

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. März 2022 (10.03.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/048708 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A01B 29/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2021/100728

(22) Internationales Anmeldedatum:
03. September 2021 (03.09.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 123 214.4
04. September 2020 (04.09.2020) DE

(71) Anmelder: LEMKEN GMBH & CO KG [DE/DE]; We-
seler Straße 5, 46519 Alpen (DE).

(72) Erfinder: GEBBEKEN, Martin; Alte Str. 67b, 46519 Al-
pen (DE). PAEBENS, Christian; Wiesenweg 38, 47661 Is-
sum (DE). BELKER, Simon; Bahnhofstraße 108, 48563
Coesfeld (DE). BERENDSEN, Mark; Korenhorsterweg
4a, 7044 AJ Lengel (NL). WERRIES, Dieter; Riller Weg
20, 46519 Alpen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: SOIL-CULTIVATION DEVICE

(54) Bezeichnung: BODENBEARBEITUNGSGERÄT

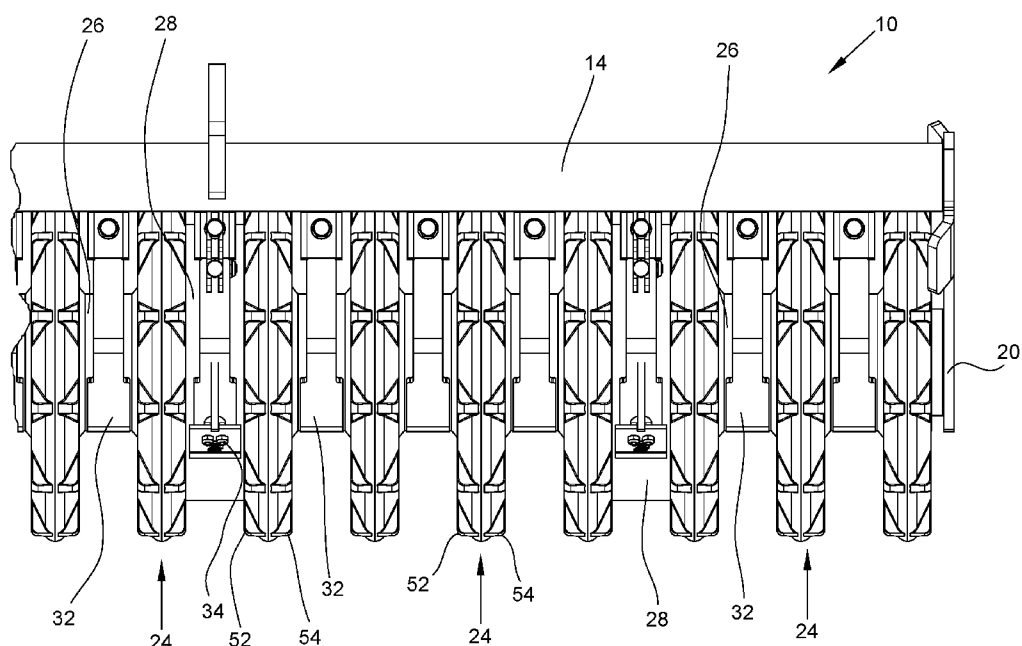


Fig. 2

(57) Abstract: The present invention relates to a roller (10) for the agricultural cultivation of soil, comprising at least one support unit (18) which is rotatably mounted about an axis of rotation and a plurality of mutually spaced compaction rings (24) arranged next to one another on the support unit and intermediate rings (26, 28) arranged between adjacent compaction rings (24). According to the invention, at least two intermediate rings (26, 28) have a different diameter and/or a different width.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Walze (10) zur landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung mit mindestens einem um eine Drehachse drehbar gelagerten Tragkörper (18) und mehreren voneinander beabstandet nebeneinander an dem Tragkörper angeordneten Verdichtungsringen (24) und zwischen benachbarten Verdichtungsringen (24) angeordneten Zwischenringen (26,



WO 2022/048708 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Bodenbearbeitungsgerät

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bodenbearbeitungsgerät in Form einer Walze für ein landwirtschaftliches Gerät.

5

In der Landwirtschaft werden Walzen üblicherweise zur Rückverfestigung des Bodens nach einer vorangegangenen Bearbeitung eingesetzt, wobei dies zeitlich versetzt oder zusammen in Kombination mit anderen Bodenbearbeitungsgeräten erfolgen kann. Zur Bearbeitung des Bodens wird einerseits das Gewicht der Walze genutzt, andererseits kann auch durch eine Profilierung der Mantelfläche der Walze eine besondere Wirkung im Boden erzielt werden. Eine derartige Profilierung kann beispielsweise durch einen Aufbau der Walze aus einzelnen Scheiben oder Ringen erreicht werden. Bei einer Kombination mit anderen Bodenbearbeitungsgeräten, beispielsweise einer Bestellkombination zur Saatausbringung mit Säscharen, kann eine Walze zur Saatbettvorbereitung unmittelbar vor den Säscharen angeordnet sein, um eine Vorverdichtung der Bodens zu bewirken. Darüber hinaus können Walzen auch zur Tiefenführung eines Bodenbearbeitungsgerätes genutzt werden, da sie üblicherweise nur geringfügig in den Boden einsinken und im Wesentlichen auf der Oberfläche abrollen.

20

Eine derartige Bodenwalze ist aus der DE 195 17 184 A1 bekannt, wobei die Bodenwalze ein Tragrohr und darauf beabstandet angeordnete Verdichtungsringe umfasst. Rückseitig des Tragrohres sind unterhalb der Drehachse der Bodenwalze Abstreifer angeordnet, welche zwischen die Verdichtungsringe eingreifen und die Walze kontaktieren oder zumindest sehr dicht an diese heranreichen. Die Abstreifer dienen der Entfernung von Bodenanhaftungen, die sich während der Arbeit auf dem Feld zwischen den Verdichtungsringen ansammeln, wobei durch die Abstreifer und

die Bodenanhaftungen ein Abrollen der Bodenwalze erschwert werden kann, wodurch die Walze schwergängiger zu ziehen sein kann.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Walze zur

- 5 Bodenbearbeitung sowie ein landwirtschaftliches Gerät zur Bodenbearbeitung bereitzustellen, welche eine verbesserte und leichtere Bearbeitung des Bodens ermöglicht.

