

(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
20. März 2025 (20.03.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/056331 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A01C 7/08 (2006.01) A01C 7/10 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/074157

(22) Internationales Anmeldedatum:

29. August 2024 (29.08.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2023 124 648.8

13. September 2023 (13.09.2023) DE

(71) Anmelder: **AMAZONEN-WERKE H. DREYER SE & CO. KG** [DE/DE]; Am Amazonenwerk 9-13, 49205 Hasbergen (DE).

(72) **Erfinder: BÜHRKE, Johannes**; Baumbreite 8, 49170 Hagen a TW (DE). **JOHANNABER, Stefan Jan**; Ellerhooksweg 18, 49536 Lienen (DE). **TECKEMEYER, Stephan**; Fichtenweg 2, 49504 Lotte (DE). **TRENTMANN, Markus**; Dörnter Weg 12, 49134 Wallenhorst (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST,

(54) **Title:** DISTRIBUTION DEVICE FOR A PNEUMATICALLY OPERATING AGRICULTURAL DISTRIBUTION MACHINE

(54) **Bezeichnung:** VERTEILEINRICHTUNG FÜR EINE PNEUMATISCH ARBEITENDE LANDWIRTSCHAFTLICHE VERTEILMASCHINE

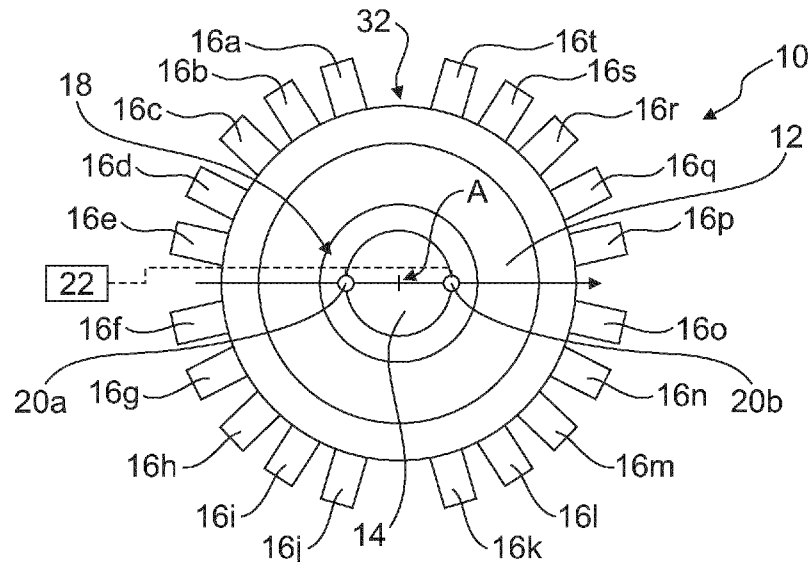


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to a distribution device (10) for a pneumatically operating agricultural distribution machine, comprising: a distribution chamber (12), which has an inlet (14) for distribution material (VG) flowing into the distribution chamber (12), and a plurality of outlets (16a-16t) for distribution material (VG) flowing out of the distribution chamber (12); and a sensor-based detection device (18) for determining the distribution (V, Vx, Vy, Vxy) of the distribution material (VG) in the distribution chamber (12) and/or the distribution, across the outlets (16a-16t), of the distribution material (VG) flowing into the distribution chamber (12) via the inlet (14).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Verteileinrichtung (10) für eine pneumatisch arbeitende landwirtschaftliche Verteilmachine, mit einer Verteilkammer (12), welche einen Einlass (14) für in die Verteilkammer (12) einströmendes Verteilgut (VG) und mehrere Auslässe (16a-16t) für aus der Verteilkammer (12) herausströmendes Verteilgut (VG) aufweist, und einer sensorischen



WO 2025/056331 A1

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Erfassungseinrichtung (18) zum Ermitteln der Verteilung (V, Vx, Vy, Vxy) des Verteilguts (VG) in der Verteilkammer (12) und/oder der Verteilung des über den Einlass (14) in die Verteilkammer (12) einströmenden Verteilguts (VG) auf die Auslässe (16a-16t).

BeschreibungVerteileinrichtung für eine pneumatisch arbeitende landwirtschaftliche Verteilmaschine

- 5 Die Erfindung betrifft eine Verteileinrichtung für eine pneumatisch arbeitende landwirtschaftliche Verteilmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Verteileinrichtung von landwirtschaftlichen Verteilmaschinen weist üblicherweise eine interne Verteilkammer auf, in welche über einen
10 Einlass Verteilgut eingeleitet werden kann. Das in die Verteilkammer eingeleitete Verteilgut wird dann über mehrere Auslässe wieder aus der Verteilkammer ausgeleitet.

