

(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
5. Februar 2015 (05.02.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/015005 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
A01C 7/04 (2006.01) *A01C 7/10* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2014/066658
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
1. August 2014 (01.08.2014)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2013 215 183.7
1. August 2013 (01.08.2013) DE
- (71) **Anmelder:** HORSCH MASCHINEN GMBH [DE/DE];
Sitzenhof 1, 92421 Schwandorf (DE).
- (72) **Erfinder:** FUNCK, Gerald; Hohenhardterstr. 19, 69168
Schatthausen (DE).
- (74) **Anwalt:** BENNINGER, Johannes; Dr.-Leo-Ritter-Str. 5,
93049 Regensburg (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

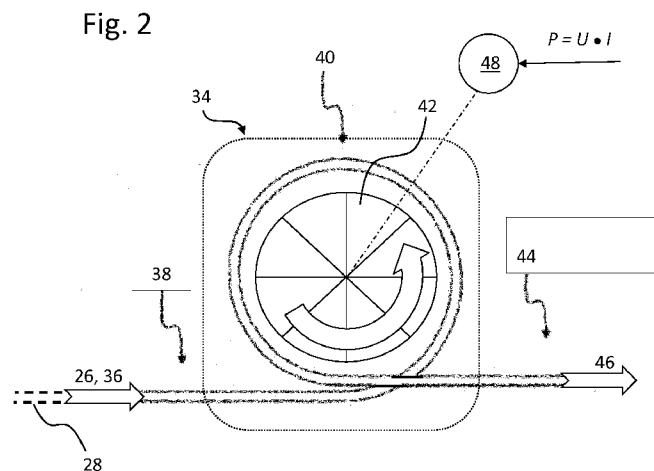
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR METERING GRANULAR MATERIAL, AND APPARATUS FOR METERING GRANULAR MATERIAL

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUR DOSIERUNG VON KÖRNIGEM GUT UND DOSIERVORRICHTUNG FÜR KÖRNIGES GUT



(57) **Abstract:** The invention discloses a method for metering granular material such as seeds, fertiliser or the like. In the method, the granular material, which is carried, and fed, by an air stream (26), is directed, through a feed line (38), into a metering subassembly (40) and, there, is guided over an approximately arcuate path and directed tangentially into an exit line (44) adjoining the metering subassembly (40). The air stream (46), which is guided through the exit line (44) and carries, and conveys, the granular material, which is fed approximately equidistantly, is conveyed and/or accelerated within the metering subassembly (40) by means of at least one conveying or lamellar disc (42) which rotates approximately concentrically within the metering subassembly (40) and is driven at a regulatable speed by electromotive means. The drive speed is increased or reduced on the basis of a torque detected for the electromotive drive (48) of the at least one rotating conveying or lamellar disc (42).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/015005 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Es ist ein Verfahren zur Dosierung von körnigem Gut wie Samenkörner, Dünger o. dgl. offenbart. Bei dem Verfahren wird das durch eine Luftströmung (26) getragene und beförderte körnige Gut durch eine Zuführleitung (38) in ein Dosieraggregat (40) geleitet, dort in einem ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf geführt und tangential in eine sich an das Dosieraggregat (40) anschließende Ausgangsleitung (44) geleitet. Die durch die Ausgangsleitung (44) geführte und das annähernd äquidistant beförderte körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung (46) wird innerhalb des Dosieraggregats (40) mittels wenigstens einer ungefähr konzentrisch innerhalb des Dosieraggregats (40) rotierenden, elektromotorisch mit regelbarer Drehzahl angetriebenen Förder- oder Fächerscheibe (42) gefördert und/oder beschleunigt. Auf Grundlage eines erfassten Drehmoments des elektromotorischen Antriebs (48) der wenigstens einen rotierenden Förder- oder Fächerscheibe (42) wird die Antriebsdrehzahl erhöht oder reduziert.

Verfahren zur Dosierung von körnigem Gut und Dosiervorrichtung für körniges Gut

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dosierung von körnigem Gut
5 wie Samenkörner, Dünger o. dgl. sowie eine Dosiervorrichtung für solches körnige Gut mit
den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Das körnige Gut wird durch eine
Luftströmung getragen und befördert und durch eine Zuführleitung in ein Dosieraggregat
geleitet, wonach es durch eine sich tangential an das Dosieraggregat anschließende und
zumindest abschnittsweise geradlinig oder leicht gekrümmt verlaufende Ausgangsleitung
10 geleitet wird. Mit einer Regelungsanordnung wird in Abhängigkeit von einem erfassten
Drehmoment eines elektromotorischen Antriebs für eine im Dosieraggregat rotierende
Förder- oder Fächerscheibe dessen Drehzahl angepasst.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Ansätze bekannt, die Drillsaat
dahingehend zu verbessern, dass die Aussaat gleichmäßiger erfolgt. Das wichtigste Ziel,
15 das hierbei verfolgt wird, besteht darin, die Kornabstände innerhalb der Reihe nicht zu
stark variieren zu lassen, um sich damit einer Einzelkornsaat zumindest grob anzunähern.

Die WO 2012/167372 A1 offenbart eine Verzögerungseinrichtung für körniges
Material, das in einem Luftstrom getragen wird, und das mit einer furchenbildenden
Ablagevorrichtung kombiniert ist, um das körnige Material in den Boden zu bringen. Die
20 Verzögerungseinrichtung ist Teil eines landwirtschaftlichen Verteilungssystems, das mit
Luft als Trägermedium arbeitet.

Aus der US 6 564 730 B2 geht ein Dosieraggregat einer landwirtschaftlichen
Sävorrichtung hervor, bei dem das auszubringende körnige Gut bzw. die Samenkörner
innerhalb des Dosieraggregats mittels einer konzentrisch innerhalb des Dosieraggregats
25 rotierenden Förderscheibe mit Luftansaugöffnungen bewegt und gefördert werden.

Die EP 0 963 690 A1 offenbart schließlich einen Schleuderstreuer zum Verteilen
von Streugut mit variabler Arbeitsbreite. Bei einer elektromotorisch mit regelbarer
Drehzahl angetriebenen Verteilerscheibe wird auf Grundlage eines erfassten
Drehmoments des elektromotorischen Antriebs die Antriebsdrehzahl erhöht oder
30 reduziert.

Da sich die Einzelkornsaat bei Getreide aus wirtschaftlichen Gründen bisher nicht durchsetzen konnte, versucht das vorliegende, erfindungsgemäße Verfahren, die Korneinzelung bei der pneumatisch unterstützten Aussaat bei herkömmlichen Drillmaschinen soweit zu verbessern, dass von einer weitgehend äquidistanten Aussaat, d.h. von weitgehend konstanten Kornabständen gesprochen werden kann, die einer Einzelkornsaat zumindest sehr nahe kommt.

So sieht die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Dosierung von körnigem Gut wie Samenkörner, Dünger o. dgl. vor. Das Verfahren kann insbesondere innerhalb eines Verteil- oder Säaggregats einer Verteil- oder Sämaschine Anwendung finden. Bei dem Verfahren wird das durch eine Luftströmung getragene und beförderte körnige Gut durch eine Zuführleitung in ein Dosieraggregat geleitet, dort in einem ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf geführt und tangential in eine sich an das Dosieraggregat anschließende Ausgangsleitung geleitet. Die durch die Ausgangsleitung geführte und das annähernd äquidistant beförderte körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung wird innerhalb des Dosieraggregats mittels wenigstens einer ungefähr konzentrisch innerhalb des Dosieraggregats rotierenden, elektromotorisch mit regelbarer Drehzahl angetriebenen Förder- oder Fächerscheibe bewegt und/oder umgewälzt, ggf. auch beschleunigt. Außerdem wird auf Grundlage eines erfassten Drehmoments des elektromotorischen Antriebs der wenigstens einen rotierenden Förder- oder Fächerscheibe die Antriebsdrehzahl erhöht oder reduziert, bis das erfasste Drehmoment innerhalb eines definierbaren Sollbereichs liegt. Die Antriebsdrehzahl wird erhöht, wenn auch ein erhöhtes Drehmoment gemessen wird, das oberhalb des Sollbereichs liegt. Dagegen wird die Antriebsdrehzahl reduziert, wenn auch ein kleineres Drehmoment gemessen wird, das unterhalb des Sollbereichs liegt. Die Erhöhung oder Reduzierung der Drehzahl kann wahlweise kontinuierlich oder auch in vorgebbaren Sprüngen erfolgen. Die Ausgangsleitung, die vom Dosieraggregat mündet, kann wahlweise gestreckt oder auch zumindest abschnittsweise leicht gekrümmt verlaufen.

