



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2021 Patentblatt 2021/43

(51) Int Cl.:
E01C 19/43^(2006.01) E01C 23/088^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21169374.2**

(22) Anmeldetag: **20.04.2021**

(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

(72) Erfinder:
• **Winkels, Sebastian**
Windeck (DE)
• **Dieter, Bungarten**
Neustadt (Wied) (DE)

(74) Vertreter: **Ruttensperger Lachnit Trossin Gomoll**
Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Arnulfstraße 58
80335 München (DE)

(30) Priorität: **24.04.2020 DE 102020111311**

(71) Anmelder: **Wirtgen GmbH**
53578 Windhagen (DE)

(54) **WECHSELAGGREGAT ZUR TEXTURIERENDEN BODEN- OBERFLÄCHENBEARBEITUNG UND STRASSENBAUMASCHINE MIT EINEM SOLCHEN WECHSELAGGREGAT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wechselaggregat (28) zur Material abtragenden Bearbeitung eines Bodens (U) ausgehend von einer Bodenoberfläche (A), wobei das Wechselaggregat (28) zur betriebsmäßigen körperlichen und funktionalen Kopplung mit einem Maschinenrahmen (12) einer Straßenbaumaschine (10) ausgebildet ist, wobei das Wechselaggregat (28) umfasst:

- ein Gehäuse (30),
- ein Abtragswerkzeug (32), welches am Gehäuse (30) um eine Arbeitsachse (R) drehbar gelagert ist und von welchem ein Umfangsabschnitt aus einer Arbeitsöffnung (30c) ragt,
- eine am Gehäuse (30) drehbar gelagerte, mit einem Antriebsriemen (58) koppelbare Antriebs-Riemenscheibe (62),

- ein Übertragungsgetriebe (76), welches Drehmoment und Drehbewegung von der Antriebs-Riemenscheibe (62) unter Umkehrung des Drehsinns zum Abtragswerkzeug (32) überträgt, wobei wenigstens die Drehachse (P62) der Antriebs-Riemenscheibe (62) mit Abstand von der Arbeitsachse (R) verläuft.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass eine Arbeitswellenanordnung (74) eine Gehäusewandung (30d) des Gehäuses (30) durchsetzt, wobei die Arbeitswellenanordnung (74) das Abtragswerkzeug (32) mit einem auf der vom Abtragswerkzeug (32) abgewandten Seite der Gehäusewandung (30d) angeordneten Arbeits-Getriebeteil (70) zur gemeinsamen gleichsinnigen Drehung verbindet, wobei das Übertragungsgetriebe (76) zwischen der Antriebs-Riemenscheibe (62) und dem Arbeits-Getriebeteil (70) angeordnet ist.

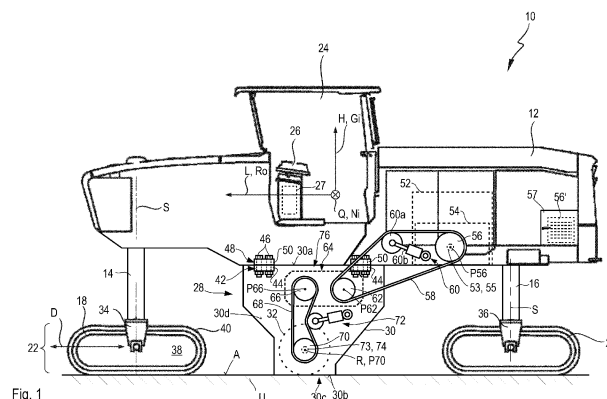


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Wechselaggregat zur Material abtragenden Bearbeitung eines Bodens ausgehend von einer Bodenoberfläche, wobei das Wechselaggregat zur betriebsmäßigen körperlichen und funktionalen Kopplung mit einem Maschinenrahmen einer Straßenbaumaschine ausgebildet ist, wobei das Wechselaggregat umfasst:

- ein Gehäuse, wobei das Gehäuse in einem Verbindungsabschnitt zur körperlichen Kopplung des Wechselaggregats mit der Straßenbaumaschine Verbindungsformationen zur Verbindung des Wechselaggregats mit einem Maschinenrahmen einer Straßenbaumaschine aufweist, und wobei das Gehäuse in einem vom Verbindungsabschnitt entfernt gelegenen Arbeitsabschnitt eine Arbeitsöffnung aufweist,
- ein Abtragswerkzeug, welches am Gehäuse um eine Arbeitsachse drehbar gelagert ist und von welchem ein Umfangsabschnitt aus der Arbeitsöffnung ragt,
- eine am Gehäuse drehbar gelagerte, mit einem Antriebsriemen koppelbare Antriebs-Riemenscheibe zur funktionalen Kopplung des Wechselaggregats mit der Straßenbaumaschine,
- ein Übertragungsgetriebe, welches Drehmoment und Drehbewegung von der Antriebs-Riemenscheibe unter Umkehrung des Drehsinns zum Abtragswerkzeug überträgt, wobei wenigstens die Drehachse der Antriebs-Riemenscheibe mit Abstand von der Arbeitsachse verläuft.

[0002] Ein solches Wechselaggregat mit einer Fräswalze als Abtragswerkzeug ist beispielsweise aus der DE 10 2012 008 252 A1 bekannt. Wiederholt lösbar mit einem Maschinenrahmen einer Straßenfräsmaschine verbindbare Fräswalzenkasten sind jedoch gang und gäbe.

[0003] Aus der EP 1294991 B2, der DE 10 2012 024 770 A1 und der DE 10 2012 024 452 A1 sind außerdem Fräswalzenaggregate für Straßenfräsmaschinen bekannt, welche einen zusätzlichen Antrieb aufweisen, um die Fräswalze unabhängig vom Hauptantrieb der Fräswalze drehen zu können. Die DE 10 2012 024 770 A1 und EP 1294991 B2 lehren, die Hilfsantriebe zu Wartungszwecken einzusetzen, um eine Fräswalze mit niedriger Geschwindigkeit bzw. schrittweise um ihre Arbeitsachse drehen zu können, sodass ein Werker die am Walzenmantel der Fräswalze verteilt angeordneten Fräsmeißel prüfen und gegebenenfalls warten kann. Die DE 10 2012 024 452 A1 lehrt, eine Fräswalze mit einem zusätzlichen Antrieb auf eine Drehzahl nahe ihrer Abtragsdrehzahl im bestimmungsgemäßen Betrieb zu beschleunigen, um dann schlupffrei den Hauptantrieb einzukuppeln und den zusätzlichen Antrieb auszukuppeln.

[0004] Aus der US 8056549 B1 ist eine Bodenbearbeitungsmaschine eigener Art bekannt, welche als Abtrags-

werkzeug eine Schneidwalze mit einer Mehrzahl von Schneidscheiben aufweist, welche bezüglich der Arbeitsachse des Abtragswerkzeugs mit axialem Abstand voneinander angeordnet sind. Diese als "Grooving-Walze" bezeichnete Schneidwalze dient der Oberflächentexturierung eines Bodens, etwa zur nutenden Bearbeitung einer Bodenoberfläche. Im Gegensatz zu den zuvor genannten Fräswalzen, welche eine Bodenoberfläche über ihre Arbeitsbreite bis zu einer jeweils eingestellten Frästiefe längs der Vorschubbahn der Fräswalze vollständig abtragen, wird beim Einsatz einer Grooving-Walze oder allgemein einer oberflächentexturierenden Walze ein definiertes Oberflächenprofil des zu bearbeitenden Bodens als Arbeitsergebnis erzeugt. Dies bedeutet in der Regel, dass über die Arbeitsbreite der oberflächentexturierenden Walze nur ein Teil der Bodenoberfläche definiert abgetragen wird, während ein anderer Teil der Bodenoberfläche im Ursprungszustand verbleibt.

[0005] Das aus dem Stand der Technik bekannte eingangs genannte Fräs-Wechselaggregat mit einer daran lösbar aufnehmbaren und befestigbaren Fräswalze weist zumindest einen erheblichen Teil des Übertragungsgetriebes in einem Innenrohr auf, welches die Material abtragende Fräswalze für den Abtragsbetrieb aufnimmt und welches von der Fräswalze im betriebsbereiten Zustand radial außen umgeben ist. Das Übertragungsgetriebe befindet sich daher zum einen im Drehmomentpfad zwischen der Antriebs-Riemenscheibe als der einzigen am Gehäuse des bekannten Fräs-Wechselaggregats vorstehenden Riemenscheibe und der Fräswalze und ist zum anderen radial außen von der Fräswalze umgeben.

[0006] Aufgrund der geringen Schnittgeschwindigkeiten, die etwa 10 ms^{-1} oder weniger betragen, sowie der verhältnismäßig großen Schnittkreisdurchmesser von Fräswalzen im Bereich von etwa 0,8 m bis 1,2 m ist das Übertragungsgetriebe des bekannten Fräs-Wechselaggregats ein Drehzahl-Untersetzungsgetriebe, welches die wesentlich höhere Drehzahl des Antriebsmotors der Fräswalze stark untersetzt. Das für die typischen Drehzahl-Untersetzungsverhältnisse von Straßenfräsmaschinen im Bereich von 18:1 bis 21:1 notwendige Planetengetriebe ist aufwendig herzustellen und zu montieren, findet jedoch vorteilhaft radial innerhalb des die Fräsmeißel tragenden Fräswalzenrohrs im Falle von wechselbaren Fräswalzen sogar innerhalb des dauerhaft um die Arbeitsachse drehbar am Gehäuse des Wechselaggregats gelagerten Innenrohrs Platz.

[0007] Dann jedoch, wenn das rotierende Abtragswerkzeug eine Innenausnehmung mit einer lichten Weite von weniger als 50 cm aufweist, kann ein solches Abtragswerkzeug nicht mehr von einem herkömmlichen Wechselaggregat, wie es eingangs beschrieben ist, aufgenommen werden, da ein solches Abtragswerkzeug beim Versuch, es an dem Wechselaggregat betriebsbereit zum Einsatz zu bringen, unvermeidlich mit dem herkömmlichen Übertragungsgetriebe kollidieren würde, bevor es auch nur annähernd einsatzbereit wäre.

[0008] Die oben beschriebenen oberflächentexturierenden Abtragswerkzeuge arbeiten üblicherweise mit deutlich höheren Schnittgeschwindigkeiten als Fräswalzen. Zur Vermeidung unerwünscht hoher um die Arbeitsachse wirkender Massenträgheitsmomente derartiger Abtragswerkzeuge werden diese mit deutlich geringeren Schnittkreisdurchmessern als herkömmliche Fräswalzen ausgebildet. Dafür ist ihre Drehzahl während ihres bestimmungsgemäßen Abtragsbetriebs deutlich höher als die Abtragsdrehzahl herkömmlicher Fräswalzen.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine technische Lehre anzugeben, welche es ermöglicht, herkömmliche Straßenfräsmaschinen, die maschinenrahmenseitig zum Abfräsen von Bodenoberflächen unter Verwendung von mit einzelnen Fräsmeißeln bestückten Fräswalzen ausgebildet sind, auch für andere Arten der Bodenbearbeitung einzusetzen, insbesondere zur Texturierung von Bodenoberflächen.

[0010] Diese Aufgabe löst die vorliegende Erfindung durch ein Wechselaggregat der eingangs genannten Art, bei welchem eine Arbeitswellenanordnung eine Gehäusewandung des Gehäuses durchsetzt, wobei die Arbeitswellenanordnung das Abtragswerkzeug mit einem auf der vom Abtragswerkzeug abgewandten Seite der Gehäusewandung angeordneten Arbeits-Getriebebauteil zur gemeinsamen gleichsinnigen Drehung verbindet, wobei das Übertragungsgetriebe zwischen der Antriebs-Riemenscheibe und dem Arbeits-Getriebebauteil angeordnet ist.

[0011] Das erfindungsgemäße Wechselaggregat weist also nicht nur die Antriebs-Riemenscheibe, sondern zusätzlich zu dieser ein Arbeits-Getriebebauteil auf, welches durch die Gehäusewandung vom Abtragswerkzeug abgeschirmt ist. Das Übertragungsgetriebe kann so Drehmoment von der Antriebs-Riemenscheibe zum Arbeits-Getriebebauteil mit einem gewünschten Übertragungsverhältnis unter Umkehrung des Drehsinns übertragen. Das Arbeits-Getriebebauteil überträgt schließlich mittels der Arbeitswellenanordnung das Drehmoment und die vom Übertragungsgetriebe übertragene Drehbewegung einfach und effizient als gleichsinnige Drehbewegung auf das Abtragswerkzeug.

