

(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. September 2020 (10.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/178059 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A23N 12/00 (2006.01) A01D 33/08 (2006.01)
B07B 4/08 (2006.01)
- (71) Anmelder: GRIMME LANDMASCHINENFABRIK
GMBH & CO. KG [DE/DE]; Hunteburger Straße 32,
49401 Damme (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/054778 (72) Erfinder: MÜLLER, Folke; Von-Galen-Str. 28, 49356
Diepholz (DE). LÜBBE, Cord-Hinrich; Hagengarten 2,
29351 Eldingen (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
24. Februar 2020 (24.02.2020)
- (74) Anwalt: WISCHMEYER, André; Großhandelsring 6,
49084 Osnabrück (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (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, 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,
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2019 105 274.2
01. März 2019 (01.03.2019) DE

(54) Title: SEPARATING DEVICE

(54) Bezeichnung: TRENNVORRICHTUNG

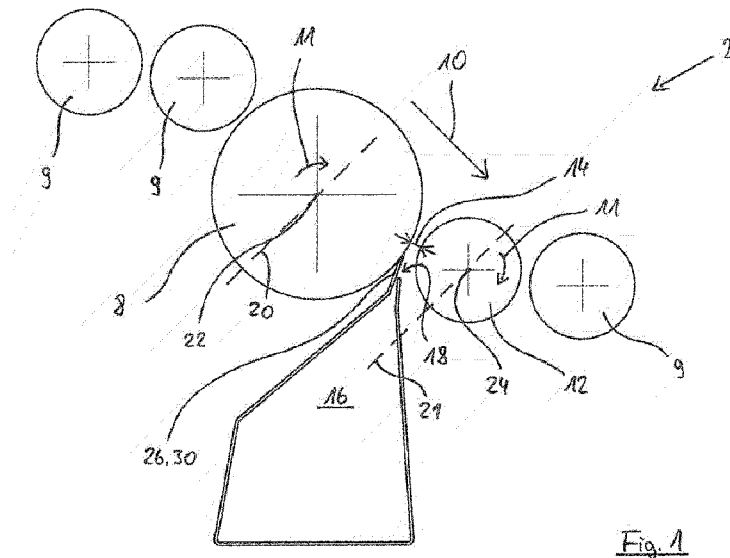


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a separating device (2) for separating crops (4), in particular root crops, and admixtures (6), comprising a conveying path, which has at least one infeed element (8), which rotates during operation, and at least one outfeed element (12), which rotates during operation and follows the infeed element (8) in a conveying direction (10), wherein: the infeed element (8) and/or the outfeed element (12) is/are at least substantially impermeable to the crops (4) and the admixtures (6) and the infeed element (8) and the outfeed element (12) are mutually spaced apart in such a way that they form a separating gap (14); a fluid-conducting apparatus (16) is provided for conducting a fluid stream through the separating gap (14); the fluid-conducting apparatus (16) has an outlet opening (18), which is positioned at least partly, in particular completely, between a first orthogonal plane (20), which is orthogonal to the



WO 2020/178059 A1

OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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)

conveying direction (10) and in which an axis of rotation (22) of the infeed element (8) is arranged, and a second orthogonal plane (21), which is orthogonal to the conveying direction (10) and in which an axis of rotation (24) of the outfeed element (12) is arranged. The invention also relates to a conveying device, in particular for putting harvested crops, preferably root crops, into storage.

(57) Zusammenfassung: Trennvorrichtung (2) zur Trennung von Früchten (4), insbesondere Hackfrüchten, und Beimengungen (6), umfassend eine Förderstrecke mit zumindest einem im Betrieb umlaufenden Zuförderelement (8) und zumindest einem im Betrieb umlaufenden und sich in eine Förderrichtung (10) an das Zuförderelement (8) anschließenden Abförderelement (12), wobei das Zuförderelement (8) und/oder das Abförderelement (12) für die Früchte (4) und die Beimengungen (6) zumindest im Wesentlichen undurchlässig ist/sind sowie das Zuförderelement (8) und das Abförderelement (12) derart voneinander beabstandet sind, dass sie einen Trennspace (14) ausbilden, wobei eine Fluidleiteinrichtung (16) zum Leiten eines Fluidstroms durch den Trennspace (14) vorgesehen ist, wobei die Fluidleiteinrichtung (16) eine Auslassöffnung (18) aufweist, die zumindest abschnittsweise, insbesondere gänzlich, zwischen einer ersten zur Förderrichtung (10) orthogonalen Orthogonalebene (20), in der eine Rotationsachse (22) des Zuförderelementes (8) angeordnet ist, und einer zweiten zur Förderrichtung (10) orthogonalen Orthogonalebene (21), in der eine Rotationsachse (24) des Abförderelementes (12) angeordnet ist, positioniert ist, sowie Fördervorrichtung, insbesondere zur Einlagerung von Erntegut, vorzugsweise Hackfrüchten

Trennvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Trennvorrichtung zur Trennung von Früchten und Beimengungen. Bei den Früchten handelt es sich insbesondere um Hackfrüchte. Die Trennvorrichtung umfasst eine Förderstrecke mit zumindest einem Zuförderelement und einem Abförderelement, die im Betrieb umlaufen. Das Abförderelement schließt sich in Förderrichtung an das Zuförderelement an. Das Zuförderelement und/oder das Abförderelement ist/sind für die Früchte und die Beimengungen zumindest im Wesentlichen undurchlässig. Das Zuförderelement und das Abförderelement sind derart voneinander beabstandet, dass sie einen Trennspalt ausbilden.

Eine derartige Trennvorrichtung kommt insbesondere zur Reinigung geernteter Hackfrüchte und/oder zur Ein- oder Auslagerung derer zum Einsatz. Dabei gelangen die zu reinigenden Hackfrüchte auf die Förderstrecke und werden vom Zuförderelement und vom Abförderelement in Förderrichtung gefördert. Beimengungen, welche mit den Hackfrüchten auf die Förderstrecke aufgegeben wurden, sollen dagegen durch den Trennspalt hindurchtreten und so von den Hackfrüchten abgetrennt und letztere in ihrer Gesamtheit dadurch gereinigt werden.

Nachteilig an einer derartigen Trennvorrichtung ist, dass durch den Trennspalt im Betrieb lediglich kleinvolumige Beimengungen hindurchtreten, die bei einer länglichen Erstreckung ausreichend gemäß der Erstreckung des Spaltes ausgerichtet

- 2 -

sind. Insbesondere Krautbestandteile sind durch den Trennspace nur ungenügend abzuführen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer gattungsgemäßen Trennvorrichtung mit einer verbesserten Trennleistung und einer hohen Zuverlässigkeit.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine vorbezeichnete Trennvorrichtung gelöst, welche eine Fluidleiteinrichtung zum Leiten eines Fluidstroms durch den Trennspace hat. Die Fluidleiteinrichtung weist eine Auslassöffnung auf, die zumindest abschnittsweise, insbesondere gänzlich, zwischen einer ersten Orthogonalebene und einer zweiten Orthogonalebene positioniert ist. Die erste Orthogonalebene ist zur Förderrichtung orthogonal angeordnet und eine Rotationsachse des Zuförderelementes in der ersten Orthogonalebene angeordnet. Die zweite Orthogonalebene ist zur Förderrichtung orthogonal angeordnet und eine Rotationsachse des Abförderelementes in der zweiten Orthogonalebene angeordnet.

Das Zuförderelement und/oder das Abförderelement ist/sind insbesondere als im Betrieb um die entsprechende Rotationsachse rotierende Förderwalze ausgebildet. Vorzugsweise weist die Förderwalze eine Mehrzahl von axial aneinandergrenzenden Walzensegmenten auf oder ist einteilig ausgebildet. Alternativ oder daneben ist/sind das Zuförderelement und/oder das Abförderelement als im Betrieb umlaufendes und um die Rotationsachse umgelenktes Förderband ausgebildet.

- 3 -

Das Abfördererelement schließt sich insofern an das Zufördererelement an, als dass im Betrieb Früchte zuerst vom Zufördererelement und darauf folgend vom Abfördererelement gefördert werden. Insbesondere ist zwischen dem Zufördererelement und dem Abfördererelement kein weiteres, im Betrieb umlaufendes Fördererelement angeordnet. Insbesondere haben die Früchte im Betrieb zwischen einem Aufliegen auf dem Zufördererelement und einem Aufliegen auf dem Abfördererelement, ob mittelbar oder unmittelbar, keinen Kontakt zu einem weiteren Bestandteil der Trennvorrichtung.

Der Trennspalt ist bezogen auf die Förderrichtung einerseits durch das Zufördererelement und andererseits durch das Abfördererelement begrenzt. Insbesondere ist der Trennspalt in dem Bereich ausgebildet, in welchem das Zufördererelement und das Abfördererelement einander am nächsten kommen. Die Erstreckung des Trennspaltes in Förderrichtung ist insbesondere höchstens 85 mm, wobei die Spaltweite bevorzugt stufenlos, insbesondere zwischen 0 mm und 85 mm, insbesondere über ein oder mehrere dem Zu- und Abfördererelement zugeordnete Stellmittel einstellbar ist. Dadurch wird insbesondere erreicht, dass im Betrieb keine Früchte unbeabsichtigt durch den Trennspalt treten.

Das Zufördererelement und das Abfördererelement sind im Betrieb jeweils in einem an den Trennspalt angrenzenden Bereich um eine Rotationsachse umlaufend ausgebildet. Entweder ist dabei das Zufördererelement bzw. das Abfördererelement im Betrieb unmittelbar oder, insbesondere bei einem Förderband als Zu- bzw. Abfördererelement, ein Umlenkelement für das Zufördererelement bzw. das Abfördererelement um die Rotationsachse drehend ausgebildet.

