

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **715 524 A2**

(51) Int. Cl.: **A01C 7/04** (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01374/18

(71) Anmelder:  
Krummenacher Saattechnik AG, Schwettstrasse 1a  
6042 Dietwil (CH)

(22) Anmeldedatum: 08.11.2018

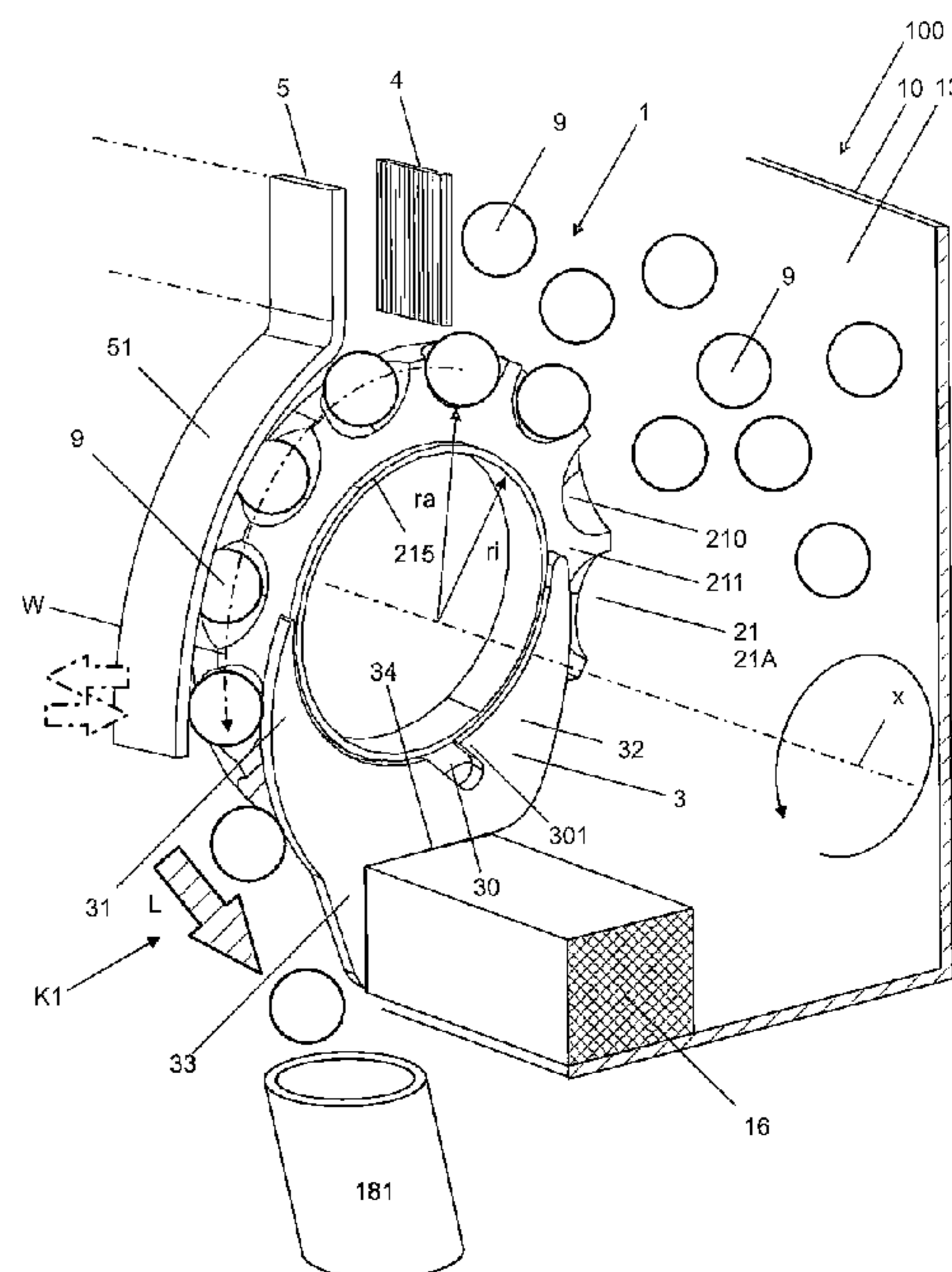
(72) Erfinder:  
Pius Krummenacher, 6042 Dietwil (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.05.2020

(74) Vertreter:  
Peter Rutz c/o RUTZ & PARTNER,  
Alpenstrasse 14 Postfach 7627  
6302 Zug (CH)

(54) **Vereinzelungsvorrichtung zur Vereinzelung von kornförmigem Saatgut und Einzelkornsämaschine mit wenigstens einer solchen Vereinzelungsvorrichtung.**

(57) Die in eine Einzelkornsämaschine (100) einsetzbare Vereinzelungsvorrichtung (1) umfasst eine Dosierwalze, die um ihre Längsachse (x) drehbar gelagert ist und die mehrere voneinander beabstandete Reihen von Aufnahmeöffnungen (210) aufweist, die je in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (x) liegen und in denen Saatkörner (9) entlang einem Transportweg (W) von einem Saatkornbehälter (13) zu wenigstens einem Transferkanal (K1) transportierbar sind. Erfindungsgemäss ist jede Reihe von Aufnahmeöffnungen (210) entlang zumindest eines Teils des Transportwegs (W) von einem vorzugsweise elastischen Halteelement (51) überdeckt und wird von einer Ringnut (211) durchlaufen, in die ein vorzugsweise lösbar montierter Extraktor (3) mit einer Entkopplungsrampe (31) hinein ragt, die in Drehrichtung der Dosierwalze nach aussen ansteigt und entlang der die Saatkörner (9) von der Dosierwalze entkoppelbar sind.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vereinzelung von kornförmigem Saatgut sowie eine Einzelkornsämaschine, die mit wenigstens einer solchen Vereinzelungsvorrichtung versehen ist.

[0002] Eine gattungsgemässe Einzelkornsämaschine ist z.B. aus der DE102006016407A1 bekannt. Diese Einzelkornsämaschine umfasst einen Saatgutvorratsbehälter und zumindest eine drehbar angeordnete Vereinzelungstrommel, in deren Umfangsfläche kreisförmig angeordnete Perforationsreihen angebracht sind. Ferner ist ein Gebläse vorgesehen, mittels dessen eine Druckdifferenz zwischen dem Innenraum und dem Aussenbereich der Vereinzelungstrommel erzeugt wird, so dass, wenn die Vereinzelungstrommel durch den Saatgutvorrat geführt wird, sich an den Perforationen Samenkörner anlagern.

[0003] In Drehrichtung der Vereinzelungstrommel ist oberhalb des Saatgutvorrates eine Abstreifvorrichtung mit Abstreifelementen vorgesehen, die je einer Perforationsreihe zugeordnet sind. Im oberen Bereich der Vereinzelungstrommel ist auf der Innenseite ein die Druckdifferenz, die an den Perforationen der Perforationsreihen anliegt, unterbrechendes Element angeordnet, durch das die Körner von der Vereinzelungstrommel gelöst werden. Daran anschliessend sind auf der Aussenseite der Vereinzelungstrommel den Perforationsreihen zugeordnete Ausbringleitungen der Saatgutleitungen zugeordnet, über welche die sich von den Perforationen lösenden vereinzelt Saatkörner auffangen und durch den in den Leitungen herrschenden Luftstrom zu den als Säscharen ausgebildeten und nicht dargestellten Ausbringleitungen geführt werden.

[0004] Diese Einzelkornsämaschine ist relativ aufwendig ausgestaltet und umfasst zahlreiche Vorrichtungsteile, die mit hoher Präzision zu fertigen sind. Dabei ist darauf zu achten, dass an den Perforationen die gewünschte Druckdifferenz resultiert, damit die Saatkörner aufgenommen und sicher gehalten werden können. Dazu ist erforderlich, dass die betreffenden Vorrichtungsteile dicht abschliessend zusammenwirken. Ferner ist zu beachten, dass die Druckdifferenz an der Perforation abhängig ist von der Form des jeweils gehaltenen Saatkorns. Da die Saatkörner in der Form jedoch stückweise voneinander abweichen, besteht die Gefahr, dass aufgrund ungenügender Druckdifferenz sich einzelne Saatkörner von den Perforationen lösen können und den Zielort nicht erreichen. Sporadisch können daher Leerstellen in einem bearbeiteten Saatfeld auftreten.

