(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 071 303 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2022 Patentblatt 2022/41

(21) Anmeldenummer: **22163954.5**

(22) Anmeldetag: **23.03.2022**

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

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

(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

(30) Priorität: **06.04.2021 DE 102021001762**
28.07.2021 DE 102021119541

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

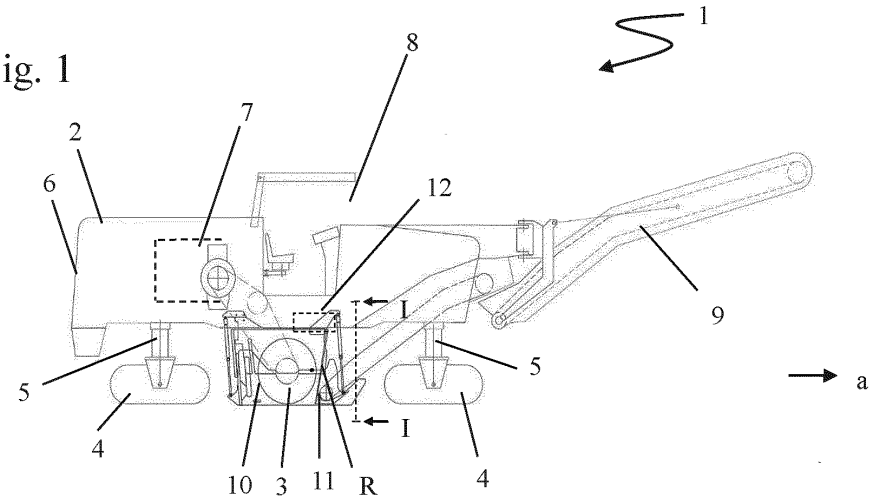
(72) Erfinder: **Thelen, Thomas**
56154 Boppard (DE)

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

(54) FRÄSWALZENKASTENEINHEIT

(57) Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit zum Anbau an eine selbstfahrende Grundmaschine zum Erhalt einer Bodenfräsmaschine, die Fräswalzenkasteneinheit umfassend einen zur Aufnahme einer Fräswalze ausgebildeten und in Vertikalrichtung nach unten hin offenen Innenraum mit einer Vorderwand, einer Rückwand, einer Deckwand und zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden, einen Teil einer Befestigungseinrichtung zum Anbau der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit an die Grundmaschine, eine innerhalb des Innenraums der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit angeordnete Anschlussstelle, die zur Aufnahme und Herstellung einer Antriebsverbindung zu einer um eine Rotationsachse rotierbaren Fräswalze ausgebildet ist, auf Seiten jeder Seitenwand jeweils einen gegenüber der Seitenwand höhenverstellbaren Seitenschild, wenigstens zwei Antriebsenergie verbrauchende Verbraucherelemente und/oder wenigstens zwei Sensoren zur Erfassung einer Betriebsgröße wobei eine Verteilereinrichtung oder eine Anschlusseinrichtung an eine Verteilereinrichtung für hydraulische und/oder elektrische Energie und/oder eingehende Steuersignale an der Fräswalzenkasteneinheit vorhanden ist, die eine Aufteilung über eine gemeinsame Leitung zugeführter hydraulischer und/oder elektrischer Energie und/oder eingehender Steuersignale auf wenigstens zwei hydraulische und/oder elektrische Energie verbrauchende Verbraucher und/oder über Steuersignale ansteuerbare Aktoren vornimmt.

Fig. 1



EP 4 071 303 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, und eine Bodenfräsmaschine umfassend eine Grundmaschine und eine Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit.

[0002] Wesentliche Elemente einer gattungsgemäßen selbstfahrenden Bodenfräsmaschine sind ein Maschinenteil mit einem Maschinenrahmen, einem Fahrstand, einem Antriebsmotor sowie vom Antriebsmotor angetriebene Fahreinrichtungen, wie beispielsweise Räder und/oder Kettenlaufwerke. Die Fahreinrichtungen sind über Hubsäulen mit dem Maschinenrahmen verbunden, so dass der Abstand des Maschinenrahmens zum Bodenuntergrund in Vertikalrichtung verstellbar ist. Dieser Teil der Bodenfräsmaschine wird nachfolgend auch als Grundmaschine bezeichnet. Ferner umfasst eine gattungsgemäße Bodenfräsmaschine einen Frästeil bzw. eine Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, mit einer Fräswalze zum Auffräsen von Bodenmaterial und einem Fräswalzenkasten zur Abdeckung der Fräswalze zu den Seiten und nach oben. Der Frästeil ist über eine Befestigungseinrichtung, die den Fräswalzenkasten an der Bodenfräsmaschine hält, lösbar befestigbar. In diesem Zusammenhang sind konventionelle Befestigungen bekannt, bei denen die Fräswalzenkasteneinheit beispielsweise über mehrere vergleichsweise aufwändig lösbare und schwer zugängliche Schraubbolzenverbindungen mit dem Maschinenrahmen verbunden ist. Solche Befestigungen sind einem routinemäßigen An- und Abbau des Fräswalzenkastens nicht zugänglich. Der Austausch einer solchen Fräswalzenkasteneinheit erfordert in der Regel wenigstens mehrere Stunden und idealerweise ein Werkstattumfeld. Um den An- und Abbau der Fräswalzenkasteneinheit zu vereinfachen und dadurch beispielsweise auch dem Bediener einer Bodenfräsmaschine die Möglichkeit zu geben, vor Ort auf verschiedene Fräswalzenkasteneinheiten zurückzugreifen und/oder Fräswalzenkasteneinheiten mit Überbreiten nutzbar zu machen, sind auch sogenannten Schnellwechselfräswalzenkasteneinheiten bekannt. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen vergleichsweise einfachen und schnellen An- und Abbau der Fräswalzenkasteneinheit an der Maschine ermöglichen. Solche Schnellwechselfräswalzenkasteneinheiten können häufig eine oder mehrere Ausrichteinrichtungen, beispielsweise miteinander wechselwirkende Gleitschrägen und/oder Aufhängeschaukeln, aufweisen, die im Zusammenwirken mit der übrigen Maschine eine für den Anbau der Fräswalzenkasteneinheit exakte Relativausrichtung der Fräswalzenkasteneinheit zur übrigen Maschine ermöglichen, insbesondere durch eine Bewegung der Grundmaschine relativ zur Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit. Derartige Bodenfräsmaschinen mit Schnellwechselfräswalzenkasteneinheiten sind beispielsweise aus der DE102015016678A1 bekannt. Bei konventionellen Systemen ist dies häufig nicht erforderlich.

[0003] Ein wesentliches Merkmal dieser Maschinen ist somit ihr modularer Grundaufbau dahingehend, dass die Fräseinheit als zusammenhängendes Modul ausgebildet ist, dass über die vorhandene Befestigungseinrichtung zur, bei Schnellwechselfräswalzenkasteneinheiten vergleichsweise schnellen, Demontage und Montage an die Grundmaschine vorgesehen ist, um beispielsweise dem Kunden ab Werk eine gewünschte Fräswalzenkasteneinheit zur Verfügung zu stellen oder auf Baustellen die Bodenfräsmaschine schnell einsatzfähig zu machen. Mit anderen Worten: Die vorliegend relevanten Bodenfräsmaschinen zeichnen sich dadurch aus, dass die vorhandenen Fräswalzenkasteneinheiten an- und abbaubar sind, insbesondere bei Schnellwechselfräswalzenkasteneinheiten zum regelmäßigen An- und Abbau an der Maschine ausgebildet und vorgesehen sind. Dazu können entweder konventionelle lösbare Verbindungen, wie beispielsweise Schraubbolzen, oder spezielle Befestigungseinrichtungen vorgesehen sein, die ein routinemäßiges Lösen der Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit auch im Feld mit vergleichbar geringem Aufwand ermöglichen sollen. Bodenfräsmaschinen, bei denen der Fräswalzenkasten zwar irgendwie, aber nur unter sehr hohem Aufwand und insbesondere nur mit hohem Zeitaufwand gelöst werden kann, fallen nicht unter Bodenfräsmaschinen mit einer Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit. Gattungsgemäße Bodenfräsmaschinen mit Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit können sich daher insbesondere auch dadurch auszeichnen, dass an der Schnittstelle zwischen Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit und Grundmaschine eine oder mehrere Einrichtungen vorhanden sind, mit deren Hilfe ein wechselseitiges Ausrichten der beiden Komponenten relativ zueinander unter gegenseitiger Wechselwirkung möglich ist.