Die Rotationsachse des Zuförderelementes ist vorzugsweise parallel zur Rotationsachse des Abförderelementes angeordnet. Alternativ sind die Rotationsachsen zueinander geringfügig verschwenkt, wodurch sich insbesondere ein Trennspalt ergibt, dessen Weite entlang seiner Erstreckung parallel zu einer der Rotationsachsen variiert. Das Zuförderelement und das Abförderelement sind insbesondere ausgebildet zu einem gleichsinnigen Umlaufen. Alternativ oder zusätzlich sind das Zuförderelement und das Abförderelement zumindest in einem möglichen Betriebsfall gegenseitig umlaufend, d.h. dem Trennspalt jeweils von oben zufördernd ausgebildet.

Die Rotationsachse des Abförderelementes ist relativ zur Rotationsachse des Zuförderelementes in Förderrichtung versetzt angeordnet und insbesondere um mehr als den Radius des Zuförderelementes in eine horizontale Richtung versetzt. Insbesondere liegen beide Rotationsachsen in einer Rotationsachsenebene, in der sich bevorzugt auch der Trennspalt erstreckt. Die Förderrichtung ist die Richtung, in die ein Strom von Früchten durch das Zuförderelement und das Abförderelement global gesehen gefördert wird. Insbesondere ist die Förderrichtung parallel zu einer Geraden, die in einem Längsschnitt der Trennvorrichtung sowohl das Zuförderelement als auch das Abförderelement tangiert, und/oder parallel zur Rotationachsenebene, d.h. zu einer durch die Rotationsachsen verlaufenden Ebene. Insbesondere bei einer Mehrzahl von Zu- und Abförderelementen, die unterschiedliche Radien und/oder Rotationsachsen auf unterschiedlichen Höhen haben, kann die Förderrichtung entlang der Förderstrecke variieren, wobei die Förderrichtung pro Paar von Zu- und Abförderelement nur von dessen Geometrie abhängig und eindeutig ist.

Das Zufördererelement und/oder das Abfördererelement ist/sind insofern undurchlässig, als dass die Früchte und die Beimengungen im Wesentlichen nicht durch eine den Früchten im Betrieb zugewandte Förderoberfläche des Zufördererelementes bzw. des Abfördererelementes hindurchtreten können. Insbesondere handelt es sich bei dem Zufördererelement bzw. dem Abfördererelement um ein Fördererelement mit einer nach außen gerichteten und sich in Umlaufrichtung erstreckenden Förderoberfläche, die insbesondere quer zur Umlaufrichtung durchgehende Ausnehmungen höchstens in einem solchen Maße aufweist, dass die gesamte Förderfläche größer ist als die kumulierten und sich ebenfalls in Umlaufrichtung erstreckenden Querschnittsflächen der Ausnehmungen. Bevorzugt hat das Zufördererelement bzw. das Abfördererelement eine in Umfangsrichtung gänzlich geschlossene Förderfläche, bevorzugt über dessen gesamte radiale Erstreckung. Vorzugsweise sind sowohl das Zufördererelement als auch das Abfördererelement im Wesentlichen undurchlässig. Vereinzelt durchlässige Öffnungen, wie etwa beschädigte Förderflächenbereiche oder Spalte zwischen unterschiedlichen Bestandteilen des Zufördererelementes bzw. des Abfördererelementes, etwa zwischen Walzensegmenten, stehen der im Wesentlichen gegebenen Undurchlässigkeit dabei nicht entgegen.

Die Fluidleiteinrichtung ist insbesondere ortsfest ausgebildet und bevorzugt zum Leiten eines Luftstroms ausgebildet. Die Auslassöffnung ist dabei derart orientiert, dass ein durch die Auslassöffnung hindurchtretender Fluid- bzw. Luftstrom zumindest im Wesentlichen auf den Trennspace gerichtet ist. Der Luftstrom wird von der Fluidleiteinrichtung insbesondere zumindest anteilig aufwärts durch die Auslassöffnung ge-

- 6 -

leitet und trifft im Betrieb bevorzugt von unten auf die zu reinigenden Früchte und Beimengungen. Die Fluidleiteinrichtung umfasst insbesondere im Bereich der Auslassöffnung eine Düse, d.h. eine Querschnittsverengung, durch die der im Betrieb geleitete Fluidstrom beschleunigt wird.

Durch die Fluidleiteinrichtung wird im Betrieb der Fluidstrom durch den Trennspace auf die geförderten Früchte und Beimengungen geleitet. Der Strom geförderter Früchte und Beimengungen und der Fluidstrom kreuzen sich insbesondere oberhalb des Trennspace. Vom Fluidstrom werden dabei Beimengungen mit einer gegenüber den Früchten geringeren Dichte angehoben und somit von den Früchten abgetrennt. In der Praxis können somit insbesondere Kraut- bzw. Wurzelbestandteile, von denen die Früchte getrennt bzw. zu trennen sind, von den Früchten entfernt werden. Die Trennvorrichtung ist dabei insbesondere zur Reinigung von Kartoffeln, Rüben, Zwiebeln und/oder Möhren ausgebildet.

Die Orthogonalebenen sind jeweils rechtwinklig zur Förderrichtung angeordnet, d.h. parallel zueinander, und im Falle einer horizontalen Förderrichtung vertikal angeordnet. Zwischen den Orthogonalebenen liegt ein gedachter Raum, in dem insbesondere dem Trennspace zugewandte Abschnitte bzw. Hälften des Zuförderelementes und des Abförderelementes angeordnet sind. Auch der Trennspace ist in diesem Raum angeordnet.

Dadurch, dass die Auslassöffnung zumindest abschnittsweise, insbesondere gänzlich, zwischen den Orthogonalebenen angeordnet ist, wird der Fluidstrom im Betrieb

- 7 -

besonders zielgerichtet und konzentriert durch den Trennspace geleitet. Insbesondere sind auch die Auslassöffnungen begrenzende Leitelemente zumindest abschnittsweise, insbesondere gänzlich, zwischen den Orthogonalebene angeordnet, so dass der Fluidstrom erst in unmittelbarer Nähe zum Trennspace aus der Fluidleiteinrichtung austritt und bevorzugt erst dabei auf seine Maximalgeschwindigkeit beschleunigt wird. Vorteilhaft auf die Wirkung des Fluidstroms wirkt sich die Undurchlässigkeit des Zuförderelementes bzw. des Abförderelementes insofern aus, als dass dessen Oberfläche eine Leitfunktion für den Fluidstrom zwischen der Auslassöffnung und dem Trennspace übernimmt, wodurch Strömungsverluste an etwaigen Öffnungen des Zuförderelementes bzw. des Abförderelementes vermieden werden. Dadurch lässt sich bei minimalem notwendigem Energieaufwand eine besonders hohe Trennleistung bewirken und insbesondere Krautbestandteile zuverlässig aus einem Förderstrom von Früchten trennen bzw. ausblasen. Durch die Positionierung der Leitelemente sowie der Auslassöffnung zwischen den Orthogonalebene kann der davon benötigte Bauraum auf ein Minimum beschränkt werden, wodurch für die erfindungsgemäße Trennvorrichtung die Verwendung konventioneller und besonders zuverlässiger Bestandteile gattungsgemäßer Trennvorrichtungen verwendet werden können.

Vorzugsweise ist die Auslassöffnung in einem Längsschnitt zumindest abschnittsweise, insbesondere gänzlich, unterhalb des Zuförderelementes und/oder des Abförderelementes angeordnet. Insbesondere im Falle einer horizontalen Rotationsachsebene ist somit die Auslassöffnung nicht unmittelbar unterhalb des Trennspace angeordnet. Insbesondere liegt die Auslassöffnung in dem Längsschnitt au-

- 8 -

Berhalb einer Fläche, welche von links und rechts des Trennspaltes verlaufenden Vertikalen begrenzt wird. Durch diese Anordnung der Auslassöffnung wird die Fluidleiteinrichtung insofern geschützt, als dass durch den Trennspalt hindurchtretende Beimengungen, insbesondere im Fall eines nur geringfügigen Fluidstroms, nicht schwerkraftbedingt durch die Auslassöffnung in die Fluidleiteinrichtung gelangen und dessen Funktion somit einschränken oder gefährden.

Weiterer Vorteil einer unterhalb des Trennspaltes seitlich versetzten Auslassöffnung ist die erleichterte Erzeugung eines Fluidstroms, dessen Richtung von einer Vertikalen um zumindest 10° , insbesondere um zumindest 20° , abweicht und insbesondere anteilig mit der Förderrichtung zusammenfällt. Insbesondere ist die Fluidleiteinrichtung so ausgebildet, dass der Fluidstrom nicht bzw. geringstmöglich oberhalb des Trennspaltes vom Abfördererelement abgelenkt oder reflektiert wird. Durch diese Ausrichtung lassen sich die durch den Fluidstrom abgetrennten Beimengungen besonders einfach gesondert auffangen bzw. abfordern und eine erneute Ablagerung derer auf den weitergeförderten Früchten vermeiden. Dadurch lässt sich die Effizienz der Trennvorrichtung erhöhen. Besonders bevorzugt wird die Auslassöffnung in dem Längsschnitt nicht von einer vertikal verlaufenden Tangente des Zufördererelementes oder des Abfördererelementes geschnitten, um die vorbezeichnete Wirkung auch im Falle einer Überlagerung von Zufördererelement und Abfördererelement in einer Projektion derer auf eine Horizontale zu erreichen.

Bevorzugt ist in dem Längsschnitt ein Leitelement der Fluidleiteinrichtung zumindest abschnittsweise derart oberhalb der Auslassöffnung angeordnet, dass es sich von

einer in Förderrichtung vor der Auslassöffnung verlaufenden Vertikalen bis zu einer in Förderrichtung hinter der Auslassöffnung verlaufenden Vertikalen erstreckt. Die Vertikalen schneiden die Auslassöffnung nicht. Bei dieser Ausbildung wird die Auslassöffnung von dem Leitelement derart abgedeckt, dass Beimengungen zumindest nicht allein schwerkraftbedingt durch die Auslassöffnung hindurchtreten können. Auch dadurch wird die Fluidleiteinrichtung geschützt und ihre Zuverlässigkeit damit erhöht. Gleichzeitig wird durch den durch das Leitelement erzeugten seitlichen Austritt des Fluidstroms aus der Fluidleiteinrichtung die beabsichtigte Ausrichtung des Fluidstroms erleichtert.