[0012] Somit kann auch ein Abtragswerkzeug mit erheblich kleineren Abmessungen, insbesondere kleineren, bezüglich der Arbeitsachse, radialen Abmessungen, im Wechselaggregat aufgenommen sein und über die Antriebs-Riemenscheibe angetrieben werden. Die Antriebs-Riemenscheibe ist mit einer Antriebskraftquelle einer ursprünglich als Straßenfräsmaschine ausgestalteten Straßenbaumaschine koppelbar. Denn Straßenfräsmaschinen übertragen Drehmoment zwischen ihrer Antriebskraftquelle und der Antriebs-Riemenscheibe des Fräs-Wechselaggregats ebenfalls mit einem Antriebsriemen. Das Wechselaggregat der vorliegenden Anmeldung nutzt somit die straßenbaumaschinenseitigen Vorrichtungen zur Drehmomentübertragung und gestattet eine Ankopplung an diese. Somit kann eine Straßenfräsmaschine, an welche zunächst ein herkömmliches Fräs-

Wechselaggregat mit darin aufgenommener Fräswalze angekoppelt ist, durch Austausch des herkömmlichen Fräs-Wechselaggregats gegen das oben beschriebene Wechselaggregat für andere Bodenbearbeitungen als Fräsen umgerüstet werden. Dies gilt selbstverständlich auch in umgekehrter Richtung für eine Umrüstung von einer anderen Bodenbearbeitung als Fräsen auf eine Fräsbearbeitung.

[0013] Da das Abtragswerkzeug des Wechselaggregats der vorliegenden Anmeldung einerseits in der Regel eine erheblich kleinere radiale Abmessungen bezüglich der Arbeitsachse aufweist als eine Fräswalze, andererseits jedoch in Kontakt mit dem zu bearbeitenden Boden gebracht werden muss, liegt bei ansonsten vergleichbaren Abmessungen des Gehäuses bekannter Fräs-Wechselaggregate einerseits und des Gehäuses des vorliegenden Wechselaggregats andererseits die Arbeitsachse des Wechselaggregats der vorliegenden Anmeldung in größerer Entfernung von dem Verbindungsabschnitt des Gehäuses als die Fräsachse eines Fräs-Wechselaggregats mit Fräswalze. Die etwa gleichen Abmessungen der Gehäuse einmal des Fräs-Wechselaggregats und einmal des vorliegenden Wechselaggregats beruhen auf ihrer Verbindbarkeit mit und ihrer bestimmungsgemäßen Einsetzbarkeit an ein und demselben Maschinenrahmen einer Straßenbaumaschine für eine jeweilige Bodenbearbeitung.

[0014] Es ist zwar nicht ausgeschlossen, dass die Arbeitswellenanordnung eine Mehrzahl von Antriebswellen, etwa als Arbeitswellenzug beispielsweise mit etwaiger Vorgelegewelle, umfasst, welche drehmomentübertragend miteinander in Verbindung stehen. Aus Gründen einfacher Herstellung und Montage sowie verminderter Schadensanfälligkeit ist jedoch eine einzige Arbeitswelle als Arbeitswellenanordnung bevorzugt, welche das Arbeits-Getriebebauteil starr mit dem Abtragswerkzeug zur drehzahlgleichen und gleichsinnigen Rotation verbindet.

[0015] Grundsätzlich kann das Arbeits-Getriebebauteil ein beliebiges Getriebebauteil sein, wie beispielsweise ein Zahnrad, insbesondere ein Stirnzahnrad, oder sogar ein Reibrad. Bevorzugt ist jedoch das Arbeits-Getriebebauteil eine Arbeits-Riemenscheibe. Dann kann beispielsweise gemäß einer ersten, weniger bevorzugten Ausführungsform ein von einem Motor am Maschinenrahmen zur umlaufenden Bewegung angetriebener Antriebsriemen Drehmoment auf die Arbeits-Riemenscheibe übertragen. Die Antriebs-Riemenscheibe wird dabei im Wesentlichen benötigt, um den Antriebsriemen an ihr abzustützen. Der Antriebsriemen stützt sich dann mit seiner radial inneren, zu dem vom Antriebsriemen umschlossenen Volumen weisenden Innenfläche an der Antriebs-Riemenscheibe ab und liegt mit seiner entgegengesetzten radial äußeren Außenfläche drehmomentübertragend an der Arbeits-Riemenscheibe an. Dann bilden die Antriebs-Riemenscheibe, die Arbeits-Riemenscheibe und der Antriebsriemen das Übertragungsgetriebe, da das Anliegen der genannten Riemenscheiben an entgegengesetzten Seiten des Antriebsriemens eine

Umkehrung des Drehsinns bewirkt, so dass die Arbeits-Riemenscheibe verglichen mit der Antriebs-Riemenscheibe mit entgegengesetztem Drehsinn rotiert. Durch die Wahl der Durchmesser der Arbeits-Riemenscheibe und einer von einer maschinenseitigen Antriebskraftquelle antreibbaren maschinenrahmenseitigen Ausgangs-Riemenscheibe kann in gewissen Grenzen ein Drehzahl-Übertragungsverhältnis zwischen der maschinenrahmenseitigen Antriebskraftausgabe und dem Abtragswerkzeug eingestellt werden.

[0016] Zur Erzielung eines möglichst großen Umschlingungswinkels der Arbeits-Riemenscheibe kann eine weitere Riemenscheibe derart vorgesehen sein, dass die Arbeits-Riemenscheibe zwischen der Antriebs-Riemenscheibe und der weiteren Riemenscheibe gelegen ist.

[0017] Wegen der verhältnismäßig großen benötigten Länge des Antriebsriemens ist diese Ausgestaltung des Wechselrahmens zwar möglich, jedoch nicht bevorzugt.

[0018] Die Ausgestaltung des Arbeits-Getriebebau- teils als Arbeits-Riemenscheibe hat jedoch den weiteren Vorteil, dass am Wechselaggregat ein gesonderter Arbeitsriementrieb ausgebildet und angeordnet sein kann, welcher dauerhaft am Wechselaggregat verbleiben kann. Rientriebe haben sich als Mittel zur Übertragung von Drehmoment an Straßenbaumaschinen bewährt.

[0019] In konkreterer konstruktiver Ausgestaltung des zuvor genannten Arbeitsriementriebs kann das Übertragungsgetriebe eine Zwischen-Riemenscheibe, eine erste Kopplungsvorrichtung und einen Arbeitsriemen als zweite Kopplungsvorrichtung aufweisen, wobei die erste Kopplungsvorrichtung die Antriebs-Riemenscheibe und die Zwischen-Riemenscheibe drehmomentübertragend miteinander koppelt und wobei der Arbeitsriemen die Zwischen-Riemenscheibe und die Arbeits-Riemenscheibe drehmomentübertragend miteinander koppelt. Von außen sind dann am Gehäuse bevorzugt nur die genannten Riemenscheiben: Antriebs-Riemenscheibe, Zwischen-Riemenscheibe, Arbeits-Riemenscheibe und der Arbeitsriemen erkennbar.

[0020] Eine einfache Möglichkeit zur Realisierung der vom Übertragungsgetriebe geforderten Umkehr des Drehsinns kann dadurch erzielt werden, dass das Übertragungsgetriebe als die erste Kopplungsvorrichtung eine Zahnrad-Getriebestufe mit einer geraden Anzahl an kämmenden Zahnradern aufweist, sodass im gesamten Zahnradzug eine Umkehr des Drehsinns stattfindet. Beispielsweise kann mit vier Zahnradern ein verhältnismäßig großer Achsabstand mit ebenso verhältnismäßig geringem Bauraum der Zahnrad-Getriebestufe überbrückt werden, da jedes der vier Zahnräder mit kleinerem Durchmesser ausgebildet werden kann als wenn als derselbe Achsabstand von nur zwei Zahnradern überbrückt wäre. Aus Gründen einer möglichst niedrigen Bauteileanzahl und damit eines möglichst geringen Montageaufwands kann die Zahnrad-Getriebestufe genau zwei kämmende Zahnräder aufweisen. Bevorzugt sind die Zahn-

räder der Zahnradgetriebestufe Stirnzahnräder, so dass die Zahnrad-Getriebestufe, bezogen auf die Zahnrad-Drehachsen, einen möglichst geringen axialen Bauraum beansprucht. Bevorzugt sind die Zahnrad-Drehachsen zur Arbeitsachse parallel.

[0021] Da das Abtragswerkzeug, verglichen mit herkömmlichen Fräswalzen und ihrem Schnittkreisdurchmesser von zwischen 0,8 m bis 1,2 m, bevorzugt einen deutlich kleineren Schnittkreisdurchmesser von 0,6 m oder weniger aufweist, kann die Zahnrad-Getriebestufe problemlos vollständig radial - bezüglich der Arbeitsachse - außerhalb des radialen Erstreckungsbereichs des Abtragswerkzeugs angeordnet sein. Dadurch entfällt die bei Fräs-Wechselaggregaten bestehende Notwendigkeit, das Übertragungsgetriebe oder Teile davon radial innerhalb des Abtragswerkzeugs anzuordnen. Da das Übertragungsgetriebe nicht in das Abtragswerkzeug passen muss, unterliegt der Konstrukteur des Wechselaggregats in der Gestaltung des Übertragungsgetriebes nicht den bei Fräs-Wechselaggregaten bekannten räumlichen Einschränkungen.

[0022] Zur möglichst guten Ausnutzung der axialen Abmessung des Wechselaggregats längs der Arbeitsachse zur Aufnahme von Bodenmaterial abtragenden Schneidwerkzeugen und zur Erzielung einer möglichst großen Arbeitsbreite bei vorgegebener Abmessung des Wechselaggregats ist bevorzugt die Zahnrad-Getriebestufe axial - bezüglich der Arbeitsachse - mit dem axialen Erstreckungsbereich des Abtragswerkzeugs überlappend angeordnet. Diese axial überlappende Anordnung wird insbesondere durch die vollständige Anordnung der Zahnrad-Getriebestufe radial außerhalb des Abtragswerkzeugs erleichtert.

[0023] Dann kann anders als bei Fräs-Wechselaggregaten, bei welchen wegen des wenigstens abschnittsweise radial innerhalb der Fräswalze gelegenen Drehzahl-Untersetzungsgetriebes der Abstand der antriebsseitigen Gehäusewand von der nächstgelegenen Stirnseite der Fräswalze häufig erheblich größer ist als der Abstand der nullseitigen Gehäusewand von der entgegengesetzten Stirnseite der Fräswalze, das Abtragswerkzeug sowohl auf der Antriebsseite als auch auf der Nullseite etwa gleich nah an die jeweiligen Gehäusewände herangeführt sein.

[0024] Eine Bodenmaterial abtragende Bodenbearbeitung führt unvermeidlich zu einer aggressiven, partikelgeladenen unmittelbaren Umgebung des Abtragswerkzeugs während des bestimmungsgemäßen Abtragsbetriebs. Das rotierende Abtragswerkzeug besitzt während des Abtragsbetriebs eine hohe kinetische Energie, die es auf vom Boden abgetragene Partikel überträgt. Um zu verhindern, dass die Zahnrad-Getriebestufe durch die aggressive abrasive Umgebung des Abtragswerkzeugs beeinträchtigt oder gar beschädigt wird, ist die Zahnrad-Getriebestufe bevorzugt körperlich vom Abtragswerkzeug abgeschirmt. Bevorzugt ist die Zahnrad-Getriebestufe in einem Getriebestufengehäuse aufgenommen, welches die Zahnrad-Getriebestufe allseits

umschließt. So kann die Zahnrad-Getriebestufe als allseits eingehauste Baugruppe mitsamt ihres Gehäuses einfach transportiert, bevorratet und getauscht werden. Eine Vereinfachung im Aufbau durch Verringerung der erforderlichen Bauteileanzahl kann dadurch erreicht werden, dass eine Wand des Getriebestufengehäuses auch eine Wand des Gehäuses des Wechselaggregats ist.