Aus der Druckschrift DE 44 34 248 A1 ist beispielsweise eine pneumatische Verteilmaschine bekannt, welche einen Sensor zum
15 Überwachen der Materialeinströmung in die Verteilkammer der Verteileinrichtung aufweist.

Damit die beabsichtigte Verteilung des Verteilguts auf der landwirtschaftlichen Nutzfläche gewährleistet ist, muss die Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe der Verteilkammer einem spezifischen
20 Verteilmuster entsprechen. In einigen Ausbringszenarien, beispielsweise beim Ausbringen des Verteilguts während einer Hangfahrt, kann es zu einer neigungsbedingten unbeabsichtigten Ungleichverteilung des Verteilguts auf die Auslässe der Verteilkammer kommen. In anderen Situationen, beispielsweise bei der Kurvenfahrt der Verteilmaschine, kann
25 eine Ungleichverteilung des Verteilguts auf die Auslässe der Verteilkammer beabsichtigt sein.

Die im Stand der Technik bekannten Lösungen eignen sich bisher nicht zur frühzeitigen und aufwandsarmen Erfassung der Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe der Verteilkammer, sodass die frühzeitige

Veranlassung von Maßnahmen zur präzisen Korrektur der Materialverteilung bisher nicht ohne weiteres möglich ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht also darin, eine frühzeitige und aufwandsarme Erfassung der Verteilung des Verteilguts
5 auf die Auslässe der Verteilkammer zu ermöglichen.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Verteileinrichtung der eingangs genannten Art, wobei die sensorische Erfassungseinrichtung der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung einen oder mehrere in oder an der Verteilkammer angeordnete Detektionssensoren zum Detektieren von
10 Verteilgut in der Verteilkammer umfasst. Durch die in der Verteilkammer angeordneten Detektionssensoren kann die Verteilgutverteilung auf die Auslässe frühzeitig und aufwandsarm erfasst werden. Ergänzende Sensoren jenseits der Verteilkammer sind nicht zwingend erforderlich. Entsprechende ergänzende Sensoren jenseits der Verteilkammer können
15 jedoch ergänzend eingesetzt werden.

Über die Erfassungseinrichtung können auch Verstopfungen in den mit den Auslässen verbundenen Verteilleitungen erfasst werden. Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zunutze, dass die Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer und die Verteilung des Verteilguts auf die
20 Auslässe in einem direkten Zusammenhang stehen, sodass von der sensorischen Erfassungseinrichtung in oder an der Verteilkammer auf die Verteilung auf die Auslässe geschlossen werden kann.

Die Verteilkammer kann auch mehrere Einlässe für das in die Verteilkammer einströmende Verteilgut aufweisen.

25 In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung umfasst die sensorische Erfassungseinrichtung eine elektronische Datenverarbeitungseinrichtung, welche dazu eingerichtet ist, auf Grundlage von Messsignalen des einen oder der mehreren Detektionssensoren die Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer
30 und/oder die Verteilung des über den Einlass in die Verteilkammer

einströmenden Verteilguts auf die Auslässe zu ermitteln. Die elektronische Datenverarbeitungseinrichtung kann dazu eingerichtet sein, auf Grundlage der Messsignale die Volumenverteilung und/oder die Massenverteilung des Verteilguts in der Verteilkammer und/oder die Volumenverteilung und/oder die Massenverteilung des über den Einlass in die Verteilkammer einströmenden Verteilguts auf die Auslässe zu ermitteln. Vorzugsweise ist die elektronische Datenverarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet, auf Grundlage der Messsignale des einen oder der mehreren Detektionssensoren einen sich auf die Verteilgutströmung beziehenden aktuellen Volumenstromwert und/oder Massenstromwert für einen, mehrere oder jeden Auslass der Verteilkammer zu ermitteln.

Es ist ferner eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung bevorzugt, bei welcher die elektronische Datenverarbeitungseinrichtung dazu eingerichtet ist, beim Ermitteln der Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer einen Verteilschwerpunkt des Verteilguts zu berechnen. Wenn eine gleichmäßige Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe vorliegt, liegt der Verteilschwerpunkt des Verteilguts vorzugsweise in der Mitte der Verteilkammer. Bei einer Hangfahrt kann sich der Verteilschwerpunkt aufgrund der Neigung der Verteilmaschine beziehungsweise der Neigung der Verteilkammer in eine hangabwärts gerichtete Richtung verschieben, sodass die hangabwärts angeordneten Auslässe bei der Verteilgutverteilung begünstigt werden. Auch bei einer teilweisen oder vollständigen Verstopfung in einer mit einem Auslass verbundenen Verteilleitung kann es zur außerordentlichen Verschiebung des Verteilschwerpunkts kommen. In diesem Fall wäre eine Verteilkorrektur erforderlich und/oder ein Hinweis an den Maschinenbediener bezüglich einer blockierten Verteilleitung vorteilhaft.