Die genannten Vertikalen und als vertikal bezeichnete Richtungen und Achsen verlaufen insbesondere orthogonal zu einer insbesondere horizontalen Aufstandsfläche der Trennvorrichtung und/oder in Richtung der Schwerkraft. Eine Horizontale ist dazu insbesondere im Längsschnitt rechtwinklig und parallel zur Aufstandsfläche.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine Oberflächenkontur des Zuförderelementes und/oder des Abförderelementes in einer ortsfesten Radialebene, in der die Rotationsachse des Zuförderelementes bzw. des Abförderelementes liegt, beim Umlauf des Zuförderelementes bzw. des Abförderelementes unveränderlich. Die Form der Förderfläche des Zuförderelementes bzw. des Abförderelementes variiert somit in Umlaufrichtung nicht. In axialer Richtung variiert dagegen in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung der Radius der Oberfläche und bildet etwa in Umlaufrichtung verlaufende Rillen aus. In einer abweichenden, besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Zuförderelement bzw. das Abfördererele-

- 10 -

ment als Glattwalze, insbesondere aus Stahl, ausgebildet. Durch die vorbeschriebenen Ausbildungen des Zuförderelementes und/oder des Abförderelementes wird erreicht, dass der Fluidstrom im Betrieb durch etwaige Veränderungen der Ausbildung des Trennspaltes nicht beeinträchtigt wird. Stattdessen bewirkt die in Umlaufrichtung einheitliche Oberflächenkontur einen möglichst laminaren Fluidstrom, die dessen Effekt zur Abtrennung von Beimengungen besonders zuverlässig macht.

In einer alternativen, vorteilhaften Ausgestaltungsform ist zumindest das Zuförderelement oder das Abförderelement zumindest abschnittsweise dergestalt spiralförmig ausgebildet, dass es zumindest einen anteilig in Umfangsrichtung verlaufenden und anteilig axial verlaufenden Spiralsteg aufweist, der sich insbesondere von einer zumindest im wesentlichen zylindrischen Mantelfläche in radialer Richtung abhebt. Insbesondere hat das Zu- bzw. Abförderelement mehrere und in einem Querschnitt in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Spiralstege. Durch die Spiralstege wird im Betrieb eine zumindest anteilig axiale Bewegung der Hackfrüchte ausgelöst und somit die Zeit, während derer sie sich im Bereich oberhalb des Trennspaltes befinden, verlängert und die Reinigungsleistung verbessert.

Bevorzugt haben sowohl das Zu- als auch das Abförderelement zumindest einen Spiralsteg. Bei gleichsinniger Umlaufrichtung von Zu- und Abförderelement sind die Spiralstege insbesondere übereinstimmend nach Art eines Rechts- oder eines Linksgewindes ausgebildet. Bei gegensinniger Umlaufrichtung von Zu- und Abförderelement sind deren Spiralstege insbesondere gegensätzlich, d.h. mit gegensinniger Steigung ausgebildet. Bevorzugt haben die Spiralstege dabei betragsmäßig die

- 11 -

gleiche Gewindesteigung. Dadurch wird erreicht, dass die Spiralstege am Spalt miteinander korrespondieren und im Betrieb bevorzugt miteinander kämmen, vorzugsweise zumindest weitgehend ohne aneinander anzuliegen. In einem Längsschnitt umfassend beide Rotationsachsen bewegen sich die geschnittenen Teile der Spiralstege im Betrieb insbesondere mit übereinstimmender Geschwindigkeit in axialer Richtung. Insbesondere taucht zumindest ein Spiralsteg im Bereich des Trennspaltes mit einer Spiralsteggewindespitze zumindest teilweise in einen gegenüberliegenden Spiralsteggewindegrund des gegenüberliegenden Ab- bzw. Zuförderelementes ein. Die Mantelfläche des Zu- bzw. Abförderelementes wird insbesondere durch sich in axialer Richtung abwechselnde Spiralsteggewindespitzen und -gründe ausgebildet. Durch diese Ausgestaltung lässt sich ein Trennspalt bilden, der zwischen Zu- und Abförderelement insbesondere gewunden, d.h. geschlängelt, ausgebildet ist und dessen effektive Länge größer ist als die Breite des Zu- bzw. Abförderelementes, wodurch der Fluidstrom eine umfangreichere Trennwirkung entfaltet. Außerdem wird der Hackfruchtstrom somit im Betrieb umgewälzt, wodurch ein größerer Anteil von Beimengungen temporär an die Oberfläche des Hackfruchtstroms gelangt und so leicht abgeblasen werden kann.

Besonders bevorzugt hat das Abförderelement zumindest einen Spiralsteg und ist das Zuförderelement als Glattwalze ausgebildet. Dadurch lässt sich ob der Glattwalze im Betrieb noch ein weitgehend laminarer Fluidstrom ausbilden, während sich trotzdem eine Bewegungskomponente in axialer Richtung in den Hackfruchtstrom einleiten und eine Umwälzung des Hackfruchtstroms erzeugen lässt.

- 12 -

Bevorzugt ist der Radius des Zufördererelementes größer als der Radius des Abfördererelementes, d.h. dass der Abstand der Rotationsachse des Zufördererelementes vom Trennsplatt größer ist als der Abstand der Rotationsachse des Abfördererelementes vom Trennsplatt. Insbesondere ist der Radius des Zufördererelementes zumindest 1,2-fach, besonders bevorzugt zumindest dreifach so groß wie der Radius des Abfördererelementes. Im Falle während des Betriebes variierender Radien von dem Zufördererelement und/oder dem Abfördererelement betrifft das Verhältnis deren mittlere Radien. Vorteil dieses Größenunterschiedes ist bereits ab einem Verhältnis von 1,2 zum einen, dass die Auslassöffnung unmittelbar unter dem Zufördererelement positioniert werden kann und somit geschützt ist und der Fluidstrom trotzdem zumindest weitgehend geradlinig aus einer gegenüber einer Vertikalen verschwenkten Fluidstromrichtung in den Trennsplatt gelangt. Das kleinere Abfördererelement minimiert zum anderen eine Umlenkung des Fluidstromes oberhalb des Trennsplattes durch die Abfördererelementoberfläche. Somit kann der Fluidstrom auch oberhalb des Trennsplattes mit den abzublasenden Beimengungen weitgehend ohne durch das kleinere Abfördererelement bewirkte Strömungsverluste in die vorbeschriebene Fluidstromrichtung weiterströmen, was aufgrund derer mit der Förderrichtung zusammenfallenden Richtungskomponente einen Abtransport der Beimengungen und somit eine effiziente Reinigung erleichtert. Insbesondere lassen sich die Beimengungen in Form von Kraut und/oder Krautbestandteilen vereinfacht unmittelbar in eine Auffangvorrichtung bzw. auf eine Abfördevorrichtung blasen, auf der sie schwerkraftbedingt liegen bleiben. Insbesondere lässt sich die beschriebene Vorteilskombination bei größeren Radienverhältnissen, insbesondere von mehr als 3, selbst dann erreichen, wenn die Ebene durch die Rotationsachsen in Förderrichtung aufwärts verläuft. Wei-

terhin wird durch das gegenüber dem Zufördererelement kleinere Abfördererelement eine durch die beiden Fördererelemente begrenzte tiefe, lokal im Wesentlichen V-förmige Rinne oberhalb des Trennspaltes vermieden, die eine kontinuierliche Führung des Hackfruchtstroms über den Trennspalt erschwerte, ohne auf den beschriebenen Vorteil des größeren Zufördererelementes verzichten zu müssen. Das kleinere Abfördererelement verringert bzw. vermeidet je nach Hackfruchtgröße einen Anstieg, den die Hackfrüchte beim Verlassen des Bereichs oberhalb des Trennspaltes überwinden müssen und der somit einen kontinuierlichen Hackfruchtstrom behindert.

Insbesondere hat das Zufördererelement einen Radius von mindestens 25 mm, bevorzugt von mindestens 50 mm, der Radius beträgt vorzugsweise höchstens 150 mm. Demgegenüber hat das Abfördererelement insbesondere einen Radius von mindestens 25 mm, bevorzugt von mindestens 50 mm, dieser Radius beträgt vorzugsweise höchstens 100 mm. Durch diese Größen lässt sich eine Auslassöffnung besonders einfach vollständig unterhalb des Zufördererelementes positionieren, die einen derart dimensionierten Auslassöffnungsquerschnitt aufweist, der einen besonders effektiven Fluidstrom ermöglicht. Außerdem muss der austretende Fluidstrom zwischen der Auslassöffnung und dem Trennspalt dann zumindest nicht signifikant umgeleitet werden. Außerdem wird der Bauraumanspruch gering gehalten und somit die Reinigungsleistung pro Förderweg maximiert.

Vorzugsweise ist eine durch die Rotationsachse des Zufördererelementes und die Rotationsachse des Abfördererelementes aufgespannt Ebene, insbesondere die Rotationsachsenebene, relativ zu einer Horizontalen verschwenkt angeordnet. Die Ebene

- 14 -

ist relativ zu der Horizontalen insbesondere um zumindest 5° , bevorzugt um 10° , besonders bevorzugt um zumindest 20° , verschwenkt. Insbesondere ist die Rotationsachse des Zuförderelementes höher angeordnet als die Rotationsachse des Abförderelementes. Bei einem relativ zum Abförderelement gleich großen oder größeren Zuförderelement ist dadurch insbesondere eine Fallstufe für die zu reinigenden Früchte hergestellt, durch die im Betrieb mechanisch Beimengungen, insbesondere Kraut, von den Hackfrüchten gelöst wird, wobei die Förderrichtung bevorzugt ebenso wie die Ebene relativ zur Horizontalen geneigt ist. Alternativ ist die Rotationsachse des Abförderelementes höher angeordnet als die Rotationsachse des Zuförderelementes. Dadurch wird eine umfangreichere Eigenbewegung der Hackfrüchte erzeugt, ohne dass diese den Trennspace zu schnell überwinden, wobei insbesondere eine verstärkte gegenseitige Reinigung der Hackfrüchte stattfindet. Die Ebene ist relativ zur Horizontalen insbesondere um maximal 70° , bevorzugt um maximal 40° , verschwenkt angeordnet. Durch die Verschwenkung haben die Früchte eine zur Reinigung vorteilhafte Bewegungsdynamik. Insbesondere ist bei abwärtsgerichteter Förderrichtung und somit schwerkraftunterstützter Förderung die Reinigung höherer Hackfruchtmengen möglich. Außerdem ist es für einen weiten Bereich von Radien des Zuförderelementes und des Abförderelementes vereinfacht möglich, einen Fluidstrom zu erzeugen, der möglichst ohne weitere Umlenkung von der Auslassöffnung durch den Trennspace tritt und gleichzeitig relativ zu einer Vertikalen geneigt ist. Dadurch können die durch den Fluidstrom abzutrennenden Beimengungen in eine Auffangvorrichtung bzw. auf eine Abfördervorrichtung befördert werden und ein Zurückfallen der genannten Beimengungen auf den Strom von Früchten zuverlässig vermieden werden.