[0005] Zu beachten ist ferner, dass diese Sämaschine regelmässige Wartung benötigt, um Verunreinigungen zu beseitigen und die Maschinenfunktionen optimal zu gewährleisten.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Vorrichtung zur Vereinzelung von kornförmigem Saatgut sowie eine verbesserte Einzelkornsämaschine zu schaffen, die mit wenigstens einer solchen Vereinzelungsvorrichtung versehen ist.

[0007] Die Vereinzelungsvorrichtung und die Einzelkornsämaschine sollen einfach aufgebaut und kostengünstig herstellbar sein sowie einen minimalen Wartungsaufwand erfordern. Vorzugsweise sollen die Vereinzelungsvorrichtung und die Einzelkornsämaschine selbstreinigend arbeiten, sodass sich Wartung weitgehend erübrigt.

[0008] Die Vereinzelungsvorrichtung soll universell einsetzbar und mit geringem Aufwand an verschiedene Anwendungen und an verschiedenes Saatgut anpassbar sein. Zur Bedienung und Umrüstung der Vereinzelungsvorrichtung bzw. der damit ausgerüsteten Einzelkornsämaschine soll kein oder nur wenig Werkzeug erforderlich sein.

[0009] Das Saatgut soll präzise erfasst und zuverlässig vereinzelt werden. Probleme zur Abdichtung der Vereinzelungsvorrichtung sollen entfallen.

[0010] Die Vereinzelungsvorrichtung und die mit wenigstens einer Vereinzelungsvorrichtung ausgerüstete Einzelkornsämaschine sollen mit hoher Zuverlässigkeit arbeiten, sodass keine Lücken bei der Abgabe der Saatkörner auftreten können.

[0011] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit einer Vereinzelungsvorrichtung nach Anspruch 1 sowie einer Einzelkornsämaschine nach Anspruch 11. Vorzugsweise Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0012] Die in eine Einzelkornsämaschine einsetzbare Vereinzelungsvorrichtung umfasst eine Dosierwalze, die um ihre Längsachse drehbar gelagert ist und die mehrere voneinander beabstandete Reihen von Aufnahmeöffnungen aufweist, die je in einer Ebene senkrecht zur Längsachse liegen und in denen Saatkörner entlang einem Transportweg (W) von einem Saatkornbehälter zu wenigstens einem Transferkanal transportierbar sind.

[0013] Erfindungsgemäss ist jede Reihe von Aufnahmeöffnungen entlang zumindest eines Teils des Transportwegs von einem vorzugsweise elastischen Halteelement überdeckt und wird von einer Ringnut durchlaufen, in die ein vorzugsweise lösbar montierter Extraktor mit einer Entkopplungsrampe hinein ragt, die in Drehrichtung der Dosierwalze nach aussen ansteigt und entlang der die Saatkörner von der Dosierwalze entkoppelbar sind.

[0014] Die erfindungsgemässe Vereinzelungsvorrichtung verzichtet auf den Aufbau einer Druckdifferenz zum Festhalten vereinzelter Saatkörner.

[0015] Stattdessen ist eine einteilige oder mehrteilige Dosierwalze mit Aufnahmeöffnungen vorgesehen, in die Saatkörner hineinfallen oder vom angrenzenden Saatgut hineingepresst werden. Die Aufnahme vereinzelter Saatkörner erfolgt daher zuverlässig und lückenlos. Während des Transports entlang dem Transportweg werden die an die Dosierwalze angekoppelten Saatkörner vom vorzugsweise zungenförmigen oder fingerförmigen Halteelement in Position gehalten, sodass sie

nicht aus der Aufnahmeöffnung entweichen können. Bei Erreichen des vorzugsweise plattenförmigen Extraktors werden die Saatkörner entlang der Entkopplungsrampe radial nach aussen von der Dosierwalze weggeführt, bis sie aus der Aufnahmeöffnung entfallen. Der Transport der vereinzelt Saatkörner erfolgt daher kontrolliert von der Aufnahme bis zur Abgabe.

**[0016]** Jede Reihe von Aufnahmeöffnungen ist vorzugsweise je auf einem Dosierring angeordnet. Die Dosierringe sind lösbar oder einstückig miteinander verbunden. Bei einer einstückigen Dosierwalze können die Dosierringe diskret oder integriert bzw. virtuell vorhanden sein.

**[0017]** Jeder Dosierring weist vorzugsweise zwei durch die Ringnut voneinander getrennte und durch einen Ringsteg, der vorzugsweise entlang dem Innendurchmesser des Dosierrings verläuft, miteinander verbundene Ringhälften auf. Die Ringhälften sind vorzugsweise identisch ausgebildet und können fest miteinander verbunden oder miteinander verbindbar sein. Z.B. sind die Stege der Ringhälften als Gewinde ausgebildet, die ineinander verschraubt werden können. Das gegen die Drehrichtung der Dosierwalze gerichtete Endstück der Entkopplungsrampe liegt vorzugsweise radial unterhalb des Radius, der durch die tiefsten Stellen der Aufnahmeöffnungen bestimmt wird, sodass eine Aufnahmeöffnung über die Entkopplungsrampe geführt werden kann und diese langsam von unten in die Aufnahmeöffnung eindringt und das darin gehaltene Saatkorn anhebt.

**[0018]** Das Halteelement liegt vorzugsweise am transportierten Saatkorn an und wird bei der Überfahrt der Entkopplungsrampe zusammen mit dem Saatkorn radial nach aussen gestossen, bis das Saatkorn von der Rampe und vom Halteelement freigegeben wird. Mit diesem einfachen Aufbau resultiert eine zuverlässige Vereinzelung und lückenlose Abgabe der Saatkörner.

**[0019]** Vorzugsweise ist jedem Dosierring ein Halteelement zugeordnet. Die Halteelemente sind vorzugsweise einstückig an einem Halteteil umgeformt. Vorzugsweise werden die zungenförmigen oder fingerförmigen Halteelemente aus einem federelastischen Blech ausgeschnitten und entsprechend dem Radius der Dosierwalze gebogen, sodass sie die Dosierwalze entlang dem Transportweg umfassen und gegebenenfalls daran anliegen oder nur wenige Millimeter davon beabstandet sind. Ein in die Aufnahmeöffnung aufgenommenes Saatkorn gelangt daher nach einer kurzen Drehung der Dosierwalze in Kontakt mit dem zugeordneten Halteelement und wird von diesem bis zum Erreichen der Entkopplungsrampe des Extraktors in Position gehalten. Durch den Extraktor wird sichergestellt, dass das Saatkorn aus der Aufnahmeöffnung entfernt wird und darin nicht verhaftet oder verklebt bleibt.

**[0020]** Der Extraktor ist vorzugsweise aus einem Blech, das eine Dicke von z.B. 0.5 mm - 3 mm aufweist, ausgestanzt und vorzugsweise sichelförmig ausgebildet. Die dem Dosierring bzw. dem Ringsteg zugewandte Seite des Extraktors ist vorzugsweise kreisförmig ausgebildet und schliesst vorzugsweise bündig an die Dosierwalze bzw. den Ringsteg an.

**[0021]** Vorzugsweise weist der Extraktor eine gegen die Längsachse des Dosierrings geöffnete Reinigungsöffnung und daran anschliessend einen gegen den Ringsteg gerichteten Reinigungskeil auf. Der Reinigungskeil wird entlang der Oberfläche des Ringstegs geführt und beseitigt Verunreinigungen, die sich in der Ringnut ablagern. Die erfindungsgemässe Dosiervorrichtung ist daher selbstreinigend und benötigt kaum Wartung. Dosierwalzen werden kaum verschmutzt und können ohne Durchführung von Reinigungsprozessen ausgetauscht werden.