Es ist darüber hinaus eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung bevorzugt, bei welcher die sensorische Erfassungseinrichtung dazu eingerichtet ist, die Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer

punktuell und/oder flächenbezogen und/oder räumlich und/oder zeitlich zu ermitteln. Bei einer punktuellen Ermittlung der Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer kann die Verteilgutpräsenz und/oder die Verteilgutmenge an einem oder mehreren Punkten in der Verteilkammer ermittelt werden. Zum Ermitteln der flächenbezogenen Verteilung des Verteilguts können Flächensensoren, wie beispielsweise Sensorfolien, eingesetzt werden. Bei einer räumlichen Ermittlung der Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer können beispielsweise voneinander abweichend ausgerichtete, insbesondere in verschiedene Raumrichtungen zeigende, Detektionssensoren eingesetzt werden. Bei der zeitlichen Ermittlung der Verteilgutverteilung können lediglich kurzzeitig beziehungsweise temporär auftretende Verteilungsänderungen erfasst werden, die nicht zwangsläufig eine Korrektur der Verteilung des Verteilguts erfordern.

In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung sind ein oder mehrere Detektionssensoren als Prallsensoren ausgebildet und dazu eingerichtet, ein Aufprallen des Verteilguts auf eine Detektionsfläche zu erfassen. Der eine oder die mehreren Prallsensoren können beispielsweise Piezosensoren sein. Der eine oder die mehreren Prallsensoren können dazu eingerichtet sein, die Prallintensität und/oder die Aufprallhäufigkeit des Verteilguts auf die Detektionsfläche zu erfassen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung sind ein oder mehrere Detektionssensoren als optische Sensoren ausgebildet und dazu eingerichtet, das Verteilgut in der Verteilkammer optisch zu erfassen. Mittels des einen oder der mehreren als optische Sensoren ausgebildeten Detektionssensoren kann die Verteilung des Verteilguts in einer oder mehreren Detektionsebenen erfasst werden. Der eine oder die mehreren Sensoren können dazu eingerichtet sein, einen von dem Verteilgut reflektierten Lichtstrahl zu erfassen. In diesem Fall wird die Veränderung der Lichtmenge detektiert.

Alternativ kann der eine oder können die mehreren Sensoren dazu eingerichtet sein, eine Unterbrechung der Lichtachse zwischen baulich getrenntem Sender und Empfänger zu erfassen.

- 5 Es ist darüber hinaus eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung bevorzugt, bei welcher ein oder mehrere Detektionssensoren als akustische Sensoren ausgebildet und dazu eingerichtet sind, das Verteilgut in der Verteilkammer akustisch zu erfassen. Der eine oder die mehreren Detektionssensoren können als Mikrofon ausgebildet sein oder
10 ein Mikrofon umfassen. Die akustischen Sensoren können dazu eingerichtet sein, die Akustik innerhalb der Verteilkammer in mehreren Detektionsbereichen und/oder Detektionsrichtungen zu erfassen.

- In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung sind ein oder mehrere Detektionssensoren als Erschütterungssensoren
15 ausgebildet und dazu eingerichtet, die von dem Verteilgut in der Verteilkammer verursachten Erschütterungen und/oder Vibrationen zu erfassen. Das Verteilgut verursacht beim Aufprallen auf die Wänden der Verteilkammer Erschütterungen und Vibrationen. Über ein Erfassen der Intensitätsverteilung der Erschütterungen und/oder Vibrationen kann
20 die Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer ermittelt werden.