[0004] Gattungsgemäße Bodenfräsmaschinen werden üblicherweise im Straßen- und Wegebau eingesetzt. Bodenfräsmaschinen vom Typ Straßenkaltfräse dienen dabei beispielsweise zum Abfräsen einer Straßendeckschicht zur Straßenbelagserneuerung. Die Fräswalze wird üblicherweise von der Antriebseinheit der Bodenfräsmaschine mit Antriebsenergie versorgt, beispielsweise über einen mechanischen (insbesondere Zugmittelgetriebe, wie Riemen- oder Kettengetriebe) oder hydraulischen Antriebsstrang. Dabei rotiert die Fräswalze innerhalb einer Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, um eine (beim Aufstehen auf eine horizontalen Grundfläche) horizontale und quer zur Arbeitsrichtung verlaufende Rotationsachse und fräst im in den Bodenuntergrund eintauchenden Zustand Bodenmaterial auf. Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, bezeichnet somit auch eine gehäuseartige Gesamtheit, in deren Innerem die Fräswalze zum Bodenuntergrund hin vorstehend angeordnet ist. Der Fräswalzenkasten verhindert, dass Frägut im Arbeitsbetrieb unkontrolliert umhergewirbelt wird und stellt zudem ein

Kompartiment zur kontrollierten Frägutführung zur Verfügung. Die zum Boden hin offene Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, umgibt die Fräswalze mit anderen Worten teilweise in Horizontalrichtung und in Vertikalrichtung nach oben. Es ist bekannt, den Frästeil als Gesamtheit, umfassend die Fräswalze und die Fräswalzenkasteneinheit, am Maschinenteil der Bodenfräsmaschine montierbar/demontierbar auszubilden. Eine Demontage des Frästeils auf einer Baustelle kann beispielsweise dann erwünscht sein, wenn die Bodenfräsmaschine, insbesondere zu Transportzwecken, leichter gemacht werden soll. Es versteht sich von selbst, dass zur Demontage und zur Montage des Frästeils vom/am Maschinenteil, insbesondere auf der Baustelle, möglichst kurze Arbeitszeiten gewünscht sind. Darüber hinaus besteht häufig das Bedürfnis, verschiedene Fräsbreiten mit ein und derselben Bodenfräsmaschine fräsen zu können. Hierzu ist es bevorzugt, wenn verschiedene Frästeile an ein und derselben Bodenfräsmaschine angebracht und zügig untereinander ausgetauscht werden können. Die Möglichkeit, die Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit als Ganzes vom Maschinenteil zu demontieren, ist beispielweise in der DE102015016678A1 beschrieben.

[0005] Im praktischen Einsatz hat sich nun allerdings gezeigt, dass der Anbau- und/oder Wechselvorgang der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, an der Grundmaschine noch optimierbar ist. So stellen insbesondere über den Anschluss des Fräswalzenantriebs hinausgehende Maßnahmen zur Einbindung von Verbrauchern und/oder Sensoren der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, in die gesamte Maschinensteuerung einen erheblichen Aufwand dar. Gleiches gilt für die Demontage der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit. Aufgrund der gegebenen Komplexität können hier zudem Fehler auftreten. Unabhängig davon sind in der Regel beträchtliche Schlauchlängen zur Einbindung des Fräswalzenkastens in das gesamte hydraulische Maschinenantriebssystem notwendig. Gleiches gilt für die weitere Verkabelung für Sensoren und/oder elektrische Verbraucher am Fräswalzenkasten.

[0006] Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit anzugeben, den Anbau und/oder Wechsel einer Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, an einer Grundmaschine weiter zu optimieren und insbesondere weniger fehleranfällig zu machen.

[0007] Die Lösung der Aufgabe gelingt mit einer Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, und einer Bodenfräsmaschine gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Ein Aspekt der Erfindung liegt in einer Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit zum Anbau an eine selbstfahrende Grundmaschine zum Erhalt einer Bodenfräsmaschine. Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit umfasst einen zur Aufnahme einer Fräswalze ausgebildeten und in Vertikalrichtung nach unten hin offenen Innenraum mit einer Vorderwand, einer Rückwand, einer Deckwand und zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden. Diese Wandelemente an sich bilden in ihrer Gesamtheit den sogenannten Fräswalzenkasten, ggf. ergänzt um relativ dazu verstellbare Wandelemente, wie beispielsweise Seitenschilde. Ferner ist ein Teil einer Befestigungseinrichtung zum Anbau der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, an die Grundmaschine vorgesehen. Dabei kann es sich um Schraubbolzen, Führungs- und/oder Arretieraufnahmen aber auch um verstellbare und/oder lösbare Arretier- und/oder Verriegelungselemente handeln. Derartige Befestigungseinrichtungen sind im Stand der Technik an sich bekannt. Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, umfasst ferner eine innerhalb des Innenraums der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, angeordnete Anschlussstelle, die zur Aufnahme und Herstellung einer Antriebsverbindung zu einer um eine Rotationsachse rotierbaren Fräswalze ausgebildet ist. Die Anschlussstelle zeichnet sich somit im Wesentlichen dadurch aus, dass sie zur Aufnahme und Weiterleitung von Antriebsenergie vorgesehen ist, die die Rotationsbewegung der Fräswalze im Fräsbetrieb antreiben soll. Dies kann beispielsweise mithilfe eines Hydraulik- oder Elektromotors oder aber auch mechanisch, vorzugsweise mithilfe eines Zugmittelgetriebes, erfolgen. Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, kann ferner im Antriebsstrang zur Fräswalze hin Getriebeelemente, wie beispielsweise ein Untersetzungsgetriebe etc., aufweisen. Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, weist ferner auf Seiten jeder Seitenwand jeweils einen gegenüber der Seitenwand höhenverstellbaren Seitenschild auf. Die Seitenschilde sind in Richtung der Rotationsachse der Fräswalze gesehen üblicherweise gegenüber der jeweiligen Seitenwand außenliegend angeordnet. Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, weist schließlich wenigstens zwei Antriebsenergie verbrauchende Verbraucherelemente und/oder wenigstens zwei Sensoren zur Erfassung einer Betriebsgröße, wie beispielsweise Druck, Temperatur, Position, Weg, auf. Bei den hier bezeichneten Verbraucherelementen handelt es sich vorzugsweise nicht um die Fräswalze, sondern um hierzu ergänzend von der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, umfasste Verbraucher. Deren Versorgung mit Antriebsenergie erfolgt idealerweise über die vorstehend beschriebene Anschlussstelle, besonders bevorzugt außer bei Wartungsarbeiten.

[0009] Erfindungsgemäß ist es nun vorgesehen, dass

eine Verteilereinrichtung oder eine Anschlusseinrichtung an eine Verteilereinrichtung für hydraulische und/oder elektrische Energie und/oder eingehende Steuersignale an der Fräswalzenkasteneinheit vorhanden ist, die eine Aufteilung über eine gemeinsame Leitung zugeführter hydraulischer und/oder elektrischer Energie und/oder eingehender Steuersignale auf wenigstens zwei hydraulische und/oder elektrische Energie verbrauchende Verbraucher und/oder über Steuersignale ansteuerbare Aktoren der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, vornimmt. Damit ist es möglich, der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, zentral, sprich über eine gemeinsame Leitung, hydraulische und/oder elektrische Energie (wobei hier pro Energieform offensichtlich dann jeweils eine gemeinsame Leitung erforderlich ist) und/oder Steuer- und/oder Sensorsignale zuzuführen und diese somit zentral zwischen Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, und der Grundmaschine in die jeweils erforderliche Richtung (elektrische und/oder hydraulische Energie werden der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, üblicherweise von der Grundmaschine zugeführt, Hydraulikfluid kann auch rückgeführt werden; Steuersignale werden der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, üblicherweise von der Grundmaschine zugeführt; Sensorsignale/-daten können von der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, der Grundmaschine zugeführt werden und/oder umgekehrt). Die Aufteilung für die einzelnen Zielstellen in oder an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, erfolgt dann erst kurz vor oder nahe bei der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, oder besonders bevorzugt erst in oder an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, mithilfe einer oder mehrerer der Verteilereinrichtungen.