[0025] Bevorzugt sind die Antriebs-Riemenscheibe und das Arbeits-Getriebebauteil, insbesondere als Arbeits-Riemenscheibe, weiter bevorzugt auch die Zwischen-Riemenscheibe, alle an derselben Wand des Gehäuses des Wechselaggregats angeordnet und stehen von dieser zur selben Seite vor. Straßenbaumaschinen weisen in der Regel eine Antriebsseite auf, von welcher aus Drehmoment dem Abtragswerkzeug zugeführt und in dieses eingeleitet wird. Der Antriebsseite liegt längs der Arbeitsachse die so genannte Nullseite gegenüber. Die Gehäusewand, von welcher das Arbeits-Getriebebauteil und die genannten Riemenscheiben abstehen, ist bevorzugt die antriebsseitige Wand des Wechselaggregats. An dieser Wand ist wegen der räumlichen Nähe zur Antriebs-Riemenscheibe und zur Zwischen-Riemenscheibe bevorzugt auch die Zahnrad-Getriebestufe angeordnet. Die antriebsseitige Wand des Wechselaggregats kann daher auch eine Wand des Getriebestufengehäuses sein.

[0026] Zur Ausnutzung des im Gehäuse des Wechselaggregats zur Verfügung stehenden Raumes befindet sich die Zahnrad-Getriebestufe bevorzugt auf derselben Seite der Wand des Wechselaggregats wie das Abtragswerkzeug, also auf der entgegengesetzten Seite der Wand, von welcher die Antriebs-Riemenscheibe, das Arbeits-Getriebebauteil und gegebenenfalls auch die Zwischen-Riemenscheibe auskragen.

[0027] Zur Erzielung einer kompakten Bauform ist ein Zahnrad der Zahnrad-Getriebestufe mit der Antriebs-Riemenscheibe zur gleichsinnigen und drehzahlgleichen Rotation verbunden und ist ein weiteres Zahnrad mit der Zwischen-Riemenscheibe zur gleichsinnigen und drehzahlgleichen Rotation verbunden. Bevorzugt sind die beiden genannten Zahnräder jeweils durch eine starre Welle mit den genannten Riemenscheiben verbunden. Abhängig von dem durch die Zahnrad-Getriebestufe zu überbrückenden Achsabstand zwischen Antriebs-Riemenscheibenachse und Zwischen-Riemenscheibenachse können die beiden mit den jeweiligen Riemenscheiben unmittelbar gekoppelten Zahnräder die einzigen Zahnräder der Zahnrad-Getriebestufe sein oder kann eine gerade Anzahl von weiteren Zahnrädern zur Drehmomentübertragung zwischen den Zahnrädern angeordnet sein.

[0028] Abtragswerkzeuge mit kleineren Schnittdurchmessern als die bekannten Fräswalzen drehen bei bestimmungsgemäßem Abtragsbetrieb häufig mit höheren Drehzahlen als Fräswalzen. Daher ist es anders als bei Fräswalzen nicht notwendig, die maschinenrahmenseitig von der Straßenbaumaschine gelieferte Antriebsriemen-Drehzahl stark zu reduzieren. Die Zahnrad-Ge-

triebestufe weist daher bevorzugt ein Drehzahl-Übertragungsverhältnis von zwischen 0,3 und 5 auf, verglichen mit einem Drehzahl-Untersetzungsverhältnis von etwa 20:1 bei Fräswalzen. Dabei sind Drehzahl-Übertragungsverhältnisse in der Nähe von eins bevorzugt, also vorzugsweise von zwischen 0,5 und 2, besonders bevorzugt von zwischen 0,75 und 1,5. Die Wahl des genauen Drehzahl-Übertragungsverhältnisses der Zahnrad-Getriebestufe hängt auch von den gewählten Durchmessern der am Drehmoment-Übertragungspfad beteiligten Riemenscheiben ab, jedoch ist ein Drehzahl-Übertragungsverhältnis von zwischen 0,9 und 1,3 besonders bevorzugt, da dies die Verwendung von etwa gleich großen Zahnrädern in der Zahnrad-Getriebestufe ermöglicht. Bevorzugt ist das Drehzahl-Übertragungsverhältnis wenigstens geringfügig von 1 verschieden, um zu verhindern, dass pro Zahnradumdrehung stets die gleichen Zähne paarweise miteinander in Eingriff gelangen, was zu unerwünscht hohem Verschleiß der Zahnflanken führen kann.

[0029] Das im vorhergehenden Absatz zum Drehzahl-Übertragungsverhältnis der Zahnrad-Getriebestufe Gesagte gilt dann, wenn die Zahnrad-Getriebestufe mehr als zwei Zahnräder aufweist, bevorzugt für das Drehzahl-Übertragungsverhältnis einer jeden Zahnradpaarung.

[0030] Das üblicherweise schneller als bekannte Fräswalzen rotierende Abtragswerkzeug weist bei bestimmungsgemäßem Betrieb eine Schnittgeschwindigkeit von zwischen 20 und 80 ms⁻¹, vorzugsweise von zwischen 29 und 62 ms⁻¹, auf.

[0031] Grundsätzlich kann das Abtragswerkzeug ein beliebiges Abtragswerkzeug zur Bodenmaterial abtragenden Oberflächentexturierung einer Bodenoberfläche sein. Bevorzugt ist das Abtragswerkzeug eine Schneidwalze zur nutenden Bearbeitung von Bodenoberflächen. Solche Schneidwalzen sind im Stand der Technik auch als "Grooving-Walzen" oder auch als "Grinding-Walzen" bekannt. Derartige Walzen können längs der Arbeitsachse aufeinanderfolgend, gegebenenfalls unter Zwischenanordnung von axialen Abstand definierenden Abstandselementen, Schneidscheiben aufweisen, welche längs ihres Umfangs mit Schneiden versehen sind. Häufig weisen diese Schneidscheiben geometrisch unbestimmte Schneiden durch an ihrer Außenfläche gebundenes Korn, wie beispielsweise keramisches Korn oder Diamant, auf.

[0032] Da die Abtragswerkzeuge des hier vorgestellten Wechselaggregats bei bestimmungsgemäßem Abtragsbetrieb mit vergleichsweise hohen Drehzahlen drehen, kann es für ein für den Antriebsstrang möglichst schonendes Erreichen der Betriebsdrehzahl vorteilhaft sein, wenn das Wechselaggregat einen Anlaufmotor aufweist, welcher unter Zwischenanordnung einer Anlaufkupplung trennbar drehmomentübertragend mit dem Abtragswerkzeug in Verbindung steht. Dann kann der Anlaufmotor das Abtragswerkzeug ausgehend vom Stillstand auf eine erste Grenzdrehzahl beschleunigen, von welcher aus ein maschinenrahmenseitiger Motor den

weiteren Drehantrieb des Abtragswerkzeugs übernimmt. Der Anlaufmotor kann dann durch die Anlaufkupplung vom Antriebsstrang des Abtragswerkzeugs getrennt werden, so dass ein unerwünschtes Schleppen des Anlaufmotors durch den maschinenrahmenseitigen Motor als den Hauptantrieb des Abtragswerkzeugs vermieden werden kann. Als Anlaufkupplung im Sinne der vorliegenden Anmeldung gilt auch ein Freilauf.

[0033] Bevorzugt ist die Anlaufkupplung eine gesonderte schaltbare Kupplungsvorrichtung, welche im Antriebsstrang zwischen Anlaufmotor und Abtragswerkzeug angeordnet ist. Die Anlaufkupplung kann jedoch mit den bereits vorhandenen Bauteilen durch den Arbeitsriemen und einen die Spannung des Arbeitsriemens verändernden Arbeitsriemenspanner realisiert sein. Hierzu kann der Arbeitsriemenspanner eine Spannrolle und einen die Spannrolle verlagernden Aktuator aufweisen.

[0034] Ebenso kann der Anlaufmotor in einem gewünschten Verzögerungs- bzw. Schleppbetrieb ein Abbremsen des Abtragswerkzeugs unterstützen. In einem solchen Schleppbetrieb mit sinkender Drehzahl des Abtragswerkzeugs, etwa ab der genannten ersten Grenzdrehzahl und darunter, treibt das Abtragswerkzeug den Anlaufmotor an, sodass dessen Bewegungswiderstand das Abtragswerkzeug allmählich abbremst.

[0035] Der Anlaufmotor kann mit einem Energiespeicher, vorzugsweise bordeigenen Energiespeicher des Wechselaggregats, gekoppelt sein, mit welchem der Anlaufmotor in Energieübertragungsverbindung steht. Von diesem Energiespeicher kann der Anlaufmotor während eines Beschleunigungsbetriebs Energie übertragen erhalten. Während eines Verzögerungsbetriebs des Anlaufmotors kann der Anlaufmotor Energie in den Energiespeicher rückspeichern.

[0036] Beispielsweise kann der Anlaufmotor ein hydraulischer Anlaufmotor sein, welcher im Schleppbetrieb als Hydraulikpumpe wirkt. Alternativ kann der Anlaufmotor ein Elektromotor sein, welcher im Schleppbetrieb als Generator oder als Wirbelstrombremse arbeitet. Je nach Art des Anlaufmotors kann der Energiespeicher ein hydraulischer Energiespeicher oder ein elektrischer Energiespeicher sein.

[0037] Bevorzugt weist das Wechselaggregat, besonders bevorzugt im Verbindungsabschnitt, wenigstens eine hydraulische Schnellkupplung auf, um eine wechselaggregatseitige Hydraulikleitung schnell und einfach mit einer maschinenrahmenseitigen Hydraulikleitung der Straßenbaumaschine verbinden zu können und so beispielsweise eine Versorgung eines hydraulischen Anlaufmotors mit maschinenrahmenseitigem Hydrauliköl gewährleisten zu können.

[0038] Zusätzlich oder alternativ weist das Wechselaggregat, bevorzugt im Verbindungsabschnitt, eine elektrische Verbindungsvorrichtung, etwa wenigstens einen Stecker oder/und wenigstens eine Buchse, auf, um eine wechselaggregatseitige elektrische Leitung schnell und einfach mit einer maschinenrahmenseitigen elektrischen

Leitung zu verbinden und so beispielsweise eine Versorgung eines elektrischen Anlaufmotors mit maschinenrahmenseitig bereitgestellter elektrischer Energie gewährleisten zu können und/oder um am Wechselaggregat angeordnete Sensoren oder/und Aktuatoren mit der Steuerung der Straßenbaumaschine elektrisch zu verbinden.

[0039] Der Anlaufmotor ist vorzugsweise im Gehäuse des Wechselaggregats aufgenommen und so vor äußeren Einflüssen geschützt. Dort ist er bevorzugt vor der aggressiven Umgebung des Abtragswerkzeugs abgeschirmt, beispielsweise durch eine zwischen dem Anlaufmotor und dem Abtragswerkzeug angeordnete Trennwand. Der Anlaufmotor kann, wie die Zahnrad-Getriebestufe, in einem eigenen Anlaufmotorgehäuse aufgenommen sein. Bevorzugt ist wenigstens eine Wand des Anlaufmotorgehäuses eine gemeinsame Wand entweder mit dem Getriebestufengehäuse oder mit dem Gehäuse des Wechselaggregats. Der Anlaufmotor kann unter Ausnutzung kurzer Verbindungswege mit der Antriebs-Riemenscheibe oder mit der Zwischen-Riemenscheibe unmittelbar, also nur unter Zwischenanordnung der Anlaufkupplung, drehmomentübertragend in Verbindung stehen. Dann, wenn die Zwischen-Riemenscheibe vorgesehen ist, ist der Anlaufmotor bevorzugt unmittelbar mit dieser drehmomentübertragend verbunden, sodass ein möglichst kurzer Drehmoment-Übertragungspfad vom Anlaufmotor zum Abtragswerkzeug besteht.