- Es ist ferner eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung vorteilhaft, bei welcher ein oder mehrere Detektionssensoren als Beschleunigungssensoren ausgebildet und dazu eingerichtet sind, die von dem Verteilgut in der Verteilkammer verursachten Beschleunigungen von
25 Prallkörpern in der Verteilkammer zu erfassen. Die Prallkörper sind vorzugsweise so angeordnet, dass diese beim Durchströmen der Verteilkammer durch das Verteilgut in Bewegung versetzt werden. Vorzugsweise sind die Prallkörper derart im Strömungspfad des Verteilguts angeordnet, dass das Verteilgut auf die Prallkörper aufprallt
30 und der Verteilgutaufprall zu einer Bewegung der Prallkörper führt. Auf

Grundlage der Prallkörperbeschleunigungen kann die Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer ermittelt werden.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung sind ein oder mehrere Detektionssensoren als Kraftaufnehmer ausgebildet und dazu eingerichtet, die von dem als Verteilgut in der Verteilkammer auf die Detektionsfläche in der Verteilkammer ausgeübte Kraft zu erfassen. Die von dem Verteilgut auf die Detektionsfläche ausgeübte Kraft kann eine Prallkraft sein, welche durch den Aufprall des Verteilguts auf die Detektionsfläche verursacht wird. Der eine oder die mehreren Kraftaufnehmer können beispielsweise Piezo-Kraftaufnehmer, Kraftaufnehmer mit schwingenden Elementen, elektrodynamische Kraftaufnehmer und/oder resistive Kraftaufnehmer sein.

Es ist ferner eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung bevorzugt, bei welcher ein oder mehrere Detektionssensoren als Verformungssensoren ausgebildet und dazu eingerichtet sind, die von dem Verteilgut in der Verteilkammer an der Kammerwandung der Verteilkammer verursachten Verformungen zu erfassen. Die Verformungssensoren können Dehnungsmessstreifen umfassen. Die Kammerwandung kann im Bereich der Verformungssensoren eine reduzierte Wandstärke aufweisen, sodass die Verformungserfassung vereinfacht wird. Auf Grundlage der von dem Verteilgut an der Kammerwandung verursachten Verformung kann die Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer ermittelt werden.

Es ist darüber hinaus eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung bevorzugt, bei welcher ein oder mehrere Detektionssensoren auf der dem Einlass gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer angeordnet sind. Die auf der dem Einlass gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer angeordneten Detektionssensoren sind vorzugsweise in einem Anströmbereich angeordnet, welcher von dem über einen Einlass

eingeleiteten Verteilgut angeströmt wird. Die auf der dem Einlass gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer angeordneten Detektionssensoren können an oder in einem Deckel eines Kammergehäuses, in welchem sich die Verteilkammer befindet, angeordnet sein. Die auf der dem Einlass gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer angeordneten Detektionssensoren können in Befestigungsglieder, wie etwa Schrauben, integriert sein.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung sind ein oder mehrere Detektionssensoren in einem Randbereich der Verteilkammer und/oder um die Verteilkammer herum angeordnet, wobei der eine oder die mehreren Detektionssensoren vorzugsweise zwischen benachbarten Auslässen angeordnet und/oder in Radialrichtung nach innen ausgerichtet sind. Die Detektionssensoren können gleichmäßig oder ungleichmäßig über den Umfang der Verteilkammer verteilt sein. Die in dem Randbereich der Verteilkammer angeordneten Detektionssensoren können in Befestigungsglieder, wie etwa Schrauben, integriert sein.

Die erfindungsgemäße Verteileinrichtung wird ferner dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass mehrere Detektionssensoren gleichmäßig um eine Achse, insbesondere eine Mittelachse, der Verteilkammer herum angeordnet sind. Die mehreren Detektionssensoren liegen beispielsweise auf einer gemeinsamen Kreisbahn.