Eine Variante des Verfahrens sieht vor, dass zusätzlich die Sensorwerte eines in der Ausgangsleitung angeordneten Kornflusssensors ausgewertet und für die Regelung der Antriebsdrehzahl verwendet werden. Vorzugsweise können jedem einzelnen von mehreren Dosierern jeweils ein Antriebsmotor für dessen rotierende Förder- oder Fächerscheibe sowie eine entsprechende Einrichtung zur Drehmomentenerfassung ggf. auch jeweils ein Kornflusssensor in der Ausgangsleitung zugeordnet sein. Diese Einrichtung zur Drehmomentenerfassung ist normalerweise dadurch gebildet, dass die

Leistungsaufnahme des Antriebsmotors erfasst wird, woraus das vom Motor aufzuwendende Drehmoment direkt abgeleitet werden kann.

Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, solche Kornflusssensoren auch in der Zuführleitung zum Dosieraggregat vorzusehen, so dass eine vereinfachte Steuerung auf Grundlage dieser Kornflusssensoren ermöglicht ist. Unter Umständen kann dadurch verhindert werden, dass einzelne Dosieraggregate mit einer zu großen Kornmenge beaufschlagt und dadurch verstopft werden, was durch einen Kornflusssensor in der Ausgangsleitung nicht mit derselben Zuverlässigkeit erkannt bzw. nur zu spät erkannt werden kann, wenn es bereits zu Stauungserscheinungen gekommen ist. Derartige Mengensensoren können bspw. optisch, induktiv oder mit Prallflächen arbeiten, die die jeweils durch die Leitungen passierenden Kornmengen erfassen können.

Bei den Dosiervorrichtungen wird jeweils das annähernd gleichmäßig dosierte und/oder äquidistant beförderte körnige Gut von der das Dosieraggregat weitgehend vollständig durch die Ausgangsleitung verlassenden abgeleiteten Luftströmung getragen. Das körnige Gut wird innerhalb der einzelnen Dosieraggregate jeweils mit mechanischer Unterstützung und/oder unter zumindest teilweiser Separierung von der tragenden Luftströmung an einer Innenmantelfläche oder Innenwandung geführt, wobei den sich der Ausgangsleitung nähernden einzelnen Körnern in etwa gleiche Abstände voneinander aufgeprägt werden. Dabei wird die das körnige Gut tragende Luftströmung ununterbrochen von der Zuführleitung, durch das Dosieraggregat und bis zur Ausgangsleitung geführt. Normalerweise wird die das körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung ununterbrochen von der Zuführleitung, durch das Dosieraggregat und bis zur Ausgangsleitung geführt, so dass eine Beeinflussung bzw. Variation der Antriebsdrehzahl der rotierenden Förder- oder Fächerscheibe eine entsprechende Variation des Korndurchsatzes erreicht werden kann.

Da die durch die Ausgangsleitung geführte und das annähernd äquidistant beförderte körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung innerhalb des Dosieraggregats mittels der elektromotorisch angetriebenen Förder- oder Fächerscheibe bewegt, umgewälzt und/oder beschleunigt wird, kann sowohl das Antriebsmoment für diese Scheibenantriebe erfasst als auch deren Drehzahl angepasst werden, so dass der Kornfluss weitestgehend gleichmäßig erfolgen kann und die Körner mit annähernd gleichen Abständen abgegeben werden können. Typischerweise tritt die im Dosieraggregat beschleunigte Luftströmung mit einer Geschwindigkeit in die

Ausgangsleitung ein und aus dieser hinaus, die größer ist als eine Zuführungsgeschwindigkeit, mit der die Luftströmung in die Zuführleitung eintritt.

Wie bereits definiert, kann das körnige Gut innerhalb des Dosieraggregats mit mechanischer Unterstützung und/oder unter zumindest teilweiser Separierung von der tragenden Luftströmung an einer Innenmantelfläche oder Innenwandung geführt werden, wobei den sich der Ausgangsleitung nähernden einzelnen Körnern typischerweise zumindest solange in etwa gleiche Abstände voneinander aufgeprägt werden, bis eine Variation der Antriebsdrehzahl der Förder- oder Fächerscheibe erfolgt. Mit Hilfe der rotierenden Förder- oder Fächerscheibe kann die durch die Ausgangsleitung geführte und das annähernd äquidistant beförderte körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung innerhalb des Dosieraggregats beschleunigt werden, so dass die im Dosieraggregat beförderte und/oder beschleunigte Luftströmung je nach Auslegung des Dosieraggregats mit einer Geschwindigkeit in die Ausgangsleitung eintritt und aus dieser hinaustritt, die größer ist als eine Zuführungsgeschwindigkeit, mit der die Luftströmung in die Zuführleitung eintritt. Diese Beschleunigung der kornfördernden Luft kann jedoch durch die verschiedenen Leitungsquerschnitte zusätzlich beeinflusst werden, da die Ausgangsleitung normalerweise einen kleineren Querschnitt aufweist als die zuführende Leitung bzw. die Saatleitung, die bspw. von einem zentralen Verteilerkopf zu den Säscharen mündet. Das Korn wird in der Dosiervorrichtung beschleunigt und ist hierbei bereits von der Luftströmung umgeben, welche die Körner bis in das Fallrohr und zur Säschare begleitet und trägt.

Die Erfindung betrifft zudem eine regelbare Anordnung zur Dosierung von körnigem Gut wie Samenkörner, Dünger o. dgl., insbesondere innerhalb eines Verteil- oder Säaggregats einer Verteil- oder Sämaschine, bei dem das durch eine Luftströmung getragene und beförderte körnige Gut durch eine Zuführleitung in ein Dosieraggregat geleitet, dort in einem ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf geführt und tangential in eine sich an das Dosieraggregat anschließende Ausgangsleitung geleitet ist, mit wenigstens einer ungefähr konzentrisch innerhalb des Dosieraggregats rotierenden, elektromotorisch mit regelbarer Drehzahl angetriebenen Förder- oder Fächerscheibe zur Bewegung, Umwälzung und/oder Beschleunigung der durch die Ausgangsleitung geführten und das annähernd äquidistant beförderte körnige Gut tragenden und fördernden Luftströmung innerhalb des Dosieraggregats, und mit Einrichtungen zur Erfassung eines Drehmoments des elektromotorischen Antriebs für die wenigstens eine rotierende Förder- oder Fächerscheibe und zur Variation der Antriebsdrehzahl bei einem erfassten Drehmoment, das außerhalb eines definierbaren Sollbereichs liegt. Die Anordnung weist Einrichtungen

zur Erfassung von Sensorwerten eines in der Ausgangsleitung angeordneten Kornflusssensors und zur Auswertung für die Regelung der Antriebsdrehzahl auf.

5 Generell wird die Ausbringmenge an körnigem Gut bzw. an Saatgut mit Hilfe des Füllgrades des Dosierers geregelt. Je höher der Füllgrad des Dosierers mit Saatgut ist, desto mehr Körner werden vereinzelt und ausgebracht. Da jeder Dosierer einen separaten Antriebsmotor besitzt, mit dem der Dosierer bzw. die Fächerscheibe im Dosierer angetrieben wird, kann das Antriebsmoment dieses Antriebsmotors erfasst und zur Regelung der Ausbringmenge verwendet werden. Da das Antriebsmoment des Motors mit dem Füllgrad des Dosierers steigt, kann das erfasste Drehmoment als Messgröße für
10 die Ermittlung und Regelung des Füllgrades verwendet werden. Auf diese Weise kann die ausgebrachte Menge geregelt werden; d.h. bei einer bestimmten Ausbringmenge darf das Moment des Antriebsmotors nur einen bestimmten Wert aufweisen.

Wie oben erwähnt, wird das aktuelle Antriebsmoment des elektrischen Antriebsmotors insbesondere dadurch bestimmt bzw. hergeleitet, dass dessen elektrische
15 Stromaufnahme gemessen wird, da diese einen unmittelbaren Rückschluss auf die Motorwiderstände und damit auf das aufzuwendende Motormoment zulässt.

Das Ziel einer besseren Vergleichmäßigung des ausgebrachten Saatgutes kann durch eine Anpassung der Motordrehzahl auf Grundlage des erfassten Antriebsmoments erreicht werden, wodurch stärkere Schwankungen in der Ausbringmenge eines einzelnen
20 Dosierers in gewünschter Weise ausgeglichen bzw. unterdrückt werden können. Zwar können auf diese Weise die Ausbringmengen zwischen den einzelnen Reihen weiterhin variieren, doch wird das Ziel der optimierten und möglichst nicht schwankenden Kornabstände innerhalb der Reihe erreicht.