- Die Aufgabe wird gelöst durch eine Walze gemäß den Merkmalen des Anspruches 1
10 sowie durch ein landwirtschaftliches Gerät zur Bodenbearbeitung gemäß Anspruch 12. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

- Eine Walze zur landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung umfasst mindestens einen
15 um eine Drehachse drehbar gelagerten Tragkörper und mehreren voneinander beabstandet nebeneinander an dem Tragkörper angeordneten Verdichtungsringe zur Verdichtung des Bodens und zwischen benachbarten Verdichtungsringen angeordneten Zwischenringe. Gemäß der Erfindung weisen mindestens zwei
Zwischenringe einen unterschiedlichen Durchmesser und/oder eine unterschiedliche
20 Breite auf.

- Der Tragkörper der Walze kann an einem Tragrahmen oder direkt einem Grundrahmen, beispielsweise einer Kombination aus mehreren Bodenbearbeitungsgeräten wie einer Bestellkombination zur Saatausbringung, um
25 eine Drehachse drehbar gelagert sein. Die Verdichtungsringe der Walze können in axialer Richtung, entlang der Drehachse, auf den Tragkörper aufgeschoben werden. Die auf dem Tragkörper montierten Verdichtungsringe können tragkörperseitig beabstandet zueinander oder tragkörperseitig miteinander in Kontakt stehend

angeordnet sein. Die Verdichtungsringe können in Form sogenannter Trapezringe zur Reihenvorverdichtung für Säscharre einer Bestellkombination zur Saatgutausbringung ausgebildet sein. Zwischen zwei benachbarten Verdichtungsringen kann jeweils mindestens ein Zwischenring angeordnet sein, wobei Zwischenringe, bezogen auf den Tragkörper und/oder dessen Drehachse, in axialer Richtung unterschiedliche Breiten und/oder in radialer Richtung unterschiedliche Durchmesser aufweisen können.

Zwischenringe mit einem geringeren Durchmesser können einen hohen und leichten Durchgang an Erde ermöglichen, können dafür aber weniger Rückverfestigung und Einebnung des Bodens bewirken. Zwischenringe mit einem größeren Durchmesser, die also dichter an den Boden heranreichen, können eine höherer Rückverfestigung und Einebnung des Bodens ermöglichen, können aber einen geringeren und schwereren Durchgang an Erde aufgrund ihres radial außenseitig geringeren Abstandes zum Boden haben. Durch die Anordnung von Zwischenringen mit unterschiedlichen Durchmessern und/oder Breiten entlang des Tragkörpers zwischen den Verdichtungsringen kann eine Walze vorteilhafterweise an unterschiedlichen Einsatzbedingungen und Gerätekombinationen angepaßt werden. Hierdurch kann die Walze, beispielsweise als Reihenvorverdichtungswalze einer Bestellkombination zur Saatgutausbringung, derart ausgestaltet sein, dass diese überwiegend einen hohen, leichten Durchgang an Erde und in den notwendigen Bereichen die benötigte Rückverfestigung und Einebnung des Bodens aufweist. Durch die überwiegend leichtzügige Ausgestaltung der Walze und der hinreichenden Rückverfestigung und Einebnung des Bodens, kann eine Bearbeitung des Bodens verbessert und zudem erleichtert werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Walze mindestens einen ersten Zwischenring mit einem ersten Durchmesser und einer ersten Breite und

mindestens einen zweiten Zwischenring mit einem zweiten Durchmesser und einer zweiten Breite auf, wobei der erste Durchmesser kleiner ist als der zweite Durchmesser und/oder die erste Breite kleiner ist als die zweite Breite. Die Zwischenringe können coaxial zu den Verdichtungsringen und/oder dem Tragkörper angeordnet sein. Der erste Zwischenring ist in einem montierten Zustand in radialer Richtung näher am Tragkörper angeordnet als der zweite Zwischenring. Dies hat den Vorteil, dass der erste Zwischenring einen höheren Durchgang an Erde ermöglichen kann als der zweite Zwischenring und die Walze dadurch leichtzügiger sein kann. Die in radialer Richtung weiter von dem Tragkörper beabstandet angeordneten zweiten Zwischenringe bieten den Vorteil einer verbesserten Rückverfestigung und Einebnung des Bodens zwischen den angrenzenden Verdichtungsringen, wodurch beispielsweise ein verbessertes Saatbett bereitgestellt werden kann. Die zweiten Zwischenringe können eine größere Breite als die ersten Zwischenringe aufweisen, wodurch ein größerer Bereich zwischen Verdichtungsringen rückverdichtet und eingeebnet werden kann. Der erste Zwischenring und der zweite Zwischenring können aus dem gleichen oder aus unterschiedlichem Material, beispielsweise Kunststoff, Metall und/oder einem elastischen Werkstoff, hergestellt sein. Beispielsweise kann ein erster Zwischenring bei geringerer Belastung aus Kunststoff und ein zweiter Zwischenring aufgrund des höheren Bodenkontaktes aus einem widerstandsfähigeren Metall gefertigt sein.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind zwischen zwei benachbarten Verdichtungsringen zwei Zwischenringe mit unterschiedlichen Durchmessern und/oder unterschiedlichen Breiten angeordnet. Beispielsweise kann tragkörpfernah ein erster Zwischenring und radial außen, darüberliegend, ein zweiter Zwischenring angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass durch den ersten Zwischenring eine betriebssichere, belastbarere Verbindung der Verdichtungsringe gewährleistet werden kann, wohingegen der zweite Zwischenring zwischen diesen