Die Verteileinrichtung kann auch mehrere Gruppen von Detektionssensoren umfassen, wobei beispielsweise Detektionssensoren einer ersten Gruppe auf der dem Einlass gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer angeordnet sind, wobei Detektionssensoren der zweiten Gruppe in einem Randbereich der Verteilkammer und/oder um die Verteilkammer herum angeordnet sind.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Verteileinrichtung einen oder mehrere Zusatzsensoren auf, welche dazu eingerichtet sind, die Verteilgutströmung in einem oder mehreren mit den Auslässen verbundenen Verteilleitungen zu ermitteln und/oder zu quantifizieren. Die mit den Auslässen verbundenen Verteilleitungen können beispielsweise als Schläuche ausgebildet sein. Beispielsweise kann die qualitative Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe über den einen oder die mehreren in oder an der Verteilkammer angeordneten Detektionssensoren erfasst werden und die Quantifizierung erfolgt dann über den einen oder die mehreren Zusatzsensoren. Die quantitative Auswertung eines Zusatzsensors lässt sich in Zusammenschau mit den Signalen der Detektionssensoren auch auf die weiteren Auslässe extrapolieren, so dass die Verteilgutströmung in mehreren oder allen mit den Auslässen verbundenen Verteilleitungen quantifizierbar ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung ist zumindest ein Zusatzsensor als Körnerzähler ausgeführt. Insbesondere ist der als Körnerzähler ausgeführte Zusatzsensor zur Quantifizierung der Verteilung des Verteilguts eingerichtet. Vorzugsweise ist/sind ein oder mehrere Zusatzsensoren als Impulsgeber ausgeführt. Insbesondere ist/sind die als Impulsgeber ausgeführten Zusatzsensoren zur Quantifizierung der Verteilung des Verteilguts eingerichtet. Besonders vorzugsweise sind in zumindest einer Verteilleitung sowohl ein als Körnerzähler ausgeführter Zusatzsensor als auch ein als Impulsgeber ausgeführter Zusatzsensor, insbesondere in Reihe, angeordnet, so dass sich das qualitative Signal des Körnerzählers in Zusammenschau mit dem quantitativen Signal dieses Impulsgebers auf weitere Signale von anderen Impulsgebern übertragen lässt. Somit kann die Verteilgutströmung in mehreren oder allen mit den Auslässen verbundenen Verteilleitungen besonders kostengünstig quantifiziert werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Verteileinrichtung einen Verteilmanipulator zum Anpassen der Verteilung des über den Einlass in die Verteilkammer einströmenden Verteilguts auf die Auslässe auf. Mittels des Verteilmanipulators kann eine beabsichtigte Verteilgutverteilung eingestellt werden. Der Verteilmanipulator wird vorzugsweise auf Grundlage der von der elektronischen Datenverarbeitungseinrichtung ermittelten Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer und/oder der Verteilung des über den Einlass in die Verteilkammer einströmenden Verteilguts auf die Auslässe angesteuert. Somit kann eine beabsichtigte Verteilgutverteilung durch Ansteuerung des Verteilmanipulators gewährleistet werden.

Es ist darüber hinaus eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung vorteilhaft, bei welcher der Verteilmanipulator eine von einem beweglichen Prallflächenträger getragene Prallfläche aufweist, welche gegenüberliegend vom Einlass angeordnet ist, sodass in die

Verteilkammer einströmendes Verteilgut auf die Prallfläche trifft und von der Prallfläche abprallt. Vorzugsweise umfasst der Verteilmanipulator eine Verstelleinrichtung zum Verändern der Lage und/oder des Zustands der Prallfläche. Durch das Verändern der Lage und/oder des Zustands der Prallfläche wird die Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe beeinflusst. Über eine Parallelverstellung der Prallplatte kann auch eine Verbesserung der Verteilung herbeigeführt werden. Alternativ oder zusätzlich zu der Veränderung der Lage und/oder des Zustands der Prallplatte kann auch die gesamte Verteilkammer zum Verändern der Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe bewegbar, insbesondere verschwenkbar, sein.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung sind ein oder mehrere Detektionssensoren in oder an dem Verteilmanipulator, insbesondere an oder in dem Prallflächenträger und/oder an oder in der Prallfläche, angeordnet. Der eine oder die

mehreren Detektionssensoren in oder an dem Verteilmanipulator können mit einem oder mehreren Detektionssensoren auf der dem Einlass gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer und/oder einem oder mehreren Detektionssensoren in einem Randbereich der Verteilkammer und/oder einem oder mehreren Detektionssensoren, die um die Verteilkammer herum angeordnet sind, kombiniert werden.

Es ist ferner eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung bevorzugt, bei welcher der Verteilmanipulator eine Steuerungseinrichtung aufweist, welche dazu eingerichtet ist, eine beabsichtigte gleichmäßige oder ungleichmäßige Verteilung des über den Einlass der Verteilkammer einströmenden Verteilguts auf die Auslässe einzustellen, insbesondere einzuregeln. Das Einregeln einer beabsichtigten gleichmäßigen Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe ist beispielsweise bei einer Hangfahrt erforderlich. Das Einregeln einer beabsichtigten ungleichmäßigen Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe ist beispielsweise bei einer Kurvenfahrt erforderlich.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, die Differenz zwischen Messsignalen mehrerer Detektionssensoren als Regelgröße und/oder einen Ist-Verteilschwerpunkt des Verteilguts in der Verteilkammer zu berücksichtigen. Wenn eine gleichmäßige Verteilung des Verteilguts eingeregelt werden soll, kann die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet sein, die Differenz zwischen Messsignalen mehrerer Detektionssensoren durch Ansteuerung des Verteilmanipulators zu reduzieren und/oder den Ist-Verteilschwerpunkt des Verteilguts in der Verteilkammer durch Ansteuerung des Verteilmanipulators in die Mitte der Verteilkammer zu verschieben. Wenn eine ungleichmäßige Verteilung des Verteilguts auf die Auslässe eingestellt werden soll, ist die Steuerungseinrichtung vorzugsweise dazu eingerichtet, eine vorgegebene Differenz zwischen Messsignalen mehrerer Detektionssensoren durch