Bevorzugt hat die zumindest eine Auslassöffnung eine Erstreckung in eine zur Rotationsachse des Zuförderelementes parallele Richtung, die mindestens dem zweifachen Abstand von dem Zuförderelement und dem Abförderelement im Bereich des Trennspaltes entspricht. Insbesondere hat die Auslassöffnung eine zu der Rotationsachse parallele Erstreckung, die zumindest im Wesentlichen, d.h. zu zumindest 50 %, insbesondere zu zumindest 90 %, der axialen Erstreckung des Zuförderelementes entspricht. Durch diese Erstreckung bzw. Breite der Auslassöffnung kann eine besonders gleichmäßige und über die gesamte Breite der Trennvorrichtung laminare Fluidströmung ausgebildet werden. Es hat sich etwa gezeigt, dass durch eine Auslassöffnung mit einem runden Querschnitt vermehrt Turbulenzen in der Fluidströmung auftreten, die bereits ab einer Breite der Auslassöffnung, welche der zweifachen Trennspaltweite entspricht, weitgehend vermieden werden können. Etwaige im Bereich der Auslassöffnung angeordnete und sich insbesondere hauptsächlich in Strömungsrichtung erstreckende, die Fluidleiteinrichtung stabilisierende bzw. aussteifende Stabilisationsstege werden dabei nicht als Grenze der Auslassöffnung angesehen.

Bevorzugt hat die Trennvorrichtung eine Mehrzahl von Trennpaaren, die jeweils ein Zuförderelement und ein Abförderelement aufweisen. Jedes der Trennpaare hat somit einen Trennspalt, wobei zumindest einem Trennspalt eine Auslassöffnung zugeordnet ist. Bei in Förderrichtung benachbarten Trennpaaren ist das Abförderelement eines ersten Trennpaares dabei bevorzugt gleichzeitig das Zuförderelement

- 16 -

eines zweiten Trennpaares. Damit lässt sich die erfindungsgemäße Trennvorrichtung konstruktiv besonders einfach mit einer erhöhten Trennleistung umsetzen.

Besonders bevorzugt ist die Fluidleiteinrichtung zum Leiten eines Fluidstroms durch den Trennspalt eines relativ zu zumindest einem ersten Trennpaar stromabwärts angeordneten Trennpaar ausgebildet. Dadurch ist eine insofern besonders effiziente Trennvorrichtung ausgebildet, als dass durch den ersten, stromaufwärts angeordneten Trennspalt insbesondere schwerere Beimengungen, wie auch bei bekannten, gattungsgemäßen Trennvorrichtungen, abgetrennt werden und erst im Bereich des stromabwärts angeordneten Trennspaltes leichtere Beimengungen durch den Fluidstrom abgetrennt werden, nachdem diese durch eine vorherige Ausscheidung der schwereren Beimengungen bereits leichter, mit einem geringeren Energie- bzw. Fluidaufwand, abtrennbar sind.

Besonders bevorzugt hat die Fluidleiteinrichtung zumindest zwei, insbesondere zumindest drei, vorzugsweise zumindest vier Auslassöffnungen, durch die die Fluidleiteinrichtung je einem Trennspalt im Betrieb einen Fluidstrom zuleitet. Insbesondere sind Auslassöffnungen dabei in Förderrichtung aufeinanderfolgender Trennspalten zugeordnet. Durch diese Ausbildung kann die Trennleistung vervielfacht werden und bereits auf geringem Bauraum eine hohe Trennleistung erreicht werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Fluidleiteinrichtung im Bereich der Auslassöffnung ein im Betrieb ortsfestes Abstreifelement zum Abstreifen von Beimengungen vom Zuförderelement oder vom Abförderelement auf. Das Ab-

- 17 -

streifelement ist insbesondere aus Kunststoff oder Edelstahl ausgebildet und liegt im Betrieb insbesondere am Zuförderelement an oder ist davon minimal beabstandet, wobei der Abstand bevorzugt einstellbar ist. Das Abstreifelement hat insbesondere eine zur Oberflächenkontur des Zuförderelementes bzw. Abförderelementes korrespondierende Abstreifkontur. Bevorzugt hat das Abstreifelement zum Zuförderelement im Längsschnitt im unteren, rechten Quadranten des Zuförderelementes einen minimalen Abstand bzw. Kontakt dazu.

Das Abstreifelement dient im Betrieb insbesondere dem Abstreifen von auf dem Zuförderelement abgelagerten Beimengungen, die den Trennspace verengen. Das Abstreifelement als Teil der Fluidleiteinrichtung dient zusätzlich vorzugsweise zum Leiten des Fluidstroms zum Trennspace, wodurch ihm zwei zentrale Funktionen zur Erhöhung der Trennleistung zukommen. Konstruktiv bietet die Fluidleiteinrichtung dem Abstreifelement eine besonders stabile Abstützung, insbesondere bei einer Befestigung dessen an einem Teil der Fluidleiteinrichtung, der in einem Längsschnitt der Trennvorrichtung nicht geradlinig verläuft und somit selbst gegenüber einer Biegung um eine quer zur Längsschnittebene verlaufende Biegeachse versteift ist. Gleichzeitig wird durch die Kombination von Abstreifelement und Fluidleiteinrichtung gesonderter Materialaufwand und damit Bauraumaufwand vermieden. Das Gehäuse der Fluidleiteinrichtung dient somit neben seinem eigentlichen Zweck der Versteifung bzw. Lagerung des Abstreifelementes. Dadurch ist sowohl eine zuverlässige Konstruktion als auch eine zuverlässigere Trennwirkung der Trennvorrichtung erreicht.

- 18 -

Besonders bevorzugt begrenzt das Abstreifelement die Auslassöffnung zumindest teilweise, wobei das Abstreifelement insbesondere einteilig mit dem vorbezeichneten Leitelement ausgebildet ist. Dabei verlässt der Fluidstrom die Fluidleiteinrichtung unmittelbar vom Abstreifelement, wobei dieses den Fluidstrom mit auf den Trennspace ausrichtet. Durch diese Ausbildung kann der für die Trennvorrichtung nötige Materialaufwand ebenso wie der Bauraum auf ein Minimum beschränkt werden, wodurch die erfindungsgemäße Trennvorrichtung gegenüber Konventionellen bezüglich des Platzbedarfs keine Nachteile und dadurch eine erhöhte Trennleistungsdichte hat.

Vorzugsweise ist das Abstreifelement lösbar festgelegt. Dadurch lässt sich das Abstreifelement nach fortgeschrittener Abrasion bzw. nach fortgeschrittenem Verschleiß dessen gesondert austauschen, ohne dass dazu ein Austausch weiterer Bestandteile der Fluidleiteinrichtung nötig wäre. Insbesondere ist das Abstreifelement dabei an einem in eine Fluidströmungsrichtung vorgelagerten Gehäuseelement der Fluidleiteinrichtung lösbar festgelegt, insbesondere über Klemmen, Schrauben o. dgl., welche bevorzugt quer zur Förderrichtung entlang der Breite des Abstreifelementes verteilt sind.

Das Abstreifelement hat in seinem Längsschnitt besonders bevorzugt einen relativ zur Rotationsachse des Zuförderelementes zumindest anteilig in dessen Umlaufrichtung gerichteten Verlauf und verläuft vorzugsweise insofern entgegen dessen Umlaufrichtung, als dass das Abstreifelement in einer der Rotationsachsen nächstgelegenen Abstreifkante mündet. Durch diese Ausbildung werden abgestreifte Beimen-

gungen bestmöglich unmittelbar vom Fluidstrom erfasst und ist eine besonders materialschonende Abstreifung der Beimengungen ermöglicht.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung hat die Trennvorrichtung ein insbesondere hydraulisch oder elektrisch angetriebenes Gebläse. Alternativ wird die Fluidleiteinrichtung vorzugsweise durch eine angeschlossene Antriebsmaschine, etwa einen Traktor, mit Druckluft versorgt. Bevorzugt hat die Trennvorrichtung lediglich genau ein Gebläse zur Speisung einer Fluidleiteinrichtung mit einer Mehrzahl von Auslassöffnungen.

Weiterhin wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch eine Fördervorrichtung gelöst, die eine vorbeschriebene Trennvorrichtung aufweist. Die Fördervorrichtung ist insbesondere zur Einlagerung von Erntegut, vorzugsweise Hackfrüchten, ausgebildet. Die Fördervorrichtung umfasst stromaufwärts der Trennvorrichtung einen Aufnahmebereich, insbesondere einen Bunker, zur Aufnahme des zu fördernden Erntegutes und einen insbesondere oberhalb des Aufnahmebereichs angeordneten Abgabebereich zur Abgabe der Hackfrüchte. Der Abgabebereich ist insbesondere stromabwärts der Trennvorrichtung ausgebildet.

