Pumpenverteilergetriebes und/oder eine Schaltkupplung, insbesondere einer Kupplungsabdeckung der Schaltkupplung, abgesenkt ist.
- 35
9. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Maschinenrahmen im Bereich der Rahmenvertiefung, insbesondere der Rahmenverjüngung, wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:
- 40
- die Unterseite verläuft horizontal gradlinig auf gleicher Höhe wie der sich an die Rahmenvertiefung, insbesondere zu beiden Seiten, anschließende Bereich des Maschinenrahmens;
 - der Maschinenrahmen umfasst im Bereich der Rahmenvertiefung eine zusätzliche Stabilisierung, insbesondere Materialverdickung.
- 45
10. Selbstfahrende Bodenfräsmaschine gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Kühlluftführung mit wenigstens einem der folgenden Merkmale vorhanden ist:
- 50
- sie umfasst im Heckbereich der Bodenfräsmaschine wenigstens ein Sauggebläse, dass derart angeordnet ist, dass es erwärmte Kühlluft in Richtung nach schräg oben und hinten aus der Bodenfräsmaschine ausbläst;
 - ein Abgasauslass ist in Förderrichtung hinter dem Sauggebläse derart angeordnet, dass aus dem Abgasauslass austretende Abgase direkt in den Kühlluftförderstrom gefördert werden, wobei eine Auslassöffnung des Abgasauslasses bevorzugt in Förderrichtung der Kühlluft auf Höhe eines Lüfterrades des Sauggebläses.
- 55

Fig. 1

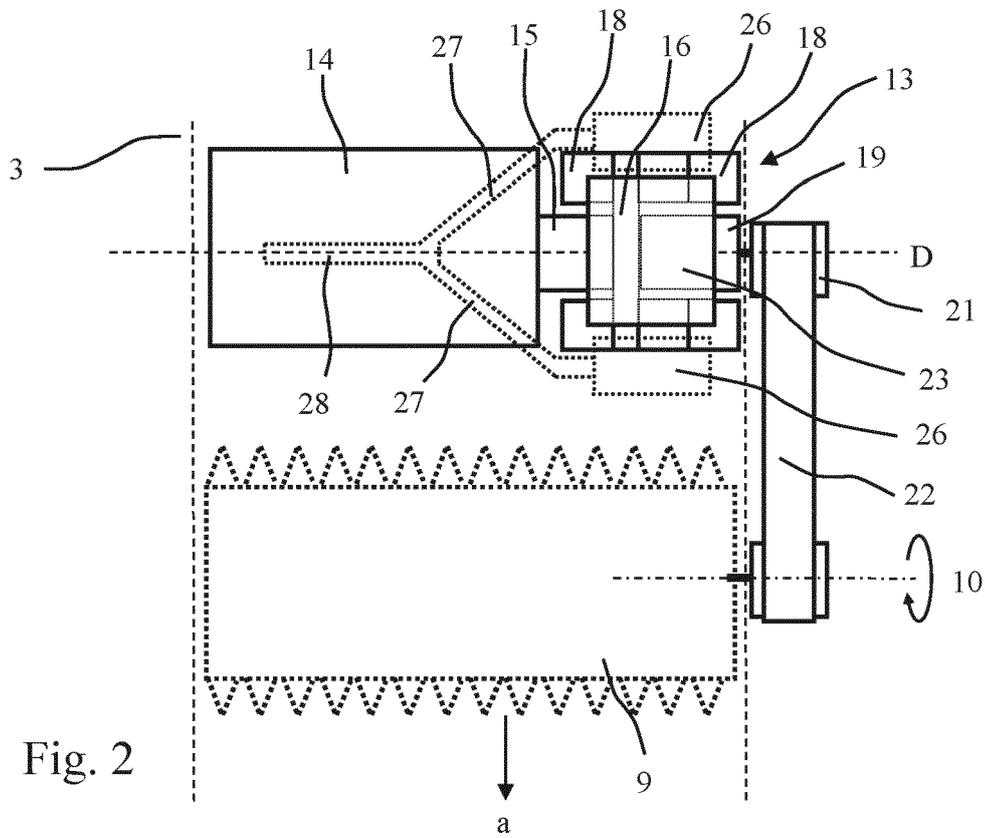
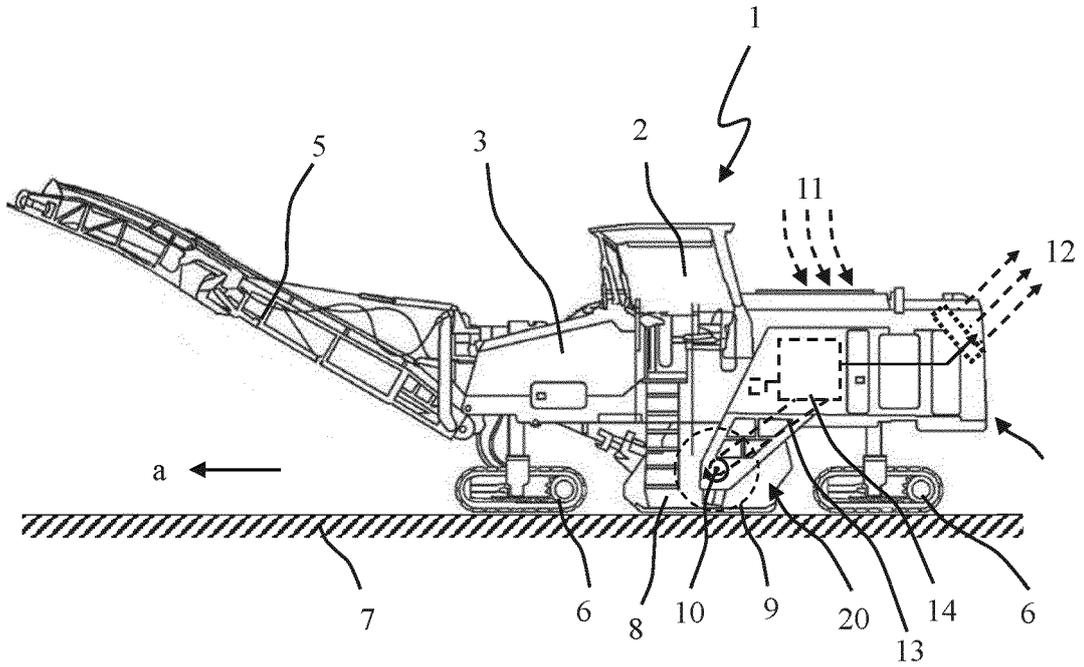