[0040] Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem eine selbstfahrende Straßenbaumaschine, umfassend:

- einen Maschinenrahmen,
- ein Fahrwerk mit wenigstens drei Laufwerken, welche abrollbar auf einem Untergrund aufstehen,
- einen Motor mit einer Ausgangswelle, an welcher Drehmoment abgreifbar ist,
- eine vom Motor antreibbare Ausgangs-Riemenscheibe,
- Verbindungsgegenformationen zur Verbindung des Maschinenrahmens mit einem Wechselaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- ein Wechselaggregat, wie es oben beschrieben und weitergebildet ist, wobei das Wechselaggregat mittels seiner Verbindungsformationen und der Verbindungsgegenformationen des Maschinenrahmens lösbar mit dem Maschinenrahmen verbunden ist, und
- einen Antriebsriemen, welcher die Ausgangs-Riemenscheibe mit der Antriebs-Riemenscheibe drehmomentübertragend verbindet.

[0041] Eine Drehlagerung der Ausgangs-Riemenscheibe ist unmittelbar oder mittelbar unter Zwischenanordnung wenigstens eines weiteren Bauteils oder einer weiteren Baugruppe dauerhaft am Maschinenrahmen festgelegt.

[0042] Die Verbindungsformationen und Verbindungsgegenformationen sind bevorzugt miteinander kooperie-

rende Formschlussmittel, wie beispielsweise Haken, Riegel oder/und Bolzen einerseits und Ösen, Öffnungen oder/und Ausnehmungen andererseits, wobei der jeweilige Haken, Riegel oder Bolzen bei hergestellter Verbindung die zugeordnete Öse, Öffnung oder Ausnehmung hintergreift, durchsetzt oder in die betreffende Formation eingreift. Bevorzugt sind von Verbindungsgegenformationen hintergriffene Ösen, Öffnungen oder/und Ausnehmungen im Verbindungsabschnitt des Gehäuses des Wechselaggregats ausgebildet oder fest mit diesem verbunden. Die hintergreifenden Bauteile, wie Haken, Bolzen oder Riegel sind wegen der erleichterten automatisierten Verstellbarkeit bevorzugt am Maschinenrahmen angeordnet oder fest mit diesem verbunden. Es können zusätzlich oder alternativ sowohl Öffnungen im Maschinenrahmen als auch im Gehäuse des Wechselaggregats ausgebildet sein, welche im verbundenen Zustand miteinander fluchten und durch Bolzen miteinander gekoppelt sind, welche beide fluchtenden Öffnungen durchsetzen. Derartige Bolzen können sowohl vom Maschinenrahmen als auch vom Wechselaggregat entfernbar sein. Die Verbindungsgegenformationen können zur Erleichterung der Herstellung einer Verbindung zwischen Maschinenrahmen und Wechselaggregat für eine Eingriffsbewegung mit Aktuatoren angetrieben sein, da die dauerhaft mit dem Maschinenrahmen verbundenen Verbindungsgegenformationen leichter mit Energie der Straßenbaumaschine versorgt werden können als die am Wechselaggregat angeordneten Verbindungsformationen.

[0043] Grundsätzlich kann die Ausgangswelle des Motors direkt die Ausgangs-Riemenscheibe tragen. Häufig wird jedoch der Motor, insbesondere ein Dieselmotor, als Kraftwerk der Straßenbaumaschine genutzt, um unterschiedliche Aggregate der Straßenbaumaschine mit Energie zu versorgen. Daher ist bevorzugt zwischen der Ausgangs-Riemenscheibe und der Ausgangswelle des Motors ein Getriebe, bevorzugt mit wenigstens einem Nebenabtrieb, angeordnet. Bevorzugt ist zwischen dem Motor und der Ausgangs-Riemenscheibe ein Pumpenverteilergetriebe angeordnet ist, sodass ausgehend von der Ausgangswelle Energiewandler, wie Hydraulikpumpen und gegebenenfalls elektrische Generatoren, und darüber hinaus das Abtragswerkzeug antreibbar sind. Das Pumpenverteilergetriebe kann ein schaltbares Pumpenverteilergetriebe sein, um unterschiedliche Betriebszustände an der Ausgangs-Riemenscheiben herstellen zu können. Bevorzugt kann das Pumpenverteilergetriebe in einem ersten Schaltzustand die Ausgangs-Riemenscheibe gleichsinnig und drehzahlgleich mit der Ausgangswelle des Motors verbinden und in einem vom ersten verschiedenen zweiten Schaltzustand die Ausgangs-Riemenscheibe gleichsinnig und mit einer durch ein Drehzahl-Übertragungsverhältnis gegenüber der Drehzahl der Ausgangswelle veränderten Drehzahl mit der Ausgangswelle verbinden.

[0044] Um das Drehzahl-Übertragungsverhältnis zwischen Motor der Straßenbaumaschine und Antriebs-Rie-

menscheibe in größerem Umfang verändern zu können, kann die Straßenbaumaschine wenigstens zwei Ausgangs-Riemenscheiben unterschiedlichen Durchmessers aufweisen, welche gegeneinander austauschbar sind. Eine der Ausgangs-Riemenscheiben ist mit dem Motor als Drehantrieb gekoppelt, wenigstens eine weitere wird an der Straßenbaumaschine mitgeführt, etwa in einem Stauraum.

[0045] So kann erforderlichenfalls auch ein Übertragungsverhältnis angepasst werden, wenn die Straßenbaumaschine durch einen Tausch zwischen einem Fräs-Wechselaggregat und einem Wechselaggregat der vorliegenden Anmeldung zwischen unterschiedlichen Arten der Bodenbearbeitung umgerüstet wird.

[0046] Die Verwendung eines Riemetriebes ermöglicht eine Änderung des Vermögens zur Drehmomentübertragung durch Änderung der Riemenspannung. Somit kann der Riemetrieb selbst als eine Art Schlupfkupplung genutzt werden. Hierzu weist die Straßenbaumaschine bevorzugt weiter einen verlagerbaren Antriebsriemenspanner auf, durch dessen Verlagerung die Spannung des Antriebsriemens veränderlich ist.

[0047] Dann, wenn die Straßenbaumaschine ein wie oben beschrieben ausgebildetes Wechselaggregat mit Anlaufmotor aufweist, wobei der Anlaufmotor und die den Anlaufmotor mit dem Abtragswerkzeug verbindende Anlaufkupplung durch eine Steuervorrichtung der Straßenbaumaschine steuerbar ist, ist die Straßenbaumaschine bevorzugt dazu ausgebildet, das folgende Verfahren zur Beschleunigung oder zur Verzögerung der Rotation des Abtragswerkzeugs auszuführen:

- Schalten der Anlaufkupplung in einen oder/und Halten der Anlaufkupplung in einem drehmomentübertragenden Verbindungszustand, wenn das Abtragswerkzeug mit einer Drehzahl dreht, die kleiner ist als oder gleich ist wie eine erste Grenzdrehzahl, wobei die erste Grenzdrehzahl kleiner ist als die Abtragsdrehzahl des Abtragswerkzeugs bei bestimmungsgemäßem Abtragsbetrieb,
- Schalten des Antriebsriemenspanners in einen oder/und Halten des Antriebsriemenspanners in einem Betriebszustand, welcher eine Leerlaufspannung des Antriebsriemens bewirkt, welche geringer ist als die Betriebsspannung des Antriebsriemens bei bestimmungsgemäßem Abtragsbetrieb des Abtragswerkzeugs, wenn das Abtragswerkzeug mit einer Drehzahl dreht, die kleiner ist als eine zweite Grenzdrehzahl, wobei die zweite Grenzdrehzahl kleiner ist als oder gleich ist wie die erste Grenzdrehzahl,
- Verändern der Spannung des Antriebsriemens zwischen der Leerlaufspannung und einer näher bei der Betriebsspannung gelegenen Riemenspannung, vorzugsweise der Betriebsspannung, gleichsinnig mit der Drehzahl des Abtragswerkzeugs zwischen der zweiten Grenzdrehzahl und der Abtragsdrehzahl, d. h. die Spannung des Antriebsriemens wird

mit der Zeit erhöht, wenn die Drehzahl des Abtragswerkzeugs mit der Zeit ansteigt und umgekehrt.

[0048] Die erste Grenzdrehzahl kann 50 % oder weniger der Abtragsdrehzahl betragen. Da gerade der Anlauf aus dem Leerlauf ein besonders hohes Drehmoment benötigt, reicht es aus, wenn der Anlaufmotor den maschinenrahmenseitigen Motor der Straßenbaumaschine in einem nahe des Stillstands gelegenen und bevorzugt eine Drehzahl von Null enthaltenden Drehzahlbereich des Abtragswerkzeugs unterstützt. Daher kann es ausreichen, wenn die erste Grenzdrehzahl 5 % oder 10 % oder auch 15 % der Abtragsdrehzahl nicht unterschreitet. Aus den genannten Gründen kann es ebenso ausreichen, wenn die erste Grenzdrehzahl 30 %, vorzugsweise 25 %, der Abtragsdrehzahl nicht übersteigt.

[0049] Bei einem Beschleunigungsvorgang, bei welchem die Drehzahl des Abtragswerkzeugs steigt, wird zunächst die Anlaufkupplung in einen Verbindungszustand gebracht und in diesem gehalten, damit der Anlaufmotor das Abtragswerkzeug beschleunigen kann. Während dieser Phase ist die Spannung des Antriebsriemens wenigstens bis zur zweiten Grenzdrehzahl, gegebenenfalls bis zur ersten Grenzdrehzahl, die Leerlaufspannung, sodass das Anlaufen des Abtragswerkzeugs den Motor der Straßenbaumaschine nicht stört und umgekehrt. Dann, wenn die Drehzahl des Abtragswerkzeugs die erste Grenzdrehzahl übersteigt, wird das Abtragswerkzeug alleine vom Motor der Straßenbaumaschine über den Antriebsriemen angetrieben. In dieser Phase erreicht der Antriebsriemenspanner spätestens bei Beginn des Abtragsbetriebs einen Betriebszustand, in welchem er den Antriebsriemen unter Betriebsspannung hält. Bei Erreichen der Abtragsdrehzahl, aber noch vor Beginn eines Abtragsbetriebs kann wegen der geringeren Last an dem rotierenden Abtragswerkzeug eine geringere Riemenspannung als die Betriebsspannung ausreichen.

[0050] Um das Abtragswerkzeug während eines Beschleunigungsvorgang sanft vom Anlaufmotor an den Motor der Straßenbaumaschine übergeben zu können, kann der Antriebsriemenspanner ab Erreichen der zweiten Grenzdrehzahl und Überschreiten derselben derart verlagert werden, dass die Spannung des Antriebsriemens allmählich von der Leerlaufspannung auf die Betriebsspannung steigt.

[0051] Ein Verzögerungsvorgang des Abtragswerkzeugs verläuft in entgegengesetzter Richtung. Ausgehend von der Abtragsdrehzahl wird die Drehzahl des Abtragswerkzeugs verringert, bis ab der ersten Grenzdrehzahl der Anlaufmotor über die Anlaufkupplung mit dem Abtragswerkzeug verbunden wird, sodass das Abtragswerkzeug im Schleppbetrieb den Anlaufmotor antreibt und durch diesen gebremst wird. Der Antriebsriemenspanner kann derart verlagert werden, dass die Spannung des Antriebsriemens allmählich die Leerlaufspannung erreicht, wenn die Drehzahl des Abtragswerkzeugs die zweite Grenzdrehzahl erreicht.

[0052] Anders als beim Beschleunigen des Abtragswerkzeugs kann beim Verzögern des Abtragswerkzeugs die Riemenspannung im Antriebsriemen alternativ als Betriebsspannung beibehalten werden, sodass das zu verzögernde Abtragswerkzeug ein möglichst hohes Schleppmoment zu überwinden hat bzw. mit einem möglichst großen Massenträgheitsmoment gekoppelt ist. Da der Motor der Straßenbaumaschine mit möglichst konstanter Drehzahl betrieben wird, ist der Motor von der Ausgangs-Riemenscheibe bevorzugt durch eine gesonderte Kupplung trennbar.

[0053] Die erste Grenzdrehzahl ist in der Regel baulich durch den Anlaufmotor vorgegeben. Beispielsweise kann die erste Grenzdrehzahl eine maximale Betriebsdrehzahl des Anlaufmotors sein oder seine Nenndrehzahl.