Verdichtungsringen verspannt werden kann und eine höhere Rückverfestigung und Einebnung des Bodens ermöglichen kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Verdichtungsringe und/oder
5 die Zwischenringe kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Tragkörper
verbunden. Der Tragkörper kann in Form eines im Wesentlichen zylindrischen oder
profilierten Körpers, beispielsweise eines Rohres, einer Profilwelle und/oder eines
Vierkantrohres, ausgebildet sein. Die Verdichtungsringe und/oder Zwischenringe
können in axialer Richtung auf den Tragkörper aufgeschoben werden. Die
10 Verdichtungsringe und/oder Zwischenringe können zur, insbesondere lösbaren,
formschlüssigen Verbindung mit dem Tragkörper radial innenseitig eine dem Profil
des Tragkörpers entsprechende Form aufweisen. Vorteilhaft ist dabei die
vereinfachte Montage der Verdichtungsringe und/oder Zwischenringe auf dem
Tragkörper und dass die Verdichtungsringe und/oder Zwischenringe verdrehsicher
15 an dem Tragkörper angeordnet werden können, wodurch deren Drehbewegung
zuverlässiger erfolgen und die Funktionssicherheit der Walze erhöht werden kann.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist seitlich an dem
Verdichtungsring tragkörperseitig mindestens ein, insbesondere umlaufender,
20 Absatz zur Aufnahme eines ersten Zwischenringes ausgebildet. Der Absatz kann
stufenförmig ausgebildet sein und bildet in axialer Richtung und/oder in,
insbesondere nach innen gerichteter, radialer Richtung einen Anschlag für den
ersten Zwischenring aus. Der Absatz und/oder der erste Zwischenring können derart
ausgestaltet sein, dass in einem montierten Zustand eine kraftschlüssige und/oder
25 formschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Zwischenring und dem mindestens
einen Absatz, beispielsweise bei einem endseitig an der Walze angeordneten
Verdichtungsring, ausgebildet sein kann, wodurch die Festigkeit der Walze erhöht
werden kann.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist seitlich an dem Verdichtungsring radial außenseitig mindestens eine, insbesondere umlaufende, Aufnahme zum Aufnehmen eines zweiten Zwischenringes ausgebildet. Die Aufnahme kann in Form einer, insbesondere umlaufenden, Nut seitlich an dem

5 Verdichtungsring ausgebildet sein. Die Aufnahme kann in axialer Richtung und in radialer Richtung einen Anschlag für den zweiten Zwischenring ausbilden. Die Aufnahme und/oder der zweite Zwischenring können derart ausgestaltet sein, dass in einem montierten Zustand eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige Verbindung zwischen dem zweiten Zwischenring und der mindestens einen

10 Aufnahme, beispielsweise bei einem endseitig an der Walze angeordneten Verdichtungsring, ausgebildet sein kann, wodurch die Festigkeit der Walze erhöht werden kann.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der erste

15 Zwischenring und/oder der zweite Zwischenring mit mindestens einem benachbarten Verdichtungsring durch ein Verbindungselement, insbesondere lösbar, verbunden. Das Verbindungselement kann in Form eines Bolzens oder einer Nietverbindung ausgebildet sein. Das Verbindungselement kann mit zwei benachbarten Verdichtungsringen verbunden sein, wodurch ein zwischen den beiden

20 Verdichtungsringen angeordneter erster und/oder zweiter Zwischenring kraftschlüssig und/oder formschlüssig zwischen den Verdichtungsringen gelagert werden kann. Das Verbindungselement kann den ersten und/oder zweiten Zwischenring dabei kontaktieren, beispielsweise durch Hindurchstecken des Verbindungselementes durch eine entsprechende Öffnung in dem jeweiligen

25 Zwischenring, wodurch eine definierte Montageposition des Zwischenringes eingestellt werden kann. Dies wäre beispielsweise bei einer formschlüssigen Verbindung zwischen Zwischenring und Verdichtungsring vorteilhaft. Zur Aufnahme des Verbindungselementes kann ein Verdichtungsring seitlich, insbesondere

zwischen dem Absatz und/oder der Aufnahmen für den ersten und zweiten Zwischenring, mindestens eine Ausnehmung zur zumindest teilweisen Aufnahme des Verbindungselementes aufweisen. Durch das Verbindungselement kann die Festigkeit, Steifigkeit und Funktionssicherheit der Walze weiter verbessert werden.

5

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Verdichtungsring aus mindestens zwei Halbschalen zusammengesetzt, welche jeweils in axialer Richtung auf den Tragkörper aufsteckbar sind. Durch die, insbesondere symmetrisch ausgestalteten, Halbschalen kann ein Verdichtungsring kostengünstig

10 hergestellt und einfach montiert werden.

In einer weiterhin bevorzugten Ausgestaltung sind dem ersten Zwischenring, insbesondere jeweils, ein Ausräumer und/oder dem zweiten Zwischenring, insbesondere jeweils, ein Abstreifer zugeordnet. Die Ausräumer und Abstreifer können jeweils einem Zwischenring zugeordnet sein und in einen Zwischenraum zwischen benachbarten Verdichtungsringen, zumindest teilweise, hineinragen, um Erdanhaftungen aus dem jeweiligen Zwischenraum entfernen zu können.

15

Die Ausräumer und Abstreifer können an dem Tragrahmen angeordnet sein. Der Tragrahmen ist in Arbeitsrichtung hinter der Drehachse der Walze angeordnet, wodurch kürzere und damit stabilere Ausräumer und/oder Abstreifer eingesetzt werden können. Bei dem ersten Zwischenring mit einem geringeren Durchmesser kann es zu geringeren Erdanhaftungen kommen als bei dem zweiten Zwischenring mit dem größeren Durchmesser, so dass bei einem ersten Zwischenring ein Ausräumer zur Beseitigung von Erdanhaftungen ausreichend sein kann. Der Ausräumer ragt dabei teilweise zwischen die benachbarten Verdichtungsringe, ist jedoch beabstandet zu dem ersten Zwischenring angeordnet, so dass ein geringer Reibungswiderstand auftritt. Ein Abstreifer hingegen kann weiter in den Zwischenraum zwischen den Verdichtungsringen hineinragen und den zweiten

20

25

Zwischenring umfangsseitig kontaktieren oder sehr dicht an diesen heranreichen. Dadurch kann der Widerstand im Betrieb höher als bei dem Ausräumer. Durch den Einsatz von ersten und zweiten Zwischenringen mit unterschiedlichen Durchmessern kann die Anzahl der benötigten Abstreifer reduziert und damit die

5 Reibung insgesamt verringert werden, so dass die Walze leichter ziehbar sein kann.

Vorzugsweise ist endseitig an dem Tragkörper mindestens eine Lagervorrichtung angeordnet, welche eine einstellbare axiale Vorspannkraft aufweist, welche eine Aufbringung einer im Wesentlichen axialen Kraft auf die Verdichtungsringe und/oder

10 Zwischenringe ermöglicht. Durch die Lagervorrichtung kann der Tragkörper mit den Verdichtungsringen und Zwischenringen drehbar an dem Tragrahmen gelagert werden. Durch die Aufbringung einer axialen Vorspannkraft auf die Verdichtungsringe und/oder Zwischenringe kann die Stabilität und Funktionssicherheit der Walze erhöht werden.