Fig. 2

Fig. 3

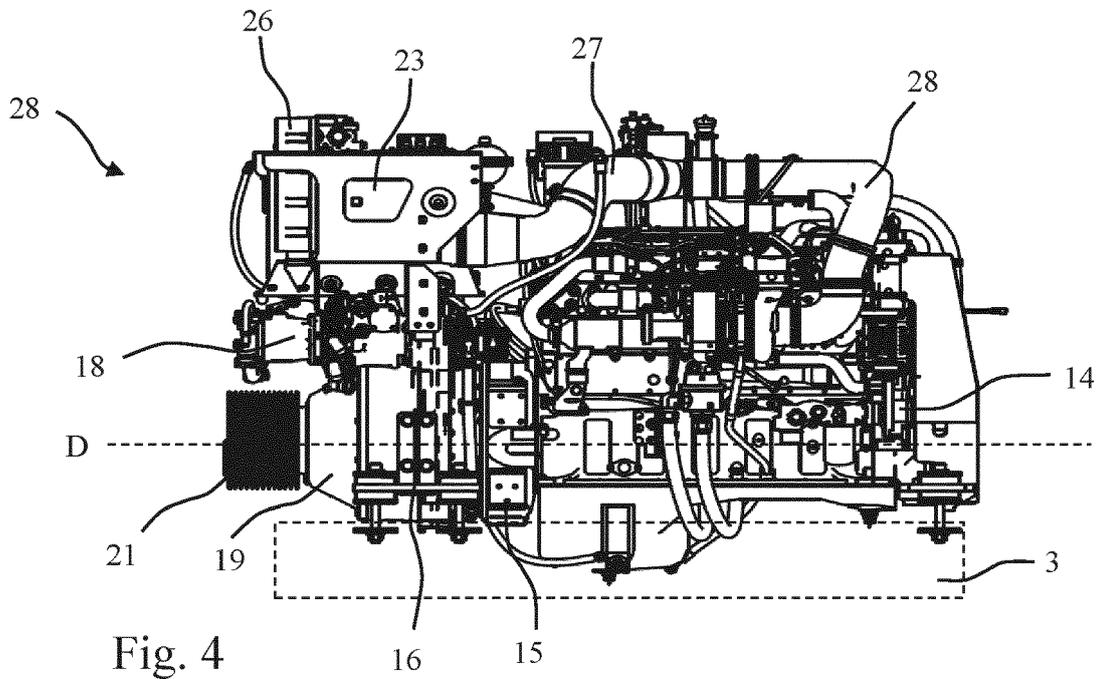
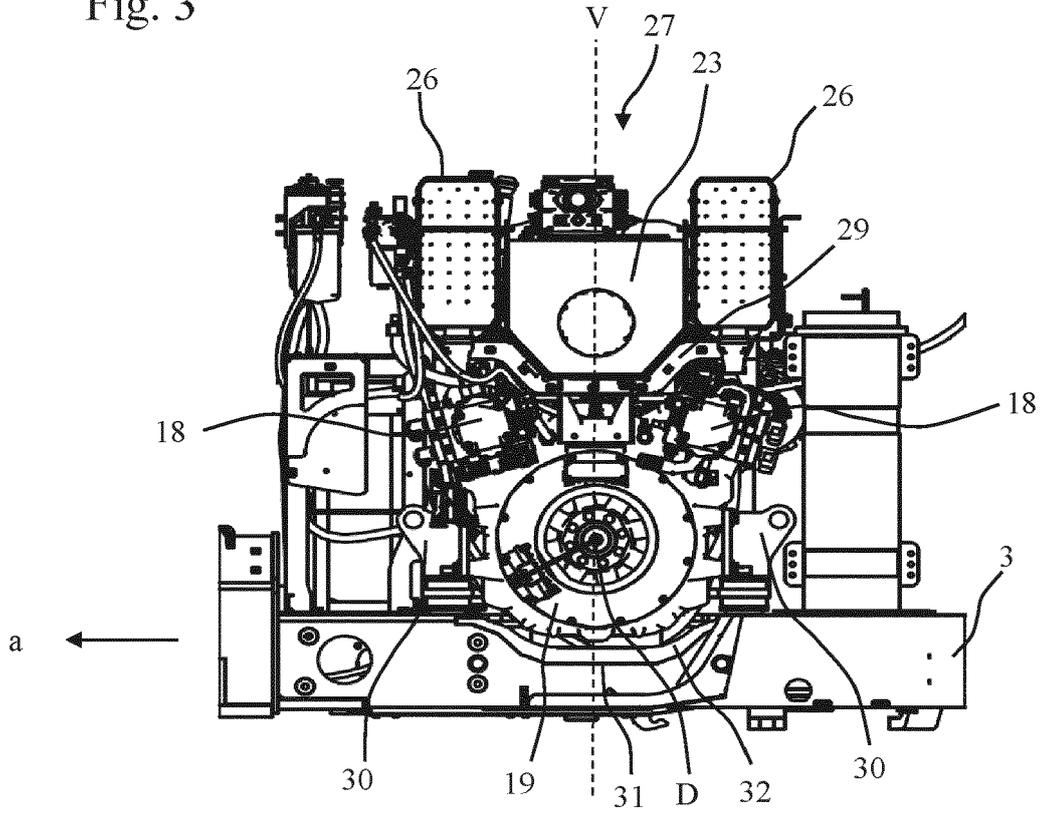


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 16 3953

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, D	DE 10 2014 008749 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 17. Dezember 2015 (2015-12-17) * Abbildungen 1,2 * * das ganze Dokument * -----	1-10	INV. E01C23/088 E01C23/12
A	DE 10 2014 011195 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 28. Januar 2016 (2016-01-28) * Abbildungen 1-6 * * das ganze Dokument * -----	1-10	
A	CN 108 677 670 A (JIANGYIN CHENGYUN MACHINERY CO LTD) 19. Oktober 2018 (2018-10-19) * Abbildung 1 * * das ganze Dokument * -----	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. August 2022	Prüfer Klein, A
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 16 3953

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentedokumente 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.

24-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014008749 A1	17-12-2015	CN 105178153 A	23-12-2015
		DE 102014008749 A1	17-12-2015
		US 2015361866 A1	17-12-2015

DE 102014011195 A1	28-01-2016	KEINE	

CN 108677670 A	19-10-2018	KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102014008749 A1 **[0002]**
- DE 102006062129 A1 **[0002]**
- DE 102005044211 A1 **[0002]**
- EP 1855899 B1 **[0002]**
- DE 102014019168 A1 **[0002]**