[0054] Die vorliegende Erfindung betrifft in ihrem Grundgedanken außerdem ganz allgemein eine zur Ausführung ihrer Abtragsart nach unterschiedlicher Abtragsbearbeitungen umrüstbare selbstfahrende Straßenbaumaschine, welche hierzu umfasst:

- einen Maschinenrahmen,
- ein Fahrwerk mit wenigstens drei Laufwerken, welche abrollbar auf einem Untergrund aufstehen,
- einen Motor mit einer Ausgangswelle, an welcher Drehmoment abgreifbar ist,
- Verbindungsgegenformationen, welche zur Verbindung des Maschinenrahmens mit Verbindungsformationen von wenigstens zwei unterschiedlichen Wechselaggregaten mit je einem Abtragswerkzeug ausgebildet sind, wobei die Abtragswerkzeuge zu Abtragsbearbeitungen unterschiedlicher Abtragsart ausgebildet sind, und
- eine Drehmoment-Übertragungskopplung, welche zur Herstellung einer lösbaren drehmomentübertragenden Verbindung zwischen dem Motor und dem Abtragswerkzeug des jeweils über die Verbindungsgegenformationen verbundenen Wechselaggregats ausgebildet ist.

[0055] Die Drehmoment-Übertragungskopplung kann den oben beschriebenen Antriebsriemen als eine mögliche Ausführungsform einer Drehmoment-Übertragungskopplung umfassen. Das Lösen der drehmomentübertragenden Verbindung kann Werkzeug erfordern, um auch ein betragsmäßig möglichst großes Drehmoment über die Kopplung übertragen zu können.

[0056] Dabei sind unterschiedliche Abtragsarten, wie beispielsweise Fräsen einerseits und das Texturieren von Oberflächen andererseits zu unterscheiden von gleichartigen Abtragsbearbeitungen mit unterschiedlichen Abmessungen, wie es beispielsweise das Fräsen mit Fräswalzen unterschiedlicher Arbeitsbreite oder/und unterschiedlichem Linienabstand darstellt.

[0057] Bevorzugt ist die Straßenbaumaschine durch Verbindung ihres Maschinenrahmens mit einem an sich bekannten Fräs-Wechselaggregat zur Fräsbearbeitung

von Bodenoberflächen rüstbar und ist durch Verbindung ihres Maschinenrahmens mit einem Wechselaggregat zur oberflächentexturierenden Bodenbearbeitung von Bodenoberflächen rüstbar. Das Wechselaggregat zur oberflächentexturierenden Bodenbearbeitung kann wie oben beschrieben ausgestaltet sein bzw. kann das oben beschriebene Wechselaggregat sein. Es kann jedoch auch konstruktiv von dem oben beschriebenen Wechselaggregat abweichen.

[0058] Zur Sicherstellung der Rüstbarkeit kann die Straßenbaumaschine ein Fräs-Wechselaggregat und ein weiteres Wechselaggregat zur oberflächentexturierenden Bodenbearbeitung umfassen, von welchen nur eines gleichzeitig mit dem Maschinenrahmen verbunden sein kann.

[0059] Hinsichtlich möglicher Weiterbildungen von Maschinenrahmen, Fahrwerk, Motor und Verbindungsgegenformationen gilt das oben Gesagte auch für die vorliegende Straßenbaumaschine.

[0060] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es stellt dar:

Figur 1 eine grobschematische Seitenansicht in Maschinenrahmenquerrichtung einer erfindungsgemäßen Straßenbaumaschine in beispielhafter Gestalt einer Großfräse, wobei der Maschinenrahmen der Straßenbaumaschine mit einem erfindungsgemäßen Wechselaggregat verbunden ist,

Figur 2 eine grobschematische Draufsicht auf eine Zahnrad-Getriebestufe am Wechselaggregat der Straßenbaumaschine von Figur 1, und

Figur 3 eine grobschematische perspektivische Ansicht des Wechselaggregats der Straßenbaumaschine von Figur 1 in Alleinstellung.

[0061] Der Betrachter von Figur 1 blickt auf die nur grobschematisch dargestellte Straßenbaumaschine oder kurz "Maschine" 10 in Richtung der zur Zeichenebene von Figur 1 orthogonalen Maschinenrahmenquerrichtung Q. Die Maschinenrahmenlängsrichtung ist mit L bezeichnet und verläuft parallel zur Zeichenebene von Figur 1. Die Maschinenhöhenrichtung H verläuft ebenfalls parallel zur Zeichenebene von Figur 1 und orthogonal zur Maschinenlängs- und Maschinenquerrichtung L bzw. Q. Die Pfeilspitze der Maschinenrahmenlängsrichtung L in Figur 1 weist in Vorwärtsrichtung. Im Zweifel ist die Maschinenrahmenhöhenrichtung H parallel zur Verlaufsrichtung der Hubsäulen 14 bzw. 16. Die Maschinenhöhenrichtung H verläuft parallel zur Gierachse Gi der Maschine 10, die Maschinenlängsrichtung L verläuft parallel zur Rollachse Ro und die Maschinenquerrichtung Q verläuft parallel zur Nickachse Ni.

[0062] Die Straßenbaumaschine 10 kann einen Fahrstand 24 aufweisen, von dem aus ein Maschinenführer

über ein Schaltpult 26 die Maschine 10 steuern kann. Im Schaltpult 26 kann eine vom Schaltpult 26 aus bediente Steuervorrichtung 27 der Straßenbaumaschine 10 aufgenommen sein, die durch Steuerungseingriff eines Bedieners oder/und aufgrund vorprogrammierter Steuerprogrammabläufe die in der vorliegenden Anmeldung genannten Schalt- und Arbeitsvorgänge an der Straßenbaumaschine 10 steuert. Die Steuervorrichtung 27 weist hierzu wenigstens einen integrierten Schaltkreis und einen mit diesem datenübertragungsmäßig verbundenen Datenspeicher auf.

[0063] Unter dem Maschinenrahmen 12 ist lediglich strichliniert und nur in Figur 1 ein Wechselaggregat 28 angedeutet, hier beispielhaft als Vorrichtung 28 zur Texturierung von Bodenoberflächen mit einer in einem Gehäuse 30 des Wechselaggregats 28 aufgenommenen Nuten-Schneidwalze 32, die sich längs der Maschinenrahmenquerrichtung Q erstreckt und um eine in Maschinenrahmenquerrichtung Q verlaufende Arbeitsachse R rotierbar ist, um damit in Bodenmaterial ausgehend von der Aufstandsfläche A des Bodens U mit einer durch die relative Höhenlage des Maschinenrahmens 12 bestimmten Schneidtiefe Nuten einschneiden zu können. Eine solche nutend-texturierende Oberflächenbearbeitung kann dazu dienen, die Entstehung von Abrollgeräuschen auf der Aufstandsfläche A zu reduzieren oder/und für ein definiertes Abfließen von Niederschlag zu sorgen oder/und die Menge an pro Zeiteinheit abführbarem Niederschlag zu erhöhen.

[0064] Die Höhenverstellbarkeit des Maschinenrahmens 12 durch die Hubsäulen 14 und 16 dient daher auch der Einstellung der Schneid- oder allgemein Arbeitstiefe der Maschine 10 bei der Bodenbearbeitung. Es handelt sich bei der beispielhaft dargestellten Bodenbearbeitungsmaschine 10 um eine Straßengroßfräse, für die die Anordnung des Wechselaggregats 28 in Maschinenrahmenlängsrichtung L zwischen den vorderen und den hinteren Laufwerken 18 bzw. 20 typisch ist. Derartige Straßengroßfräsen oder auch bodenabtragende Maschinen im Allgemeinen weisen üblicherweise ein Transportband auf, um abgetragenes Bodenmaterial von der Maschine 10 weg zu transportieren. Ein auch bei der Maschine 10 grundsätzlich vorhandenes Transportband ist aus Gründen besserer Übersichtlichkeit in Figur 1 nicht dargestellt. Für die vorliegende oberflächentexturierende Bodenbearbeitung, für die die in Fig. 1 dargestellte Straßenbaumaschine 10 augenblicklich gerüstet ist, wird außerdem aufgrund der anfallenden, verglichen mit einer Fräsbearbeitung geringen Menge von abgetragenem Bodenmaterial kein Transportband benötigt. Das abgetragene Material wird durch Wasser gebunden und aus dem vorteilhaft unter Unterdruck stehenden Gehäuse 30 abgesaugt.

[0065] In der Seitenansicht von Figur 1 nicht zu erkennen ist, dass die Maschine 10 sowohl in ihrem vorderen Endbereich als auch in ihrem hinteren Endbereich jeweils zwei Hubsäulen 14 bzw. 16 mit jeweils einem damit verbundenen Laufwerk 18 bzw. 20 aufweist. Die Hubsäulen

14 sind in an sich bekannter Weise mittels einer Kopp-
lungsstruktur 34 mit dem Laufwerk 18 gekoppelt. Die hin-
teren Hubsäulen 16 sind mit ihrem jeweiligen Laufwerk
20 über eine zur Kopplungsstruktur 34 identisch aufge-
baute Kopplungsstruktur 36 verbunden. Die Laufwerke
18 und 20 sind im Wesentlichen identisch aufgebaut und
bilden das Fahrwerk 22 der Maschine.

[0066] Das Laufwerk 18 mit einer durch den Doppel-
pfeil D angedeuteten möglichen Laufrichtung weist im
dargestellten Beispiel eine radial innere Aufnahmestruk-
tur 38 auf, an der eine umlaufbare Laufkette 40 angeord-
net ist. Abweichend von den dargestellten Kettenlaufwer-
ken 18 und 20 können die Laufwerke 18 oder/und 20
auch als Radlaufwerke ausgestaltet sein.

[0067] Jede der Hubsäulen 14 und 16 und mit ihnen
die Laufwerke 18 und 20 ist jeweils durch eine nicht näher
dargestellte Lenkvorrichtung um eine Lenkachse S dreh-
bar. Das Wechselaggregat 28 ist gegen ein Fräs-Wech-
selaggregat austauschbar. Die Straßenbaumaschine 10
trägt während des überwiegenden Zeitanteils ihres Ab-
tragsbetriebs ein Fräs-Wechselaggregat mit einer Fräs-
walze. Durch das in Figur 1 grobschematisch gezeigte
Wechselaggregat 28, beispielhaft zur nutenden Oberflä-
chenbearbeitung, kann das von der Straßenbaumaschi-
ne 10 erledigbare Bearbeitungsspektrum erweitert wer-
den. Durch Anordnung des Wechselaggregats 28 mit der
darin gelagerten Nuten-Schneidwalze 32 wird aus der
bisher lediglich Fräsbearbeitung ausführenden Straßen-
großfräse 10 eine auch eine Oberflächentexturierung
ausführende Straßenbaumaschine 10.

[0068] Das Gehäuse 30 weist an seiner zum Maschi-
nenrahmen 12 hinweisenden Seite einen Verbindungs-
abschnitt 30a auf, mittels welchem das Wechselaggregat
28 mit dem Maschinenrahmen 12 verbunden ist. Der Ver-
bindungsabschnitt 30a weist als Verbindungsformatio-
nen 42 Laschen 44 mit Durchgangsbohrungen 47 (s. Fig.
3) auf, welche im dargestellten Beispiel von Schraubbol-
zen 46 durchsetzt sind. Die Schraubbolzen 46 durchset-
zen ebenso Verbindungsgegenformationen 48 des Ma-
schinenrahmens 12, die ebenfalls Durchgangsbohrun-
gen aufweisen. Die Verbindungsgegenformationen 48
sind, ebenso wie die Verbindungsformationen 42, zur
besseren Erreichbarkeit für Werker, die die Schraubbol-
zen 46 einsetzen und festziehen, als Laschen 50 ausge-
bildet. Die Anzahl an Laschen 44 und 50 sowie am
Schraubbolzen 46 kann und wird in der Regel auch von
der in Figur 1 dargestellten Anzahl abweichen.

[0069] An ihrem längs der Gierachse Gi dem Verbin-
dungsabschnitt 30 entgegengesetzten unteren Endbe-
reich weist das Gehäuse 30 bzw. das Wechselaggregat
28 einen Arbeitsabschnitt 30b mit einer Arbeitsöffnung
30c auf, durch welche hindurch die Nuten-Schneidwalze
32 ragt, um in materialabtragenden Kontakt mit dem Bo-
den U zu gelangen.