15

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Walze mehrere, jeweils an einem Grundrahmen gelagerte Tragkörper auf, welche insbesondere klappbar miteinander verbunden sind. Durch die Anordnung mehrerer Tragkörper, insbesondere jeweils über einen Tragrahmen, an dem Grundkörper kann die Walze

20 kompakter ausgebildet werden, wodurch auch bei großen Arbeitsbreiten ein sicherer und vorschriftenkonformer Straßentransport ermöglicht werden kann.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein landwirtschaftliches Gerät zur Bodenbearbeitung und/oder Ausbringung von körnigen Feststoffen in Form von Dünger und/oder

25 Saatgut mit mindestens einer wie vorstehend beschriebenen und ausgebildeten Walze. Das landwirtschaftliche Gerät kann dabei in Form einer Bestellkombination zur Saatgutausbringung ausgebildet sein, welches beispielsweise eine Merzhzahl an

Säscharen aufweist, wobei jeweils eine Säschare einem Verdichtungsring zugeordnet sein kann.

- In einer bevorzugten Ausgestaltung des landwirtschaftlichen Gerätes weist das
- 5 Gerät in Arbeitsrichtung vor der mindestens eine Walze eine Mehrzahl an Bodeneingriffsmitteln in Form von Reifen und/oder Raupen auf. Das Gerät kann dabei in Arbeitsrichtung vor der Walze ein Fahrwerk aus mehreren, nebeneinander angeordneten Bodeneingriffsmitteln wie Reifen aufweisen, welche im Wesentlichen die Arbeitsbreite des Gerätes abdecken und das Maschinengewicht tragen und den
- 10 Boden Rückverdichten und einebnen können. Der Walze, insbesondere den Verdichtungsringen, nachfolgend kann das Gerät jeweils Säschare zur Einbringung eines Saatgutes in den Boden hinter der Walze aufweisen.

- Aufgrund der Lagerung der Bodeneingriffsmittel kann zwischen den
- 15 Bodeneingriffsmitteln jeweils ein Abstand oder Spalt ausgebildet sein. Dieser Spalt kann dazu führen, dass bei der Bodenbearbeitung zwischen den Bodeneingriffsmitteln die Erde geringer Rückverfestigt werden und jeweils ein Damm aus Erde entstehen kann. Den Spalten zwischen zwei Bodeneingriffsmitteln kann jeweils ein zweiter Zwischenring zugeordnet sein, während dem restlichen
- 20 Arbeitsbereich jeweils erste Zwischenringe zugeordnet sein können. Dies hat den Vorteil, dass durch die zweiten Zwischenringe jeweils der Bereich zwischen den Bodeneingriffsmitteln rückverfestigt und eingeebnet werden kann und die restlichen Bereiche erste Zwischenringe aufweisen, wodurch mit einer leichtzügigeren Walze ein verbessertes Saatbett erstellt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In den Figuren zeigt:

5 Figur 1 ein landwirtschaftliches Gerät in Form einer Bestellkombination zur Saatgutausbringung mit einer erfindungsgemäßen Walze in einer schematischen Draufsicht;

10 Figur 2 eine detaillierte, rückwärtige Ansicht einer Walze aus Figur 1 in Arbeitsrichtung; und

Figur 3 eine schematische Schnittansicht einer Walze aus Figur 1.

In Figur 1 ist ein landwirtschaftliches Gerät 12 in Form einer Bestellkombination zur
15 Saatgutausbringung in einer schematischen Ansicht von oben dargestellt. Das landwirtschaftliche Gerät 12 weist an einem Grundrahmen 16 angeordnete Bodeneingriffsmittel 30 in Form von Reifen auf, welche nebeneinander angeordnet sind und im Wesentlichen die Arbeitsbreite des Gerätes 12 abdecken. Die Bodeneingriffsmittel 30 können dabei im Wesentlichen das Gewicht des Gerätes 12
20 tragen und können zudem der Rückverfestigung und Einebnung des Bodens für das anschließende Einbringen des Saatgutes dienen. Zur Vorbereitung der Saatgutausbringung durch Säscharen (nicht dargestellt) ist den Bodeneingriffsmitteln 30 in Arbeitsrichtung (Pfeil) folgend eine Walze 10 angeordnet, welche sich ebenfalls über die Arbeitsbreite des Gerätes 12 erstreckt und den Säscharen in
25 Arbeitsrichtung vorgelagert ist. Die dargestellte Walze 10 ist mehrteilig ausgestaltet und weist Tragrahmen 14 auf, welche jeweils an dem Grundrahmen 16 befestigt sind und beispielsweise für einen Straßentransport klappbar ausgebildet sind.

Die Walze 10 umfasst eine Vielzahl an Verdichtungsringen 24, welche nebeneinander entlang eines Tragkörpers 18 an diesem angeordnet sind, wobei zwischen den Verdichtungsringen 24 jeweils Zwischenringe 26, 28 angeordnet sind. Der Tragkörper 18 ist um eine Drehachse 22 drehbar gelagert und über Stege 20 mit dem Tragrahmen 14 verbunden. Die Verdichtungsringe 24 sind jeweils einem Säschar (nicht dargestellt) vorgelagert und dienen der Reihenvorverdichtung für das anschließende Ausbringen des Erntegutes durch die Säschar jeweils in die vorverdichteten Reihen. Aufgrund der Lagerung der Bodeneingriffsmittel 30 an dem Grundrahmen 16 ist zwischen den Bodeneingriffsmitteln 30 jeweils ein Spalt ausgebildet, so dass der Boden zwischen den Bodeneingriffsmitteln 30 geringer rückverfestigt und eingeebnet wird und jeweils ein Damm aus Erde entstehen kann.