Die Versorgung der Dosierer erfolgt über die bereits vorhandene Luftversorgung
25 einer pneumatischen Sämaschine, die typischerweise einen zentralen Verteilerkopf mit flexiblen Saatileitungen zu den einzelnen Säscharen aufweist. Mit diesem Pneumatiksystem werden alle Schare und Dosierer möglichst gleichmäßig mit Saatgut versorgt. Innerhalb dieser flexiblen Saatileitungen sind die einzelnen Dosierer platziert, typischerweise nah an den Säscharen, da die Fallrohre zu den Säscharen normalerweise
30 die Ausgangsleitungen der Dosierer sind.

Zusätzlich können in den Fallrohren noch Kornsensoren zur Überwachung der vom Dosierer abgegebenen Kornmengen angeordnet sein, so dass diese Sensorwerte zur weiteren Regelung der Antriebsmotoren verwendet werden können.

Das erfindungsgemäße Regelungsverfahren ist insbesondere Bestandteil eines Verfahrens zur Dosierung von körnigem Gut wie Samenkörner, Dünger o. dgl. Dieses Verfahren kann insbesondere innerhalb eines Verteil- oder Säaggregats einer Verteil oder Sämaschine ausgeführt werden. Bei dem Verfahren ist vorgesehen, dass das durch eine
5 Luftströmung getragene und beförderte körnige Gut durch eine zumindest abschnittsweise geradlinig verlaufende Zuführleitung tangential in ein Dosieraggregat geleitet, dort in einem ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf mit einem Bogenwinkel von wenigstens 180 Grad, vorzugsweise von 270 Grad oder mehr unter zumindest teilweiser Separierung des körnigen Guts von der tragenden und fördernden Luftströmung geführt
10 und tangential in eine sich an das Dosieraggregat anschließende und zumindest abschnittsweise geradlinig oder ggf. auch leicht gekrümmt verlaufende Ausgangsleitung geleitet wird, wobei das dort annähernd gleichmäßig dosierte und/oder äquidistant beförderte körnige Gut von der das Dosieraggregat weitgehend vollständig durch die Ausgangsleitung verlassenden abgeleiteten Luftströmung getragen wird. Das körnige Gut
15 oder Saatgut sowie die das Gut tragende Luftströmung kann in dem vorzugsweise scheibenförmig aufgebauten Dosieraggregat bspw. eine komplette Umdrehung ausführen, bevor es in die Ausgangsleitung mündet. So kann bei dem Verfahren vorgesehen sein, dass die tangential in das Dosieraggregat geleitete Luftströmung dort in einem ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf mit einem Bogenwinkel von ca. 330 bis 390 Grad oder auch
20 mehr geführt und tangential in die Ausgangsleitung geleitet wird. Da der Luftstrom an keiner Stelle unterbrochen wird, sondern ununterbrochen und in weitgehend gleichmäßig gekrümmtem Verlauf (mit tangentialen Übergängen) durch das Dosieraggregat geleitet wird, kann die auf diese Weise stark beruhigte und vergleichmäßigte Luftströmung dazu genutzt werden, im Zusammenhang mit lenkenden, leitenden und/oder separierenden
25 Wirkungselementen innerhalb des Dosieraggregats, die Kornabstände weitgehend zu vergleichmäßigen, so dass die Körner, welche durch die Ausgangsleitung geführt werden, sowohl weitgehend gleiche Korngeschwindigkeiten als auch weitgehend gleiche Abstände voneinander aufweisen.

Wahlweise kann das körnige Gut innerhalb des Dosieraggregats mit mechanischer
30 Unterstützung und/oder unter zumindest teilweiser Separierung von der tragenden Luftströmung an einer Innenmantelfläche oder Innenwandung geführt werden, wobei den sich der Ausgangsleitung nähernden einzelnen Körnern in etwa gleiche Abstände voneinander aufgeprägt werden. In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, dass die Luftströmung in einem inneren Bereich des Dosieraggregats und zumindest teilweise
35 von den kornführenden Bereichen der Innenmantelfläche oder Innenwandung

beabstandet geführt wird. Wesentlich für den von der Erfindung erzielten Effekt ist es dabei, dass die das körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung ununterbrochen von der Zuführleitung, durch das Dosieraggregat und bis zur Ausgangsleitung geführt wird.

5 Dadurch, dass die durch die Ausgangsleitung geführte und das annähernd äquidistant beförderte körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung innerhalb des Dosieraggregats beschleunigt wird, was bspw. durch eine rotierende Förder- und/oder Fächerscheibe erfolgen kann, kann auch die hierfür aufzubringende Leistung bzw. das hierfür aufzuwendende Drehmoment erfasst werden, was wiederum einen Rückschluss
10 auf die Füllung des Dosieraggregats zulässt. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass die im Dosieraggregat beschleunigte Luftströmung mit einer Geschwindigkeit in die Ausgangsleitung eintritt und aus dieser an einer Mündung hinaustritt, die größer ist als eine Zuführgeschwindigkeit, mit der die Luftströmung in die Zuführleitung eintritt. Die Drehmomenterfassung und daraus abgeleitete Drehzahlregelung der Förder- oder
15 Fächerscheibe dient der Vergleichmäßigung der Saatgut- oder Kornabgabe, die zur Säschar geleitet wird.

Bei dem Kornvereinzelungsverfahren wird das in einem äußeren Bereich der gekrümmten Ausgangsleitung annähernd äquidistant und/oder gleichmäßig dosierte und beförderte körnige Gut von der das Dosieraggregat weitgehend vollständig durch die
20 Ausgangsleitung verlassenden abgeleiteten Luftströmung getragen. Vorzugsweise wird weitgehend der gesamte Luftstrom im Dosieraggregat geführt und durch dieses hindurch geleitet. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass sich die Kreisbögen der Ausgangsleitung und der Innenmantelfläche des Dosieraggregats tangential berühren und die Luft- und Kornführungsverläufe stufen- bzw. nahtlos ineinander übergehen. Wahlweise ist es
25 möglich, dass sich ein Krümmungsradius der Ausgangsleitung mit steigendem Abstand vom Dosieraggregat stetig oder unstetig öffnet. Alternativ hierzu kann der Krümmungsradius der Ausgangsleitung zumindest in einem an das Dosieraggregat grenzenden Abschnitt annähernd konstant sein. Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das auszubringende körnige Gut weitgehend kollisionsfrei und/oder
30 verwirbelungsfrei in der Ausgangsleitung geführt werden, da es in seiner Bewegungsbahn in etwa dem Verlauf der Ausgangsleitung folgt. Vorteilhaft für einen weitgehend kollisionsfreien Bewegungsverlauf der Körner innerhalb der Ausgangsleitung ist ein zunehmender Geschwindigkeitsgradient der in der Ausgangsleitung geführten Luftströmung vom Innen- zum Außenradius. D.h., die dem Außenradius nähere Luft,
35 welche die Körner trägt, strömt schneller als die am Innenradius geführte Luft.

Wenn im vorliegenden Zusammenhang von einer weitgehend kollisionsfreien Kornförderung die Rede ist, so sind damit Kollisionen der Körner untereinander gemeint, die mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie durch den Betrieb der erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung weitestgehend verhindert werden können. Eine annähernd verwirbelungsfreie Kornförderung meint dementsprechend einen dem Leitungsverlauf der Zuführ- und Ausgangsleitung sowie der kreisförmigen Bewegungsbahn entlang des Gehäuses der Dosiervorrichtung ungefähr folgenden Korntransport.

Die beschriebene Dosiervorrichtung eignet sich insbesondere zur Platzierung in kornführenden Leitungen, insbesondere in Saatleitungen einer an sich bekannten Sämaschine, insbesondere einer solchen, die pneumatisch fördert. In jeder Saatleitung kann eine solche Dosiervorrichtung angeordnet sein, wo sie für eine Sicherstellung einer annähernd vereinzelt Saatgutverteilung sorgen kann. Damit handelt es sich bei der Dosiervorrichtung um ein Anbaugerät, das für die Ergänzung einer existierenden Sämaschine geeignet ist und diese zu einer Einzelkornsämaschine macht.