[0010] Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, weist bevorzugt eine Antriebsenergieanschlussstelle auf, die zur Anbindung an eine Antriebsenergieversorgung außerhalb der Wechselfräskasteneinheit, d.h. auf Seiten der Grundmaschine, ausgebildet ist. Dies kann beispielsweise ein Teil einer geeigneten Steckverbindung sein, wobei dann das komplementäre Gegenstück auf Seiten der Grundmaschine angeordnet ist. Es ist somit vorgesehen, dass die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, die für den Antrieb der wenigstens zwei Verbraucherelemente erforderliche Antriebsenergie nicht innerhalb dieses Moduls selbst erzeugt, sondern von außerhalb der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, im angebauten Zustand zentral bzw. gebündelt von der Grundmaschine bezogen wird. Erfindungsgemäß kann ferner eine der Anschlussstelle in Energiezuführrichtung nachgelagerte Verteilereinrichtung von der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit umfasst sein oder zumindest nahe der an der Grundmaschine anmontierten Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, vorgesehen sein, die zur Aufteilung und Zuteilung von über die Antriebsenergieanschlussstelle zugeführter Antriebsenergie an die wenigstens zwei Verbraucherelemente ausgebildet ist. Hinsichtlich der wenigstens zwei Verbraucher erfolgt die Zuführung der Antriebsenergie somit zentral zur Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit. Die Aufteilung und Zuführung der Antriebsenergie zu den wenigstens zwei Verbrauchern wird dann erfindungsgemäß aber innerhalb der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, durchgeführt. Damit muss die Anschlussstelle im Idealfall nur eine Zuführleitung und üblicherweise nur eine Rückführleitung für das jeweils verwendete Energiemedium, insbesondere bevorzugt hydraulische Energie (konkret mittels eines Hydraulikfluid erzeugter Hydraulikfluiddruck) oder elektrische Energie, aufweisen, sodass die Gesamtzahl der hinsichtlich der Versorgung der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit mit Antriebsenergie zur trennenden und/oder herzustellenden Anschlussverbindungen auf ein Minimum reduziert ist. Dadurch kann beispielsweise eine Art "hydraulisches Bussystem" in der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, realisiert werden. Dieses zeichnet sich im Kern dadurch aus, dass der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, zentral hydraulische Energie zugeführt wird. Wenigstens zwei hydraulische Verbraucher auf Seiten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, beziehen dann, idealerweise bedarfsgerecht, hydraulische Energie aus diesem hydraulischen Bussystem. Damit ist kein individueller Anschluss dieser wenigstens zwei Verbraucher an eine Hydraulikversorgung der Grundmaschine erforderlich. Ergänzend zu der vorstehenden genannten, bevorzugt einzigen, Antriebsenergieanschlussstelle für hydraulische und/oder elektrische Antriebsenergie kann ferner ein davon losgelöst ausgebildeter Antriebsanschluss an einen mechanischen Fräswalzenantrieb, beispielsweise einen Riemen- oder Kettenantrieb, vorgesehen sein.

[0011] Ergänzend oder alternativ umfasst die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, bevorzugt eine, idealerweise eine einzige, Signalübertragungsstelle, die zur Anbindung an ein Signalübertragungssystem außerhalb der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, ausgebildet ist, wobei ferner eine Steuereinheit von der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, umfasst sein kann, die in Signalverbindung mit den wenigstens zwei Sensoren und der Signalanschlussstelle steht.

Auch dieser Grundgedanke folgt dem gleichen Lösungskonzept. Die Anzahl der zu lösenden und/oder herzustellenden Anschlussverbindungen hinsichtlich der Anbindung an das Signalübertragungssystem außerhalb der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit an der Grundmaschine kann auf ein Minimum reduziert werden.

[0012] Optimal ist es dabei, wenn die Antriebsenergieanschlussstelle und/oder die Signalübertragungsstelle jeweils als ein einziges Steckelement oder ein Steckeraufnahmeelement oder insgesamt als ein einziges Steckelement oder ein Steckeraufnahmeelement ausgebildet sind. Es versteht sich, dass in diesem Fall an der Grundmaschine eine entsprechend komplementär ausgebildete Gegenaufnahme zur Herstellung einer Versorgungs- und/oder Übertragungsverbindung vorhanden ist. Die vorgesehene Steckverbindung umfasst somit bevorzugt zueinander formschlüssig passende Verbindungsteile an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, und der Grundmaschine. Es ist bevorzugt, wenn ergänzend eine form- und/oder kraftschlüssige Arretiereinrichtung, beispielsweise mittels Federkraft, vorgesehen ist, um einem unbeabsichtigten Lösen der Verbindung vorzubeugen. Weiter ergänzend oder alternativ können insbesondere bei der Übertragung von Hydraulikfluid entsprechende im Stand der Technik beschriebene Schnellkupplungseinrichtungen verwendet werden, insbesondere solche, die beim Lösen der Verbindung selbsttätig einen Leitungsverschluss bewirken.

[0013] In einer weiter bevorzugten Ausführungsform werden in dem einzigen Steckelement Verbindungsanschlüsse an einer Zu- und Rückführung für hydraulische Energie und/oder Verbindungsanschlüsse für elektrische Energie und/oder Verbindungsanschlüsse zur Signalübertragung von der Grundmaschine zur Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, und/oder umgekehrt in einem gemeinsamen Steckelement miteinander verbunden. Die über das Steckelement hergestellten Verbindungsanschlüsse sind somit hinsichtlich ihrer zu übertragenden Energieform und/oder Funktion nicht mehr homogen über das Steckelement hinweg, sondern heterogen. Im Idealfall kann dadurch die gesamte funktionale Anbindung und Abkoppelung der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, hinsichtlich hydraulischer und elektrischer Energieversorgung und Signalübertragung in einem einzigen gemeinsamen Steckelement zusammengefasst werden.

[0014] Die Erfindung richtet sich insbesondere auf Ausführungsformen, bei denen die wenigstens zwei Antriebsenergie verbrauchenden Verbraucherelemente hydraulische oder elektrische Energie verbrauchen. Bevorzugt ist es dann, dass es sich bei wenigstens einem der zwei Verbraucherelemente und vorzugsweise bei beiden um hydraulisch oder elektrisch betätigbare Linearstellglieder und/oder hydraulisch oder elektrisch betätigbare Motoren handelt. Die Verbraucherelemente sind ergänzend oder alternativ bevorzugt derart ausgebildet, dass sie eine Verstellbewegung eines Seitenschildes gegenüber einer Seitenwand und/oder einer gegenüber der Vorderwand verstellbaren Frontklappe und/oder einer gegenüber der Rückwand verstellbaren Abstreiferklappe und/oder eines Niederhalters gegenüber der Frontwand und/oder eine Rotationsbewegung der Fräswalze im Wartungsbetrieb antreiben.

[0015] Auch hinsichtlich der Ausgestaltung der Verteilereinrichtung bestehen verschiedene bevorzugte Ausführungsformen. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die Verteilereinrichtung eine Verteilereinrichtung für hydraulische Energie ist. In diesem Fall ist es besonders bevorzugt, wenn die Verteilereinrichtung eine Ventileinheit mit wenigstens zwei zwischen zumindest zwei Schaltpositionen steuerbaren Ventilen umfasst, wobei jeweils eines der Ventile einem der wenigstens zwei Verbraucherelemente zugeordnet ist. Die Ventileinheit wird somit zentral von der Grundmaschine kommend mit hydraulischer Energie versorgt und leitet über die steuerbaren Ventile im Bedarfsfall dem jeweiligen hydraulischen Verbraucher hydraulische Energie zu. Die Aufteilung und Zuordnung des Hydraulikfluids für zwei oder mehrere hydraulische Verbraucher der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, erfolgt somit auf Seiten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, und nicht auf Seiten der Grundmaschine. Idealerweise ist die Verteilereinrichtung kompakt als Ventilblock mit wenigstens zwei Ventileinheiten und/oder als hydraulisches BUS-System ausgebildet. Weiter ergänzend oder alternativ ist es bevorzugt, wenn die Verteilereinrichtung eine einzige zentrale Antriebsenergiezuleitung und eine einzige zentrale Antriebsenergieableitung aufweist, insbesondere bei Nutzung hydraulischer Antriebsenergie. Damit erfolgt nicht nur die Verteilung des eingehenden Hydraulikfluids zentral über die Verteilereinrichtung, sondern auch die Sammlung des rücklaufenden Hydraulikfluid, was eine zentrale Hydraulikfluidrückführung zur Grundmaschine ermöglicht. Typische hydraulische Verbraucher der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, können beispielsweise Linearaktoren zur Hubverstellung eines oder mehrerer Seitenschilde, zur Hubverstellung eines Abtastschuhs für die Nivellierung, Stellglieder für einen Bandschuh, ein Abstreifschild, eine Frontklappe etc. sein.

[0016] Hinsichtlich der konkreten Anordnung der Verteilereinrichtung ist es bevorzugt, wenn diese außerhalb des Fräswalzenkasteninnenraums an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, angeordnet ist, insbesondere in einer von außerhalb der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, zugänglichen Weise, ganz besonders auch im an die Grundmaschine anmontierten Zustand der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit. Die erfindungsgemäßen Vorteile treten dann be-

sonders deutlich hervor, wenn die Verteilereinrichtung besonders bevorzugt sämtliche Ventile, die zur Steuerung von hydraulisch betätigten Arbeitsfunktionen der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit benötigt werden, aufweist, ganz besonders innerhalb eines einzigen Ventilblocks.