**[0022]** Die Dosierwalze weist vorzugsweise beidseitig vorzugsweise zylinderförmige Lagerelemente auf, die in Lagerelementen der Vereinzelungsvorrichtung gehalten sind. Die Dosierwalze kann vorzugsweise entlang ihrer Längsachse in die Vereinzelungsvorrichtung eingeschoben und aus dieser wieder entnommen werden. Nach dem Einschieben der Dosierwalze wird diese mit einer Antriebsvorrichtung verbunden, die vorzugsweise mit einem Laufrad der Einzelkornsämaschine gekoppelt ist. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass Saatkörner unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit stets in gleichmässigen Abständen auf das Saatfeld fallen. Alternativ kann die Dosierwalze von einem Motor angetrieben werden, der z.B. von einer Steuervorrichtung gesteuert wird, der von einem Sensor Positionsdaten zugeführt werden. Für jede Einzelkornsämaschine können unterschiedliche Dosierwalzen bereit gestellt werden, die an das jeweils verwendete Saatgut angepasst sind. Die Einzelkornsämaschine kann daher mit wenigen Handgriffen an den jeweiligen Saatplan angepasst werden. Insbesondere können Dosierwalzen eingesetzt werden, die Dosierringe mit einer entsprechenden Anzahl von Aufnahmeöffnungen mit einem gewünschten Durchmesser aufweisen. Der Anwender kann daher ein erstes Saatfeld mit einem ersten Saatgut und einer entsprechend ausgewählten ersten Dosierwalze und ein zweites Saatfeld mit einem zweiten Saatgut und einer entsprechend ausgewählten zweiten Dosierwalze bearbeiten. Der Austausch der Dosierwalzen kann mit wenigen Handgriffen erfolgen. Die erfindungsgemässe Einzelkornsämaschine, mit der vielfältige Bedürfnisse des Anwenders abgedeckt werden können, ist daher universell einsetzbar.

**[0023]** Die Dosierwalze besteht vorzugsweise aus einzelnen Dosierringen, die zwischen Lagerelementen eingespannt werden. Die Dosierringe können z.B. auf einen Hohlzylinder aufgeschoben werden, durch den Gewindestangen hindurch geführt werden, mittels denen die Lagerelemente beidseits gegen die Dosierringe gezogen werden. Der Anwender kann daher beliebige Dosierringe zusammenstellen und die Dosierwalzen entsprechend ausgestalten. Die Vielseitigkeit der Einzelkornsämaschine kann daher durch individuelle Gestaltung der Dosierwalzen weiter erhöht werden.

**[0024]** Parallel zur Längsachse und beabstandet von der Dosierwalze ist vorzugsweise ein Lagerbalken vorgesehen, der elastisch ausgestaltet oder mit elastischen Elementen versehen ist, der als Stützelement für die Extraktoren und/oder, an der Dosierwalze anliegend, als Abstreifer dient. Der Lagerbalken liegt vorzugsweise an der Dosierwalze an und schliesst

dadurch vorzugsweise den Saatgutbehälter ab. Saatgut kann daher nicht an der Unterseite der Dosierwalze aus dem Saatgutbehälter entweichen. Zusätzlich wird verhindert, dass die Dosierwalze Material zurück in den Saatgutbehälter transportiert. Stattdessen wird dieses Material am Lagerbalken abgefangen und mit einem Luftstrom nach aussen z.B. über die Abgabekanäle weggeführt. Auch diesbezüglich arbeitet die Vereinzelungsvorrichtung bzw. die Einzelkornsämaschine selbstreinigend.

**[0025]** Die Extraktoren sind zwischen den Lagerbalken und die Dosierwalze einschiebbar und werden elastisch gehalten. Zu diesem Zweck weisen die Extraktoren vorzugsweise eine auf dem Lagerbalken abstützbare Montageschulter und vorzugsweise einen Anschlaghebel auf, der nach dem Einsetzen der Extraktoren am Lagerbalken frontseitig anliegt. Die Extraktoren können zwischen die Dosierwalze und den Lagerbalken eingeschoben werden, bis der Anschlaghebel am Lagerbalken anstösst. Bei diesem Vorgang werden die Extraktoren unter der Dosierwalze hindurch geführt und gleichzeitig nach unten verdrängt. Anschliessend werden sie durch den elastischen Lagerbalken wieder nach oben gepresst, wonach sie entlang einem Kreissegment von unten an den Ringstegen der Dosierringe anliegen. Die Extraktoren werden dadurch unterhalb der Dosierwalze eingerastet und zuverlässig gehalten. Bei einer Drehung der Dosierwalze in Arbeitsrichtung werden die Extraktoren durch den Anschlaghebel zurückgehalten und können nur manuell wieder entnommen werden, indem der Lagerbalken oder Teile davon wieder nach unten verdrängt werden. Der Lagerbalken besteht z.B. aus wenigstens einem elastischen Kunststoffstück, z.B. Schaumstoff, oder wenigstens einer elastischen Blattfeder. Z.B. sind alle Extraktoren auf einen durchgehenden Lagerbalken abgestützt. Alternativ kann jedem einzelnen Extraktor oder Gruppen von Extraktoren ein Lagerbalkenelement zugeordnet sein.

**[0026]** Zur Installation der Dosierwalze wird diese mit einem Handgriff in die Vereinzelungsvorrichtung eingeschoben. Anschliessend werden die Extraktoren sequenziell eingesetzt bzw. unterhalb der Dosierwalze eingerastet, was bequem ausgeführt werden kann. Vor Entnahme der Dosierwalze werden die Extraktoren zuerst entfernt.

**[0027]** Alternativ können die Extraktoren auch über ein Verbindungsteil miteinander verbunden sein, welches vorzugsweise schwenkbar gelagert ist. Alle miteinander verbundenen Extraktoren können durch Drehen des Verbindungsteils von der Dosierwalze gelöst oder mit dieser verbunden werden.

**[0028]** In einer weiteren alternativen Ausgestaltung sind die Extraktoren an einem Schiebeelement befestigt, welches gegen die Dosierwalze verschiebbar gelagert ist.

**[0029]** Von der Dosierwalze bzw. dem zugehörigen Dosierring bis zum zugehörigen Abgabekanal durchlaufen die Saatkörner einen zugehörigen Transferkanal. Die Saatkörner können von einem einzelnen Dosierring oder von einer Gruppe von Dosierringen dem zugehörigen Transferkanal zugeführt werden.

**[0030]** Die Abgabekanäle sind vorzugsweise schlauchförmig ausgebildet und mit einem Ende der Vereinzelungsvorrichtung und mit dem anderen Ende mit den Säscharen verbunden. Mit Zuführung von Saatkörnern von mehreren Dosierringen durch einen zugeordneten Transferkanal zu einem gemeinsamen Abgabekanal kann die Kadenz der abgegebenen Saatkörner und die Saatchichte entsprechend erhöht werden.

**[0031]** Damit der Transport der Saatkörner von der Dosierwalze zum Abgabekanal bzw. zu den Abgabekanälen ohne zeitlichen Verzug erfolgt, wird vorzugsweise ein Gebläse vorgesehen, welches durch einen Gebläsekanal einen Luftstrom in die Transferkanäle einleitet. Die Saatkörner werden vom Luftstrom erfasst und unverzüglich in den Abgabekanal eingeführt, vorzugsweise bevor das nächste Saatkorn von der Dosierwalze an den entsprechenden Transferkanal abgegeben wird. Auf diese Weise wird der regelmässige und lückenlose Transport der Saatkörner gewährleistet. Die Saatkörner werden daher in regelmässigen oder exakt entsprechend den vom Anwender gewählten Abständen eingepflanzt. Zudem wird eine Verstopfung der Abgabekanäle vermieden. Weiterhin werden die Transferkanäle und die Abgabekanäle durchgehend gereinigt. Auch diesbezüglich erfolgt eine Selbstreinigung der Einzelkornsämaschine, wodurch eine weiterführende Wartung kaum erforderlich ist. In der Regel genügt eine optische Inspektion der Vereinzelungsvorrichtung, ohne dass ein Eingriff erforderlich ist. Zu beachten ist, dass die Anforderung an die Dichtigkeit des Luftkanals keine besondere Beachtung benötigt. Wesentlich ist, dass ein Hauptanteil des Luftstroms entlang dem vorgesehenen Weg verläuft, was unkritisch ist.

**[0032]** Die Transferkanäle sind durch Kanalwände begrenzt und durch Trennplatten voneinander getrennt. Zwischen zwei Trennplatten können daher ein Dosierring oder mehrere Dosierringe vorgesehen sein. Vorzugsweise werden die Trennplatten fest montiert, gegebenenfalls verschweisst, oder gegeneinander verschiebbar und/oder lösbar gelagert, sodass die Transferkanäle durch Verschieben und/oder Lösen und/oder Einsetzen von Trennplatten wahlweise eingestellt bzw. einer entsprechenden Anzahl von Reihen von Aufnahmeöffnungen oder Dosierringen zugeordnet werden können. Dies bestätigt zusätzlich die Vielseitigkeit und Flexibilität der Vereinzelungsvorrichtung.