Die Luftströmung trägt und befördert das körnige Gut während seines gesamten Transports vom Kornvorrat bis zur Säschar, wobei die Luftströmung innerhalb des Dosieraggregats in einem ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf geführt wird und tangential in eine sich an das Dosieraggregat anschließende und zumindest abschnittsweise leicht gekrümmt verlaufende Ausgangsleitung geleitet wird. Dabei kann vorgesehen sein, dass sich die Kreisbögen der Ausgangsleitung und der Innenmantelfläche des Dosieraggregats tangential berühren und die Luft- und Kornführungsverläufe stufen-/nahtlos ineinander übergehen. Außerdem ist ein Krümmungsradius der Ausgangsleitung zumindest in einem an das Dosieraggregat grenzenden Abschnitt annähernd konstant. Wahlweise kann vorgesehen sein, dass sich der Krümmungsradius der Ausgangsleitung mit steigendem Abstand vom Dosieraggregat stetig oder unstetig öffnet.

Aufgrund der mit der Erfindung gelieferten Regelungsmöglichkeit der Längsverteilung von Saatgut bzw. des Kornabstandes während eines Sävorganges sieht die vorliegende Erfindung als weiteren Aspekt eine Ausbringvorrichtung für körniges Gut in wenigstens zwei, insbesondere in einer Vielzahl von nebeneinander befindlichen Reihen vor, die insbesondere durch eine mehrreihige Sävorrichtung gebildet sein kann. Diese von der vorliegenden Erfindung mitumfasste Ausbring- oder Sävorrichtung weist mehrere, insbesondere eine Vielzahl von Reihen oder Säreihen mit jeweils einem

Säaggregat und/oder einer Säschar o. dgl. Vorrichtung zum Einbringen der Körner oder des Saatgutes in eine definierbare Ablagetiefe im Ackerboden auf, wobei diese Säaggregate und/oder Säscharen über jeweils separate Zuführleitungen von einem Zentraltank oder ggf. von mehreren Kornvorratsbehältern mit Körnern oder Saatgut

5 versorgt werden. Außerdem ist jeder dieser Säaggregate und/oder Säscharen mit jeweils einer Dosiervorrichtung für körniges Gut entsprechend der Definition einer der oben beschriebenen Ausführungsvarianten bzw. entsprechend einem der Ansprüche 14 oder 15 ausgestattet, welche Dosiervorrichtungen jeweils signaltechnisch mit einer zentralen Steuerungs- und/oder Regelungseinheit verbunden sind, die nicht nur die in den

10 Dosiervorrichtungen erfassten Drehmomente und/oder Drehzahlwerte für die Antriebsmotoren der rotierenden Fächer- oder Förderscheiben erfasst und verarbeitet, sondern auch je nach Bedarf und/oder nach vorgegebenen Kornabständen unter Berücksichtigung weiterer Ausbringparameter wie bspw. einer Fahrgeschwindigkeit deren Umdrehungszahlen regelt und anpasst. Wahlweise können zusätzlich Sensorwerte von

15 optionalen Durchflusssensoren ausgewertet werden, die sich bspw. in den Dosiervorrichtungen nachgeordneten und/oder vorgeordneten Abschnitten der Kornleitungen befinden, und die sowohl die passierenden Körner je Zeitintervall als auch die Kornabstände erfassen können, bspw. mittels optischer, induktiver oder auch mechanischer Erfassung. Eine mechanische Erfassung kann z.B. mittels sog.

20 Prallsensoren erfolgen, die bspw. eine piezoelektrisch arbeitende Prallfläche aufweisen, an der die auftreffenden Körner umgelenkt und durch den mechanischen Stoß erfasst werden können.

Durch entsprechende Konfiguration der Steuer- und/oder Regelungseinheit kann somit eine komplette Sä- oder Ausbringvorrichtung für körniges Gut bzw. eine vielreihige

25 Sämaschine, die mit einer Vielzahl von erfindungsgemäßen Dosiervorrichtungen ausgestattet ist, hinsichtlich ihrer Kornmenge je Saatreihe und insbesondere auch hinsichtlich der Längsverteilung der Körner oder Saatkörner variabel gesteuert bzw. geregelt werden.

Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand

30 der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer pneumatisch arbeitenden Sämaschine mit volumendosiertem Saatgut, das über einen Zentralverteiler zu einzelnen Saatleitungen mit mündungsseitig daran angeordneten Säscharen geführt wird.

5 Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung den grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung, die innerhalb einer Saatleitung einer Sämaschine gemäß Fig. 1 angeordnet ist.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsvariante einer Sämaschine mit mehreren Säaggregaten, die jeweils mit Dosiervorrichtungen gemäß Fig. 2 ausgestattet sind.

10 Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein
15 können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

Die schematische Darstellung der Fig. 1 zeigt eine pneumatisch arbeitende Sämaschine 10 mit volumendosiertem Saatgut, das über einen Zentralverteiler zu einzelnen Saatleitungen mit mündungsseitig daran angeordneten Säscharen geführt wird. Die in ihrem grundlegenden Aufbau aus dem Stand der Technik bekannte Sämaschine 10
20 weist typischerweise einen trichterförmigen Vorratsbehälter 12 mit körnigem Gut, insbesondere mit Saatgut auf, an dessen Unterseite sich eine Dosiereinrichtung 14 befindet, die das körnige Gut bzw. das Saatgut in einen Luftstrom 16 dosiert, der von einem Gebläse 18 erzeugt und in eine Luftleitung 20 befördert wird, die zu einem senkrecht angeordneten Steigrohr 22 führt. An einer Oberseite des Steigrohrs 22 – dies
25 kann bspw. ein sog. Wellrohr o. dgl. sein – befindet sich ein Zentralverteiler 24, der den körnertragenden Luftstrom 26 möglichst gleichmäßig zu einer Vielzahl von Saatleitungen 28 verteilt. Die einzelnen Saatleitungen 28, von denen der besseren Übersichtlichkeit halber nur eine dargestellt ist, münden schließlich jeweils an Säscharen 30, mit denen das Saatgut in den Ackerboden 32 eingebracht wird. Die Zudosierung des vom
30 Vorratsbehälter 12 in den Luftstrom 16 abgegebenen Saatgutes oder körnigen Gutes kann wahlweise nach dem Venturi-Prinzip oder auch durch Unterstützung des unter Druck stehenden, im geschlossenen Drucktank 12 befindlichen Saatgutes erfolgen.

Wie es die Fig. 1 erkennen lässt, befindet sich innerhalb der Saatleitung 28, typischerweise in unmittelbarer Nähe zur Säschar 30, eine erfindungsgemäße Dosiervorrichtung 34, die dafür sorgt, dass die Säschar 30 mit körnigem Gut bzw. mit Saatgut beaufschlagt wird, das in annähernd gleichen Kornabständen und mit weitgehend
5 jeweils gleichen Fördergeschwindigkeiten in den Ackerboden 32 abgegeben wird. Da bei einer realen Sämaschine eine Vielzahl solcher paralleler Säscharen 30 vorgesehen sind (z.B. vierundzwanzig, zweiunddreißig oder mehr), die jeweils mit separaten Saatleitungen 28 verbunden und von diesen versorgt sind, ist auch eine entsprechende Anzahl von erfindungsgemäßen, jeweils gleichartig aufgebauten Dosiervorrichtungen 34 vorgesehen,
10 da jede einzelne Saatleitung 28 eine solche Dosiervorrichtung 34 aufweist.

Die Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung den grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Dosiervorrichtung 34, die innerhalb einer Saatleitung 28 einer Sämaschine 10 gemäß Fig. 1 angeordnet ist. So strömt der körnertragende Luftstrom 26 als Zuluft 36 mit einer ersten Geschwindigkeit v_1 durch eine innerhalb der Saatleitung 28
15 angeordneten Zuführleitung 38 tangential in die Dosiervorrichtung 34 ein, wobei die Zuluft 36 mittels einer im Dosieraggregat 40 der Dosiervorrichtung 34 rotierenden Förder- und/oder Fächerscheibe 42 beschleunigt werden kann. Gleichzeitig werden dadurch die in der Zuluft 36 getragenen und beförderten Körner (z.B. Saatkörner) in einer Weise sortiert und in eine Ordnung zueinander gebracht, dass sie beim tangentialen Austritt aus
20 dem Dosieraggregat 40 in eine Ausgangsleitung 44 ungefähr gleiche Abstände voneinander aufweisen. Die im Dosieraggregat 40 beschleunigte Förderluft 46 bzw. körnertragende Luftströmung tritt aus der Ausgangsleitung 44 mit höherer Geschwindigkeit (v_2) aus als sie in die Zuführleitung 38 eintritt, so dass gilt:

$$v_2 > v_1.$$

25 Sowohl die Zuführleitung 38 als auch die Ausgangsleitung 44 münden jeweils annähernd tangential am Dosieraggregat 40 der Dosiervorrichtung 34, in dem die Luft mitsamt den getragenen und beförderten Körnern eine Umlenkung von vorzugsweise mindestens 330 Grad, typischerweise von ca. 360 Grad erfährt. Die Ausgangsleitung 44 kann anschließend in eine Saatleitung (vgl. Fig. 3) münden, die zur Säschar 30 führt (vgl.
30 Fig. 1), mit der die Körner im Ackerboden 32 abgelegt werden. Wahlweise kann die Ausgangsleitung 44 eine sichelförmige Krümmung aufweisen, welche die Krümmung des Luftführungsverlaufs innerhalb des Dosieraggregats 40 aufnimmt und mit größerem Krümmungsradius fortsetzt.