Ansteuern des Verteilmanipulators herbeizuführen und/oder den Ist-Verteilschwerpunkt des Verteilguts in der Verteilkammer durch Ansteuern des Verteilmanipulators auf einen außermittigen Bereich zu verschieben.

Es ist außerdem eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung vorteilhaft, bei
5 welcher die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet ist, eine Soll-Differenz zwischen Messsignalen mehrerer Detektionssensoren und/oder einen Soll-Verteilschwerpunkt des Verteilguts in der Verteilkammer einzuregeln. Die Soll-Differenz zwischen den Messsignalen mehrerer
10 Detektionssensoren und/oder der Soll-Verteilschwerpunkt des Verteilguts in der Verteilkammer kann von der Steuerungseinrichtung situationsabhängig berechnet werden oder durch Vorgabewerte vorgegeben sein.

In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Verteileinrichtung ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, beim Einstellen der
15 beabsichtigten Verteilung des über den Einlass in die Verteilkammer einströmenden Verteilguts auf die Auslässe die Öffnungszustände der

jeweils in einen geöffneten und verschlossenen Zustand verbringbaren Auslässe und/oder die Öffnungszustände von jeweils in einen geöffneten
20 und verschlossenen Zustand verbringbaren Rückführleitungen, über welche das über die Auslässe aus der Verteilkammer ausgeleitete Verteilgut wieder in die Verteilkammer einleitbar ist, zu berücksichtigen. Alternativ oder zusätzlich ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, beim Einstellen der beabsichtigten Verteilung des über den Einlass in die
25 Verteilkammer einströmenden Verteilguts auf die Auslässe die Förderleistung und/oder Drehzahl einer pneumatischen Fördereinrichtung für das Verteilgut und/oder eine beabsichtigte und/oder eingestellte und/oder eine aktuell vorliegende Ausbringmenge des Verteilguts und/oder die Sorte und/oder den Typ des Verteilguts zu berücksichtigen.
30 Alternativ oder zusätzlich ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet,

beim Einstellen der beabsichtigten Verteilung des über den Einlass in die Verteilkammer einströmenden Verteilguts auf die Auslässe Sollpositionen zur Verteilgutausgabe aus den Ausbringelementen und/oder zumindest eine Förderdauer des Verteilguts von der Verteilkammer zu den Ausbringelementen zu berücksichtigen. Eine Feststellung einer Drucksteigerung über Prallsensoren in der Verteilkammer kann dann von der Steuerungseinrichtung beispielsweise unter Berücksichtigung der Öffnungszustände der Auslässe und der Gebläsedrehzahl bewertet werden. Die Verteileinrichtung kann als Rückführverteilerkopf ausgebildet sein. Über die Auswertung der Sensorsignale kann bei geöffneten Rückführleitungen auch die Umlaufmenge an Verteilgut ermittelt werden.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert und beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Verteileinrichtung in einer schematischen Draufsicht;

Fig. 2 die in der Fig. 1 abgebildete Verteileinrichtung in einer seitlichen Schnittdarstellung;

Fig. 3 eine Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer der in der Fig. 1 abgebildeten Verteileinrichtung;

Fig. 4 eine weitere erfindungsgemäße Verteileinrichtung in einer schematischen Draufsicht;

Fig. 5 die Anordnung der Detektionssensoren der Erfassungseinrichtung der in der Fig. 4 abgebildeten Verteileinrichtung;

Fig. 6 eine Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer der in der Fig. 4 abgebildeten Verteileinrichtung;