[0017] Wird anstelle hydraulischer Antriebsenergie elektrische Antriebsenergie genutzt, gelten die in den vorstehenden und nachfolgenden Absätzen dargelegten Anordnungskonzepte in für elektrische Antriebsenergie analoger Weise. Dies bedeutet insbesondere, dass hinsichtlich der erforderlichen Verkabelung bevorzugt nur ein einziges zentrales Anschlusskabel erforderlich ist. Typische Verbraucher elektrischer Energie an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, können beispielsweise ein oder mehrere Sensoren sein, Leuchtmittel zur Umgebungsbeleuchtung, Stellantriebe etc.

[0018] Auch hinsichtlich der Ausgestaltung der wenigstens zwei Sensoren kann die erfindungsgemäße Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, im Umfang der Erfindung variiert werden. So kann es zum Beispiel bevorzugt sein, dass wenigstens einer der wenigstens zwei Sensoren wenigstens eine der folgenden Funktionen aufweist:

- er ist ein Wegaufnehmer, insbesondere an oder innerhalb einer Zylinder-Kolben-Einheit, der die Verstellbewegung eines Linearaktors überwacht; dies betrifft insbesondere eine den Fräswalzenkasten mit einem Seitenschild oder dem Abstreifschild oder dem Niederhalter verbindende Zylinder-Kolben-Einheit;
- er ist ein Drucksensor, der einen Fluiddruck eines Kühlfluids und/oder Hydraulikfluids überwacht;
- er ist ein Temperatursensor, der die Temperatur eines Betriebsfluids überwacht;
- er ist ein Schließsensor, der eine Klappenstellung und/oder eine Verriegelungsstellung eines Verriegelungselementes überwacht;
- er ist ein optischer Sensor, wie insbesondere eine Kamera;
- er ist ein berührungsloser Abstandssensor;
- er ist ein Positionssensor.

Es versteht sich, dass in diesem Fall auch die entsprechenden Sensoren Teil der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, sind und auf diese Weise keine separate Montage/Demontage im Wechselvorgang erforderlich ist.

[0019] Hinsichtlich der Ausbildung der Steuereinheit kann es vorteilhaft sein, wenn diese in Signalverbindung mit der Verteilereinrichtung steht und über die Signalverbindung die Verteilereinrichtung steuert. Die Steuereinheit kann sämtliche der hydraulisch oder über elektrische Energie angetriebenen Arbeitsfunktionen der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, steuern, gegebenenfalls unter Berücksichtigung von der Grundmaschine, konkret beispielsweise von dem Fahrstand, und/oder einer Automatikfunktion, wie beispielsweise einer Nivellierautomatik, kommenden Steuerbefehlen. Ergänzend oder alternativ kann es auch vorgesehen sein, dass sie wenigstens eine und insbesondere mehrere Außenumgebungsleuchten an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, steuert, insbesondere deren Aktivierung und/oder Deaktivierung und/oder Dimmung. Ganz konkret kann die Steuereinheit als ein Elektronikmodul (ECU) ausgebildet sein. Ergänzend oder alternativ ist sie mit der Signalübertragungsstelle verbunden, die insbesondere zum Anschluss an ein maschinenseitiges CAN-Bus-System ausgebildet ist. Die Signalübertragung kann hier kabelgebunden oder aber auch kabellos erfolgen. Es ist vorteilhaft, wenn die Steuereinheit der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, zum Empfang aller Sensordaten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, und/oder zum zentralen Signalaustausch über die Signalübertragungsstelle ausgebildet ist.

[0020] Hinsichtlich der konkreten örtlichen Positionierung der Antriebsenergieanschlussstelle und/oder der Signalübertragungsstelle an der übrigen Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, ist es vorteilhaft, wenn diese an der Oberseite der Wechselfräskasteneinheit und/oder an einer Seitenwand der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, angeordnet sind. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn die beiden Anschlussstellen zueinander örtlich getrennt positioniert werden.

[0021] Von der erfindungsgemäßen Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, umfasst ist ferner bevorzugt eine Anschlussstelle für ein mechanisches Antriebsgetriebe zum Antrieb der Fräswalze, insbesondere umfassend wenigstens eine Zugmittelrolle zur Einbindung in ein Zugmittelgetriebe zum Antrieb der Fräswalze, wobei die Antriebsenergieanschlussstelle und/oder die Signalübertragungsstelle und/oder die Verteilereinrichtung und/oder die Steuereinheit im vom Zugmittel zu umlaufenden Bereich an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, angeordnet sind. Dies ermöglicht eine besonders effiziente Bauraumausnutzung und damit eine besonders kompakte Gesamtausbildung der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit.

[0022] Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit kann eine Anschlusseinrichtung zum Anschluss an ein Bordnetz der Grundmaschine umfassen, insbesondere zur Versorgung einer oder mehrerer Außenumgebungsleuchten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit.

[0023] Es ist bevorzugt, wenn die Wechselfräskasteneinheit einen Gehäuseteil zur Einhausung der Zugmit-

telrolle aufweist, insbesondere umfassend eine demontierbare, besonders verschwenkbare, Seitenklappe. Auf diese Weise wird erneut der Wechselvorgang erleichtert. Die Seitenklappe ermöglicht einen besonders effizienten Zugang zum vom Zugmittel umlaufenden Innenbereich an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn in diesem Bereich die Antriebsenergieanschlussstelle und/oder die Signalübertragungsstelle und/oder die Verteilereinrichtung und/oder die Steuereinheit angeordnet ist.

[0024] Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung betrifft eine Bodenfräsmaschine, umfassend eine Grundmaschine mit einem Maschinenrahmen, einem Fahrstand, einem Antriebsmotor, wie beispielsweise Dieselverbrennungsmotor, sowie vom Antriebsmotor angetriebenen Fahreinrichtungen, beispielsweise Räder oder Kettenlaufwerk. Die Bodenfräsmaschine umfasst ferner eine Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, mit einer Fräswalze zum Auffräsen von Bodenmaterial, und einer, insbesondere hydraulisch, elektrisch, elektromechanisch oder pneumatisch, lösbaren Befestigungseinrichtung, mit der und/oder über die die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, an der Grundmaschine der Bodenfräsmaschine lösbar befestigbar ist. Ganz besonders betrifft die Erfindung dabei eine Bodenfräsmaschine vom Typ Mittelrotorfräse, deren wesentliches Merkmal darin besteht, dass die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, in Vorwärtsfahrrichtung der Bodenfräsmaschine gesehen zwischen einem oder mehreren vorderen und hinteren Fahreinrichtungen angeordnet ist.

[0025] Die Lösung der Aufgabe gelingt in diesem Fall dadurch, dass die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, in erfindungsgemäßer Weise ausgebildet ist und die Grundmaschine insbesondere einen lösbaren Gegenanschluss zum Anschluss an die Antriebsenergieanschlussstelle und/oder die Signalübertragungsstelle der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, aufweist. Damit gelingt eine Energieversorgung der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, von der Grundmaschine in besonders effizienter Weise. Ergänzend oder alternativ ermöglicht dies einen besonders effizienten Signal bzw. Informationsaustausch zwischen der Maschine und der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit. Alternativ kann es vorgesehen sein, dass die Verteilereinrichtung zwar an der Grundmaschine angeordnet ist, dann aber nahe bei der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, um die Anschlusswege möglichst kurz zu halten. Anschluss und Gegenanschluss sind bevorzugt als Steckverbindung ausgebildet, idealerweise mit wenigstens einer zusätzlichen Arretiereinrichtung, die den im Gegenanschluss steckenden Anschluss mechanisch sichert. Ergänzend kann eine Überwachungsvorrichtung vorgesehen sein, beispielsweise in Form eines durch den Anschluss oder Gegenanschluss betätigbaren Kontaktschalter, mit der die intakte Steckverbindung zwischen diesen beiden Elementen überwacht wird.

[0026] Für die erfindungsgemäße Bodenfräsmaschine ist es bevorzugt, wenn die Grundmaschine einen Gehäuseteil zur Einhausung einer Zugmittelrolle oder Zugmittelkettenrades, insbesondere des vorstehend bereits genenannten Riemen- oder Kettengetriebes, aufweist, wobei insbesondere der lösbare Gegenanschluss für die Antriebsenergieanschlussstelle und/oder die Signalübertragungsstelle in einem vom Zugmittel umlaufenden Bereich innerhalb des Gehäuses angeordnet ist. Ergänzend oder alternativ weist der Gehäuseteil einen zum Gehäuseteil der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, komplementären Anschluss auf. Hiermit ist das für das Zugmittelgetriebe zum Antrieb der Fräswalze vorgesehene Gehäuse somit erst durch die Gesamtheit aus Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, und Grundmaschine komplett.