Bevorzugt umfasst die Fördervorrichtung eine Krautabfördervorrichtung. Diese ist insbesondere als Ansaugvorrichtung ausgebildet, die insbesondere im Betrieb in Fluidkommunikation mit der Fluidleiteinrichtung steht. Besonders bevorzugt wird eine oberhalb des Trennspaltes angesaugte Luft dabei anschließend zumindest teilweise durch die Auslassöffnung geleitet. Alternativ ist die Krautabfördervorrichtung

- 20 -

bevorzugt als Krautabförderband ausgebildet, das insbesondere zumindest teilweise oberhalb der Trennvorrichtung angeordnet ist und worauf abgetrenntes Kraut insbesondere durch den Fluidstrom geblasen wird.

Bevorzugt umfasst die Fördervorrichtung eine Erdabfördervorrichtung, die unterhalb der Trennvorrichtung angeordnet ist und insbesondere im Betrieb quer zur Förderichtung umläuft und dabei durch den Trennspalt hindurchgetretene Beimengungen abfördert.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung sind den nachfolgend beschriebenen, schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen zu entnehmen; es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer ersten erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig. 2 eine Seitenansicht einer zweiten erfindungsgemäßen Trennvorrichtung im Betrieb,
- Fig. 3 eine Übersichtsdarstellung der Trennvorrichtung gemäß Fig. 2 außer Betrieb,
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Trennvorrichtung,
- Fig. 5 eine Übersichtsdarstellung der Trennvorrichtung gemäß Fig. 4,

Fig. 6 eine Übersichtsdarstellung einer erfindungsgemäßen Fördervorrichtung.

Die nachfolgend erläuterten Merkmale der erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele können auch einzeln oder in anderen Kombinationen als dargestellt oder beschrieben Gegenstand der Erfindung sein, stets aber zumindest in Kombination mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Sofern sinnvoll, sind funktional gleichwirkende Teile mit identischen Bezugsziffern versehen.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung 2 zur Trennung von Früchten 4, insbesondere Hackfrüchten, und Beimengungen 6 (sh. auch Fig. 2). Die Trennvorrichtung 2 hat eine Förderstrecke mit einem im Betrieb umlaufenden Zuförderelement 8 und einem im Betrieb umlaufenden und sich in eine Förderrichtung 10 an das Zuförderelement 8 anschließenden Abförderelement 12. Das Zuförderelement 8 und das Abförderelement 12 sind als Walzen mit einer im Betrieb identischen Umlaufrichtung 11 ausgebildet. In Förderrichtung 10 dem Zuförderelement 8 vorgelagert sind zwei weitere, im Betrieb umlaufende Förderelemente 9 angeordnet. In Förderrichtung 10 dem Abförderelement 12 nachgeordnet befindet sich ein weiteres, im Betrieb umlaufendes Förderelement 9.

Sowohl das Zuförderelement 8 als auch das Abförderelement 12 haben in ihrer Umlaufrichtung 11, um ihre Rotationsachsen 22, 24, eine geschlossene und für die Früchte 4 und die Beimengungen 6 undurchlässige Förderfläche, auf welcher die

- 22 -

Früchte 4 im Betrieb zumindest teilweise zeitweise aufliegen. Das Zuförderelement 8 und das Abförderelement 12 sind derart voneinander beabstandet, dass sie einen Trennspace 14 ausbilden. Der Trennspace 14 erstreckt sich in einer nicht dargestellten Rotationsachsenebene, in welcher die Rotationsachsen 22, 24 angeordnet sind.

Im Betrieb werden die zu reinigenden Früchte 4 zuerst auf das ganz links und höchstliegende Förderelement 9 aufgebracht und gelangen von dort über das zweite stromaufwärts des Zuförderelementes 8 angeordnete Förderelement 9 und das Zuförderelement 8, welche allesamt insbesondere gleichsinnig umlaufen, in den Bereich oberhalb des Trennspace 14. Von dem Bereich abgefördert werden die Früchte 4 durch das Abförderelement 12 sowie das dem Abförderelement 12 nachgeschaltete, rechts liegende Förderelement 9, welche insbesondere wiederum jeweils gleichsinnig mit dem Zuförderelement 8 rotieren. Im Betrieb treten Beimengungen 6 höherer Dichte und geringeren Volumens, wie z. B. Erdreste oder Kluten, durch den Trennspace 14, wobei der Trennspace 14 so schmal ist, dass Früchte 4 nicht durch diesen hindurchtreten. Weitere Beimengungen können durch die in Förderrichtung 10 vor- und nachgelagerten Spalte fallen.

Die Trennvorrichtung 2 hat eine in Fig. 1 schematisch dargestellte Fluidleiteinrichtung 16 zum Leiten eines Fluidstroms durch den Trennspace 14. Die Fluidleiteinrichtung 16 hat in dem Trennspace 14 zugewandten Bereich eine Auslassöffnung 18, durch die im Betrieb ein Fluidstrom aus der Fluidleiteinrichtung 16 ausströmt in Richtung des Trennspace 14. Die Auslassöffnung 18 ist zwischen zwei gedachten Orthogonalebene 20, 21 angeordnet. Beide Orthogonalebene 20, 21 sind orthogonal

- 23 -

zur Förderrichtung 10 angeordnet, wobei in der ersten Orthogonalebene 20 eine Rotationsachse 22 des Zufördererelementes 8 angeordnet ist und in der zweiten Orthogonalebene 21 eine Rotationsachse 24 des Abfördererelementes 12 angeordnet ist. Die Auslassöffnung 18 ist somit unmittelbar benachbart zum Trennspalt 14, insbesondere unterhalb des Trennspaltes 14 angeordnet. Die Auslassöffnung 18 ist dabei gänzlich unterhalb des Zufördererelementes 8 angeordnet.

Ein Leitelement 26 der Fluidleiteinrichtung 16, welches insbesondere die Auslassöffnung 18 mit begrenzt, ist abschnittsweise oberhalb der Auslassöffnung 18 angeordnet und deckt sie somit ab. Insbesondere erstreckt sich das Leitelement 26 von einer in Förderrichtung 10 vor der Auslassöffnung 18 verlaufenden Vertikalen bis zu einer in Förderrichtung 10 hinter der Auslassöffnung 18 verlaufenden Vertikalen. Die Vertikalen sind dabei insbesondere orthogonal zur Bodenfläche der Fluidleiteinrichtung 16.

Sowohl das Zufördererelement 8 als auch das Abfördererelement 12 sind als Glattwalzen ausgebildet, wodurch die Position und die Erstreckung des Trennspaltes 14 im Betrieb konstant bleiben. Der Radius des Zufördererelementes 8 ist dabei im Wesentlichen doppelt so groß wie der Radius des Abfördererelementes 12, d.h. das Radienverhältnis beträgt $2 \pm 10\%$. Eine durch die Rotationsachsen 22, 24 aufgespannte Ebene ist relativ zu einer Horizontalen, die insbesondere parallel zur von dem Zufördererelement 8 abgewandten Bodenfläche der Fluidleiteinrichtung 16 ist, um mehr als 20° verschwenkt.

- 24 -

Fig. 1 zeigt außerdem ein ortsfestes Abstreifelement 30, das einteilig mit dem Leitelement 26 ausgebildet ist. Das Abstreifelement 30 liegt im Betrieb am Zuförderelement 8 an bzw. hat einen geringstmöglichen Abstand davon. Das Abstreifelement 30 ist lösbar an einem in Fluidströmungsrichtung vorgelagerten Gehäuseelement der Fluidleiteinrichtung 16 festgelegt, um es nach fortgeschrittenem Verschleiß, insbesondere einer dem Zuförderelement 8 zugewandten Abstreifkante, wechseln zu können.

Fig. 2 zeigt schematisch die Wirkung der Fluidleiteinrichtung 16. Im Betrieb leitet diese einen Fluidstrom durch den Trennspace 14, durch den Beimengungen 6, insbesondere Kraut, angehoben und von der Förderstrecke nach oben abgeblasen werden. Die Früchte 4 dagegen werden aufgrund ihrer höheren Dichte weiter entlang der Förderstrecke gefördert.

Fig. 3 zeigt, dass die Auslassöffnung 18 eine Erstreckung in eine zur Rotationsachse 22 des Zuförderelementes 8 parallele Richtung hat, die der Erstreckung des Zuförderelementes 8 und insbesondere auch des Trennspace 14 in dieselbe Richtung entspricht. Dadurch wirkt der Fluidstrom über die gesamte Breite auf das Erntegut ein. Der Fluidstrom bzw. die Fluidströme werden insbesondere durch ein zentrales Gebläse der Trennvorrichtung 2 erzeugt.

In der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 4 und 5 (Fig. 4 mit einer nur schematischen Darstellung der Fluidleiteinrichtung 16) hat die Trennvorrichtung 2 eine Mehrzahl von Trennpaaren 28. Jedes Trennpaar 28 umfasst zwei der in Förderrichtung aneinander

- 25 -

anschließenden Trennfördererelemente 40, 42, 44, 46, 48. Das Zufördererelement des relativ zur Förderrichtung 10 ersten Trennpaares 28 ist als Trennfördererelement 40 ausgebildet, das Abfördererelement 12 des relativ zur Förderrichtung 10 letzten Trennpaares 28 ist als Trennfördererelement 48 ausgebildet. Die weiteren Trennfördererelemente 42, 44, 46 bilden sowohl ein Zufördererelement 8 eines Trennpaares 28 als auch ein Abfördererelement 12 eines davon abweichenden Trennpaares aus.

Fig. 6 zeigt eine Fördervorrichtung 32 zur Einlagerung von Hackfrüchten mit einer Trennvorrichtung 2. Die Fördervorrichtung 32 hat einen relativ zur Trennvorrichtung 2 stromaufwärts angeordneten, als Bunker ausgebildeten Aufnahmebereich 34 zur Aufnahme des zu fördernden Erntegutes, wobei im Betrieb die Hackfrüchte insbesondere unmittelbar von einem Transportfahrzeug in den Bunker geladen werden. Stromabwärts hat die Fördervorrichtung 32 einen Abgabebereich zur Abgabe des Erntegutes.