- Fig. 7 eine weitere erfindungsgemäße Verteileinrichtung in einer schematischen Draufsicht;
- Fig. 8 eine weitere erfindungsgemäße Verteileinrichtung in einer schematischen Draufsicht;
- 5 Fig. 9 die in der Fig. 8 abgebildete Verteileinrichtung in einer seitlichen Schnittdarstellung;
- Fig. 10 eine weitere erfindungsgemäße Verteileinrichtung in einer schematischen Draufsicht;
- 10 Fig. 11 Verteilungen des Verteilguts in der Verteilkammer der in der Fig. 10 abgebildeten Verteileinrichtung;
- Fig. 12 eine weitere erfindungsgemäße Verteileinrichtung in einer schematischen Draufsicht;
- Fig. 13 eine Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer der in der Fig. 12 abgebildeten Verteileinrichtung;
- 15
- Fig. 14 eine Verteilung des Verteilguts in der Verteilkammer der in der Fig. 12 abgebildeten Verteileinrichtung; und
- Fig. 15 eine weitere erfindungsgemäße Verteileinrichtung in einer seitlichen Schnittdarstellung.
- 20 Die Fig. 1 und 2 zeigen eine als Verteilerkopf ausgebildete Verteileinrichtung 10 für eine pneumatisch arbeitende landwirtschaftliche Verteilmaschine.

Die Verteileinrichtung 10 weist eine Verteilkammer 12 auf, wobei die Verteilkammer 12 einen Einlass 14 für in die Verteilkammer 12 einströmendes Verteilgut VG und mehrere Auslässe 16a-16t für aus der

25 Verteilkammer 12 herausströmendes Verteilgut VG umfasst. Der Einlass

14 ist mit einer als Steigrohr ausgebildeten Zuführleitung 24 verbunden. Das Verteilgut VG wird der Verteilkammer 12 über die Zuführleitung 24 zugeführt. Die Auslässe 16a-16t sind um eine Mittelachse A der Verteilkammer 12 herum angeordnet.

5 Die Verteileinrichtung 10 umfasst ein Kammergehäuse 32, wobei die Verteilkammer 12 in dem Kammergehäuse 32 angeordnet ist. Das Kammergehäuse 32 weist einen abnehmbaren Gehäusedeckel 34 auf. Über den abnehmbaren Gehäusedeckel 34 kann die Verteilkammer 12 zu Wartungs- und/oder Reinigungszwecken zugänglich gemacht werden.

10 Die Verteileinrichtung 10 umfasst ferner eine sensorische Erfassungseinrichtung 18 zum Ermitteln der Verteilung V des Verteilguts VG in der Verteilkammer 12. Die sensorische Erfassungseinrichtung 18 umfasst zwei in der Verteilkammer 12 angeordnete Detektionssensoren 20a, 20b und eine elektronische Datenverarbeitungseinrichtung 22. Die
15 Detektionssensoren 20a, 20b dienen zum Detektieren des Verteilguts VG in der Verteilkammer 12. Die elektronische Datenverarbeitungseinrichtung 22 ist signalleitend mit den Detektionssensoren 20a, 20b verbunden und

dazu eingerichtet, auf Grundlage von Messsignalen M1, M2 der
20 Detektionssensoren 20a, 20b die Verteilung V des Verteilguts VG in der Verteilkammer 12 zu ermitteln.

Die Fig. 3 zeigt die Messsignale M1, M2 der Detektionssensoren 20a, 20b der Erfassungseinrichtung 18. Aus den Messsignalen M1, M2 ermittelt die elektronische Datenverarbeitungseinrichtung 22 die Verteilung des
25 Verteilguts VG in der Verteilkammer 12.

Die Fig. 4 zeigt eine Verteileinrichtung 10, bei welcher die Erfassungseinrichtung 18 insgesamt vier Detektionssensoren 20, 20a-20c aufweist. Wie auch bei dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel befinden sich die Detektionssensoren 20, 20a-20c

am Gehäusedeckel 34 des Kammergehäuses 32 der Verteileinrichtung 10. Die Detektionssensoren 20, 20a-20c sind auf der dem Einlass 14 gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer 12 angeordnet. Die auf der dem Einlass 14 gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer 12 angeordneten Detektionssensoren 20, 20a-20c sind in einem Anströmbereich angeordnet, welcher von dem über den Einlass 14 eingeleiteten Verteilgut VG angeströmt wird.

Der Detektionssensor 20 befindet sich in der Mitte der Verteilkammer 12. Die Detektionssensoren 20a-20c sind außermittig angeordnet und spannen ein gleichschenkliges Dreieck auf.

Die Fig. 5 zeigt die Anordnung der Detektionssensoren 20, 20a-20c in Bezug auf die Raumachsen x und y.

Die Fig. 6 zeigt die Messsignale M1-M4 der Detektionssensoren 20, 20a-20c, aus welchen die elektronische Datenverarbeitungseinrichtung 22 die Verteilung V des Verteilguts VG in der Verteilkammer 12 ermittelt.