[0027] Nachstehend wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Seitenansicht auf eine Bodenfräsmaschine vom Typ Mittelrotorfräse mit einer Grundmaschine und einer Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit;

Fig. 2 eine Ansicht auf den demontierten Zustand von Bodenfräsmaschine und Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit;

Fig.3 eine perspektivische Schrägansicht auf eine Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit; und

Fig. 4 eine schematische Ansicht auf das Versorgungsprinzip einer erfindungsgemäßen Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit.

[0028] Gleiche Bauteile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, wobei nicht jedes Bauteil zwangsläufig sich wiederholend in jeder Figur bezeichnet ist.

[0029] Figur 1 zeigt eine gattungsgemäße selbstfahrend Bodenfräsmaschine 1, im vorliegenden Fall eine Straßenkaltfräse. Konkret handelt es sich um eine Großfräse vom Mittelrotortyp. Wesentliche Elemente der Bodenfräsmaschine sind ein Maschinenteil 2 bzw. eine Grundmaschine und ein Frästeil 3 in Form einer Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit. Die Grundmaschine 2 umfasst

einen von Fahreinrichtungen 4 über Hubsäulen 5 höhenverstellbar getragenen Maschinenrahmen 6 mit einem Antriebsmotor 7, einem Fahrstand 8 und einer Fräsgutfördereinrichtung 9. Die Hubsäulen 5 ermöglichen eine Höhenverstellung des Maschinenrahmens 6 in Vertikalrichtung gegenüber dem Bodenuntergrund. Der Antriebsmotor 7 liefert die für den Fräs- und Transportbetrieb, insbesondere für den Fahrantrieb und den Antrieb der nachstehend noch näher erläuterten Fräseinrichtung, erforderliche Antriebsenergie. Vom Fahrstand 8 aus erfolgt die Bedienung der Bodenfräsmaschine 1 im Arbeitsbetrieb durch einen Bediener. Im Arbeitsbetrieb fährt die Bodenfräsmaschine 1 über den zu bearbeitenden Bodenuntergrund in Arbeitsrichtung a und fräst dabei Fräsgut auf. Dies erfolgt konkret mit der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, 3, umfassend einen Fräswalzenkasten 10 sowie eine Fräswalze 11, die im Innenraum des Fräswalzenkastens 10 angeordnet ist. Der Fräswalzenkasten 10 umfasst insgesamt eine Vorderwand b, eine Rückwand c, eine oberhalb der Fräswalze 11 liegende Abdeckung d nach oben sowie Abdeckungen e zu den Seiten nach rechts und nach links (in Fig. 3 gezeigt). Zum Bodenuntergrund hin ist der Fräswalzenkasten 10 geöffnet ausgebildet, sodass die innerhalb des Fräswalzenkasten 10 positionierte Fräswalze 11 aus dem Fräswalzenkasten 10 heraus in den Bodenuntergrund eingreifen kann. Für den Fräsbetrieb rotiert die Fräswalze 11 um eine horizontale und quer zur Arbeitsrichtung a verlaufende Rotationsachse R.

[0030] Der Frästeil 3 ist als modulare Einheit gegenüber dem Maschinenteil 2 der Bodenfräsmaschine 1 demontierbar ausgebildet. Hierzu ist eine in Figur 1 lediglich stark schematisiert angegebene Befestigungseinrichtung 12 zur Anbindung des Frästeils 3 am Maschinenteil 2 vorgesehen. Der mögliche Aufbau und die mögliche Funktionsweise dieser Befestigungseinrichtung 12 an sich sind im Stand der Technik bekannt, beispielsweise in der DE102015016678A1 beschrieben. Es versteht sich von selbst, dass zur Montage/Demontage der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 der im vorliegenden Ausführungsbeispiel teilweise als Riementrieb ausgebildete Antriebsstrang getrennt und nach dem Einbau der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 wieder hergestellt werden muss.

[0031] Figur 2 zeigt den Zustand vor dem Einbau der demontierten Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 bei ausgebauter Fräsgutfördereinrichtung vor dem Einbau der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 am Maschinenteil 2 in Blickrichtung der Pfeile zur Schnittlinie I-I aus Figur 1. Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 wird hierzu beispielsweise im vorliegenden Ausführungsbeispiel über eine geeignete Transporteinrichtung (beispielsweise ein Rollwagen) 13 in Richtung b aus einer seitlich neben der Grundmaschine 2 befindlichen Position quer zur Arbeitsrichtung a unterhalb des Maschinenteils 2 zwischen den vorderen und hinteren Fahreinrichtungen 4 geschoben. Das konkrete Prozedere kann variiert werden. Der Maschinenrahmen 6 wird dabei über die Hubsäulen 5 in Vertikalrichtung nach oben verfahren, sodass ausreichend Platz unterhalb des Maschinenrahmens 6 des Maschinenteils 2 ist. Sind die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 und die Grundmaschine 2 entsprechend zueinander ausgerichtet, können beide Module miteinander verbunden werden.

[0032] Die Besonderheiten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 werden in Figur 3 näher veranschaulicht. Teil der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 können demnach eine Antriebsenergieanschlussstelle 13 und eine Signalübertragungsstelle 14 sein, über die eine hinsichtlich Antriebsenergie und/oder Signalübertragung funktionale Anbindung an die Grundmaschine 2 erfolgt. Bei der Antriebsenergieanschlussstelle 13 handelt es sich vorliegend um einen Anschluss mit einer Hydraulikfluidzuführöffnung und einer Hydraulikfluidrückführöffnung (in den Figuren nicht gezeigt), über die der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 zentral Hydraulikfluid von der Grundmaschine 2 zuführbar und von der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 zur Grundmaschine 2 zurückführbar ist. In entsprechender Weise ist die Signalübertragungsstelle 14 zur Übertragung von Sensordaten und Steuersignalen ausgebildet. Hier kann es sich insbesondere um eine CAN-Bus-Anschlussstelle handeln. Ergänzend oder alternativ kann auch eine zentrale Übertragung von elektrischer Energie über eine zentrale Anschlussstelle erfolgen. Die Anschlussstelle kann auch zur kombinierten Übertragung von hydraulischer Energie und/oder elektrischer Energie und/oder Sensorsignalen und/oder Steuersignalen ausgebildet sein.

[0033] Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 umfasst ferner eine als Ventilblock ausgebildete Verteilereinrichtung 15 auf. Der Ventilblock führt das von der Grundmaschine 2 über die Antriebsenergieanschlussstelle 13 kommende Hydraulikfluid zentral einzelnen hydraulischen Verbrauchern der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 zu. Konkret kann es sich hierbei beispielsweise um Linearaktoren 16 zur Hubverstellung von Seitenschilden 17, um Linearaktoren 18 zur Höhenverstellung eines Niederhalters 19, um Linearaktoren zur Hub- und/oder Schwenkverstellung einer hinteren Abstreiferklappe und/oder um einen hydraulischen Wartungsmotor zum Antreiben einer langsamen Drehbewegung der Fräswalze (in Figur 3 nicht gezeigt), beispielsweise beim Wechselvorgang von Meißeln, handeln. Diese Linearaktoren können individuell und/oder paarweise und/oder gruppiert verstellbar sein.

Die Zuführ- und Rückführleitungen der einzelnen Linearaktoren laufen zentral an der Verteilereinrichtung zusammen.

[0034] Zur Steuerung der einzelnen hydraulischen Verbraucher umfasst die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 eine Steuereinheit 20 in Form eines Elektronikmoduls, welches in Signal bzw. Steuerverbindung insbesondere auch mit dem Ventilblock steht. Die Steuereinheit ist ferner an die Signalübertragungsstelle 14 zur Kommunikation mit der Grundmaschine 2 angeschlossen. Mit der Steuereinheit können auch weitere Verbraucher, wie beispielsweise eine Außenumgebungsleuchte, Abstandssensoren, eine Kamera etc. zur Steuerung und/oder Signalverarbeitung und/oder Signalweiterleitung zur Grundmaschine 2 hin verbunden sein und von dieser gesteuert werden. Ferner kann eine in Figur 3 nicht separat dargestellte weitere Anschlussstelle von der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 zum Anschluss an das Bordnetz der Grundmaschine 2, d.h. zur Übertragung elektrischer Energie, vorgesehen sein.