**[0033]** In einer weiteren vorzugsweisen Ausgestaltung sind die Dosierringe jeder Gruppe von Dosierringen eines Transferkanals vorzugsweise um gleiche Drehwinkel schrittweise gegeneinander verdreht oder verdrehbar. Auf diese Weise kann die Sequenz der Abgabe der Saatkörner für jeden Transferkanal wahlweise eingestellt werden. Das Saattmuster im Saatfeld kann daher beliebig gestaltet und regelmässig oder unregelmässig ausgebildet werden. Z.B. kann vorgesehen werden, dass zwei Saatkörner nahe beieinander liegen und von zwei weiteren Saatkörner weiter beabstandet sind.

**[0034]** Damit nur von der Dosierwalze transportierte Saatkörner in den oder die Transferkanäle gelangen können, ist angrenzend an den Saatgutbehälter ein Abstreifelement vorgesehen, welches an der Dosierwalze anliegt oder nur wenig

davon beabstandet ist und Saatkörner abweist, die nicht in den Aufnahmeöffnungen gelagert sind. Das Abstreifelement kann z.B. eine Bürste, ein Kunststoffelement oder ein Gummielement sein.

**[0035]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 in schematischer Darstellung eine erfindungsgemässe Einzelkornsämaschine 100 bei der Umrüstung der Vereinzelungsvorrichtung 1, die eine an das abzugebende Saatgut 9 angepasste Dosierwalze 2 umfasst;
- Fig. 2 die Vereinzelungsvorrichtung 1 von Fig. 1 nach dem Einsetzen der Dosierwalze 2 mit Dosierringen 21, die je zwölf Aufnahmeöffnungen 210 und eine durch diese hindurch verlaufende Ringnut 211 aufweisen, in die manuell montierte Extraktoren 3 hineinragen und von denen jeweils drei Dosierringe 21 einem Transferkanal K1, K2, ..., zugeordnet sind, über den die vereinzelt Saatkörner 9 je in einem Abgabekanal 181; 182; ... zugeführt werden;
- Fig. 3a die Dosierwalze von Fig. 2 mit den montierten Extraktoren 3 nach Entnahme eines Dosierrings 21;
- Fig. 3b den entnommenen Dosierring 21 mit dem montierten Extraktor 3;
- Fig. 3c den Dosierring 21 von Fig. 3b mit einem Viertelschnitt;
- Fig. 3d den Dosierring 21 von Fig. 3b durch einen Schnitt senkrecht zur Drehachse in zwei Ringhälften 21A, 21B getrennt;
- Fig. 3e den vom Dosierring 21 von Fig. 3b gelösten Extraktor 3, der sichelförmig ausgebildet ist und eine Entkopplungsrampe 31, ein Halteelement 32, eine Reinigungsöffnung 30, eine Montageschulter 34 und einen Anschlaghebel 33 aufweist;
- Fig. 4a die Einzelkornsämaschine 100 bzw. die darin angeordnete Vereinzelungsvorrichtung 1 von Fig. 1 mit einer Ringhälfte 21A der Dosierwalze 2, mit einem zugeordneten Abstreifelement 4 sowie einem elastischen Halteelement 5 während der Vereinzelung von Saatkörnern 9, die in die Aufnahmeöffnungen 210 aufgenommen, unterhalb des Abstreifelements 4 hindurchgeführt und vom Haltebügel 5 in Position gehalten über die Entkopplungsrampe 31 des Extraktors 3 geführt und vom Dosierring 21 abgelöst werden;
- Fig. 4b die Vereinzelungsvorrichtung 1 von Fig. 4a mit einem Teil der Dosierwalze 2 und daran anliegenden zungenförmigen oder fingerförmigen Halteelementen 51, 52 von unten gesehen; und
- Fig. 5 die Vereinzelungsvorrichtung 1 von Fig. 4b mit jeweils drei Dosierringen 21X, 21Y, 21Z, die einem Transferkanal K1, K2, ... zugeordnet sind.

**[0036]** Fig. 1 zeigt in prinzipieller Darstellung eine erfindungsgemässe Einzelkornsämaschine 100 bei der Umrüstung der Vereinzelungsvorrichtung 1 mit wesentlichen Vorrichtungsteilen. Alle zusammenwirkenden Vorrichtungsteile werden nachstehend mit Bezug zu Fig. 4a beschrieben.

**[0037]** Die Einzelkornsämaschine 100 weist ein Gehäuse 10 auf, in dem wenigstens eine Vereinzelungsvorrichtung 1 angeordnet ist. Das Gehäuse 10 umfasst Seitenwände 11, 12, an denen z.B. Öffnungen 191, 192 vorgesehen sind, die der Einführung und/oder der Lagerung einer Dosierwalze 2 dienen.

**[0038]** Durch die zugewandte Öffnung 192 ist die Dosierwalze 2 koaxial zu einer Lagerwelle 7 in das Gehäuse 10 einführbar und mit einem Kopplungselement 71 der Lagerwelle 7 koppelbar. Die Dosierwalze 2 ist daher drehbar von der Lagerwelle 7 gehalten, die durch eine Öffnung 191 in der ersten Seitenwand 11 in das Gehäuse 10 hineinragt. Die Antriebswelle 7 wird beidseits mittels Lagerelementen gelagert und ist mit einem Motor oder einem Antriebsrad gekoppelt.

**[0039]** In Fig. 1 zeigt, dass die Dosierwalze auch mit einem Kopplungselement 28 versehen sein kann, welches mit einem Antrieb koppelbar ist. Die Dosierwalze 2 kann daher direkt oder indirekt über die Antriebswelle 7 angetrieben werden. Vorzugsweise erfolgt der Antrieb ausschliesslich über die Antriebswelle 7.

**[0040]** Die Dosierwalze 2 kann daher bequem entlang ihrer Längsachse x durch die zweite Seitenwand 12 in die Vereinzelungsvorrichtung 1 eingeführt und daraus wieder entnommen werden. Die Dosierwalze 2, die um ihre Längsachse x drehbar gelagert ist, weist mehrere Reihen von Aufnahmeöffnungen 210 auf, durch die eine Ringnut 211 verläuft.

**[0041]** Die Dosierwalze 2 kann aus einem Stück gefertigt sein und eine Vielzahl miteinander verbundener Dosierringe 21 aufweisen, von denen jeder mit einer Reihe von Aufnahmeöffnungen 210 und einer Ringnut 211 versehen ist. Z.B. wird ein zylindrischer Kunststoffkörper vorgesehen, in den die Aufnahmeöffnungen 210 und Ringnuten 211 eingearbeitet werden. Die Dosierringe 21 sind in dieser Ausgestaltung integraler Bestandteil der Dosierwalze 2.

[0042] Alternativ kann die Dosierwalze 2 eine Vielzahl von Dosierringen 21 aufweisen, die voneinander lösbar und je mit einer Reihe von Aufnahmeöffnungen 210 und einer Ringnut 211 versehen sind. In vorzugsweisen Ausgestaltungen sind die Dosierringe 21 wahlweise gegeneinander drehbar und fixierbar.

[0043] Vorzugsweise sind mehrere Reihen von Aufnahmeöffnungen 210 vorgesehen, die je in einer Ebene senkrecht zur Längsachse x der Dosierwalze 2 angeordnet sind und beim Betrieb in dieser Ebene gedreht werden. Mittels der Dosierwalze 2 können Saatkörner 9 im Saatkornbehälter 13 aufgenommen und in den Aufnahmeöffnungen 210 entlang einem Transportweg W vom Saatkornbehälter 13 via wenigstens einen Transferkanal K1, K2, ... zu wenigstens einem Abgabekanal 181, 182, ... transportiert werden (siehe auch Fig. 4a). Zur Trennung der Transferkanäle K1, K2, ... sind Trennplatten 171, 172 vorgesehen.

[0044] Damit in die Transferkanäle K1, K2, ... abgegebene Saatkörner 9 rasch in die Abgabekanäle 181, 182 transferiert werden, wird vorzugsweise ein Luftstrom L vorgesehen, der von einem Gebläse und einem Luftkanal 15 in die Transferkanäle K1, K2, ... eingeleitet wird.