Ansprüche

1. Trennvorrichtung (2) zur Trennung von Früchten (4), insbesondere Hackfrüchten, und Beimengungen (6), umfassend eine Förderstrecke mit zumindest einem im Betrieb umlaufenden Zuförderelement (8) und zumindest einem im Betrieb umlaufenden und sich in eine Förderrichtung (10) an das Zuförderelement (8) anschließenden Abförderelement (12), wobei das Zuförderelement (8) und/oder das Abförderelement (12) für die Früchte (4) und die Beimengungen (6) zumindest im Wesentlichen undurchlässig ist/sind sowie das Zuförderelement (8) und das Abförderelement (12) derart voneinander beabstandet sind, dass sie einen Trennspace (14) ausbilden,

gekennzeichnet durch eine Fluidleiteinrichtung (16) zum Leiten eines Fluidstroms durch den Trennspace (14), wobei die Fluidleiteinrichtung (16) eine Auslassöffnung (18) aufweist, die zumindest abschnittsweise, insbesondere gänzlich, zwischen einer ersten zur Förderrichtung (10) orthogonalen Orthogonalebene (20), in der eine Rotationsachse (22) des Zuförderelementes (8) angeordnet ist, und einer zweiten zur Förderrichtung (10) orthogonalen Orthogonalebene (21), in der eine Rotationsachse (24) des Abförderelementes (12) angeordnet ist, positioniert ist.

2. Trennvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Längsschnitt die Auslassöffnung (18) zumindest abschnittsweise, insbesondere gänzlich, unterhalb des Zuförderelementes (8) und/oder des Abförderelementes (12) angeordnet ist.

3. Trennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Längsschnitt ein Leitelement (26) der Fluidleiteinrichtung (16) zumindest abschnittsweise derart oberhalb der Auslassöffnung (18) angeordnet ist, dass es sich von einer in Förderrichtung (10) vor der Auslassöffnung (18) verlaufenden Vertikalen bis zu einer in Förderrichtung (10) hinter der Auslassöffnung (18) verlaufenden Vertikalen erstreckt.
4. Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine in einer ortsfesten Radialebene, in der die Rotationsachse (22) des Zuförderelementes (8) angeordnet ist, liegende Oberflächenkontur des Zuförderelementes (8) beim Umlauf des Zuförderelementes (8) unveränderlich ist, wobei das Zuförderelement (8) insbesondere als Glattwalze ausgebildet ist.
5. Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius des Zuförderelementes (8) insbesondere um zumindest das 1,2-fache, bevorzugt um zumindest das Dreifache, größer ist als der Radius des Abförderelementes (12).
6. Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine durch die Rotationsachse (22) des Zuförderelementes (8) und die Rotationsachse (24) des Abförderelementes (12) aufgespannte Ebene relativ zu einer Horizontalen insbesondere um zumindest 5° , bevorzugt um zumindest 10° , besonders bevorzugt um zumindest 20° , verschwenkt angeordnet ist.

7. Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Auslassöffnung (18) eine Erstreckung in eine zur Rotationsachse (22) des Zuförderelementes (8) parallele Richtung hat, die mindestens dem zweifachen Abstand von dem Zuförderelement (8) und dem Abförderelement (12) im Bereich des Trennspaltes (14) entspricht.
8. Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl von Trennpaaren (28), umfassend ein Zuförderelement (8) und ein Abförderelement (12), mit jeweils einem Trennspalt (14), wobei die Fluidleiteinrichtung (16) zum Leiten eines Fluidstroms durch den Trennspalt (14) eines relativ zu zumindest einem ersten Trennpaar (28) stromabwärts angeordneten Trennpaar (28) ausgebildet ist.
9. Trennvorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch zumindest zwei, bevorzugt zumindest drei, besonders bevorzugt zumindest vier jeweils einen Trennspalt (14) eines Trennpaares (28) von unterschiedlichen Trennpaaren (28) zugeordneten Auslassöffnungen (18).
10. Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluidleiteinrichtung (16) im Bereich der Auslassöffnung (18) ein im Betrieb ortsfestes Abstreifelement (30) zum Abstreifen von Beimengungen (6) vom Zuförderelement (8) aufweist.

- 29 -

11. Trennvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstreifelement (30) die Auslassöffnung (18) zumindest teilweise begrenzt, wobei das Abstreifelement (30) insbesondere einteilig mit dem Leitelement (26) ausgebildet ist.

12. Trennvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstreifelement (30) lösbar insbesondere an einem in eine Fluidströmungsrichtung vorgelagerten Gehäuseelement der Fluidleiteinrichtung (16) festgelegt ist.

13. Fördervorrichtung (32), insbesondere zur Einlagerung von Erntegut, vorzugsweise Hackfrüchten, mit einer Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend einen relativ zur Trennvorrichtung stromaufwärts angeordneten, insbesondere als Bunker ausgebildeten Aufnahmebereich (34) zur Aufnahme des zu fördernden Erntegutes und einen stromabwärts und insbesondere oberhalb des Aufnahmebereichs (34) angeordneten Abgabebereich zur Abgabe des Erntegutes.

14. Fördervorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch eine insbesondere als Ansaugvorrichtung oder als bevorzugt zumindest teilweise oberhalb der Trennvorrichtung (2) angeordnetes Krautabförderband ausgebildete Krautabfördervorrichtung.