Gemäß der Erfindung weist die Walze 10 mindestens zwei Zwischenringe 26, 28 auf, welche einen unterschiedlichen Durchmesser d_1 , d_2 und/oder eine unterschiedliche Breite b_1 , b_2 aufweisen. Die Zwischenringe 26, 28 der Walze 10 sind dabei in Form eines ersten Zwischenringes 26 mit einem ersten Durchmesser d_1 und einer ersten Breite b_1 oder eines zweiten Zwischenringes 28 mit einem zweiten Durchmesser d_2 und einer zweiten Breite b_2 ausgebildet. Der Durchmesser d_1 des ersten Zwischenringes 26 ist dabei kleiner als der Durchmesser d_2 des zweiten Zwischenringes 28. Der erste Zwischenring 26 ermöglicht einen leichteren Durchgang des Bodens zwischen den angrenzenden Verdichtungsringen 24, wohingegen der zweite Zwischenring 28 einen geringeren Durchgang aufweist, dafür aber eine höhere Rückverfestigung und Einebnung des Bodens ermöglicht. In der dargestellten Ausführung der Walze 10 ist jedem Spalt zwischen zwei Bodeneingriffsmitteln 30 ein zweiter Zwischenring 28 an der Walze 10 zugeordnet, während in dem restlichen Arbeitsbereich jeweils ein erster Zwischenring 26 zwischen den Verdichtungsringen 24 angeordnet ist. Hierdurch kann an den benötigten Stellen durch die zweiten Zwischenringe 28 der Boden zur

Saatbettvorbereitung rückverfestigt und eingeebnet werden, wobei im Wesentlichen die Leichtzügigkeit der Walze 10 durch die überwiegende Anzahl an ersten Zwischenringen 26 erhalten bleibt.

- 5 Zum Entfernen von anhaftender Erde sind den ersten Zwischenringen 26 jeweils Ausräumer 32 zugeordnet, welche beabstandet zu den ersten Zwischenringen 26 angeordnet sind und nur eine geringe Reibung verursachen. Den zweiten Zwischenringen 28 sind jeweils Abstreifer 34 zugeordnet, welche die zweiten Zwischenringe 28 kontaktieren oder zumindest eng an diesen angeordnet sind und
- 10 eine höhere Reibung als die Ausräumer 32 verursachen. Die Anzahl der zweiten Zwischenringe 28 kann dabei von der Anzahl der Bodeneingriffsmittel 30 und den zwischen diesen gebildeten Spalten abhängen.

- Die in Figur 2 dargestellte Walze 10 ist in Arbeitsrichtung von hinten gesehen
- 15 dargestellt. Die Verdichtungsringe 24 sind jeweils aus einer ersten Halbschale 52 und einer zweiten Halbschale 54 zusammengesetzt. Die Halbschalen 52, 54 können symmetrisch ausgebildet sein und zur Montage jeweils auf den Tragkörper 18 aufgeschoben werden. Den zwischen den Verdichtungsringen 24 angeordneten zweiten Zwischenringen 28 ist jeweils ein Abstreifer 34 zugeordnet, welcher das
- 20 zweite Zwischenelement 28 im Wesentlichen kontaktiert. Die den ersten Zwischenringen 26 zugeordneten Ausräumer 32 greifen weniger weit in den jeweiligen Raum zwischen den Verdichtungsringen 24 ein. Die Ausräumer 32 und Abstreifer 34 sind jeweils an dem Tragrahmen 14 angeordnet, welcher hinter der Drehachse 22 der Walze 10 angeordnet ist, wodurch die Ausräumer 32 und
- 25 Abstreifer 34 kürzer und starrer ausgestaltet werden können.

In Figur 3 ist eine Schnittansicht einer Walze 10 von vorne dargestellt, wobei der Tragrahmen 14 mit den Ausräumern 32 und Abstreifern 34 hinter der Drehachse 22

der Walze 10 angeordnet ist. Die aus jeweils zwei Halbschalen 52, 54 zusammengesetzten Verdichtungsringe 24 sind auf den Tragkörper 18 aufgeschoben und jeweils durch Zwischenringe 26, 28 beabstandet zueinander angeordnet. Der Tragkörper 18 ist in Form einer Vierkantwelle ausgebildet, wodurch
5 eine formschlüssige Verbindung der Verdichtungsringe 24 und/oder Zwischenringe 26, 28, welche radial innenseitig ein dem Tragkörper 18 entsprechendes Profil aufweisen, mit dem Tragkörper 18 ermöglicht wird.

Der Tragkörper 18 ist über eine jeweils endseitig angeordnete Lagervorrichtung 38
10 drehbar an dem Steg 20 gelagert und durch diesen mit dem Tragrahmen 14 verbunden. Die Lagervorrichtung 38 weist einen Flansch 46 mit einem tragkörperseitigen Winkleinsatz 50 auf, welcher über eine Schraubverbindung mit einem in dem Tragkörper 18 angeordneten Einsatz 48 verbunden ist. Die
Lagervorrichtung 38 ist in axialer Richtung über die Schraubverbindung
15 vorspannbar, wobei eine Vorspannkraft über den Winkleinsatz 50 auf die Verdichtungsringe 24 und/oder Zwischenringe 26, 28 übertragbar ist. Dies hat den Vorteil, dass die Steifigkeit und Funktionssicherheit der Walze 10 erhöht werden kann.

20 Zwischen den Verdichtungsringen 24 sind jeweils tragkörperseitig erste Zwischenringe 26 angeordnet. Die ersten Zwischenringe 26 sind dabei jeweils an einem Absatz 40, welcher in den Verdichtungsringen 24 ausgebildet ist, gelagert. Zusätzlich zu einem ersten Zwischenring 26 ist zwischen zwei Verdichtungsringen 24 ein zweiter Zwischenring 28 coaxial zu einem ersten Zwischenring 26
25 angeordnet. Der zweite Zwischenring 28 ist dabei in axialer Richtung beidseitig in einer seitlichen Aufnahme 42 der Verdichtungsringe 24 gelagert. Die Aufnahme 42 ist dabei jeweils umlaufend in Form einer Nut in den Verdichtungsringen 24 ausgebildet. Die Verdichtungsringe 24 weisen weiterhin, insbesondere zwischen

dem Absatz 40 und der Aufnahme 42 eine seitliche Ausnehmung 44 zur zumindest teilweisen Aufnahme eines Verbindungselementes 36 auf. Durch das Verbindungselement 36, beispielsweise in Form eines Bolzens, werden die zwei benachbarte Verdichtungsringe 24 gegeneinander verbunden und verspannt, 5 wodurch der dazwischen gelagerte zweiter Zwischenring 28 zwischen den Verdichtungsringen 24 eingespannt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Steifigkeit und Funktionssicherheit der Walze weiter erhöht werden kann. Denkbar ist auch eine Anordnung von jeweils genau einem Zwischenring 26, 28 zwischen zwei Verdichtungsringen 24.