[0045] Damit sich die Saatkörner 9 korrekt von der Dosierwalze 2 lösen, ist jedem Dosierring 21 ein Extraktor 3 zugeordnet, der in Fig. 1 exemplarisch gezeigt ist. Die Extraktoren 3 werden nach der Installation der Dosierwalze 2 einzeln oder gesamthaft eingesetzt. Dazu ist unterhalb der Dosierwalze 2 ein elastischer Lagerbalken 16 vorgesehen. Die Extraktoren 3 können daher zwischen dem Lagerbalken 16 und der Dosierwalze 2 soweit eingeschoben werden, bis sie mit der Entkopplungsrampe 31 in die Ringnut 211 des zugehörigen Dosierings 21 eingreifen.

[0046] Der Lagerbalken 16, der z.B. aus Schaumstoff gefertigt ist, wird durch das Gehäuse 10, vorzugsweise durch ein Wandelement 14 des Saatgutspeichers 13 gestützt. Der Lagerbalken 16 ist vorzugsweise auf einem Blech angeordnet, das im Gehäuse 10 montierbar ist.

[0047] Fig. 2 zeigt die Vereinzelungsvorrichtung 1 von Fig. 1 nach dem Einsetzen der Dosierwalze 2. Es ist gezeigt, dass die Dosierringe 21 der Dosierwalze 2 durch vier Gewindestangen 271 zusammengehalten werden. Die Gewindestangen 271 durchlaufen die koaxial zueinander ausgerichteten Dosierringe 21 und sind beidseits mit den becherförmigen Abschlusselementen 291, 292 verschraubt. Durch Festziehen der Schraubenmutter 271 können die Dosierringe 21 gegeneinander gepresst und fixiert werden. Das zweite Lagerelement 292 weist zudem ein Kopplungselement 28 auf, das mit einem Antrieb 6 koppelbar ist.

[0048] Mit Bezug auf Fig. 1 wurde beschrieben, dass die Dosierwelle 2 auch auf einer Antriebswelle 7 gelagert sein kann, die mit einem Antrieb verbunden ist.

[0049] Der Antrieb 6 kann ein Motor sein, der von einer Steuervorrichtung angesteuert wird. Alternativ kann der Antrieb 6 auch ein Rad sein, welches z.B. über einen Zahnriemen mit einem Laufrad der Einzelkornsämaschine 100 gekoppelt ist. In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die Dosierwalze 2 oder die Antriebswelle 7 mit einer flexiblen Welle gekoppelt, die angetrieben wird.

[0050] Wie oben beschrieben wurde, werden nach dem Einsetzen der Dosierwalze 2 die Extraktoren 3 zwischen dem elastischen Lagerbalken 16 und der Dosierwalze 2 eingerastet. Der Lagerbalken 16 erlaubt das elastische Halten der Extraktoren 3 und liegt gleichzeitig an der Dosierwalze 2 an und dient somit auch als Abstreifer.

[0051] Es ist gezeigt, dass der Lagerbalken 16 auf einem Blech 14 ruht, das einerseits den Saatkornbehälter 13 als Wand begrenzt und andererseits zusammen mit einer Kanalwand 17 die Transferkanäle K1, K2, ... begrenzt, die durch Trennplatten 171, 172 gegeneinander abgegrenzt sind. Die Trennplatten 171, 172 weisen ein gerundetes Endstück 175 auf, welches durch einen Luftspalt von der Dosierwalze 2 getrennt ist. In vorzugsweisen Ausgestaltungen sind die Trennplatten 171, 172 parallel zur Längsachse x der Dosierwalze 2 verschiebbar oder wahlweise einsetzbar, sodass die Transferkanäle K1, K2, ... bedarfsweise erweitert werden können. In der vorliegenden Ausgestaltung sind jedem Transferkanal K1, K2, ... drei Dosierringe 21 zugeordnet.

[0052] Fig. 3a zeigt die Dosierwalze von Fig. 2 mit den montierten Extraktoren 3 nach Entnahme eines Dosierings 21. Es ist ersichtlich, dass die Gewindestangen 27, die die Dosierringe 21 zwischen den beiden Lagerelementen 291, 292 fixieren, durch die Ringöffnungen 2100 hindurch geführt sind.

[0053] Fig. 3b zeigt den entnommenen Dosierring 21 mit dem zugehörigen Extraktor 3, der mit der Entkopplungsrampe 31, die in Drehrichtung der Dosierwalze 2 nach aussen ansteigt bzw. nach oben abfällt, in die Ringnut 211 hineinragt.

[0054] Fig. 3c zeigt den Dosierring 21 von Fig. 3b mit einem Viertelschnitt. Es ist gezeigt, dass die Ringnut 211 tiefer in den Dosierring 21 eingreift als die Ausnehmungen 210. In Fig. 4a ist der Innenradius  $r_i$  gezeigt, der nicht ganz zur Ringnut 211 reicht. Ferner ist ein grösserer Radius  $r_a$  gezeigt, der bis zur Unterseite einer Aufnahmeöffnung 210 verläuft.

[0055] Die Ringnut 211 ist unterhalb des tiefsten Punktes der Ausnehmungen 210 durch den Ringsteg 215 begrenzt. Der Extraktor 3 kann daher unter die Aufnahmeöffnungen 210 in den Dosierring 21 eingreifen.

[0056] Fig. 3d zeigt den Dosierring 21 von Fig. 3b durch einen Schnitt senkrecht zur Längsachse x der Dosierwalze in zwei Ringhälften 21A, 21B getrennt. Es ist ersichtlich, dass der Extraktor 3, der auf einer Seite halbkreisförmig ausgebildet ist, dicht anschliessend am Ringsteg 215 anliegt. Die Entkopplungsrampe 31 wird daher unter die Aufnahmeöffnung 210A bis zum Ringsteg 215 geführt. Die beiden Ringhälften 21A, 21B sind vorzugsweise identisch ausgebildet und einstückig

miteinander verbunden. Es ist jedoch möglich Ringhälften 21A, 21B zu schaffen, die z.B. durch einen Schraubverschluss oder einen Bajonettverschluss miteinander verbindbar sind.

**[0057]** Weiter ist gezeigt, dass der Extraktor 3 ein mit der Entkopplungsrampe 31 versehenes erstes Endstück und ein zweites Endstück 32 aufweist, die zusammen auf der der Dosierwalze 2 zugewandten Seite einen Halbkreis bilden, der etwa in der Mitte durch eine Reinigungsöffnung 30 unterbrochen ist. Anschliessend an die Reinigungsöffnung 30 ist ein Reinigungskeil 301 vorgesehen, der entgegen der Drehrichtung der Dosierwalze 2 ausgerichtet am Ringsteg 215 anliegt. Am Ringsteg 215 auftretende Verschmutzung wird durch den Reinigungskeil 301 erfasst und durch die Reinigungsöffnung 30 abgeführt.

**[0058]** Der Extraktor 3, der den Ringsteg 215 halbkreisförmig umschliesst, kann daher vom Dosiererring 21 nur gelöst werden, wenn er nach unten verschoben werden kann. Dazu ist der Lagerbalken 16, auf dessen Oberseite der Extraktor 3 mit einer Montageschulter 34 ruht und an dessen Frontseite der Extraktor 3 mit einem Anschlaghebel 33 anstösst, elastisch ausgebildet. Der Extraktor 3 kann z.B. am Anschlaghebel 33 leicht erfasst und gegen die Drehrichtung der Dosierwalze 2 gedreht werden, wodurch sich der Lagerbalken 16 deformiert. Nach einer Drehung von etwa 90° kann der von der Dosierwalze 2 entkoppelte Extraktor 3 entnommen werden. In gleicher Weise kann der Extraktor 3 mit einer 90° Drehung und einer Deformation des Lagerbalkens 16 wieder montiert werden.

**[0059]** Fig. 3e zeigt den aus dem Dosiererring 21 von Fig. 3b entnommenen Extraktor 3, der sichelförmig ausgebildet ist, mit der Entkopplungsrampe 31, der Reinigungsöffnung 30, dem Reinigungskeil 301, der Montageschulter 34 und dem Anschlaghebel 33. Der Extraktor 3 ist plattenförmig ausgebildet und kann in einfacher Weise aus einer Metallplatte ausgestanzt oder z.B. mittels eines Lasers ausgeschnitten werden.