Wie es die schematische Darstellung der Fig. 2 erkennen lässt, ist der Luftstrom von der Versorgung (Gebläse 18) bis zur Abgabe am Säaschar 30 (vgl. Fig. 1) ununterbrochen geführt, so dass der komplette Luftstrom das gesamte System durchläuft, bevor er an der Säaschar 30 mitsamt den transportierten und weitgehend äquidistant abgegebenen Körnern austritt.

Die Förder- und/oder Fächerscheibe 42 im Dosieraggregat 40 elektomotorisch angetrieben, was über den schematisch angedeuteten elektrischen Antriebsmotor 48 erfolgt. Innerhalb des Dosieraggregats 40 werden die Körner normalerweise vom Luftstrom – zumindest teilweise – getrennt, wobei auch die außen geführten Körner eine kreisbogenförmige Bewegung beschreiben, wenn sie an der Innenmantelfläche des Dosierers 40 entlang geführt werden. Der Luftstrom wird normalerweise auf kleinerem Radius, im Innenbereich des Dosierers 40 geführt und kann dort ggf. verwirbeln, bevor er die in die Ausgangsleitung 44 ausgetragenen, zuvor vom Dosieraggregat 40 beschleunigten und permanent von Transportluft umströmten Körner an deren tangentialer Mündung wieder mitreißt. Die durch die Ausgangsleitung 44 mit der austretenden Luft 46 beförderten Körner eignen sich hervorragend zur exakten Ablage im Boden 32, da ihre Geschwindigkeit und Position sehr genau steuerbar ist. Das gezeigte Verfahren sorgt innerhalb des Dosierers 34 bzw. 40 für die gewünschte Kornbeschleunigung und kann auf weitere Hilfsmittel wie eine zusätzliche Luftversorgung weitgehend verzichten.

Das Saatgut bewegt sich zunächst mit konstanter Geschwindigkeit (v_1), die durch die Luftgeschwindigkeit der fördernden Luft 26 vorgegeben ist. Diese Förderluft 26 stammt von der zentralen Luftversorgung der pneumatischen Sämaschine 10, bei der die Körner dem Luftstrom 16 zudosiert werden, der vom Gebläse 18 stammt (Venturi-Prinzip oder Drucktank-Prinzip). In der Dosiervorrichtung 34 wird die Luftgeschwindigkeit durch die Rotation der mechanisch wirkenden Förder-/Fächerscheibe 42 erhöht, wodurch sich die aus der Ausgangsleitung 44 tretende Luftgeschwindigkeit (v_2) erhöht und damit die Fördergeschwindigkeit für die Körner. Diese werden anschließend annähernd ungebremst an das Saatileitungsrohr abgegeben.

Eine Leistungsaufnahme des elektrischen Antriebsmotors 48 wird erfasst, was bei gegebener Versorgungsspannung U bspw. durch Messung der Stromaufnahme I erfolgt, so dass aus dem bekannten Produkt

$$P = U \cdot I$$

die Leistungsaufnahme P hergeleitet bzw. errechnet werden kann. Die die Leistungsaufnahme P bei dem erfindungsgemäßen Dosieraggregat 40 einen direkten Zusammenhang mit dem vom Motor aufzubringenden Drehmoment liefert, kann der Kornfluss innerhalb des Dosieraggregats 40 dadurch verstetigt werden, dass auf
5 Grundlage eines erfassten Drehmoments des elektromotorischen Antriebs 40 für die rotierende Förder- oder Fächerscheibe 42 die Antriebsdrehzahl erhöht oder reduziert wird, bis das erfasste Drehmoment innerhalb eines definierbaren Sollbereichs liegt. Die Antriebsdrehzahl wird erhöht, wenn auch ein erhöhtes Drehmoment gemessen wird, das oberhalb des Sollbereichs liegt. Dagegen wird die Antriebsdrehzahl reduziert, wenn auch
10 ein kleineres Drehmoment gemessen wird, das unterhalb des Sollbereichs liegt. Die Erhöhung oder Reduzierung der Drehzahl kann wahlweise kontinuierlich oder auch in vorgebbaren Sprüngen erfolgen.

Auf die beschriebene Weise kann die Ausbringmenge an körnigem Gut bzw. an Saatgut mit Hilfe des Füllgrades der Dosierervorrichtung 34 geregelt werden. Je höher der
15 Füllgrad des Dosierers 34 mit Saatgut ist, desto mehr Körner werden vereinzelt und ausgebracht. Da jeder Dosierer 34 bzw. jedes Dosieraggregat 40 einen separaten Antriebsmotor 48 besitzt, mit dem die Fächerscheibe 42 im Dosieraggregat 40 angetrieben wird, kann das Antriebsmoment dieses Antriebsmotors 48 erfasst und zur Regelung der Ausbringmenge verwendet werden. Da das Antriebsmoment des Motors 48
20 mit dem Füllgrad des Dosierers 34 steigt, kann das erfasste Drehmoment als Messgröße für die Ermittlung und Regelung des Füllgrades verwendet werden. Auf diese Weise kann die ausgebrachte Menge geregelt werden; d.h. bei einer bestimmten Ausbringmenge darf das Moment des Antriebsmotors 48 nur einen bestimmten Wert aufweisen. Das Ziel einer besseren Vergleichmäßigung des ausgebrachten Saatgutes kann durch eine Anpassung
25 der Motordrehzahl auf Grundlage des erfassten Antriebsmoments erreicht werden, wodurch stärkere Schwankungen in der Ausbringmenge eines einzelnen Dosierers in gewünschter Weise ausgeglichen bzw. unterdrückt werden können. Zwar können auf diese Weise die Ausbringmengen zwischen den einzelnen Reihen weiterhin variieren, doch wird das Ziel der optimierten und möglichst nicht schwankenden Kornabstände
30 innerhalb der Reihe erreicht.

Wahlweise können in den Fallrohren noch Kornsensoren (nicht dargestellt) zur Überwachung der vom Dosierer abgegebenen Kornmengen angeordnet sein, so dass diese Sensorwerte zur weiteren Regelung der Antriebsmotoren 48 verwendet werden können.

Die Fig. 3 zeigt in einer weiteren schematischen Darstellung eine Ausführungsvariante einer Sämaschine 10, die mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Säscharen 30 ausgestattet ist, denen jeweils Dosiervorrichtungen 34 gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 vorgeordnet sind. Die Konfiguration der Säscharen 30 bzw. Säaggregate und der Dosiervorrichtungen 34 ist für die nachfolgende Erläuterung der Ausführungsvariante der Erfindung ohne Belang und kann bspw. der Anordnung gemäß Fig. 1 entsprechen. Die zu den Säaggregaten bzw. den Dosiervorrichtungen 34 führenden Saatleitungen 28, durch die der körnertragende Luftstrom 26 zu den Dosiervorrichtungen 34 geleitet wird, sind in Fig. 3 nur angedeutet. Die Saatleitungen 28 können von einem zentralen Vorratsbehälter oder auch von mehreren Vorratsbehältern mit darin befindlichem Saatgut gespeist werden (vgl. Fig. 1).

Gemäß der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsvariante sind die Dosiervorrichtungen 34 jeweils signaltechnisch mit einer zentralen Steuer- und/oder Regelungseinheit 50 verbunden, die einerseits die in den Dosiervorrichtungen 34 erfassten Drehmomente 52 und/oder Drehzahlwerte für die Antriebsmotoren 48 der rotierenden Fächer- oder Förderscheiben 42 (vgl. Fig. 2) erfasst und verarbeitet. Darüber hinaus können je nach Bedarf und/oder nach vorgegebenen Kornabständen weitere Ausbringparameter wie bspw. eine Fahrgeschwindigkeit 54 erfasst werden. In Abhängigkeit von den erfassten Werten 52, 54 und unter Berücksichtigung von Sollwerten 56 für die Kornabstände bzw. die jeweilige Längsverteilung der ausgebrachten Körner in der Furche werden die Drehzahlen der Antriebsmotoren 48 in der gewünschten Weise geregelt und angepasst. Die Regelvorgaben für die Antriebsmotoren 48 in den Dosiervorrichtungen 34 sind durch die Bezugsziffern 58 bezeichnet. Die Sollwerte 56 werden bspw. aus Kennwerten und/oder aus Vorgaben des Benutzers abgeleitet, der diese manuell eingeben kann.