[0035] Die Steuereinheit 20 kann ferner in Signalverbindung mit einer Vielzahl von Sensoren stehen. Hierbei kann es sich konkret beispielsweise um an oder innerhalb der vorstehend beschriebenen Linearaktoren angeordnete Wegmesseinrichtungen, innerhalb einer oder mehrerer Hydraulikleitungen angeordnete Drucksensoren, Temperatursensoren zur Ermittlung der Temperatur einer Betriebsflüssigkeit etc. handeln. Die Steuereinheit 20 vereint die eingehenden Sensordaten und übermittelt diese, vorzugsweise über das CAN-Bus-System zentral an die Grundmaschine 2.

[0036] Die Antriebsenergieanschlussstelle 13 und die Signalübertragungsstelle 14 können Teil einer Steckverbindung mit an der Grundmaschine 2 vorgesehenen komplementären Gegenelementen ausgebildet sein. Die bestehende Steckverbindung kann mittels einer Arretiereinrichtung gesichert und/oder mittels einer Überwachungseinrichtung überwacht werden.

[0037] Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 umfasst schließlich eine Anschlussstelle 21 für ein mechanisches Antriebsgetriebe, vorliegend in Form eines Zugmittelbetriebes, wie zu den Figuren 1 und 2 bereits erläutert. Die Anschlussstelle 21 ist in Figur 3 beispielhaft konkret als Riemenrolle ausgebildet. Der im montierten Zustand der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 vom Zugmittel umlaufende Raum dient im vorliegenden Ausführungsbeispiel insbesondere zur Aufnahme der Elemente 13, 14, 15 und 20. Dieser Innenraum kann mit einer Abdeckplatte 22 nach außen hin verschlossen und geschützt werden. Die Abdeckplatte 22 ist Teil einer Getriebegehäusehälfte 23, die zur Umhausung des auf Seiten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 im montierten Zustand der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 an der Grundmaschine 2 befindlichen Getriebeanteile des Antriebsgetriebes für die Fräswalze ausgebildet ist. Diese Getriebegehäusehälfte 23 wird im an die Grundmaschine 2 anmontierten Zustand der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3 durch eine entsprechende weitere Getriebegehäusehälfte, die an der Grundmaschine 2 gelagert ist, komplettiert.

[0038] Fig. 4 schließlich verdeutlicht das erfindungsgemäße Versorgungsprinzip einer Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, insbesondere wie in den vorhergehenden Figuren beschrieben. Die einzelnen Komponenten sind größtenteils zu den vorhergehenden Figuren bereits beschrieben, so dass hier auf die entsprechende Verwendung der Bezugszeichen Bezug genommen wird. Fig. 4 verdeutlicht nun nochmals das "Zapfprinzip" der erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3. So erfolgt beispielsweise die Hydraulikversorgung von der Grundmaschine 2 zur Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, zentral über die Anschlussstelle 13 (mit der Hochdruckseite P zur Zuführung zur Einheit 3 und der Niederdruckseite T zur Rückführung von Hydraulikfluid von der Einheit 3 zur Grundmaschine 2). Die Anschlussstelle 13 weist somit nur zwei angeschlossene Leitungen auf. Die Aufteilung auf die einzelnen Verbraucher 16, 18, 18' erfolgt dagegen erst im Bereich der Einheit 3, so dass die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, zur Grundmaschine 2 hin somit lediglich zwei Leitungsanschlüsse im Hydrauliksystem (Hydraulikzufuhr P und Rückführung T) benötigt. Optional kann es auch vorgesehen sein, dass weitere Verteilerblöcke 15' an den zentralen Verteilerblock 15 angeschlossen werden, beispielsweise um individuelle Austattungsoptionen 18" mit hydraulischer Energie zu versorgen. Auch dies kann somit über die zentrale "Zapfstelle" 15 und damit über den einen Anschluss 13 zur Grundmaschine erfolgen. Damit erfolgt die Individualisierung des Hydrauliksystem und/oder die Aufteilung der hydraulischen Energie bevorzugt erst auf Seiten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, und nicht bereits auf Seiten der Grundmaschine. Eine solche Ausstattungsoption kann beispielsweise die Abtasteinrichtung einer Nivellierung, ein hydraulischer Wartungsmotor zum Antreiben einer langsamen Drehbewegung der Fräswalze oder ähnliches sein.

[0039] Die Steuereinheit 20 kann mit der Verteilereinrichtung 15 in Signalverbindung stehen, um beispielsweise Ventile in der Verteilereinrichtung derart zu schalten, dass diese bei Bedarf verschiedene Verbraucher mit hydraulischer Energie versorgen.

[0040] Über die Anschlussstelle 14 kann eine Signalübertragung und/oder eine Übertragung elektrischer Energie zwischen der Grundmaschine 2 und der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräs-

walzenkasteneinheit 3, erfolgen. Ferner kann die Steuereinheit 2 mit einem oder mehreren Sensoren 20' in Energieübertragungs- und/oder Signalverbindung stehen.

[0041] Fig. 4 veranschaulicht weiter schematisch, dass die Anschlussstellen 13 und/oder 14 (diese können auch zusammenhängend ausgebildet sein) als Steckverbindung mit einer Steckerhälfte A auf Seiten der Grundmaschine 2 und einer Steckerhälfte B auf Seiten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3. Die beiden Steckerhälften sind im Kontaktbereich wenigstens teilweise komplementär zueinander ausgebildet und können beispielsweise auch Auslaufsicherungen, Schnellkupplungen etc. umfassen. Es kann vorgesehen sein, dass die beiden Steckerhälften A und B im zusammengesteckten Zustand zusätzlich durch eine Arretiereinrichtung gesichert werden und/oder der bestehende Steckzustand durch eine Überwachungseinrichtung, beispielsweise durch einen durch die Steckerhälfte B an der Steckerhälfte A betätigten Kontaktschalter oder ähnliches, überwacht wir. Die Arretiereinrichtung und/oder die Überwachungseinrichtung können Sensordaten an eine Maschinensteuerung übermitteln und beispielsweise Maschinenfunktionen reduzieren und/oder ausschalten, wenn im laufenden Betrieb die Steckverbindung gelöst wird, und/oder unterbinden, wenn die Steckverbindung nicht besteht.

[0042] Im Umfang der Erfindung kann es auch vorgesehen sein, dass der Verteilerblock an der Grundmaschine 2 positioniert ist, dann aber in unmittelbarer Nähe zur Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, d.h. insbesondere an der der im anmontierten Zustand der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, an der Grundmaschine 2 der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, zugewandten Unterseite der Grundmaschine 2 und/oder in einem unteren Randbereich dieser Unterseite. Die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, umfasst in diesem Fall eine oder mehrere Anschlusseinrichtungen zur Herstellung wenigstens einer Versorgungsverbindung für hydraulische und/oder elektrische Energie und/oder einer Sensor- und/oder Steuersignalübertragungsverbindung an die Verteilereinrichtung auf Seiten der Grundmaschine. Diese kann gemäß den vorstehenden Ausführungen beispielsweise analog zu den Anschlussstellen 13 und/oder 14 ausgebildet sein. Auch Mischformen dieser beiden Variante sind möglich, wobei in diesem Fall dann jeweils eine Verteilereinrichtung an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit 3, und eine weitere Verteilereinrichtung an der Grundmaschine 2, insbesondere im vorstehend als bevorzugt genannten Bereich, angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, zum Anbau an eine selbstfahrende Grundmaschine zum Erhalt einer Bodenfräsmaschine, Fräswalzenkasteneinheit umfassend

   - einen zur Aufnahme einer Fräswalze ausgebildeten und in Vertikalrichtung nach unten hin offenen Innenraum mit einer Vorderwand, einer Rückwand, einer Deckwand und zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden,
   - einen Teil einer Befestigungseinrichtung zum Anbau der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit an die Grundmaschine;
   - eine innerhalb des Innenraums der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit angeordnete Anschlussstelle, die zur Aufnahme und Herstellung einer Antriebsverbindung zu einer um eine Rotationsachse rotierbaren Fräswalze ausgebildet ist,
   - auf Seiten jeder Seitenwand jeweils einen gegenüber der Seitenwand höhenverstellbaren Seitenschild,
   - wenigstens zwei Antriebsenergie verbrauchende Verbraucherelemente und/oder wenigstens zwei Sensoren zur Erfassung einer Betriebsgröße,

   dadurch gekennzeichnet,
   dass eine Verteilereinrichtung oder eine Anschlusseinrichtung an eine Verteilereinrichtung für hydraulische und/oder elektrische Energie und/oder eingehende Steuersignale an der Fräswalzenkasteneinheit vorhanden ist, die eine Aufteilung über eine gemeinsame Leitung zugeführter hydraulischer und/oder elektrischer Energie und/oder eingehender Steuersignale auf wenigstens zwei hydraulische und/oder elektrische Energie verbrauchende Verbraucher und/oder über Steuersignale ansteuerbare Aktoren vornimmt.

2. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,

   - **dass** die Verteilereinrichtung eine Antriebsenergieanschlussstelle aufweist, die zur Anbindung an eine Antriebsenergieversorgung außerhalb der Wechselfräskasteneinheit ausgebildet ist, wobei ferner die der Antriebsenergieanschlussstelle in Energiezuführrichtung nachgelagerte Verteilereinrichtung von der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwech-

selfräswalzenkasteneinheit, umfasst ist, die zur Aufteilung und Zuteilung von über die Antriebsenergieanschlussstelle zugeführter Antriebsenergie an die wenigstens zwei Verbraucher ausgebildet ist,
und/oder
- **dass** die Verteilereinrichtung eine Signalübertragungsstelle aufweist, die zur Anbindung an ein Signalübertragungssystem außerhalb der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, ausgebildet ist, wobei ferner eine Steuereinheit von der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, umfasst ist, die in Signalverbindung mit den wenigstens zwei Sensoren und der Signalanschlussstelle steht und/oder die Verteilereinrichtung einen Anschluss an ein CAN-Bus-System einer Maschinensteuerung einer Bodenfräsmaschine aufweist, wobei von diesem Anschluss ausgehend Signalübertragungsverbindungen zu den wenigstens zwei Sensoren bestehen.

3. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wenigstens zwei Antriebsenergie verbrauchenden Verbraucherhydraulische oder elektrische Energie verbrauchen und insbesondere wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweisen:

- sie sind hydraulisch oder elektrisch betätigbare Linearstellglieder;
- sie sind hydraulisch oder elektrisch betätigbare Motoren;
- sie sind derart ausgebildet, dass sie eine Verstellbewegung eines Seitenschildes gegenüber einer Seitenwand und/oder einer gegenüber der Vorderwand verstellbaren Frontklappe und/oder einer gegenüber der Rückwand verstellbaren Abstreiferklappe und/oder eines Niederhalters gegenüber der Frontwand antreiben.

4. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verteilereinrichtung wenigstens eines der folgenden Merkmale aufweist:

- sie ist eine Verteilereinrichtung für hydraulische Energie und umfasst eine Ventileinheit mit wenigstens zwei zwischen zumindest zwei Schaltpositionen steuerbaren Ventilen, wobei jeweils eines der Ventile einem der wenigstens zwei Verbraucherelemente zugeordnet ist;
- sie ist als Ventilblock mit wenigstens zwei Ventileinheiten ausgebildet;
- sie umfasst eine zentrale Antriebsenergiezuleitung und eine zentrale Antriebsenergieableitung;
- sie ist außerhalb des Fräswalzenkasteninnenraums an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, angeordnet;
- sie umfasst sämtliche Ventile, die zur Steuerung von hydraulisch betätigten Arbeitsfunktionen der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, benötigt werden.

5. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens einer der wenigstens zwei Sensoren wenigstens eine der folgenden Funktionen aufweist:

- er ist ein Wegaufnehmer, insbesondere an oder innerhalb einer Zylinder-Kolben-Einheit, der die Verstellbewegung eines Linearaktors überwacht;
- er ist ein Drucksensor, der einen Fluiddruck eines Kühlfluids und/oder Hydraulikfluids überwacht;
- er ist ein Temperatursensor, der die Temperatur eines Betriebsfluids überwacht;
- er ist ein Schließsensor, der eine Klappenstellung und/oder eine Verriegelungsstellung eines Verriegelungselementes überwacht;
- er ist ein optischer Sensor, wie insbesondere eine Kamera;
- er ist ein berührungsloser Abstandssensor.

6. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinheit wenigstens eines der folgenden Merkmale erfüllt:

- sie steht in Signalverbindung mit der Verteilereinrichtung und steuert diese,
- sie steuert sämtliche hydraulisch angetriebenen Arbeitsfunktionen der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit;
- sie steuert wenigstens eine und insbesondere mehrere Außenumgebungsleuchten;
- sie ist ein Elektronikmodul (ECU);
- sie ist mit der Signalübertragungsstelle verbunden, die insbesondere zum Anschluss an ein maschinenseitiges CAN-Bus-System ausgebil-

det ist;
- sie ist zum Empfang aller Sensordaten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit und/oder zum zentralen Signalaustausch über die Signalübertragungsstelle ausgebildet.

7. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Antriebsenergieanschlussstelle und/oder die Signalübertragungsstelle

- an der Oberseite der Wechselfräskasteneinheit angeordnet sind
und/oder
- an einer Seitenwand der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, angeordnet sind.

8. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Wechselfräskasteneinheit eine Anschlussstelle für ein mechanisches Antriebsgetriebe zum Antrieb der Fräswalze aufweist, insbesondere umfassend wenigstens eine Zugmittelrolle zur Einbindung in ein Zugmittelgetriebe zum Antrieb der Fräswalze, wobei die Antriebsenergieanschlussstelle und/oder die Signalübertragungsstelle und/oder die Verteilereinrichtung und/oder die Steuereinheit im vom Zugmittel zu umlaufenden Bereich an der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, angeordnet sind
und/oder
- **dass** die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit eine Anschlusseinrichtung zum Anschluss an ein Bordnetz der Grundmaschine umfasst, insbesondere zur Versorgung einer oder mehrerer Außenumgebungsleuchten der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit.

9. Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wechselfräskasteneinheit einen Gehäuseteil zur Einhausung der Zugmittelrolle aufweist, insbesondere umfassend eine demontierbare, besonders verschwenkbare, Seitenklappe.

10. Bodenfräsmaschine, umfassend

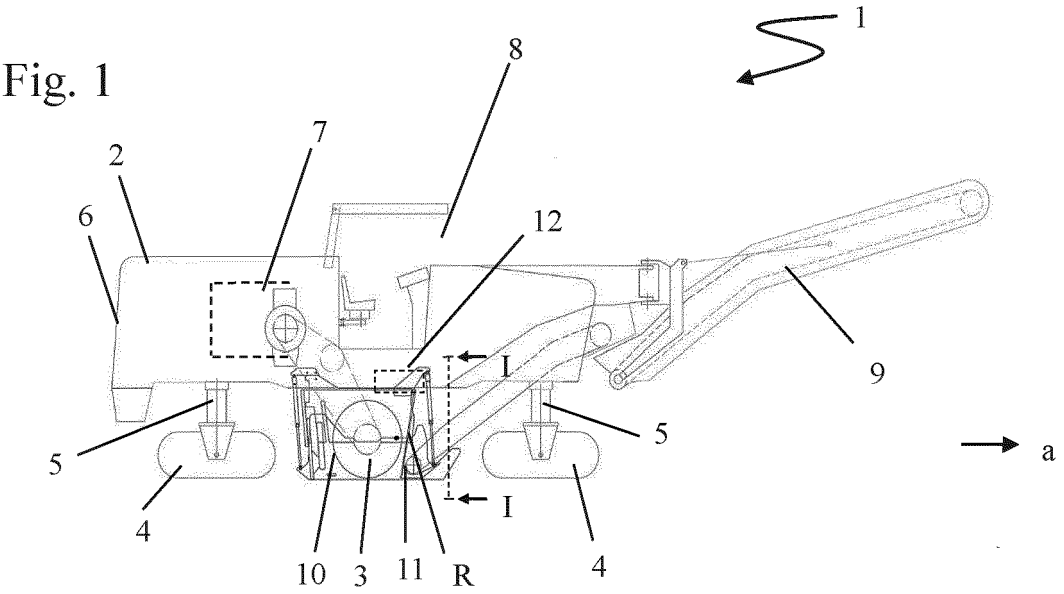
- eine Grundmaschine mit einem Maschinenrahmen, einem Fahrstand, einem Antriebsmotor sowie vom Antriebsmotor angetriebenen Fahreinrichtungen;
- eine Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, mit einer Fräswalze zum Auffräsen von Bodenmaterial; und
- mit einer, insbesondere hydraulisch, elektrisch, elektromechanisch oder pneumatisch, lösbaren Befestigungseinrichtung, mit der die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, an der Grundmaschine der Bodenfräsmaschine lösbar befestigbar ist,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist und die Grundmaschine einen lösbaren Gegenanschluss zum Anschluss an die Antriebsenergieanschlussstelle und/oder die Signalübertragungsstelle der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, aufweist.

11. Bodenfräsmaschine gemäß Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Grundmaschine einen Gehäuseteil zur Einhausung einer Zugmittelrolle aufweist, wobei insbesondere

- der lösbare Gegenanschluss in einem vom Zugmittel umlaufenden Bereich innerhalb des Gehäuses liegt und/oder
- der Gehäuseteil einen zum Gehäuseteil der Fräswalzenkasteneinheit, insbesondere Schnellwechselfräswalzenkasteneinheit, komplementären Anschluss aufweist.