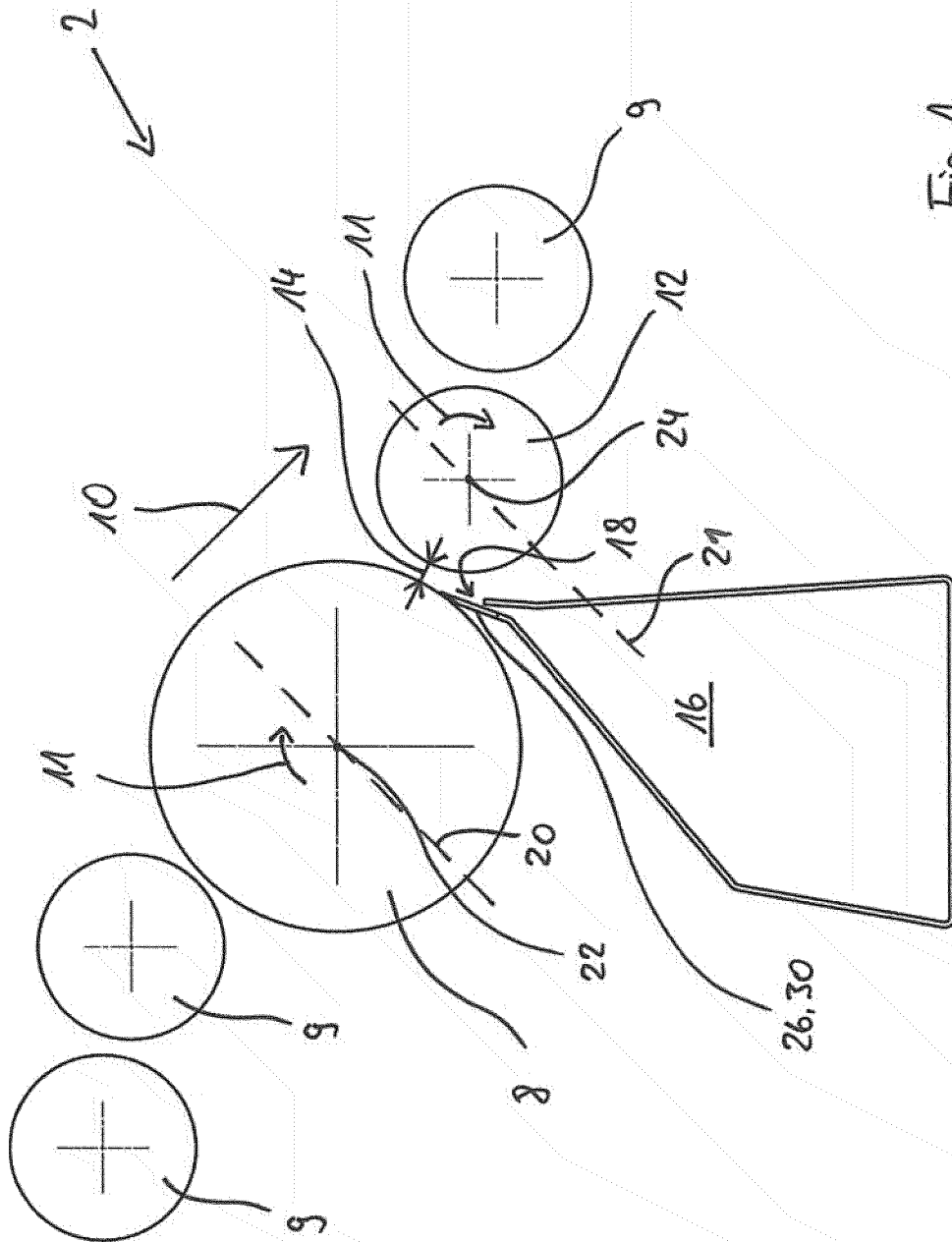


Fig. 1

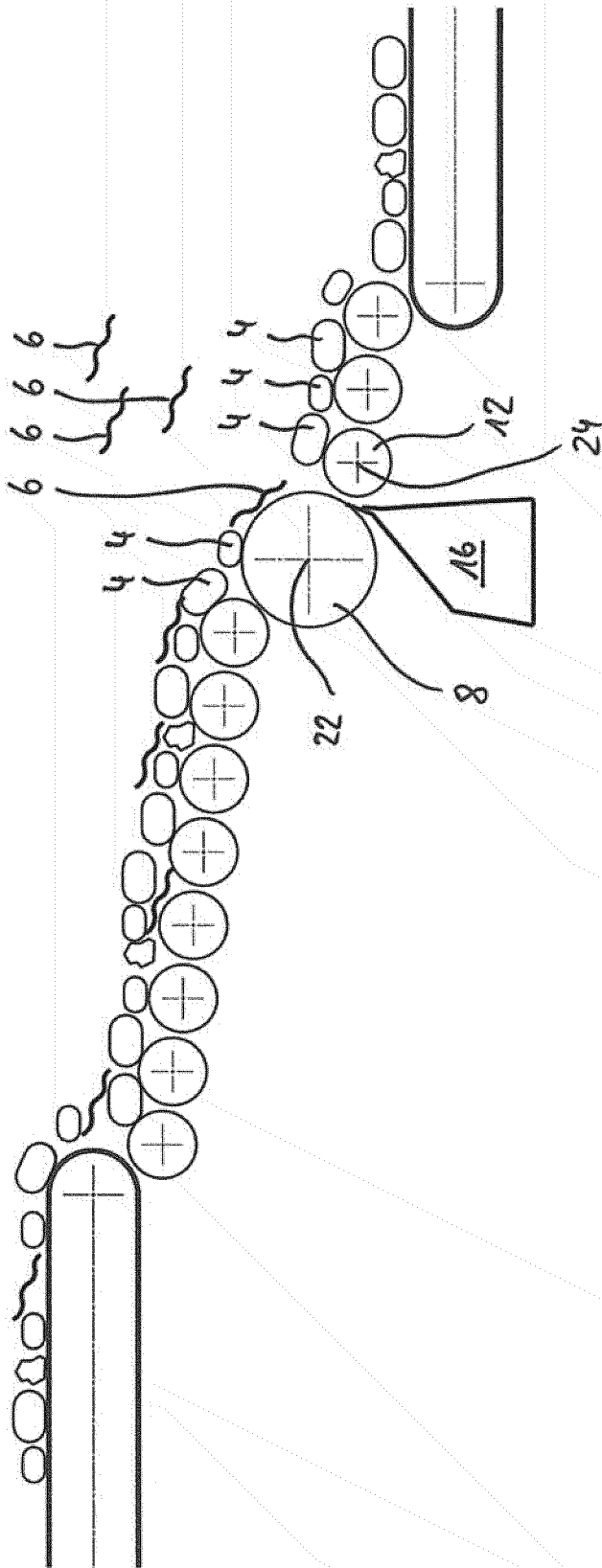


Fig. 2

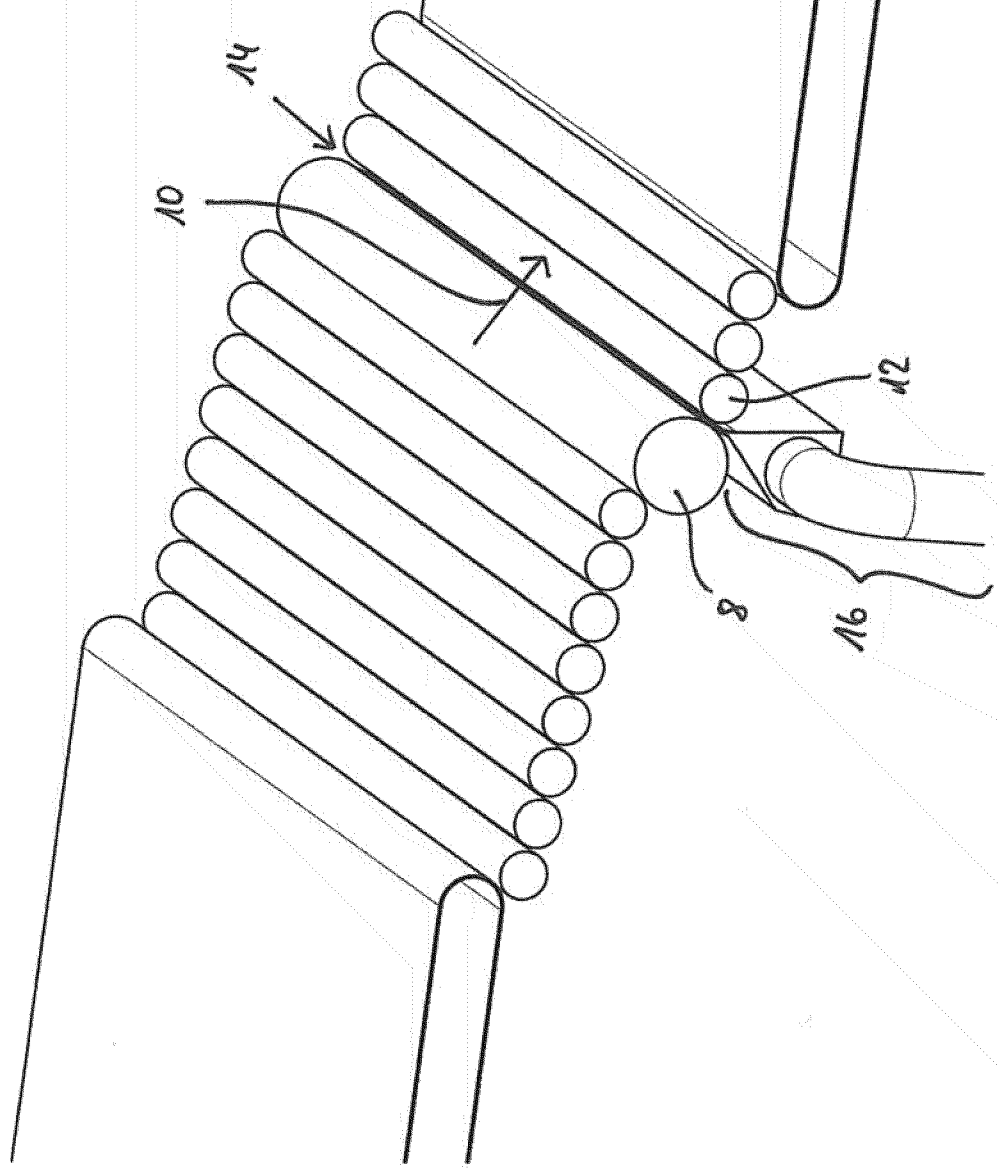


Fig. 3

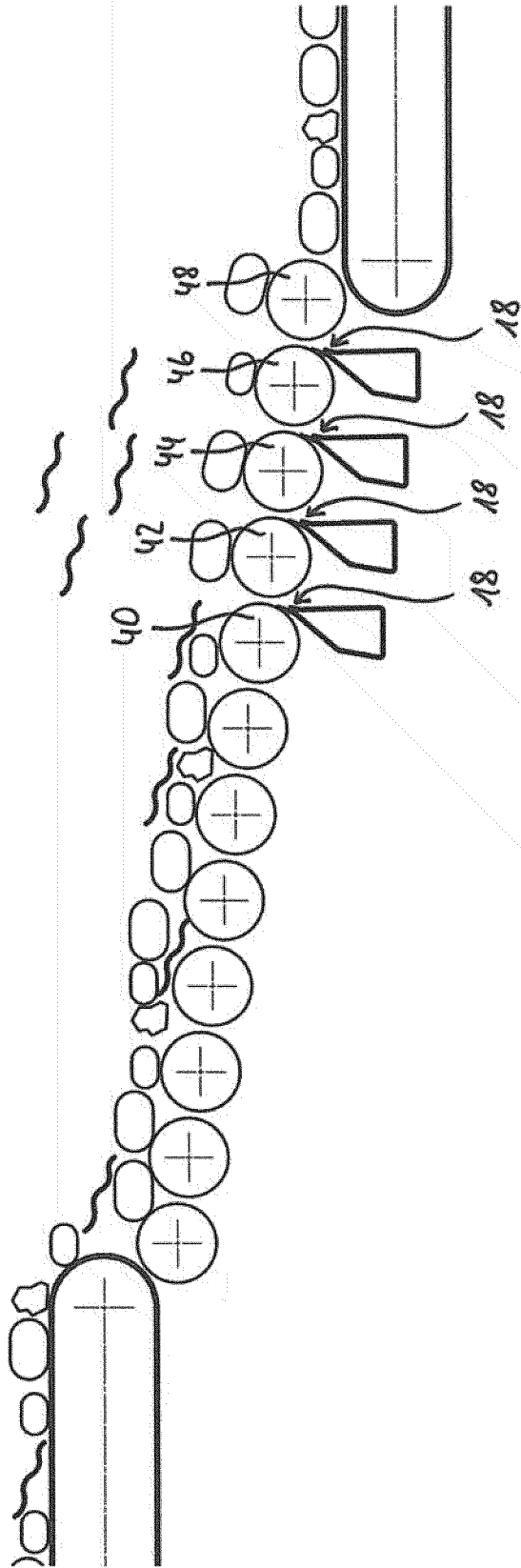


Fig. 4

5/6

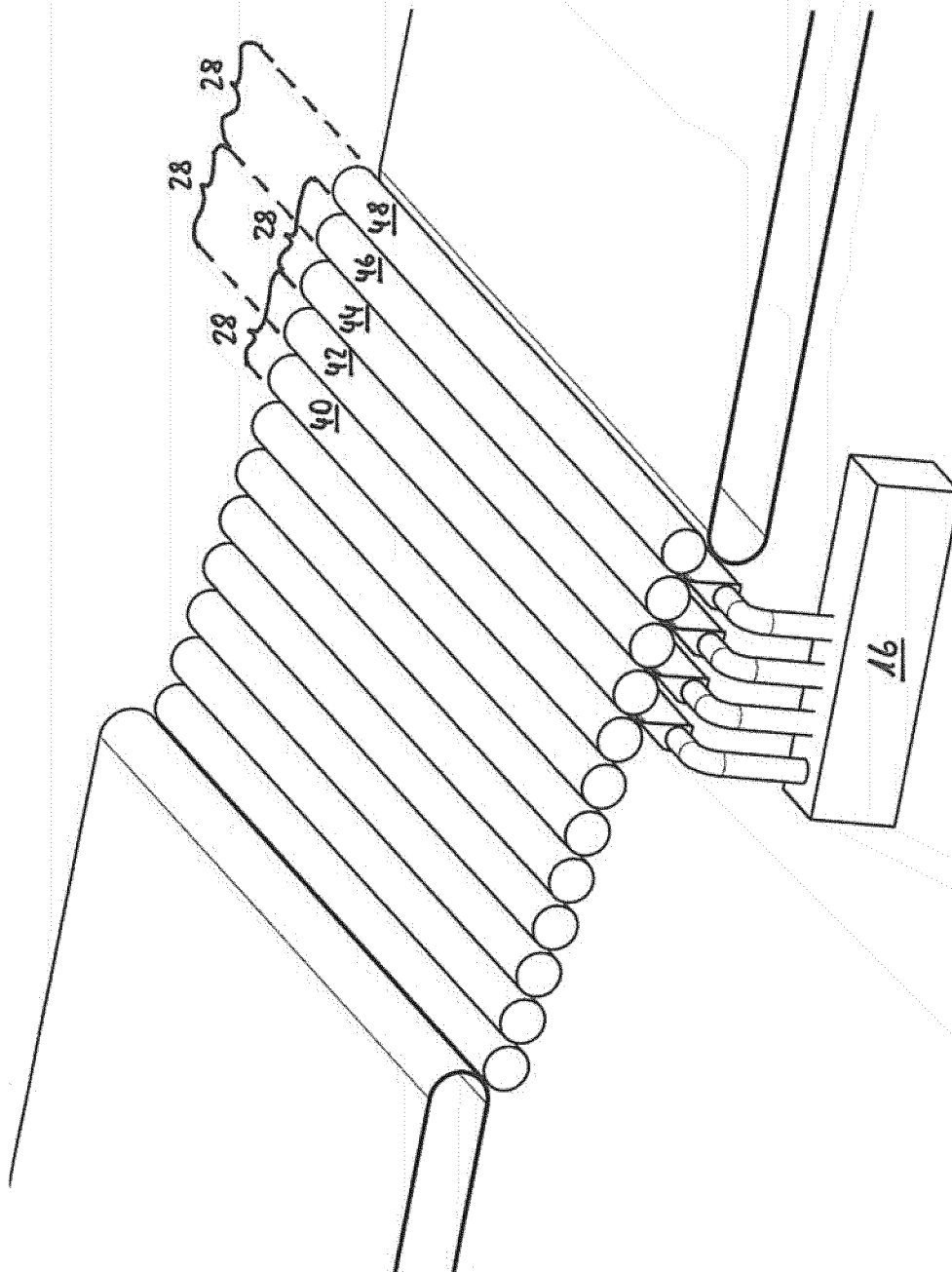


Fig. 5

32 ↙

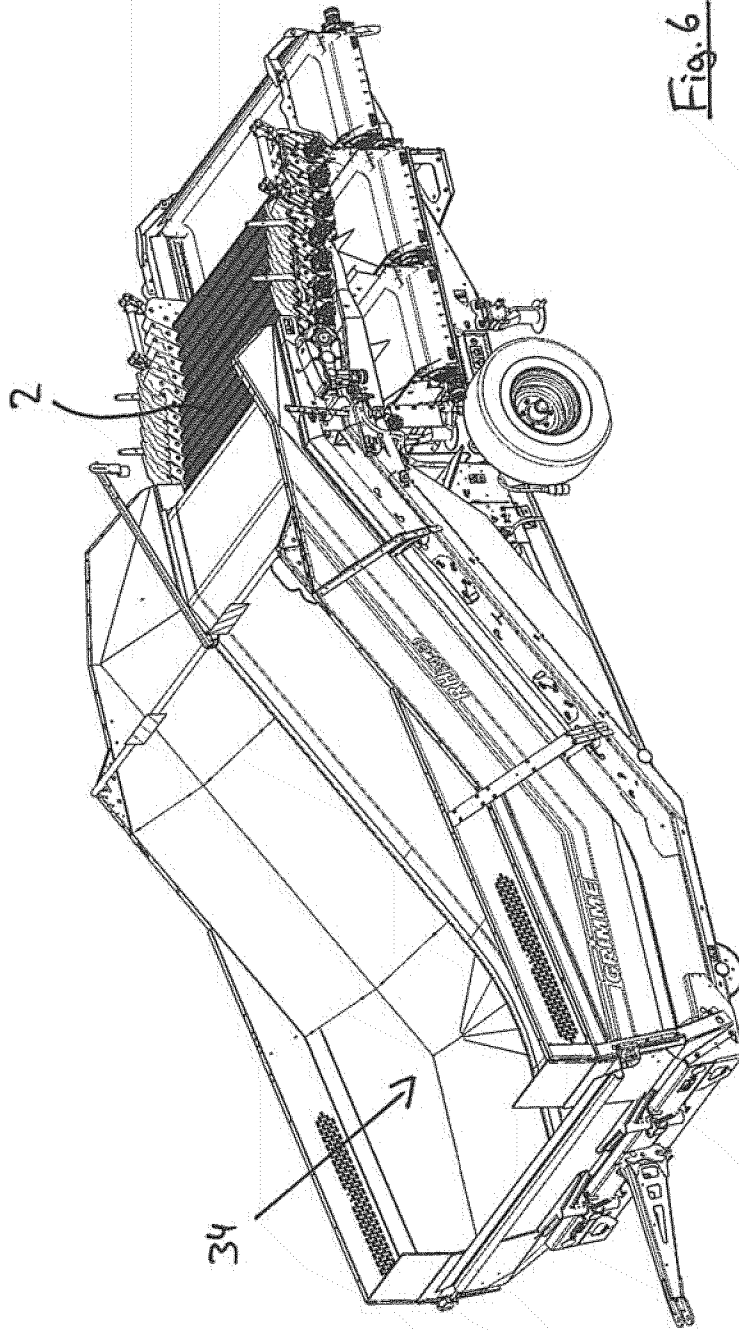


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
A23N 12/00(2006.01)i; B07B 4/08(2006.01)i; A01D 33/08(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) A23N; B08B; B07B; A01F; A01D		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DD 210847 A1 (WTZ F BETRIEBSWIRTSCHAFTL BERA [DD]) 27 June 1984 (1984-06-27) page 4, line 5 - page 5, line 5; claim 1; figure 1	1,2,6,13
X	DE 202016100858 U1 (WESTERIA FÖRDERTECHNIK GMBH [DE]) 08 June 2016 (2016-06-08) paragraph [0013] - paragraph [0016]; claim 1; figure 1 paragraph [0002]	1,2,6,13
X	EP 0212151 A1 (GRIMME LANDMASCHF FRANZ [DE]) 04 March 1987 (1987-03-04) abstract; claim 1; figures 1,4 page 3, line 12 - page 4, line 12 page 5, line 30 - page 6, line 11	1,6,13,14
X	WO 2014026766 A2 (GRIMME LANDMASCHF FRANZ [DE]) 20 February 2014 (2014-02-20) page 12, paragraph 2 - page 14, paragraph 4; claim 1; figures 4-6 page 17, last paragraph page 18, paragraph 3	1,2,13
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 19 May 2020		Date of mailing of the international search report 03 June 2020
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 Gaiser, Markus Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/054778

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 908808 C (HANS SACK DR ING) 08 April 1954 (1954-04-08) page 2, line 52 - line 93; claim 1; figure 1	1,2,13,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/054778

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DD	210847	A1	27 June 1984	NONE	
DE	202016100858	U1	08 June 2016	DE 202016100858	U1 08 June 2016
				EP 3208001	A1 23 August 2017
				PL 3208001	T3 31 March 2020
EP	0212151	A1	04 March 1987	DE 3529416	A1 26 February 1987
				EP 0212151	A1 04 March 1987
WO	2014026766	A2	20 February 2014	BR 112015001140	A2 27 June 2017
				CA 2880593	A1 20 February 2014
				CN 104582467	A 29 April 2015
				DE 102012016057	A1 20 February 2014
				DK 2884832	T3 01 July 2019
				EA 201500131	A1 31 August 2015