Bezugszeichen

10	Walze	d1	Erster Durchmesser
12	Landwirtschaftliches Gerät	d2	Zweiter Durchmesser
14	Tragrahmen	b1	Erste Breite
16	Grundrahmen	b2	Zweite Breite
18	Tragkörper		
20	Steg		
22	Drehachse		
24	Verdichtungsring		
26	Erster Zwischenring		
28	Zweiter Zwischenring		
30	Bodeneingriffsmittel		
32	Ausräumer		
34	Abstreifer		
36	Verbindungselement		
38	Lagervorrichtung		
40	Absatz		
42	Aufnahme		
44	Ausnehmung		
46	Flansch		
48	Einsatz		
50	Winkeleinsatz		
52	Erste Halbschale		
54	Zweite Halbschale		

Patentansprüche

1. Walze zur landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung mit mindestens einem um
eine Drehachse (22) drehbar gelagerten Tragkörper (18) und mehreren
5 voneinander beabstandet nebeneinander an dem Tragkörper (18)
angeordneten Verdichtungsringen (24) zur Verdichtung des Bodens und
zwischen benachbarten Verdichtungsringen (24) angeordneten
Zwischenringen (26, 28), **dadurch gekennzeichnet, dass**
mindestens zwei Zwischenringe (26, 28) einen unterschiedlichen
10 Durchmesser (d1, d2) und/oder eine unterschiedliche Breite (b1, b2)
aufweisen.

2. Walze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (10)
mindestens einen ersten Zwischenring (26) mit einem ersten Durchmesser
15 (d1) und einer ersten Breite (b1) und mindestens einen zweiten Zwischenring
(28) mit einem zweiten Durchmesser (d2) und einer zweiten Breite (b2)
aufweist, wobei der erste Durchmesser (d1) kleiner ist als der zweite
Durchmesser (d1) und/oder die erste Breite (b1) kleiner ist als die zweite
Breite (b2).

3. Walze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei
benachbarten Verdichtungsringen (24) zwei Zwischenringe (26, 28) mit
unterschiedlichen Durchmessern (d1, d2) und/oder unterschiedlichen Breiten
(b1, b2) angeordnet sind.

4. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdichtungsringe (24) und/oder die Zwischenringe (26, 28) kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Tragkörper (18) verbunden sind.

5

5. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass seitlich an dem Verdichtungsring (24) tragkörperseitig mindestens ein, insbesondere umlaufender, Absatz (40) zur Aufnahme eines ersten Zwischenringes (26) ausgebildet ist.

10

6. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass seitlich an dem Verdichtungsring (24) radial außenseitig mindestens eine, insbesondere umlaufende, Aufnahme (42) zum Aufnehmen eines zweiten Zwischenringes (28) ausgebildet ist.

15

7. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Zwischenring (26) und/oder der zweite Zwischenring (28) mit mindestens einem benachbarten Verdichtungsring (24) durch ein Verbindungselement (36), insbesondere lösbar, verbunden ist.

20

8. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdichtungsring (24) aus mindestens zwei Halbschalen (52, 54) zusammengesetzt ist, welche jeweils in axialer Richtung auf den Tragkörper (18) aufsteckbar sind.

25

9. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Zwischenring (26), insbesondere jeweils, ein Ausräumer (32) zugeordnet ist und/oder dem zweiten Zwischenring (28), insbesondere jeweils, ein Abstreifer (34) zugeordnet ist.

5

10. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass endseitig an dem Tragkörper (18) mindestens eine Lagervorrichtung (38) angeordnet ist, welche eine einstellbare axiale Vorspannkraft aufweist, welche eine Aufbringung einer im Wesentlichen axialen Kraft auf die

10

Verdichtungsringe (24) und/oder Zwischenringe (26, 28) ermöglicht.

11. Walze nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Walze (10) mehrere, jeweils an einem Grundrahmen (16) gelagerte Tragkörper (18) aufweist, welche insbesondere klappbar miteinander

15

verbunden sind.

12. Landwirtschaftliches Gerät (12) zur Bodenbearbeitung und/oder Ausbringung von körnigen Feststoffen in Form von Dünger und/oder Saatgut mit mindestens einer Walze (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11.

20

13. Landwirtschaftliches Gerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das landwirtschaftliche Gerät (12) in Arbeitsrichtung vor der mindestens einen Walze (10) eine Mehrzahl an Bodeneingriffsmitteln (30) in Form von Reifen und/oder Raupen aufweist.