Wahlweise können zusätzlich Sensorwerte 60 von optionalen Durchflusssensoren (nicht gezeigt) ausgewertet werden, die sich bspw. in den Dosiervorrichtungen 34 nachgeordneten Abschnitten der Kornleitungen befinden, und die sowohl die passierenden Körner je Zeitintervall als auch die Kornabstände erfassen können, bspw. mittels optischer, induktiver oder auch mechanischer Erfassung. Durch entsprechende Konfiguration der Steuer- und/oder Regelungseinheit 50 kann somit eine komplette, vielreihige Sämaschine 10, die mit einer Vielzahl von steuer- und regelbaren Dosiervorrichtungen 34 ausgestattet ist, hinsichtlich ihrer Kornmenge je Saatreihe und insbesondere auch hinsichtlich der Längsverteilung der Körner oder Saatkörner variabel gesteuert bzw. geregelt werden.

Darüber hinaus kann es vorteilhaft sein, solche Durchfluss- oder Kornflusssensoren auch in den jeweiligen Zuführ- oder Saatleitungen 28 zum Dosieraggregat 34 vorzusehen, so dass eine vereinfachte Steuerung auf Grundlage dieser Kornflusssensoren ermöglicht ist. Unter Umständen kann dadurch verhindert werden, dass einzelne Dosieraggregate 34 mit einer zu großen Kornmenge beaufschlagt und dadurch verstopft werden, was durch einen Kornflusssensor in der Ausgangsleitung 44 je nach Messbedingungen nicht mit derselben Zuverlässigkeit erkannt werden kann. Derartige Mengensensoren können bspw. optisch, induktiv oder mit Prallflächen arbeiten, die die jeweils durch die Leitungen passierenden Kornmengen erfassen können.

10 Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

- 10 Sämaschine
- 12 Vorratsbehälter
- 14 Dosiereinrichtung
- 16 Luftstrom
- 18 Gebläse
- 20 Luftleitung
- 22 Steigrohr (Wellrohr)
- 24 Zentralverteiler, zentraler Verteiler
- 26 körnertragender Luftstrom, körnertragende Luftströmung
- 28 Saatleitung
- 30 Säschar
- 32 Boden, Ackerboden
- 34 Dosiervorrichtung
- 36 Zuluft, Zuluftströmung
- 38 Zuführleitung
- 40 Dosieraggregat
- 42 Scheibe, Förderscheibe, Fächerscheibe
- 44 Ausgangsleitung
- 46 austretende Luft (aus Dosiervorrichtung austretende Luft)
- 48 Antriebsmotor, elektrischer Antriebsmotor
- 50 zentrale Steuerungs- und/oder Regelungseinheit
- 52 Drehmoment, Drehmomentwert
- 54 Fahrgeschwindigkeit
- 56 Sollwerte
- 58 Regelvorgaben, Steuerdaten
- 60 zusätzliche Sensorwerte

Ansprüche

1. Verfahren zur Dosierung von körnigem Gut wie Samenkörner, Dünger o. dgl., insbesondere innerhalb eines Verteil- oder Säaggregats einer Verteil oder
5 Sämaschine (10), bei dem das durch eine Luftströmung (26) getragene und beförderte körnige Gut durch eine Zuführleitung (38) in ein Dosieraggregat (40) geleitet, dort in einem ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf geführt und tangential in eine sich an das Dosieraggregat (40) anschließende Ausgangsleitung (44) geleitet wird, wobei das durch die Ausgangsleitung (44) geführte und das annähernd äquidistant beförderte
10 körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung (46) innerhalb des Dosieraggregats (40) mittels wenigstens einer ungefähr konzentrisch innerhalb des Dosieraggregats (40) rotierenden, elektromotorisch mit regelbarer Drehzahl angetriebenen Förder- oder Fächerscheibe (42) bewegt und/oder umgewälzt wird, und wobei auf Grundlage eines erfassten Drehmoments des elektromotorischen Antriebs
15 (48) der wenigstens einen rotierenden Förder- oder Fächerscheibe (42) die Antriebsdrehzahl erhöht oder reduziert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Drehmoment des Antriebsmotors (48) aus dessen elektrischer Stromaufnahme abgeleitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem auf Grundlage des erfassten
20 Drehmoments des elektromotorischen Antriebs (48) der wenigstens einen rotierenden Förder- oder Fächerscheibe (42) die Antriebsdrehzahl erhöht oder reduziert wird, bis das erfasste Drehmoment innerhalb eines definierbaren Sollbereichs liegt.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem bei einem erhöhten, oberhalb des Sollbereichs liegenden Drehmoment die Antriebsdrehzahl erhöht wird.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem bei einem reduzierten, unterhalb des Sollbereichs liegenden Drehmoment die Antriebsdrehzahl reduziert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, bei dem die Drehzahl annähernd kontinuierlich erhöht oder reduziert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, bei dem die Drehzahl in vorgebbaren Sprüngen
30 erhöht oder reduziert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem zusätzlich die Sensorwerte eines in der Ausgangsleitung angeordneten Kornflusssensors ausgewertet und für die Regelung der Antriebsdrehzahl verwendet werden.
- 5 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das annähernd gleichmäßig dosierte und/oder äquidistant beförderte körnige Gut von der das Dosieraggregat (40) weitgehend vollständig durch die Ausgangsleitung (44) verlassenden abgeleiteten Luftströmung (46) getragen wird.
- 10 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem das körnige Gut innerhalb des Dosieraggregats (40) mit mechanischer Unterstützung und/oder unter zumindest teilweiser Separierung von der tragenden Luftströmung an einer Innenmantelfläche oder Innenwandung geführt wird, wobei den sich der Ausgangsleitung (44) nähernden einzelnen Körnern in etwa gleiche Abstände voneinander aufgeprägt werden.
- 15 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem die das körnige Gut tragende Luftströmung (46) ununterbrochen von der Zuführleitung (38), durch das Dosieraggregat (40) und bis zur Ausgangsleitung (44) geführt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem die durch die Ausgangsleitung (44) geführte und das annähernd äquidistant beförderte körnige Gut tragende und fördernde Luftströmung (26, 36, 46) innerhalb des Dosieraggregats (40) beschleunigt wird.
- 20 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem die im Dosieraggregat (40) beschleunigte Luftströmung (26, 36, 46) mit einer Geschwindigkeit in die Ausgangsleitung (44) eintritt und aus dieser hinaustritt, die größer ist als eine Zuführgeschwindigkeit, mit der die Luftströmung (26) in die Zuführleitung (38) eintritt.
- 25 14. Regelbare Anordnung zur Dosierung von körnigem Gut wie Samenkörner, Dünger o. dgl., insbesondere innerhalb eines Verteil- oder Säaggregats einer Verteil- oder Sämaschine (10), bei dem das durch eine Luftströmung (26, 36) getragene und beförderte körnige Gut durch eine Zuführleitung (38) in ein Dosieraggregat (40) geleitet, dort in einem ungefähr kreisbogenförmigen Verlauf geführt und tangential in eine sich an das Dosieraggregat (40) anschließende Ausgangsleitung (44) geleitet ist,
30 mit wenigstens einer ungefähr konzentrisch innerhalb des Dosieraggregats (40) rotierenden, elektromotorisch mit regelbarer Drehzahl angetriebenen Förder- oder Fächerscheibe (42) zur Bewegung und/oder Umwälzung der durch die

Ausgangsleitung (44) geführten und das annähernd äquidistant beförderte körnige Gut tragenden und fördernden Luftströmung (36, 46) innerhalb des Dosieraggregats (40), und mit Einrichtungen zur Erfassung eines Drehmoments des elektromotorischen Antriebs (48) für die wenigstens eine rotierende Förder- oder Fächerscheibe (42) und zur Variation der Antriebsdrehzahl bei einem erfassten Drehmoment, das außerhalb eines definierbaren Sollbereichs liegt.

15. Anordnung nach Anspruch 14, mit Einrichtungen zur Erfassung von Sensorwerten wenigstens eines in der Ausgangsleitung (44) angeordneten Kornflusssensors und zur Auswertung für die Regelung der Antriebsdrehzahl.