**[0060]** Fig. 4a zeigt die erfindungsgemässe Einzelkornsämaschine 100 bzw. die darin angeordnete Vereinzelungsvorrichtung 1 sowie exemplarisch den Vorgang zur Vereinzelung von Saatkörnern 9, die in einem Saatgutbehälter 13 gelagert sind. Gezeigt ist eine Ringhälfte 21A eines Dosierrings 21 der Dosierwalze 2 mit dem auf der Höhe des Ringinnendurchmessers  $r_i$  liegenden Ringsteg 215, der halbkreisförmig vom Extraktor 3 mit seinen beiden Endstücken 31, 32 umschlossen ist. Gezeigt sind der am Ringsteg 215 anliegende Reinigungskeil 301 sowie die Reinigungsöffnung 30, durch die abgelöste Schmutzpartikel abgeleitet werden. Der Extraktor 3 ruht mit der Montageschulter 34 auf dem elastischen Lagerbalken 16 und stösst mit dem Anschlaghebel 33 frontseitig daran an.

**[0061]** Es ist illustriert, dass Saatkörner 9 im Saatkornbehälter 13 in die freiliegenden Aufnahmeöffnungen 210 des Dosierrings 21 eintreten können und über einen Transportweg W bis zum Transportkanal K1 transportiert und dort von einem Luftstrom L in den Abgabekanal 181 gefördert werden. Damit die Saatkörner 9 während des Transports nicht aus den Aufnahmeöffnungen 210 entweichen können, ist ein schematisch gezeigtes Halteteil 5 mit einem Halteelement 51 vorgesehen, welches sich entlang dem Transportweg W erstreckt und gegen transportierte Saatkörner 9 andrückt. Sobald die Saatkörner 9 über die Entkopplungsrampe 31 hinweg geführt und nach aussen verdrängt werden, wird das Halteelement 51 leicht angehoben. Ferner ist gezeigt, dass weitere Saatkörner 9 durch ein Abstreifelement 4, z.B. eine Bürste oder einen Abstreifgummi, im Saatkornbehälter 13 zurückgehalten werden.

**[0062]** Fig. 4b zeigt die Vereinzelungsvorrichtung 1 von Fig. 4b mit einem Teil der Dosierwalze 2 und einem Halteteil 5 in einer konkreten Ausgestaltung. Das Halteteil 5 weist zungenförmige oder fingerförmige Halteelemente 51, 52 in der Art von Blattfedern auf, die an zwei Biegekanten gebogen sind und etwa ein Viertel der Dosierwalze 2 umschliessen. Bei einem der Dosierringe 21 ist nur die erste Ringhälfte 21A gezeigt. Die zweite Ringhälfte 21B ist weggeschnitten, sodass die Entkopplungsrampe 31 gut sichtbar ist. Diese Entkopplungsrampe 31 ist vom Halteelement 57 teilweise überdeckt. Ein Saatkorn 9, das auf die Entkopplungsrampe 31 gelangt, wird daher noch über eine kurze Distanz entlang dem Halteelement 57 geführt und wird anschliessend in den zugehörigen Transferkanal freigegeben.

**[0063]** Fig. 5 zeigt die Vereinzelungsvorrichtung 1 von Fig. 4b aus einem anderen Blickwinkel. Es ist ersichtlich, dass jeweils drei voneinander lösbare oder einstückig miteinander verbundene Dosierringe 21X, 21Y, 21Z einem der Transferkanäle K1, K2, ... zugeordnet sind. Die Dosierringe 21 sind gegeneinander verdreht, sodass die transportierten Saatkörner 9 sequenziell an den zugehörigen Transferkanal K abgegeben werden. Exemplarisch sind Saatkörner 9 in die Dosierringe 21X, 21Y und 21Z des fünften Transferkanals K5 eingesetzt.

**[0064]** Für den zweiten Transferkanal K2 ist illustriert, dass die Saatkörner 9 mit einem Luftstrom L zum zugehörigen Abgabekanal 181, 182, ... transportiert werden.

**[0065]** Vorzugsweise sind die Reihen von Aufnahmeöffnungen 210 der einstückigen oder mehrteiligen Dosierwalze 2 derart gegeneinander gedreht, dass die Saatkörner 9 sequenziell und rekursiv von der ersten, der zweiten, der dritten und dann wieder von der ersten Reihe aus den Aufnahmeöffnungen 210 abgegeben werden. Die Abstände können beliebig gewählt werden, sodass jedes gewünschte Saadmuster realisiert werden kann. In Fig. 5 sind die Abstände der zueinander korrespondierenden Aufnahmeöffnungen 210 exemplarisch derart eingestellt, dass die Saatkörner 9 sequenziell vom ersten, zweiten, und anschliessend wieder vom ersten Dosierring 21X, 21Y, 21Z abgegeben werden. Die zueinander benachbarten bzw. benachbarten Transferkanälen K4, K5 zugeordneten Gruppen der Dosierringe 21A, 21B, 21C bzw. 21X, 21Y, 21Z sind vorzugsweise um einen halben Lochabstand gegeneinander verdreht, weshalb die Saatkörner 9 gruppenweise gegeneinander verschoben an die Transferkanäle K abgegeben werden, wie dies in Fig. 5 illustriert ist. Dadurch resultiert eine optimale Raumaufteilung der an den Boden abgegebenen Saatkörner Nein.

**Bezugszeichenliste****[0066]**

1	Vereinzelungsvorrichtung
10	Gehäuse der Vereinzelungsvorrichtung 1
100	Einzelkornsämaschine
11, 12	seitliche Gehäusewände
13	Saatgutspeicher
14	Stützelement, Wand des Saatgutspeichers
15	Gebälse, Gebläsekanal
16	Lagerbalken, vorzugsweise elastisch
17	Kanalwand
171, 172	Trennplatten
175	gerundetes Endstück
18	Abgabesystem
181 - 188	Abgabekanäle
191, 192	Öffnungen
2	Dosierwalze
21	Dosierring
21A, 21B	Ringhälften
210	Aufnahmeöffnungen in den Dosierringen 21
2100	Ringöffnung
211	Ringnut in den Dosierringen 21
215	Ringsteg
27	Gewindestangen
271	Schraubenmuttern
28	Kopplungselement
291, 292	Lagerelemente oder Abschlusselemente
3	Extraktor
30	Reinigungsöffnung
301	Reinigungskeil
31	Entkopplungsrampe
32	Endstück
33	Anschlaghebel
34	Montageschulter
4	Abstreifelement
5	Halteelement
6	Antrieb
7	Antriebswelle
71	Kopplungselement
51, 52	Halteelement, vorzugsweise elastisch
9	Saatkorn
K1, K2, ...	Transferkanäle
L	Luftstrom