				EP 2884832	A2 24 June 2015
				ES 2729750	T3 06 November 2019
				HU E043639	T2 28 August 2019
				PL 2884832	T3 30 August 2019
				TR 201909275	T4 22 July 2019
				US 2015201553	A1 23 July 2015
				WO 2014026766	A2 20 February 2014
DE	908808	C	08 April 1954	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A23N12/00 B07B4/08 A01D33/08
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A23N B08B B07B A01F A01D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DD 210 847 A1 (WTZ F BETRIEBSWIRTSCHAFTL BERA [DD]) 27. Juni 1984 (1984-06-27) Seite 4, Zeile 5 - Seite 5, Zeile 5; Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1,2,6,13
X	DE 20 2016 100858 U1 (WESTERIA FÖRDERTECHNIK GMBH [DE]) 8. Juni 2016 (2016-06-08) Absatz [0013] - Absatz [0016]; Anspruch 1; Abbildung 1 Absatz [0002] -----	1,2,6,13
X	EP 0 212 151 A1 (GRIMME LANDMASCHF FRANZ [DE]) 4. März 1987 (1987-03-04) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1,4 Seite 3, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 12 Seite 5, Zeile 30 - Seite 6, Zeile 11 ----- -/--	1,6,13, 14

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

19. Mai 2020

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/06/2020

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

Gaiser, Markus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/026766 A2 (GRIMME LANDMASCHF FRANZ [DE]) 20. Februar 2014 (2014-02-20) Seite 12, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 4; Anspruch 1; Abbildungen 4-6 Seite 17, letzter Absatz Seite 18, Absatz 3 -----	1,2,13
A	DE 908 808 C (HANS SACK DR ING) 8. April 1954 (1954-04-08) Seite 2, Zeile 52 - Zeile 93; Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1,2,13, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/054778

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DD 210847	A1	27-06-1984	KEINE

DE 202016100858	U1	08-06-2016	DE 202016100858 U1
			EP 3208001 A1
			PL 3208001 T3

EP 0212151	A1	04-03-1987	DE 3529416 A1
			EP 0212151 A1

WO 2014026766	A2	20-02-2014	BR 112015001140 A2
			CA 2880593 A1
			CN 104582467 A
			DE 102012016057 A1
			DK 2884832 T3
			EA 201500131 A1
			EP 2884832 A2
			ES 2729750 T3
			HU E043639 T2
			PL 2884832 T3
			TR 201909275 T4
			US 2015201553 A1
			WO 2014026766 A2

DE 908808	C	08-04-1954	KEINE