25

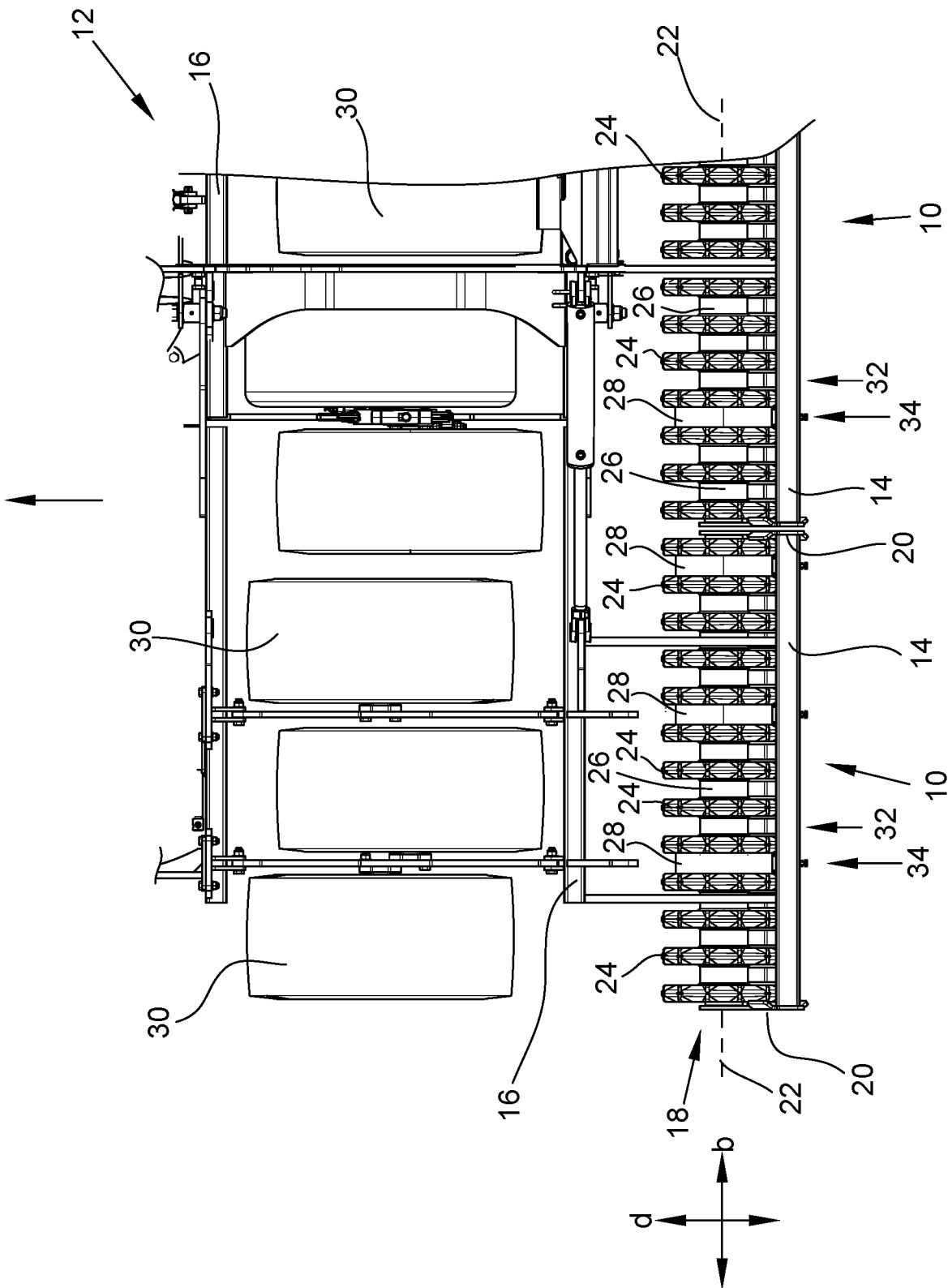


Fig. 1

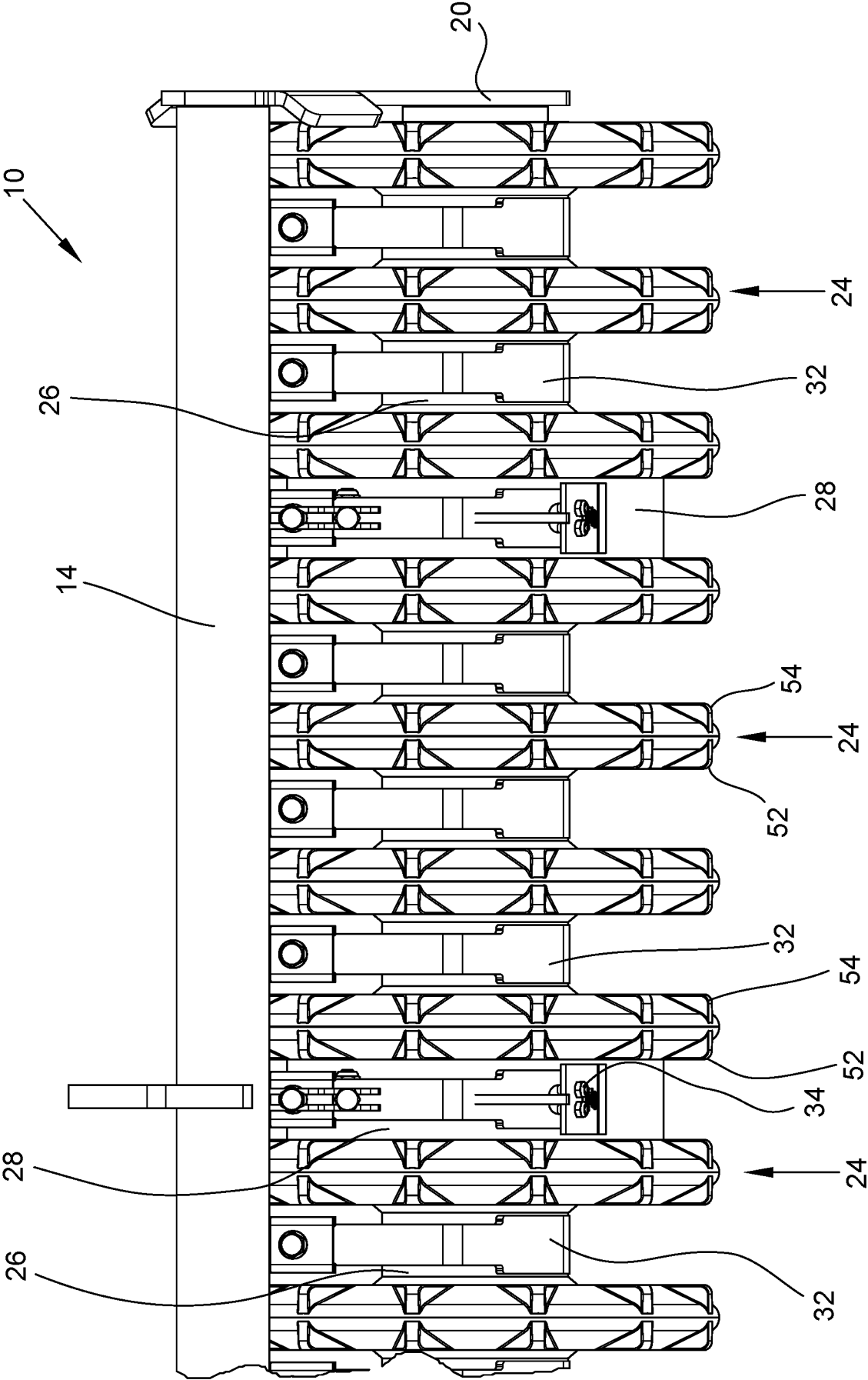


Fig. 2

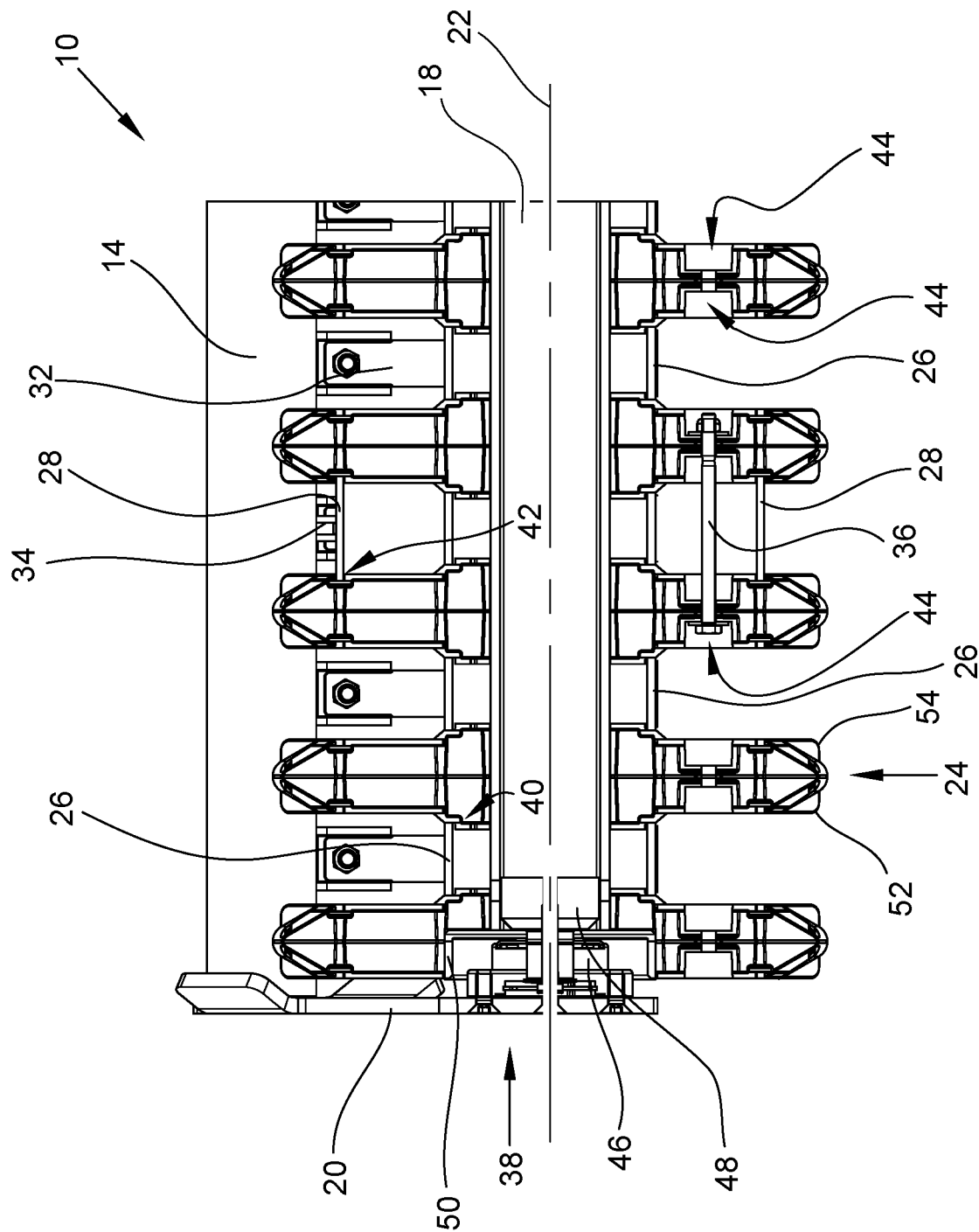


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2021/100728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*A01B 29/04*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01B; A01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 9316875 U1 (AGROTEK LANDMASCH ERSATZTEILE [DE]) 13 January 1994 (1994-01-13)	1,2,4,6,8,12,13
Y	page 1, line 2 - page 5, line 21; figures 1-6	3,5,7,9-11
Y	AU 2396967 A (FRANCIS LEO BOURKE) 08 January 1970 (1970-01-08)	3,7
	page 4, line 8 - page 5, line 4; figures 1-4	
Y	DE 102011050557 A1 (AMAZONEN WERKE DREYER H [DE]) 29 November 2012 (2012-11-29)	9
	page 3, paragraph 24 - page 3, paragraph 28; figures 1-5	
Y	DE 7541380 U (GEBRÜDER TIGGES) 13 May 1976 (1976-05-13)	11
	page 4, paragraph 2 - page 5, paragraph 1; figure 1	
Y	EP 1755369 B1 (SIMBA INTERNAT LTD [GB]) 03 October 2012 (2012-10-03)	5,10
	column 1, paragraph 3 - column 2, paragraph 8	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 December 2021

Date of mailing of the international search report

05 January 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Rau, Guido

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/DE2021/100728

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	9316875	U1	13 January 1994	NONE			
AU	2396967	A	08 January 1970	NONE			
DE	102011050557	A1	29 November 2012	NONE			
DE	7541380	U	13 May 1976	NONE			
EP	1755369	B1	03 October 2012	EP	1755369	A1	28 February 2007