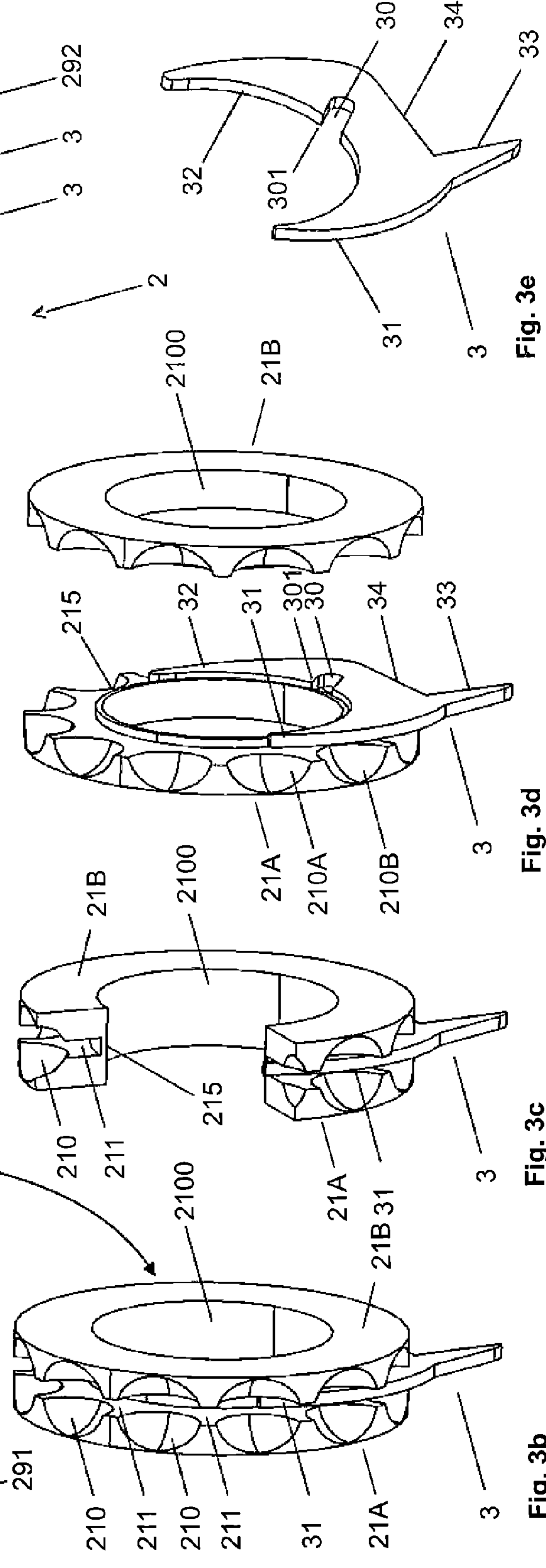
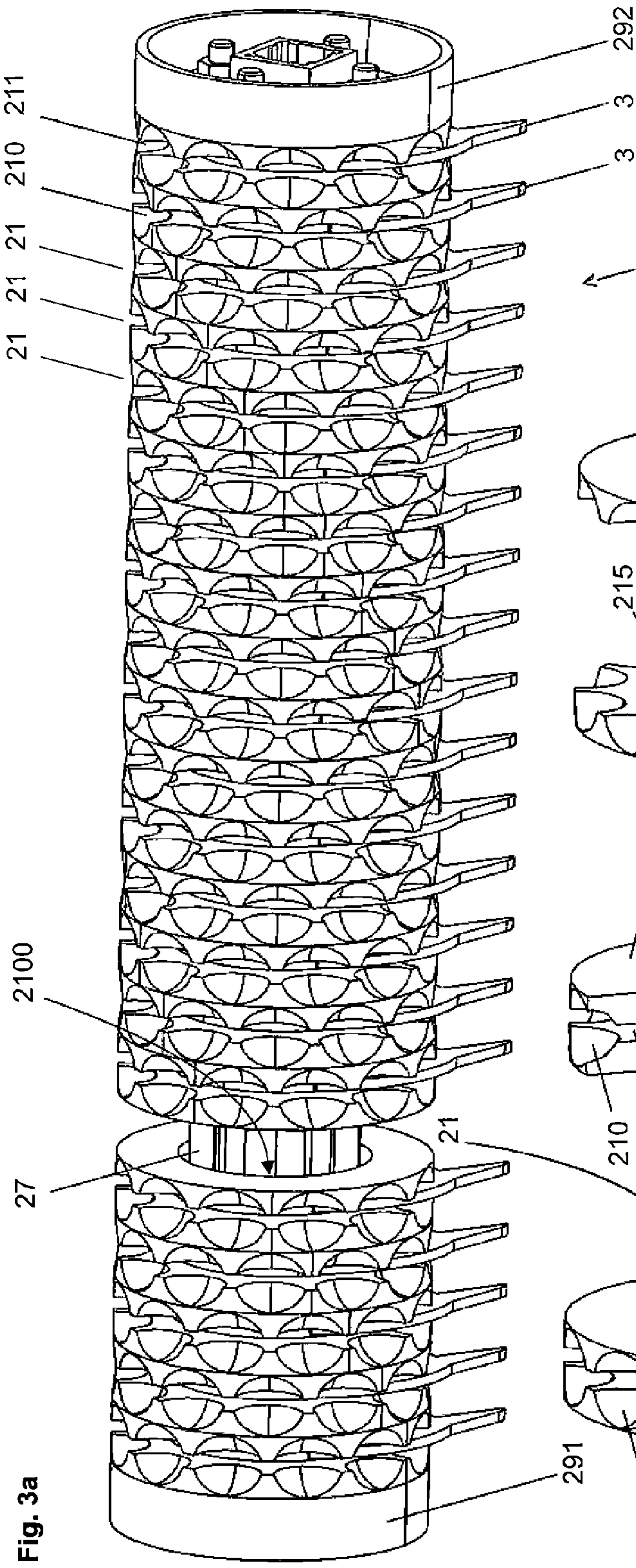
**Patentansprüche**

1. Vereinzelungsvorrichtung (1) für eine Einzelkornsämaschine (100) mit wenigstens einer Dosierwalze (2), die um ihre Längsachse (x) drehbar gelagert ist und die mehrere voneinander beabstandete Reihen von Aufnahmeöffnungen (210) aufweist, die je in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (x) liegen und in denen Saatkörner (9) entlang einem Transportweg (W) von einem Saatkornbehälter (13) zu wenigstens einem Transferkanal (K1, K2, ...) transportierbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Reihe von Aufnahmeöffnungen (210) entlang zumindest eines Teils des Transportwegs (W) von einem vorzugsweise elastischen Halteelement (51, 52) überdeckt ist und von einer Ringnut (211) durchlaufen wird, in die ein vorzugsweise lösbar montierter Extraktor (3) mit einer Entkopplungsrampe (31) hinein ragt, die in Drehrichtung der Dosierwalze (2) nach aussen ansteigt und entlang der die Saatkörner (9) von der Dosierwalze (2) entkoppelbar sind.
2. Vereinzelungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reihen von Aufnahmeöffnungen (210) je auf einem Dosierring (21) angeordnet sind, die voneinander lösbar oder einstückig miteinander verbunden sind und die zwei durch die zugehörige Ringnut (211) voneinander getrennte und durch einen Ringsteg (215), der vorzugsweise entlang dem Innendurchmesser (ri) des Dosierrings (21) verläuft, miteinander verbundene Ringhälften (21A, 21B) aufweist.

3. Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Extraktor (3) plattenförmig und/oder sichelförmig ausgebildet ist und vorzugsweise kreisförmig an den Ringsteg (215) anschliesst.
4. Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** und/oder dass der Extraktor (3) eine gegen die Dosierwalze (2) geöffnete Reinigungsöffnung (30) und daran anschliessend einen gegen die Dosierwalze (2) gerichteten Reinigungskeil (301) aufweist.
5. Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein an der Dosierwalze (2) anliegendes Abstreifelement (4), vorzugsweise wenigstens eine Bürste, vorgesehen ist, welches den Saatgutspeicher (13) an dieser Stelle abschliesst und lediglich Saatkörner (9) passieren lässt, die in Aufnahmeöffnungen (210) der Dosierwalze (2) gehalten sind
6. Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-5, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zur Längsachse (x) und beabstandet von der Dosierwalze (2) wenigstens ein Lagerbalken (16) vorgesehen ist, der elastisch ausgestaltet oder mit elastischen Elementen versehen ist, der
  - a) der als Stützelement für die Extraktoren (3), die zwischen den Lagerbalken (16) und die Dosierwalze (2) einschiebbar sind, und/oder,
  - b) der an der Dosierwalze (2) anliegend, als Abstreifer dient, und/oder
  - c) der an der Dosierwalze (2) anliegend den Saatkornbehälter (13) an dieser Stelle abschliesst.
7. Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Extraktoren (3) eine auf dem Lagerbalken (16) abstützbare Montageschulter (34) und vorzugsweise einen Anschlaghebel (33) aufweisen, der nach dem Einsetzen der Extraktoren (3) am Lagerbalken (16) anliegt.
8. Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vereinzeltten Saatkörner (9) durch den wenigstens einen Transferkanal (K1, K2, ...) zu wenigstens einem zugeordneten Abgabekanal (181, 182, ...) führbar sind, wobei vorzugsweise ein Gebläsekanal (15) vorgesehen ist, über den ein Luftstrom (L) in den Transferkanal (K1, K2, ...) einführbar ist.
9. Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Transferkanäle (K1, K2, ...) vorgesehen sind, durch die Reihen von Aufnahmeöffnungen (210) oder Dosierringe (21) durch vorzugsweise verschiebbar gelagerte Trennplatten (171, 172,...) und Kanalwände (17, 14) voneinander getrennt sind, wobei jedem Transferkanal (K1; K2; ...) wenigstens eine Reihe von Aufnahmeöffnungen (210) bzw. wenigstens ein Dosierring (21) zugeordnet ist.
10. Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Transferkanäle (K1, K2, ...) vorgesehen sind, denen je mehrere Reihen von Aufnahmeöffnungen (210) oder denen je eine Gruppe von vorzugsweise gegeneinander gedrehten Dosierringen (21A, 21B, 21C; 21X, 21Y, 21Z) zugeordnet sind, wobei benachbarte Gruppen mit Reihen von Aufnahmeöffnungen (210) oder mit Dosierringen (21A, 21B, 21C; 21X, 21Y, 21Z) vorzugsweise um einen halben Abstand zwischen zwei benachbarten Aufnahmeöffnungen (210) einer Lochreihe gegeneinander verdreht sind.
11. Einzelkornsämaschine (100) mit wenigstens einer Vereinzelnungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1-10.
12. Einzelkornsämaschine (100) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gehäuse (10) vorgesehen ist, in das die Dosierwalze (2) entlang ihrer Längsachse (x) in die Lagerelemente (19) einschiebbar und daraus wieder entnehmbar ist.
13. Einzelkornsämaschine (100) nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuse (10) eine Antriebswelle (7) drehbar gelagert ist, die in die hohlzylindrische Dosierwalze (2), die einteilig oder mehrteilig ausgebildet ist, einführbar und mit dieser koppelbar ist.