16. Sä- oder Ausbringvorrichtung (10) für körniges Gut bzw. Saatgut mit einer Mehrzahl oder Vielzahl von nebeneinander befindlichen Reihen oder Säreihen mit jeweils einem Säaggregat und/oder einer Säschar (30) o. dgl. Vorrichtung zum Einbringen der Körner oder des Saatgutes in eine definierbare Ablagetiefe im Ackerboden (32), welche Säaggregate und/oder Säschar (30) über jeweils separate Zuführleitungen (28) von wenigstens einem Kornvorratsbehälter (12) mit Körnern oder Saatgut versorgt werden, wobei jedes dieser Säaggregate und/oder Säschar (30) mit jeweils einer Dosiervorrichtung (34) für körniges Gut gemäß Anspruch 14 oder 15 ausgestattet ist, welche Dosiervorrichtungen (34) jeweils signaltechnisch mit einer zentralen Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (50) verbunden sind, welche die in den Dosiervorrichtungen (34) erfassten Motordrehmomente (52) verarbeitet, und welche die Kornabstände für jedes Säaggregats durch Variation der Antriebsdrehzahlen der Antriebe (48) unter Berücksichtigung von Sollwerten (58) für die Kornabstände und/oder einer Längsverteilung der Körner einzelner, mehrerer oder aller Säaggregate regelt.

17. Sä- oder Ausbringvorrichtung nach Anspruch 16, bei der Korndurchflusssensoren in den Ausgangsleitungen (44) angeordnet sind, die signaltechnisch mit der Steuerungs- und/oder Regelungseinheit (50) verbunden sind, welche die Sensorwerte (60) der Korndurchflusssensoren zusätzlich im Hinblick auf eine Regelung der Kornabstände bzw. der Längsverteilung der Körner berücksichtigt.