[0070] Strichliniert ist an der Straßenbaumaschine 10
ein am Maschinenrahmen 12 gelagerter Verbrennungs-
motor 52 mit in längs der Nickachse Ni verlaufender Kur-
belwelle 53 als einer Motor-Ausgangswelle angedeutet,

wobei die Kurbelwelle 53 ausgangsseitig mit einem
ebenfalls nur strichliniert grobschematisch angedeute-
ten, vorzugsweise schaltbaren, Pumpenverteilergetrie-
be 54 gekoppelt ist. Eine mit der mit der Drehachse der
Kurbelwelle 53 koaxiale Getriebe-Ausgangswelle 55 des
Pumpenverteilergetriebes 54 trägt eine Ausgangs-Rie-
menscheibe 56, welche um eine zur Nickachse Ni par-
allele Ausgangs-Riemenscheibenachse P56 dreht.

[0071] Die Ausgangs-Riemenscheibe 56 treibt mit der
auf sie durch das Pumpenverteilergetriebe 54 übertra-
genen Antriebskraft des Motors 52 einen umlaufenden
Antriebsriemen 58 an, welcher über einen Antriebsrie-
menspanner 60 mit veränderbarer Spannkraft spannbar
ist. Der Antriebsriemenspanner 60 weist hierzu eine am
Innenumfang des Antriebsriemens 58 anliegende
Spannrolle 60a auf, welche über eine Kolben-Zylinder-
Anordnung 60b als Aktuator gegen den Innenumfang des
Antriebsriemens 58 und von diesem Weg verlagerbar ist.
Durch Änderung der Spannung des Antriebsriemens 58
kann die von der Ausgangs-Riemenscheibe 56 auf den
Antriebsriemen 58 übertragbare Kraft und damit das
durch den Antriebsriemen 58 maximal übertragbare
Drehmoment verändert werden.

[0072] Zur zielgenauen Umrüstung der Straßenbau-
maschine 10 kann diese in einem Stauraum 57 eine wei-
tere Ausgangs-Riemenscheibe 56' mitführen, die erfor-
derlichenfalls gegen die in Figur 1 aktive Ausgangs-Rie-
menscheibe 56 austauschbar ist. Die weitere Ausgangs-
Riemenscheibe 56' hat einen anderen Durchmesser als
die Ausgangs-Riemenscheibe 56.

[0073] Der Antriebsriemen 58 überträgt Drehmoment
auf eine am Wechselaggregat 28 angeordnete Antriebs-
Riemenscheibe 62, welche um eine zur Nickachse Ni
parallele Antriebs-Riemenscheibenachse P62 dreht. Die
Antriebs-Riemenscheibe 62 ist mit einer in Figur 1 nicht
im Detail dargestellten Zahnrad-Getriebestufe 64 ver-
bunden, welche Drehmoment von der Antriebs-Riemens-
scheibe 62 zu einer Zwischen-Riemenscheibe 66 über-
trägt. Jede der Riemenscheiben 62 und 66 ist mit je ei-
nem Zahnrad der eine gerade Anzahl von paarweise mit-
einander kämmenden Zahnradern umfassenden Zahn-
rad-Getriebestufe 64 gekoppelt, sodass bei der Übertra-
gung von Drehmoment von der Antriebs-Riemenscheibe
62 zu der Zwischen-Riemenscheibe 66 eine Umkehrung
des Drehsinns erfolgt. Die Zwischen-Riemenscheibe 66
dreht daher mit entgegengesetztem Drehsinn wie die An-
triebs-Riemenscheibe 62. Die Zwischen-Riemenscheibe
66 dreht um eine zur Nickachse Ni und damit auch zur
Arbeitsachse R parallele Zwischen-Riemenscheiben-
achse P66.

[0074] Die Zwischen-Riemenscheibe 66 treibt einen
Arbeitsriemen 68 an, welcher mit Abstand von der Zwi-
schen-Riemenscheibe 66 um eine Arbeits-Riemenschei-
be 70 umläuft. Der Arbeitsriemen 68 ist durch einen Ar-
beitsriemenspanner 72 in gleicher Weise spannbar, wie
der Antriebsriemen 58 durch den Antriebsriemenspan-
ner 60. Der Arbeitsriemenspanner 72 ist konstruktiv wie
der Antriebsriemenspanner 60 aufgebaut.

[0075] Die Arbeits-Riemenscheibe 70 dreht um eine zur Arbeitsachse R koaxiale Arbeits-Riemenscheibenachse P70. Die Arbeits-Riemenscheibe 70 ist über eine im dargestellten Beispiel durch eine einzige Arbeitswelle 73 gebildete Arbeitswellenanordnung 74 starr mit der Nuten-Schneidwalze 32 verbunden und überträgt das von der Zwischen-Riemenscheibe 66 erhaltene Drehmoment direkt und unmittelbar gleichsinnig auf die Nuten-Schneidwalze 32. Die Arbeitswelle 73 und damit die Arbeitswellenanordnung 74 durchsetzen die Seitenwand 30d des Gehäuses 30. Auch die Wellenverbindungen der Zwischen-Riemenscheibe 66 und der Antriebs-Riemenscheibe 62 mit ihren jeweiligen Zahnrädern der Zahnrad-Getriebestufe 64 durchsetzen die Seitenwand 30d des Gehäuses 30.

[0076] Die Zahnrad-Getriebestufe 64, die Zwischen-Riemenscheibe 66, die Arbeits-Riemenscheibe 70 sowie der Arbeitsriemen 68 bilden ein Übertragungsgetriebe 76, welches Drehmoment von der Antriebs-Riemenscheibe 62 zur Nuten-Schneidwalze 32 unter Umkehrung des Drehsinns überträgt. Die Antriebs-Riemenscheibe 62 und die Nuten-Schneidwalze 32 drehen daher mit entgegengesetztem Drehsinn.

[0077] In Figur 2 ist die Zahnrad-Getriebestufe 64 dargestellt, wobei eine zur Seitenwand 30d des Gehäuses 30 hinweisende und dieser im fertig montierten Zustand unmittelbar gegenüberliegende Vorderwand des Getriebegehäuses 78 weggelassen ist, um die Zahnräder der Zahnrad-Getriebestufe 64 näher darzustellen.

[0078] Das Getriebegehäuse 78 weist einen umlaufenden Befestigungsflansch 78a mit einer Vielzahl von Befestigungsbohrungen 78b auf, welche von nicht dargestellten Schrauben durchsetzt sind, um das die Zahnrad-Getriebestufe 64 vollständig umschließende Getriebegehäuse 78 an der vom Betrachter der Figur 1 abgewandten Innenseite der Gehäuse-Seitenwand 30d zu befestigen. Die in Figur 2 erkennbare Rückwand 78c ist zur Erhöhung ihrer Steifigkeit in an sich bekannter Weise verrippt.

[0079] Die Riemenscheibenachsen P62 und P66 verlaufen orthogonal zur Zeichenebene von Figur 2. Zu erkennen sind um die jeweiligen Riemenscheibenachsen drehende Riemenscheibenwellen, nämlich die drehfest mit der Antriebs-Riemenscheibe 62 verbundene Antriebs-Riemenscheibenwelle 80 und die drehfest mit der Zwischen-Riemenscheibe 66 verbundene Zwischen-Riemenscheibenwelle 82.

[0080] Die Antriebs-Riemenscheibenwelle 80 durchsetzt ein Antriebs-Zahnrad 84 und ist über zwei Federn 86 zur gemeinsamen Drehung mit dem Antriebs-Zahnrad 84 formschlüssig gekoppelt. In gleicher Weise ist die Zwischen-Riemenscheibenwelle 82 drehfest mit dem von ihr durchsetzten Zwischen-Zahnrad 88 drehfest verbunden.

[0081] Das Antriebs-Zahnrad 84 kämmt mit einem ersten Vermittler-Zahnrad 87, welches wiederum mit einem zweiten Vermittler-Zahnrad 89 kämmt, welches wiederum mit dem Zwischen-Zahnrad 88 kämmt. Die Zahnräder

84, 87, 89 und 88 bilden einen Zahnradzug zur Übertragung von Drehmoment zwischen der Antriebs-Riemenscheibe 62 und der Zwischen-Riemenscheibe 66. Bei ausreichend großer Ausbildung des Antriebs-Zahnrads 84 und des Zwischen-Zahnrads 88 könnten diese auch unmittelbar miteinander kämmen, wobei bei dem in Figur 2 dargestellten Achsabstand zwischen den Riemenscheibenachsen P62 und P66 das vom Getriebegehäuse 78 umschlossene Volumen dann größer sein müsste.

[0082] Die gesamte Zahnrad-Getriebestufe 64 weist ein Drehzahl-Übertragungsverhältnis von zwischen 0,9 und 1,3 auf. Jede einzelne kämmende Zahnradpaarung der Zahnrad-Getriebestufe 64 weist ebenfalls ein Drehzahl-Übertragungsverhältnis von zwischen 0,9 und 1,3 auf. Die konkrete Ausgestaltung des Drehzahl-Übertragungsverhältnisses hängt auch von der Wahl der Durchmesser der an der Drehmomentübertragung beteiligten Riemenscheiben 56, 62, 66 und 70 ab, da auch die Durchmesserhältnisse von Riemenscheiben, die durch einen gemeinsamen Riemen gekoppelt sind, ein Übertragungsverhältnis begründen.

[0083] Wie in Figur 2 strichliniert angedeutet ist, tritt die Zwischen-Riemenscheibenwelle 88 durch die Rückwand 78c des Getriebegehäuses 78 aus und ist dort, für den Betrachter von Figur 2 durch das Getriebegehäuse 78 verdeckt, mit einem ersten Kupplungsteil einer schaltbaren Anlaufkupplung 90 verbunden. Ein zweites, mit dem ersten Kupplungsteil durch Schalten der Anlaufkupplung 90 wahlweise in Drehmoment-Übertragungsverbindung bringbares oder von diesem trennbares Kupplungsteil ist mit einem Anlaufmotor 92 verbunden. Der Anlaufmotor 92 kann ein Elektromotor oder ein Hydraulikmotor sein. Er wird bevorzugt von einer maschinenrahmenseitigen Energiequelle mit Energie versorgt. Diese Energieversorgungsverbindung wird beim Verbinden des Wechselaggregats 28 mit dem Maschinenrahmen 12 hergestellt und beim Lösen des Wechselaggregats 28 vom Maschinenrahmen 12 wieder getrennt.

[0084] Durch den Anlaufmotor 92 kann die mit der Zwischen-Riemenscheibenwelle 82 und der von ihr getragenen Zwischen-Riemenscheibe 66 gekoppelte Nuten-Schneidwalze 32 aus dem Stand oder von einer niedrigen Anfangsdrehzahl auf eine erste Grenzdrehzahl beschleunigt werden, von wo aus der Motor 52 der Straßenbaummaschine 10 die weitere Beschleunigung bis zur vorbestimmten Abtragsdrehzahl übernimmt. Der Antriebsriemenspanner 60 kann dabei zusammen mit dem Antriebsriemen 58 durch Verlagerung und in der Folge durch Veränderung der Spannung des Antriebsriemens 58 als Schlupfkupplung bei der Übergabe der Antriebsfunktion vom Anlaufmotor 92 an den Hauptmotor 52 dienen.

[0085] Ebenso kann der Anlaufmotor 92 beim Abbremsen der Nuten-Schneidwalze 32 als Drehwiderstand genutzt werden, etwa indem die Nuten-Schneidwalze 32 den Anlaufmotor 92 über den Arbeitsriemen 68 und die Zwischen-Riemenscheibe 66 im Falle eines Elektromotors als Anlaufmotor 92 generatorisch antreibt oder im

Falle eines Hydraulikmotors als Anlaufmotor 92 als Hydraulikpumpe antreibt.