				US	2007240888	A1	18 October 2007
				WO	2005122742	A1	29 December 2005

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**INV. A01B29/04****ADD.**

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A01B A01C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 93 16 875 U1 (AGROTEK LANDMASCH ERSATZTEILE [DE]) 13. Januar 1994 (1994-01-13)	1, 2, 4, 6, 8, 12, 13
Y	Seite 1, Zeile 2 – Seite 5, Zeile 21; Abbildungen 1-6	3, 5, 7, 9-11
Y	AU 23969 67 A (FRANCIS LEO BOURKE) 8. Januar 1970 (1970-01-08) Seite 4, Zeile 8 – Seite 5, Zeile 4; Abbildungen 1-4	3, 7
Y	DE 10 2011 050557 A1 (AMAZONEN WERKE DREYER H [DE]) 29. November 2012 (2012-11-29) Seite 3, Absatz 24 – Seite 3, Absatz 28; Abbildungen 1-5	9
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Dezember 2021

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/01/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rau, Guido

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 75 41 380 U (GEBRÜDER TIGGES) 13. Mai 1976 (1976-05-13) Seite 4, Absatz 2 - Seite 5, Absatz 1; Abbildung 1 -----	11
Y	EP 1 755 369 B1 (SIMBA INTERNAT LTD [GB]) 3. Oktober 2012 (2012-10-03) Spalte 1, Absatz 3 - Spalte 2, Absatz 8 -----	5,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2021/100728

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9316875	U1	13-01-1994	KEINE

AU 2396967	A	08-01-1970	KEINE

DE 102011050557 A1		29-11-2012	KEINE

DE 7541380	U	13-05-1976	KEINE

EP 1755369	B1	03-10-2012	EP 1755369 A1 28-02-2007
			US 2007240888 A1 18-10-2007
			WO 2005122742 A1 29-12-2005