Fig. 1

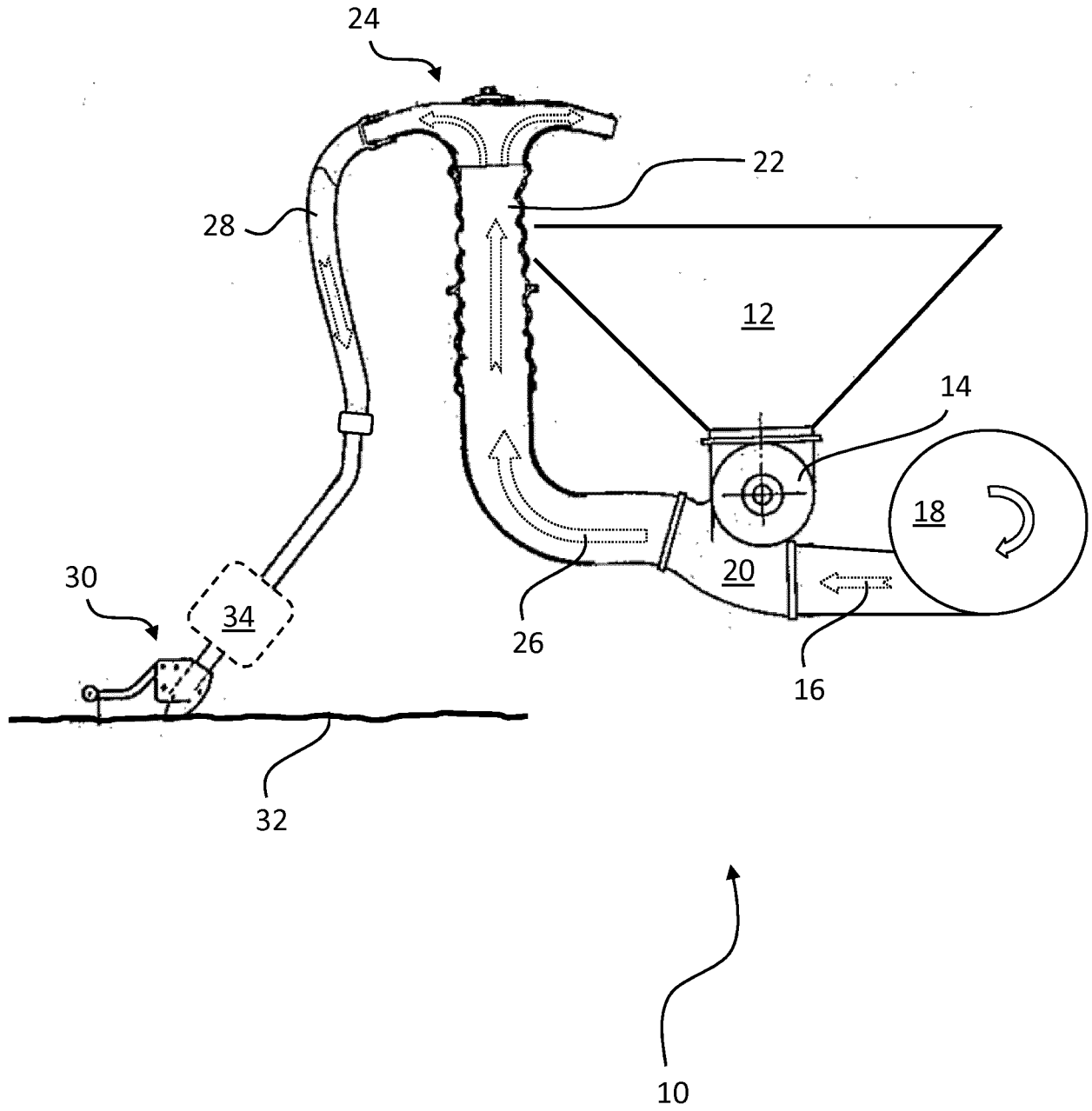


Fig. 2

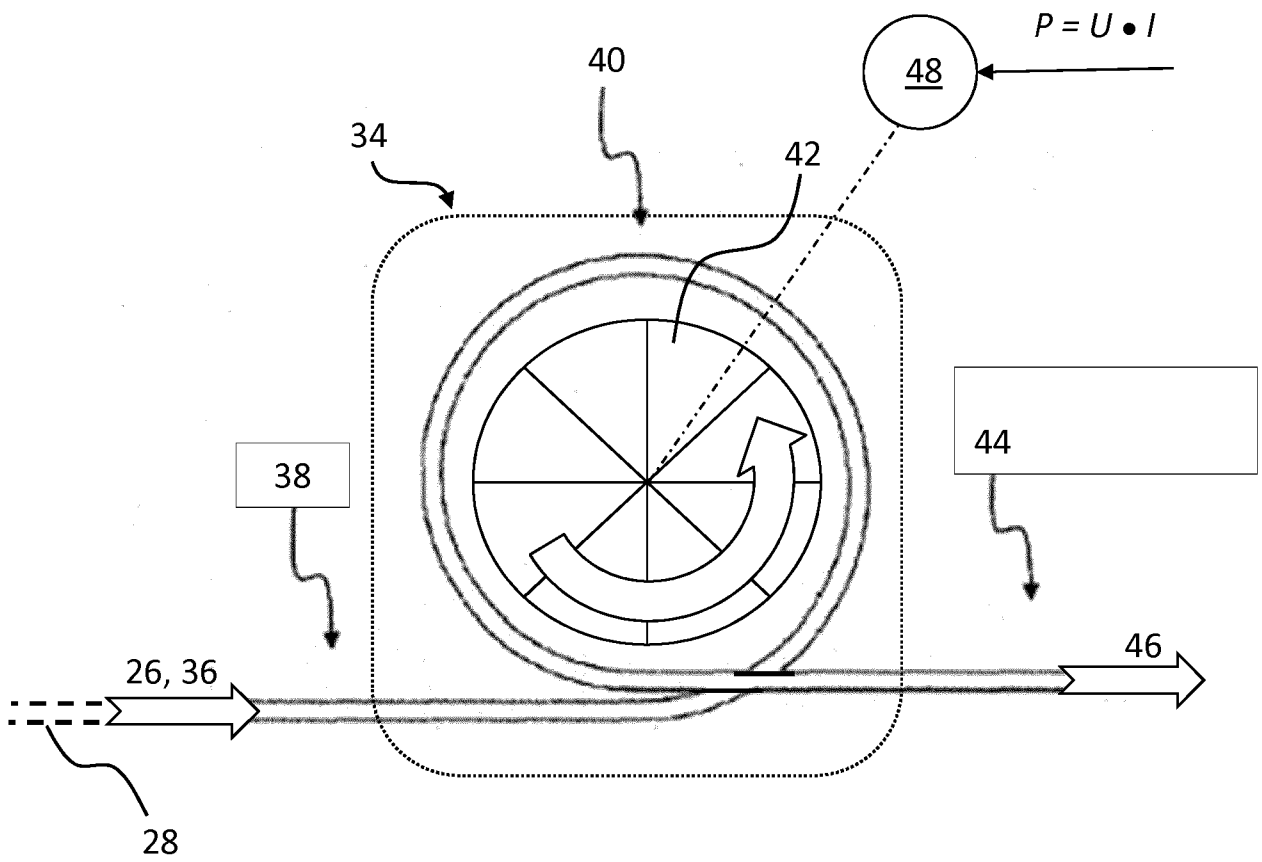
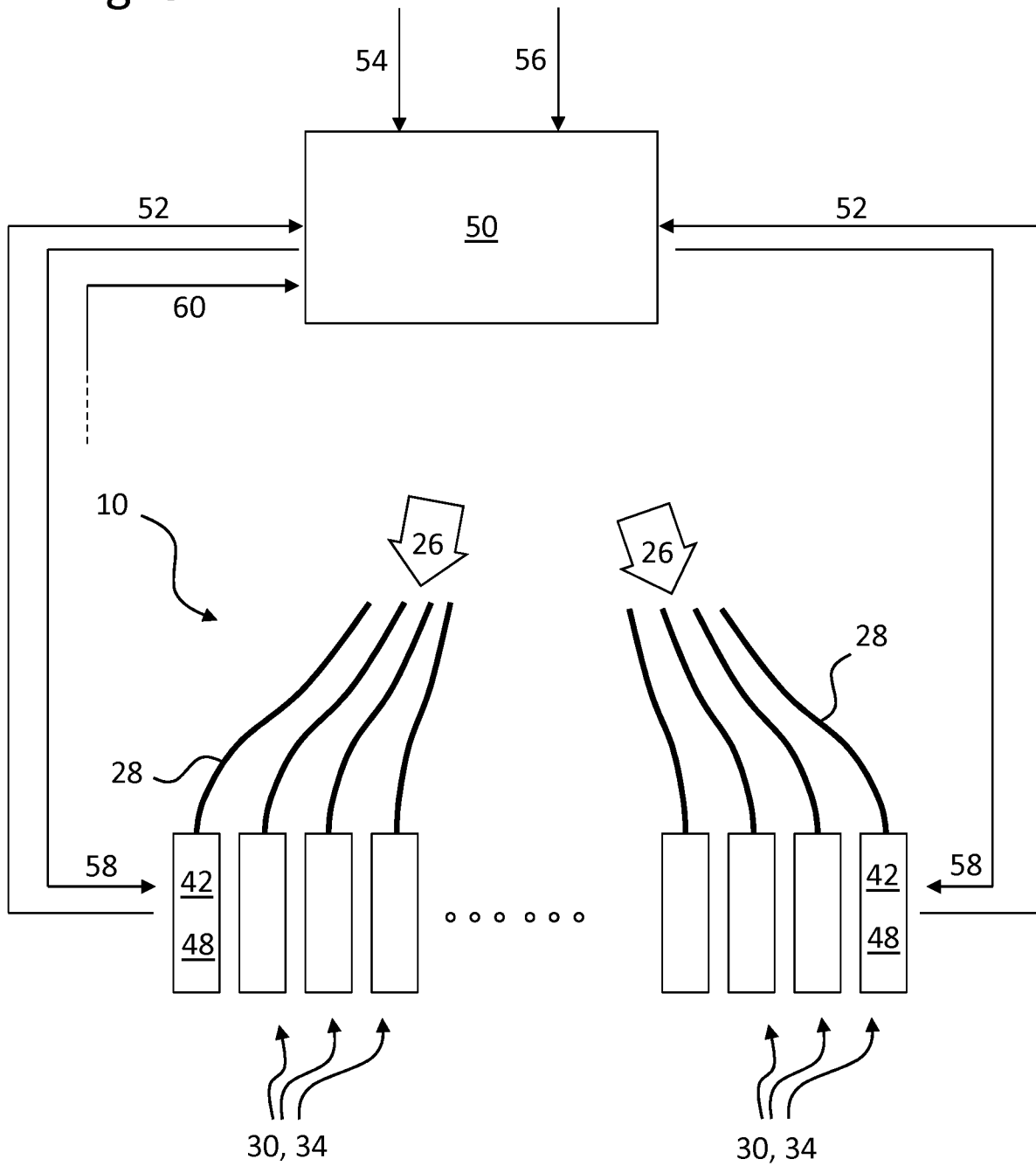


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A01C7/04 A01C7/10
ADD.
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)
A01C
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | EP 1 234 489 A2 (VAEDERSTAD VERKEN AB [SE]) 28 August 2002 (2002-08-28) paragraphs [0001], [0004], [0005], [0025], [0026], [0028] - [0035]; figures 1-9 | 1-17 |
| A | WO 2004/004441 A1 (VAEDERSTAD VERKEN AB [SE]; KJELLSSON MATS [SE]; STARK CRISTER [SE]) 15 January 2004 (2004-01-15) figures 1-5d page 1, lines 4-8,21-28 page 2, lines 1-8 page 3, lines 12-28 page 4, lines 4-20,26-29 page 5, lines 5-28 ----- -/-- | 1,14,16 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

| | |
|---|--|
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "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 |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 22 October 2014 | Date of mailing of the international search report 28/10/2014 |
|--|--|

| | |
|--|--------------------------------------|
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Reininghaus, F |
|--|--------------------------------------|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/066658

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | EP 0 963 690 A1 (RAUCH LANDMASCHFAB GMBH [DE]) 15 December 1999 (1999-12-15) cited in the application claims 1,34 ----- | 1,14 |
| A | DE 30 01 926 A1 (BOURNE WILLIAM J) 23 July 1981 (1981-07-23) figures 1-2 page 5, lines 1-6 page 11, paragraph 3 - page 12, paragraph 2 ----- | 1,14 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/066658

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| EP 1234489 | A2 | 28-08-2002 | EP 1234489 A2 |
| | | | SE 0100600 A |
| ----- | | | |
| WO 2004004441 | A1 | 15-01-2004 | AT 404041 T |
| | | | AU 2003243081 A1 |
| | | | EP 1601241 A1 |
| | | | SE 0202131 A |
| | | | US 2005252431 A1 |
| | | | WO 2004004441 A1 |
| ----- | | | |
| EP 0963690 | A1 | 15-12-1999 | NONE |
| ----- | | | |
| DE 3001926 | A1 | 23-07-1981 | NONE |
| ----- | | | |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A01C7/04 A01C7/10
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A01C

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | EP 1 234 489 A2 (VAEDERSTAD VERKEN AB [SE]) 28. August 2002 (2002-08-28) Absätze [0001], [0004], [0005], [0025], [0026], [0028] - [0035]; Abbildungen 1-9 ----- | 1-17 |
| A | WO 2004/004441 A1 (VAEDERSTAD VERKEN AB [SE]; KJELLSSON MATS [SE]; STARK CRISTER [SE]) 15. Januar 2004 (2004-01-15) Abbildungen 1-5d Seite 1, Zeilen 4-8,21-28 Seite 2, Zeilen 1-8 Seite 3, Zeilen 12-28 Seite 4, Zeilen 4-20,26-29 Seite 5, Zeilen 5-28 ----- -/-- | 1,14,16 |



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

22. Oktober 2014

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/10/2014

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

Reininghaus, F

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|---|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | EP 0 963 690 A1 (RAUCH LANDMASCHFAB GMBH [DE]) 15. Dezember 1999 (1999-12-15) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,34 | 1,14 |
| A | ----- DE 30 01 926 A1 (BOURNE WILLIAM J) 23. Juli 1981 (1981-07-23) Abbildungen 1-2 Seite 5, Zeilen 1-6 Seite 11, Absatz 3 - Seite 12, Absatz 2 ----- | 1,14 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/066658

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1234489 | A2 | 28-08-2002 | EP 1234489 A2 |
| | | | SE 0100600 A |
| | | | 28-08-2002 |
| | | | 23-08-2002 |
| ----- | | | |
| WO 2004004441 | A1 | 15-01-2004 | AT 404041 T |
| | | | AU 2003243081 A1 |
| | | | EP 1601241 A1 |
| | | | SE 0202131 A |
| | | | US 2005252431 A1 |
| | | | WO 2004004441 A1 |
| | | | 15-08-2008 |
| | | | 23-01-2004 |
| | | | 07-12-2005 |
| | | | 06-01-2004 |
| | | | 17-11-2005 |
| | | | 15-01-2004 |
| ----- | | | |
| EP 0963690 | A1 | 15-12-1999 | KEINE |
| ----- | | | |
| DE 3001926 | A1 | 23-07-1981 | KEINE |
| ----- | | | |