[0086] In Figur 3 ist das Wechselaggregat 28 in perspektivischer Ansicht dargestellt. Zu erkennen ist eine die Nuten-Schneidwalze 32 mit geringem radialem Abstand umgebende Walzenschale 94, welche im unteren Bereich des Gehäuses 30 ausgebildet ist und welche die Arbeitsöffnung 30c aufweist. Eine Abschlussleiste 96 mit zur Bodenoberfläche A hin elastischer Lippe schließt die Arbeitsöffnung 30c möglichst dicht mit der Bodenoberfläche A ab, sodass eine in der Außenumgebung des Wechselaggregats 28 während der Bodenbearbeitung durch die Nuten-Schneidwalze 32 entstehende Schmutzbelastung so gering wie möglich ist.

[0087] Ein über der Walzenschale 94 gelegener und bis zum Verbindungsabschnitt 30a reichender Bereich 30e des Gehäuses 30 ist durch die Walzenschale 94 vor dem von der Nuten-Schneidwalze 32 erzeugten und aufgewirbelten Schmutz geschützt und kann daher als Hohlraum zur Aufnahme beispielsweise der Zahnrad-Getriebestufe 64, der schaltbaren Anlaufkupplung 90 und des Anlaufmotor 92 dienen. Eine zur Arbeitsachse R orthogonale Längswand 30f im Bereich 30e kann beispielsweise zur Befestigung des Anlaufmotors 92 dienen. Die Vorderwand des Getriebegehäuses 78 kann daher durch die Seitenwand 30d des Gehäuses 30 gebildet sein.

[0088] Der Arbeitsriemenspanner 72 weist eine Spannrolle 72a und eine Kolben-Zylinder-Anordnung 72b als Aktuator zur Verlagerung der Spannrolle 72a, wobei die Spannrolle 72a und die Kolben-Zylinder-Anordnung 72b durch einen Hebelmechanismus 72c gekoppelt sind.

Patentansprüche

1. Wechselaggregat (28) zur Material abtragenden Bearbeitung eines Bodens (U) ausgehend von einer Bodenoberfläche (A), wobei das Wechselaggregat (28) zur betriebsmäßigen körperlichen und funktionalen Kopplung mit einem Maschinenrahmen (12) einer Straßenbaumaschine (10) ausgebildet ist, wobei das Wechselaggregat (28) umfasst:

- ein Gehäuse (30), wobei das Gehäuse (30) in einem Verbindungsabschnitt (30a) zur körperlichen Kopplung des Wechselaggregats (28) mit der Straßenbaumaschine (10) Verbindungsformationen (42) zur Verbindung des Wechselaggregats (28) mit einem Maschinenrahmen (12) einer Straßenbaumaschine (10) aufweist, und wobei das Gehäuse (30) in einem vom Verbindungsabschnitt (30a) entfernt gelegenen Arbeitsabschnitt (30b) eine Arbeitsöffnung (30c) aufweist,
- ein Abtragswerkzeug (32), welches am Gehäuse (30) um eine Arbeitsachse (R) drehbar gelagert ist und von welchem ein Umfangsabschnitt

aus der Arbeitsöffnung (30c) ragt,

- eine am Gehäuse (30) drehbar gelagerte, mit einem Antriebsriemen (58) koppelbare Antriebs-Riemenscheibe (62) zur funktionalen Kopplung des Wechselaggregats (28) mit der Straßenbaumaschine (10),
- ein Übertragungsgetriebe (76), welches Drehmoment und Drehbewegung von der Antriebs-Riemenscheibe (62) unter Umkehrung des Drehsinns zum Abtragswerkzeug (32) überträgt, wobei wenigstens die Drehachse (P62) der Antriebs-Riemenscheibe (62) mit Abstand von der Arbeitsachse (R) verläuft,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Arbeitswellenanordnung (74) eine Gehäusewandung (30d) des Gehäuses (30) durchsetzt, wobei die Arbeitswellenanordnung (74) das Abtragswerkzeug (32) mit einem auf der vom Abtragswerkzeug (32) abgewandten Seite der Gehäusewandung (30d) angeordneten Arbeits-Getriebebauteil (70) zur gemeinsamen gleichsinnigen Drehung verbindet, wobei das Übertragungsgetriebe (76) zwischen der Antriebs-Riemenscheibe (62) und dem Arbeits-Getriebebauteil (70) angeordnet ist.

2. Wechselaggregat (28) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Arbeits-Getriebebauteil (70) eine Arbeits-Riemenscheibe (70) ist.
3. Wechselaggregat (28) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsgetriebe (76) eine Zwischen-Riemenscheibe (66), eine erste Kopplungsvorrichtung (64) und einen Arbeitsriemen (68) als zweite Kopplungsvorrichtung aufweist, wobei die erste Kopplungsvorrichtung (64) die Antriebs-Riemenscheibe (62) und die Zwischen-Riemenscheibe (66) drehmomentübertragend miteinander koppelt und wobei der Arbeitsriemen (68) die Zwischen-Riemenscheibe (66) und die Arbeits-Riemenscheibe (70) drehmomentübertragend miteinander koppelt.
4. Wechselaggregat (28) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungsgetriebe (76) als die erste Kopplungsvorrichtung (64) eine Zahnrad-Getriebestufe (64) mit wenigstens zwei kämmenden Zahnrädern (84, 87, 89, 88) aufweist.
5. Wechselaggregat (28) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnrad-Getriebestufe (64) vollständig radial - bezüglich der Arbeitsachse (R) - außerhalb des radialen Erstreckungsbereichs des Abtragswerkzeugs (32) angeordnet ist.

6. Wechselaggregat (28) nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnrad-Getriebestufe (64) axial - bezüglich der Arbeitsachse (R) - mit dem axialen Erstreckungsbereich des Abtragswerkzeugs (32) überlappend angeordnet ist.
7. Wechselaggregat (28) nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnrad-Getriebestufe (64) in einem Getriebestufengehäuse (78) aufgenommen ist, wobei wenigstens eine Wand des Getriebestufengehäuses (78) auch eine Wand des Gehäuses (30) des Wechselaggregats (28) ist.
8. Wechselaggregat (28) nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnrad-Getriebestufe (64) genau vier miteinander kämmende Zahnräder aufweist, von welchen eines mit der Antriebs-Riemenscheibe (62) zur gleichsinnigen und drehzahlgleichen Rotation verbunden ist und von welchen das andere mit der Zwischen-Riemenscheibe (66) zur gleichsinnigen und drehzahlgleichen Rotation verbunden ist
9. Wechselaggregat (28) nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnrad-Getriebestufe (64) ein Drehzahl-Übertragungsverhältnis von zwischen 0,3 und 5, vorzugsweise von zwischen 0,75 und 1,5, besonders bevorzugt von zwischen 0,9 und 1,3 aufweist.
10. Wechselaggregat (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abtragswerkzeug (32) bei bestimmungsgemäßem Betrieb eine Schnittgeschwindigkeit von zwischen 20 und 80 ms^{-1} , vorzugsweise von zwischen 29 und 62 ms^{-1} , aufweist.
11. Wechselaggregat (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Abtragswerkzeug (32) eine Schneidwalze (32) zur nutenden Bearbeitung von Bodenoberflächen (A) ist.
12. Wechselaggregat (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass es einen Anlaufmotor (92) aufweist, welcher unter Zwischenanordnung einer Anlaufkupplung (90) trennbar drehmomentübertragend mit dem Abtragswerkzeug (32) in Verbindung steht.
13. Wechselaggregat (28) nach Anspruch 12, unter Einbeziehung des Anspruchs 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Anlaufmotor (92) mit der Antriebs-Riemenscheibe (62) oder mit der Zwischen-Riemenscheibe (66) unmittelbar drehmomentübertragend in Verbindung steht.
14. Selbstfahrende Straßenbaumaschine (10), umfassend:
- einen Maschinenrahmen (12),
 - ein Fahrwerk (22) mit wenigstens drei Laufwerken (18, 20), welche abrollbar auf einem Untergrund (U) aufstehen,
 - einen Motor (52) mit einer Ausgangswelle (53), an welcher Drehmoment abgreifbar ist,
 - eine vom Motor (52) antreibbare Ausgangs-Riemenscheibe (56),
 - Verbindungsgegenformationen (48) zur Verbindung des Maschinenrahmens (12) mit einem Wechselaggregat (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - ein Wechselaggregat (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Wechselaggregat (28) mittels seiner Verbindungsformationen (42) und der Verbindungsgegenformationen (48) des Maschinenrahmens (12) lösbar mit dem Maschinenrahmen (12) verbunden ist, und
 - einen Antriebsriemen (58), welcher die Ausgangs-Riemenscheibe (56) mit der Antriebs-Riemenscheibe (62) drehmomentübertragend verbindet.
15. Straßenbaumaschine (10) nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Motor (52) und der Ausgangs-Riemenscheibe (56) ein Getriebe (54), insbesondere Pumpenverteilergetriebe (54), angeordnet ist.
16. Straßenbaumaschine (10) nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die Straßenbaumaschine (10) wenigstens zwei Ausgangs-Riemenscheiben (56, 56') unterschiedlichen Durchmessers aufweist, welche gegeneinander austauschbar sind.
17. Straßenbaumaschine (10) nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass die Straßenbaumaschine (10) weiter einen verlagerbaren Antriebsriemenspanner (60) aufweist, durch dessen Verlagerung die Spannung des Antriebsriemens (58) veränderlich ist.
18. Straßenbaumaschine (10) nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass die Straßenbaumaschine (10) ein Wechselaggregat (28) nach einem der Ansprüche 12 oder 13 aufweist, wobei der Anlaufmotor und die den Anlaufmotor (92) mit dem Abtragswerkzeug (32) verbindende Anlaufkupplung

(90) durch eine Steuervorrichtung (27) der Straßenbaumaschine (10) steuerbar ist, wobei die Straßenbaumaschine (10) ausgebildet ist, das folgende Verfahren zur Beschleunigung oder zur Verzögerung der Rotation des Abtragswerkzeugs (32) auszuführen: 5

- Schalten der Anlaufkupplung (90) in einen oder/und Halten der Anlaufkupplung (90) in einem drehmomentübertragenden Verbindungszustand, wenn das Abtragswerkzeug (32) mit einer Drehzahl dreht, die kleiner ist als oder gleich ist wie eine erste Grenzdrehzahl, wobei die erste Grenzdrehzahl kleiner ist als die Abtragsdrehzahl des Abtragswerkzeugs (32) bei bestimmungsgemäßigem Abtragsbetrieb, 10
 - Schalten des Antriebsriemenspanners (60) in einen oder/und Halten des Antriebsriemenspanners (60) in einem Betriebszustand, welcher eine Leerlaufspannung des Antriebsriemens bewirkt, welche geringer ist als die Betriebsspannung des Antriebsriemens (58) bei bestimmungsgemäßigem Abtragsbetrieb des Abtragswerkzeugs (32), wenn das Abtragswerkzeug (32) mit einer Drehzahl dreht, die kleiner ist als eine zweite Grenzdrehzahl, wobei die zweite Grenzdrehzahl kleiner ist als oder gleich ist wie die erste Grenzdrehzahl, 15
 - Verändern der Spannung des Antriebsriemens (58) zwischen der Leerlaufspannung und einer näher bei der Betriebsspannung gelegenen Riemenspannung gleichsinnig mit der Drehzahl des Abtragswerkzeugs (32) zwischen der zweiten Grenzdrehzahl und der Abtragsdrehzahl. 20
- 25
- 30
- 35