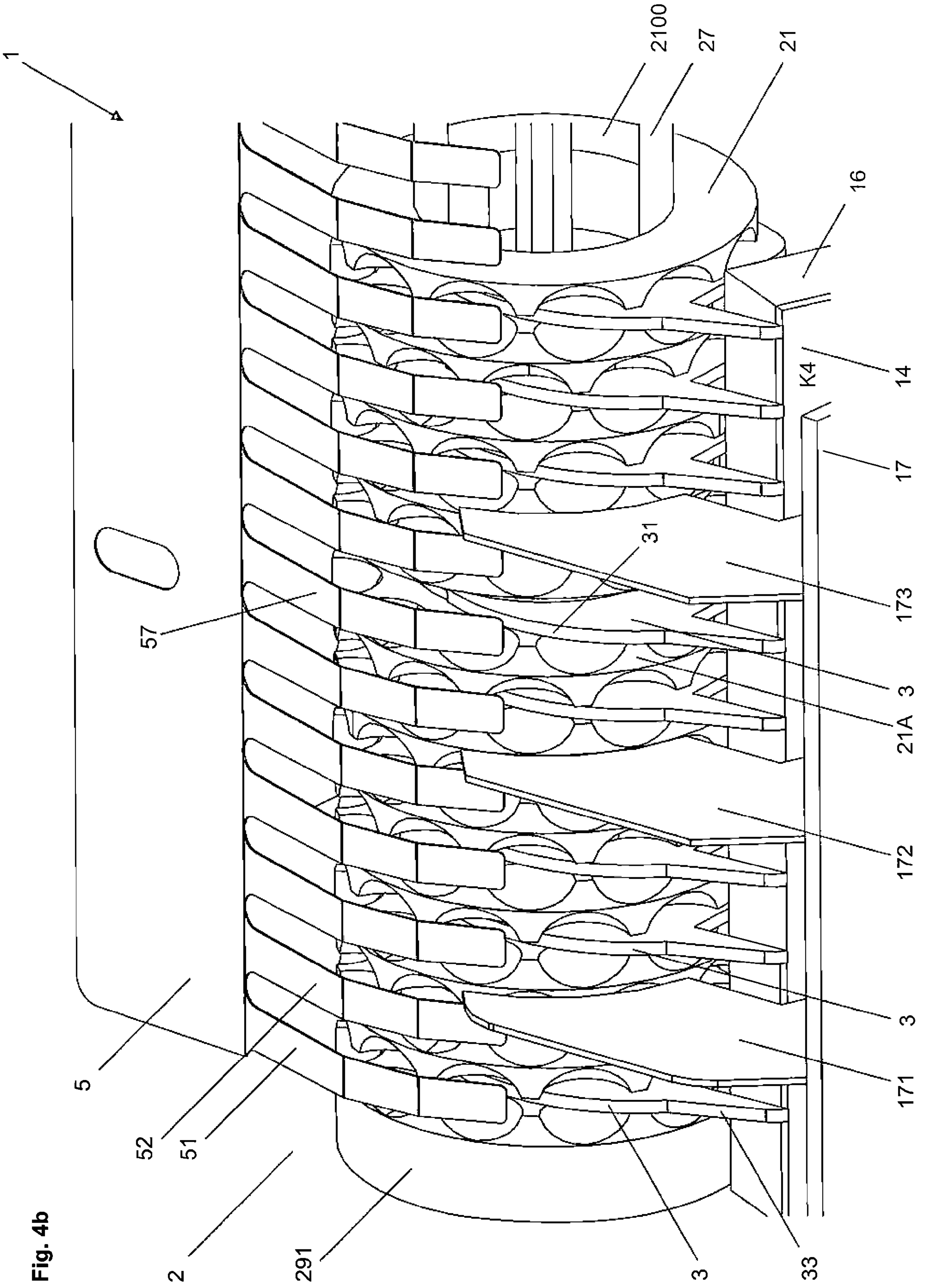


Fig. 4b

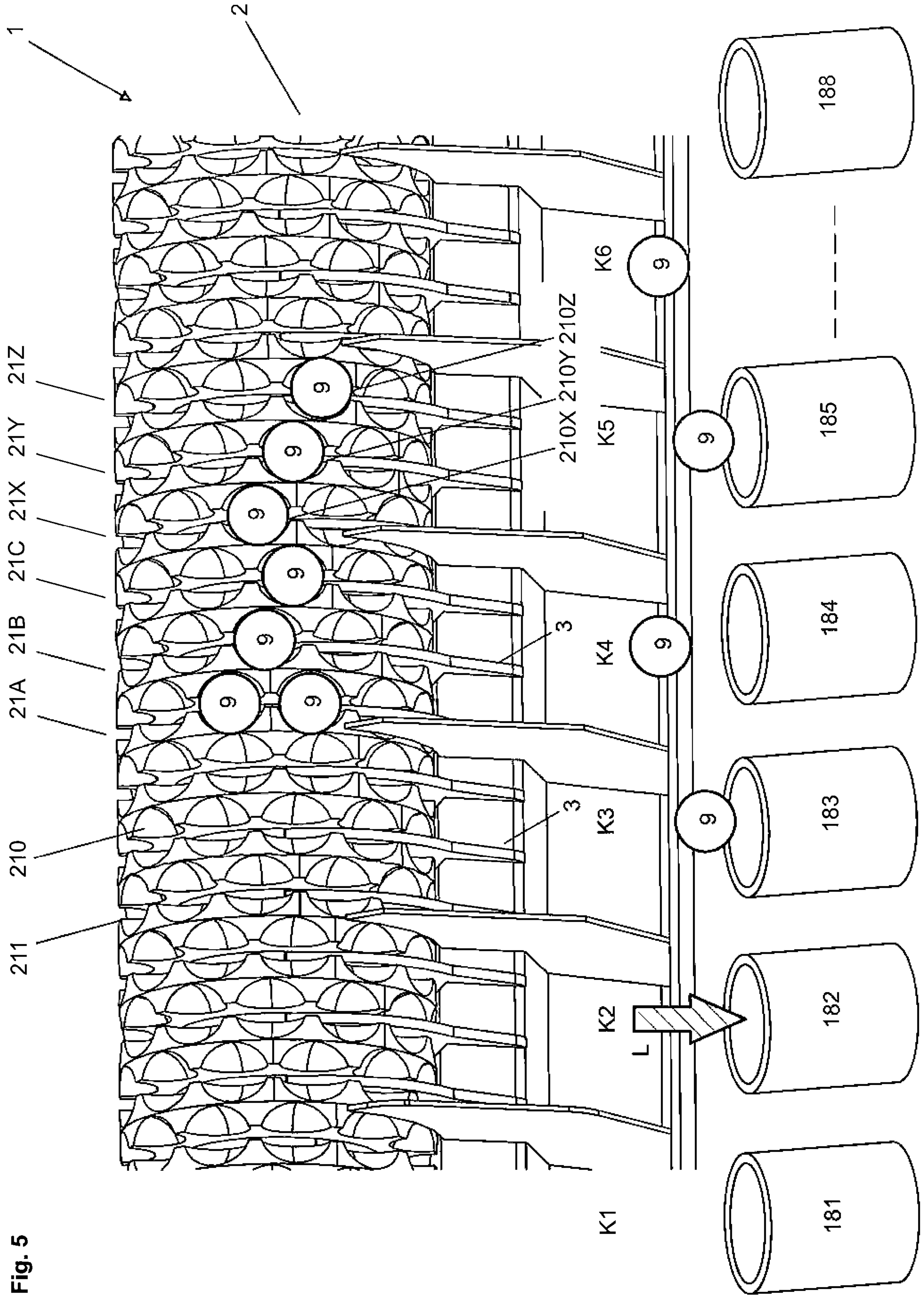


Fig. 5