Fig. 1



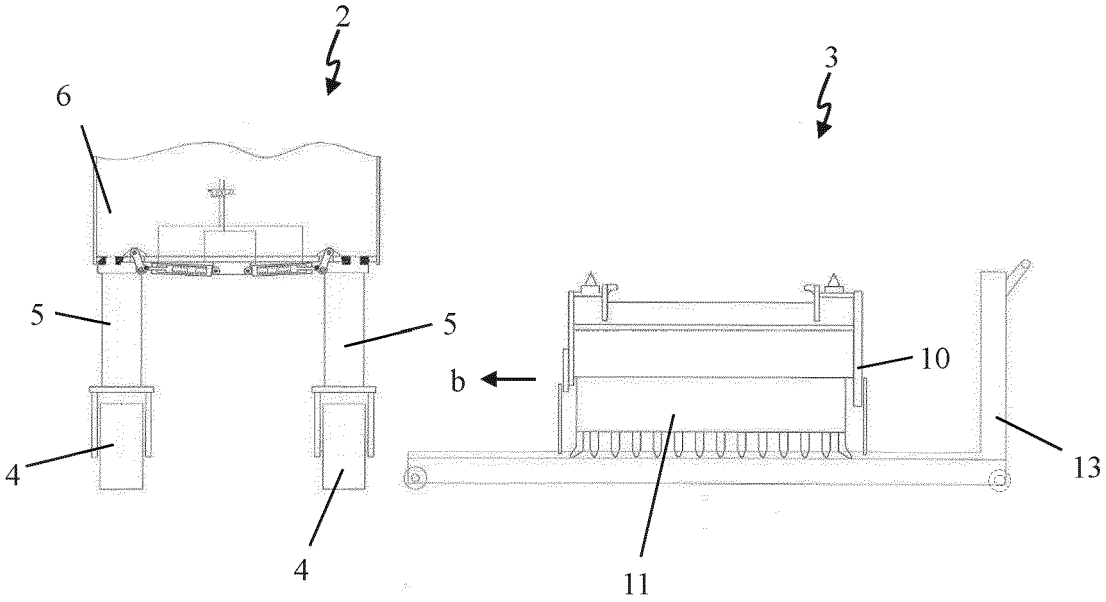


Fig. 2

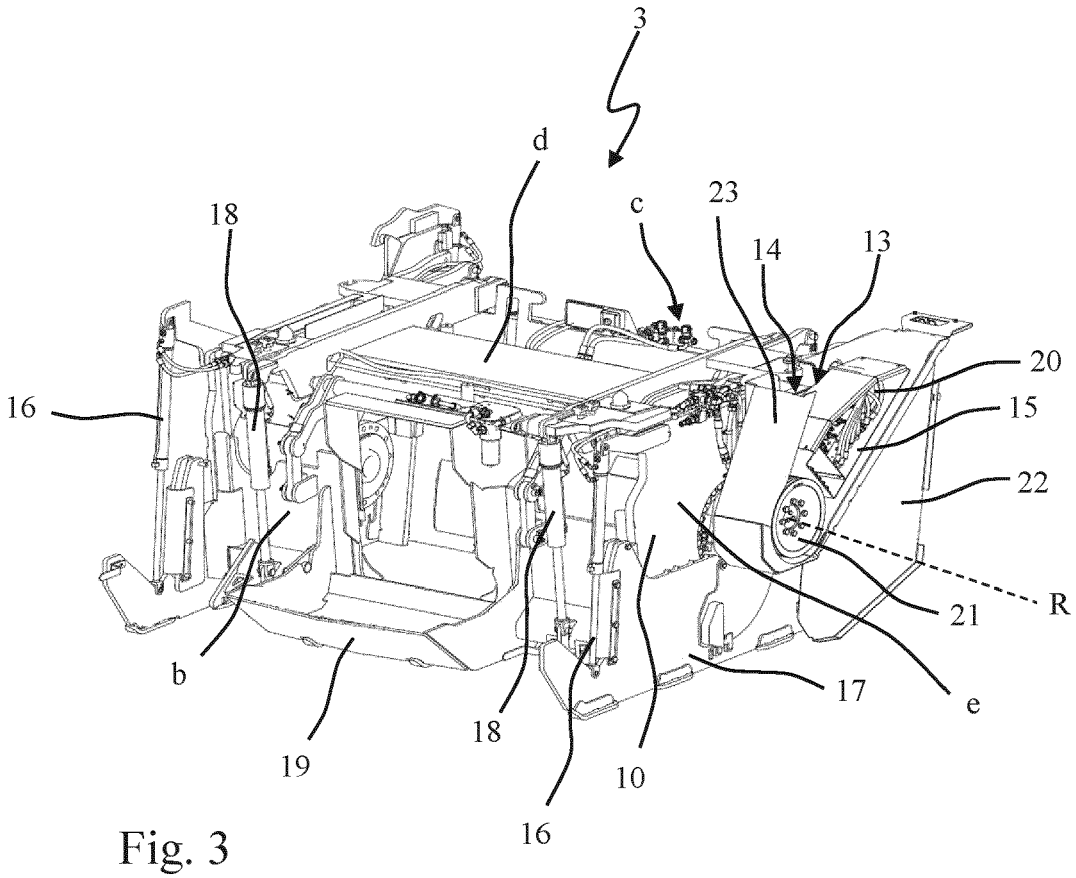


Fig. 3

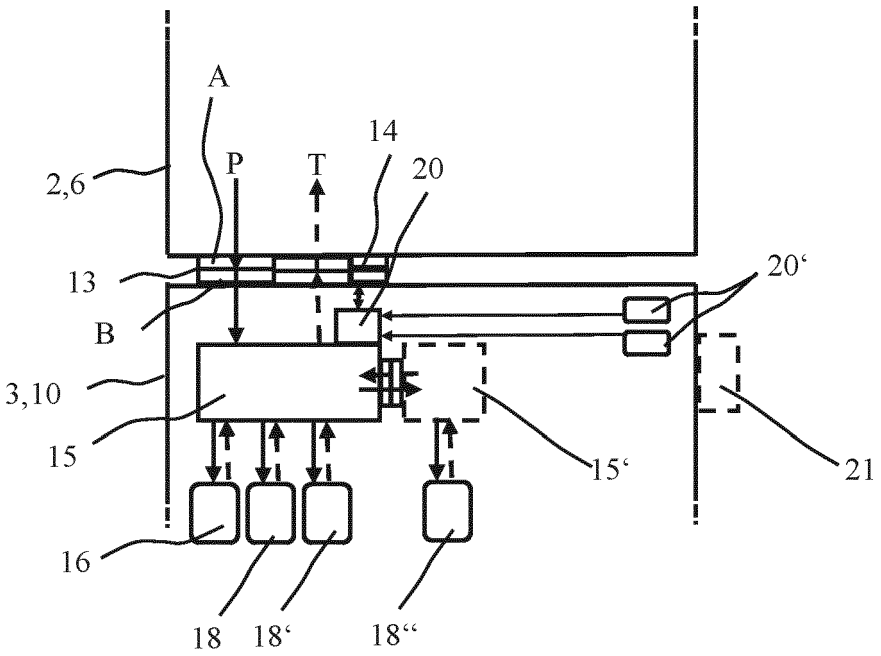


Fig. 4

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 22 16 3954

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2015 016678 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 11. Mai 2017 (2017-05-11) * Abbildungen 1-8 * * das ganze Dokument *	1-11	INV. E01C23/088 E01C23/12
A	DE 10 2014 011856 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 11. Februar 2016 (2016-02-11) * Abbildungen 1-8 * * das ganze Dokument *	1-11	
A	DE 10 2016 004271 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 12. Oktober 2017 (2017-10-12) * Abbildungen 1-5 * * das ganze Dokument *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	25. August 2022	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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 22 16 3954

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.

25-08-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102015016678 A1	11-05-2017	CN 106677039 A	17-05-2017
		DE 102015016678 A1	11-05-2017
		US 2017130406 A1	11-05-2017
		US 2019136469 A1	09-05-2019
DE 102014011856 A1	11-02-2016	CN 105369725 A	02-03-2016
		DE 102014011856 A1	11-02-2016
		US 2016040371 A1	11-02-2016
DE 102016004271 A1	12-10-2017	DE 102016004271 A1	12-10-2017
		US 2017292649 A1	12-10-2017

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 102015016678 A1 **[0002] [0004] [0030]**