40

45

50

55

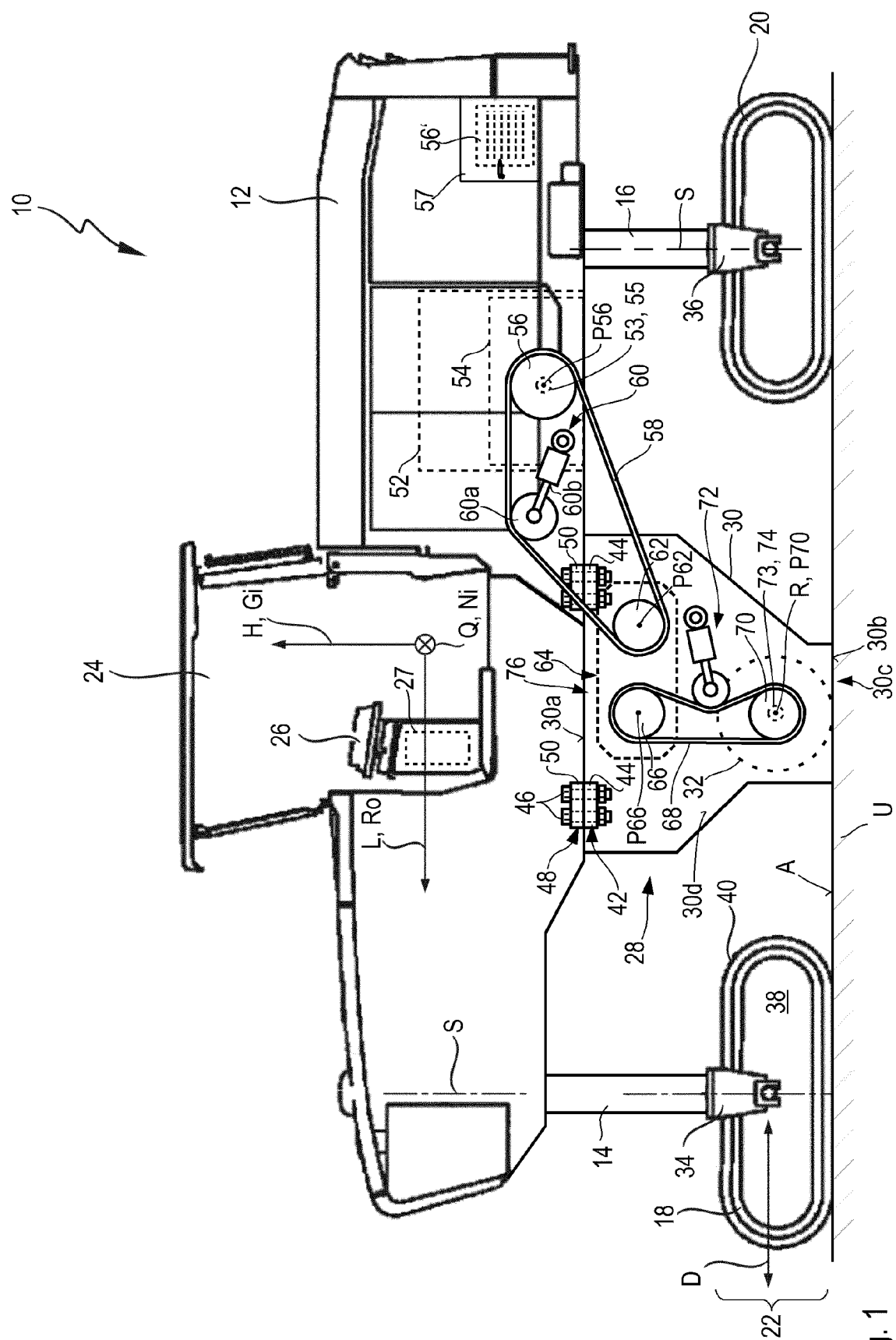


Fig. 1

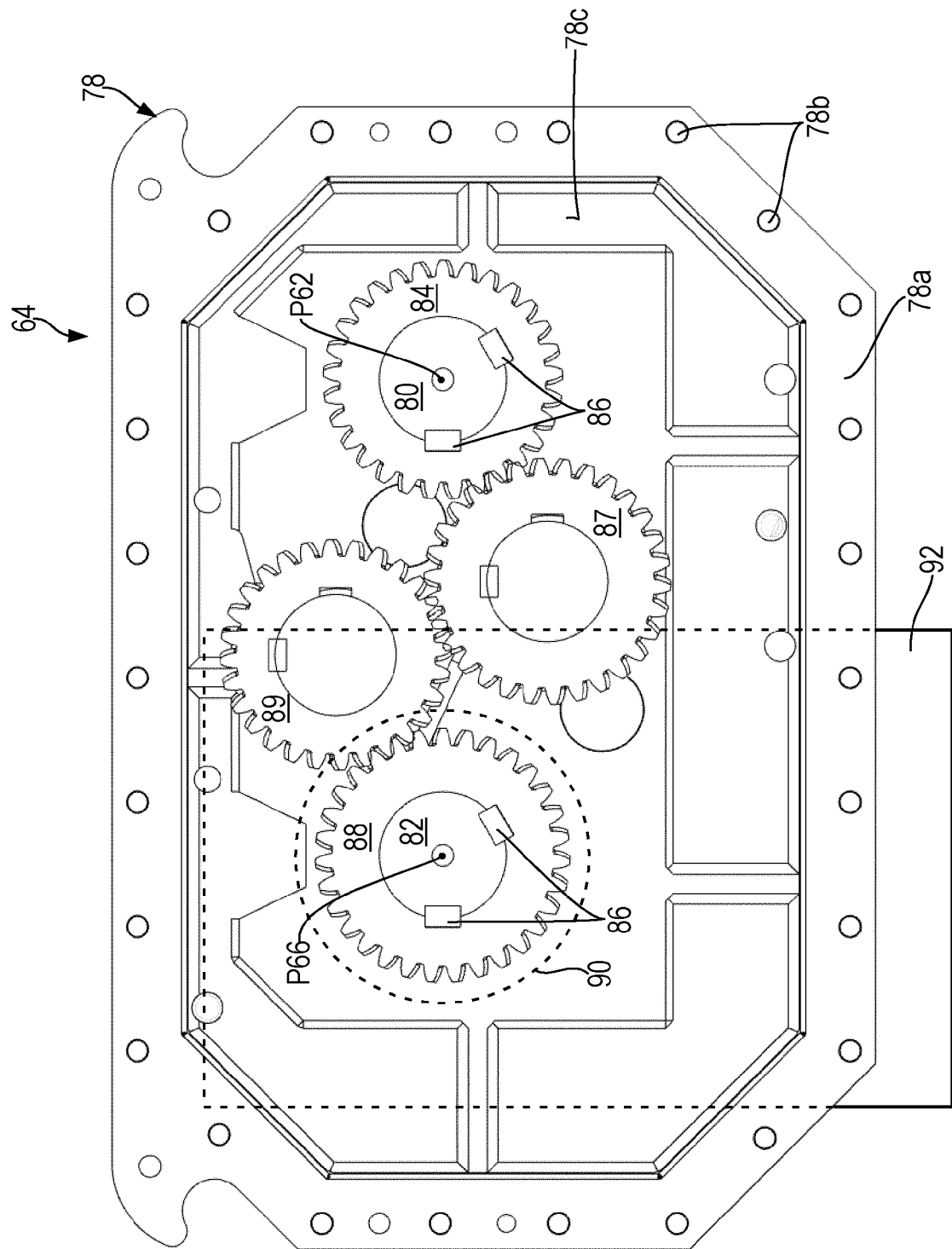


Fig. 2

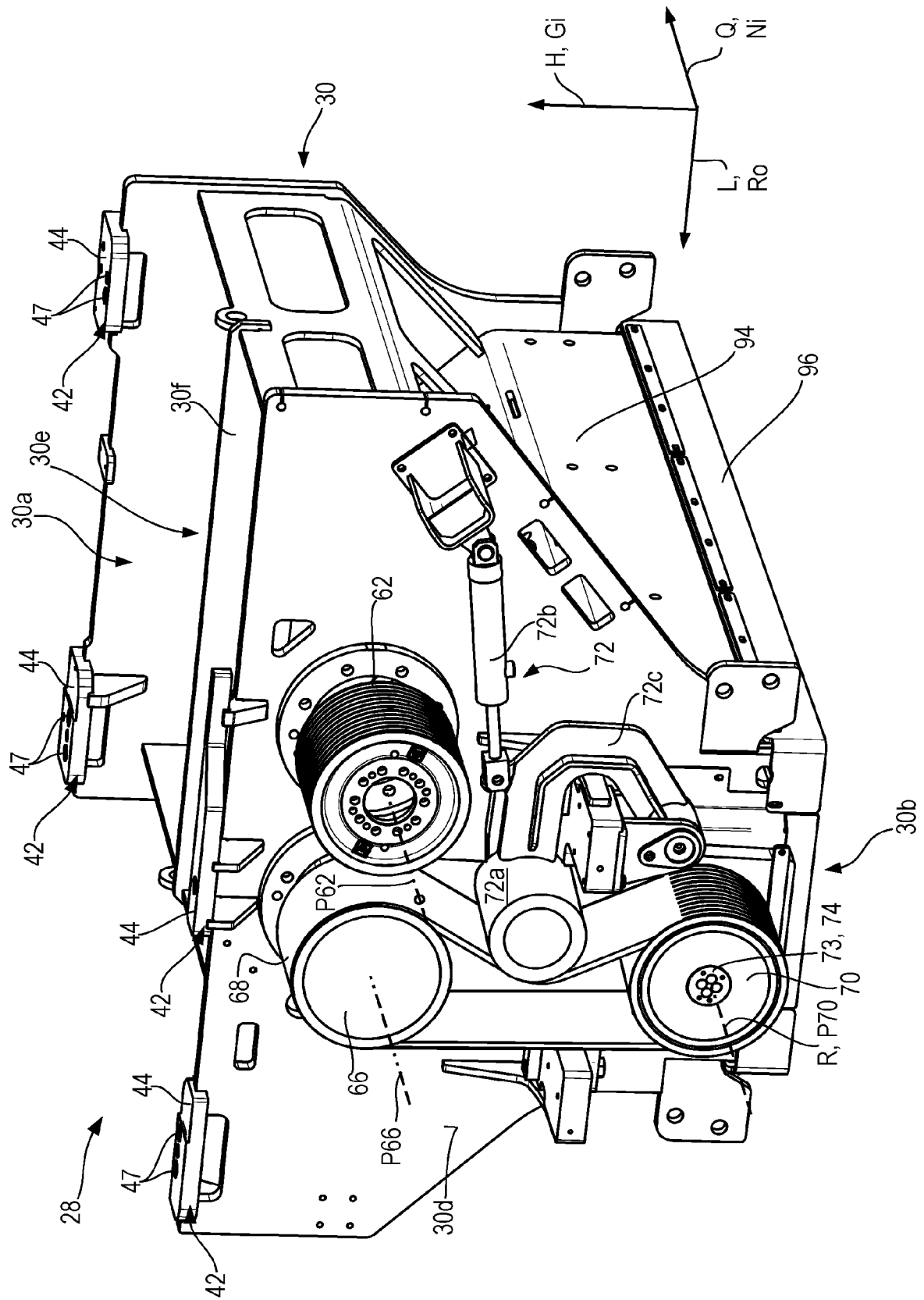


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 16 9374

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 2012 008252 A1 (BOMAG GMBH [DE]) 31. Oktober 2013 (2013-10-31) * Absätze [0001], [0005], [0007], [0008], [0013], [0022], [0033] - [0037], [0039], [0046] * * Abbildungen 1,2,6,7 *	1-18	INV. E01C19/43 E01C23/088
A	US 2014/265525 A1 (SCHAFER BENJAMIN THOMAS [US] ET AL) 18. September 2014 (2014-09-18) * Absätze [0001], [0003], [0004], [0007], [0013] - [0021], [0025] * * Abbildungen 1,2 *	1-18	
A	US 2013/154339 A1 (DARSCHEID THOMAS [DE] ET AL) 20. Juni 2013 (2013-06-20) * Absätze [0002] - [0005], [0013], [0016], [0023], [0032], [0045] - [0053] * * Abbildungen 2,3 *	1-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. September 2021	Prüfer Kremsler, Stefan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres 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 21 16 9374

5 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.

10-09-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102012008252 A1	31-10-2013	KEINE	
15	US 2014265525 A1	18-09-2014	CN 105189871 A	23-12-2015
			DE 112014000825 T5	31-12-2015
			US 2014265525 A1	18-09-2014
			WO 2014164841 A1	09-10-2014
20	US 2013154339 A1	20-06-2013	DE 102012024452 A1	20-06-2013
			US 2013154339 A1	20-06-2013
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 102012008252 A1 **[0002]**
- EP 1294991 B2 **[0003]**
- DE 102012024770 A1 **[0003]**
- DE 102012024452 A1 **[0003]**
- US 8056549 B1 **[0004]**