Die sensorische Erfassungseinrichtung 18 ist dazu eingerichtet, die Verteilung V des Verteilguts G in der Verteilkammer 12 punktuell, nämlich

über vier Messpunkte, zu ermitteln. Die Detektionssensoren 20, 20a-20c können beispielsweise Prallsensoren sein, die dazu ausgebildet sind, ein Aufprallen des Verteilguts VG auf eine Detektionsfläche zu erfassen. Alternativ können die Detektionssensoren 20, 20a-20c auch optische Sensoren sein, welche dazu eingerichtet sind, das Verteilgut VG in der Verteilkammer 12 optisch zu erfassen.

Die Fig. 7 zeigt eine Verteileinrichtung 10, bei welcher die Erfassungseinrichtung einen zentralen Detektionssensor 20 und insgesamt zwölf außermittig und auf einer gemeinsamen Kreisbahn angeordnete Detektionssensoren 28a-28l umfasst. Der zentrale Detektionssensor 20 kann beispielsweise ein Prallsensor, ein optischer

Sensor, ein akustischer Sensor oder ein Erschütterungssensor sein. Die Detektionssensoren 28a-28l sind als Beschleunigungssensoren ausgebildet und dazu eingerichtet, die von dem Verteilgut VG in der Verteilkammer 12 verursachten Beschleunigungen von Prallkörpern 26a-26l in der Verteilkammer 12 zu erfassen. Die Prallkörper 26a-26l können beweglich gelagerte Prallplatten sein.

Die Fig. 8 und 9 zeigen eine Verteileinrichtung 10, bei welcher die Erfassungseinrichtung 18 insgesamt zwanzig Detektionssensoren 30a-30t aufweist. Die Detektionssensoren 30a-30t sind in einem Randbereich der Verteilkammer 12 um die Verteilkammer 12 herum angeordnet, wobei die Detektionssensoren 30a-30t zwischen benachbarten Auslässen 16a-16t angeordnet und in Radialrichtung nach innen ausgerichtet sind. Die in dem Randbereich der Verteilkammer 12 angeordneten Detektionssensoren 30a-30t können in Befestigungsglieder, wie etwa Schrauben, integriert sein und sind um eine Mittelachse A der Verteilkammer 12 herum angeordnet.

Die Fig. 10 zeigt eine Verteileinrichtung 10, bei welcher die Erfassungseinrichtung 18 fünf Detektionssensoren 20, 20a-20d aufweist.

Die Detektionssensoren 20, 20a-20d können beispielsweise als Kraftaufnehmer ausgebildet und dazu eingerichtet sein, die von dem Verteilgut VG in der Verteilkammer 12 auf eine Detektionsfläche in der Verteilkammer 12 ausgeübte Kraft zu erfassen.

Die Fig. 11 zeigt Verteilungen V, welche von einer elektronischen Datenverarbeitungseinrichtung 22 einer Erfassungseinrichtung 18 ermittelt wurden. Die Datenverarbeitungseinrichtung 22 kann beispielsweise auch dazu eingerichtet sein, auf Grundlage der Messsignale von Detektionssensoren die Verteilung V_y des Verteilguts VG entlang einer y-Achse zu ermitteln und/oder die Verteilung V_x des Verteilguts VG entlang einer x-Achse zu ermitteln. Alternativ oder zusätzlich kann die

elektronische Datenverarbeitungseinrichtung 22 dazu eingerichtet sein, die Verteilung V_{xy} des Verteilguts VG in der Verteilkammer 12 flächenbezogen zu ermitteln.

Die Fig. 12 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Verteileinrichtung 10, bei welcher die Erfassungseinrichtung 18 einen zentralen Detektionssensor 20 und zwölf um den zentralen Detektionssensor 20 angeordnete weitere Detektionssensoren 20a-20l aufweist. Die Detektionssensoren 20a-20l liegen auf einer gemeinsamen Kreisbahn und sind äquidistant beabstandet entlang der Kreisbahn verteilt.

Die Fig. 13 und 14 zeigen räumliche Verteilungen V des Verteilguts VG, welche von einer elektronischen Datenverarbeitungseinrichtung 22 ermittelt wurden. Die Fig. 13 gibt die Verteilung V in einer dreidimensionalen Abbildung wieder. Die Fig. 14 gibt eine räumliche Verteilung V des Verteilguts VG in einer zweidimensionalen Abbildung wieder.

Die Fig. 15 zeigt eine Verteileinrichtung 10 mit einem Verteilmanipulator 36. Der Verteilmanipulator 36 dient zum Anpassen der Verteilung V des über den Einlass 14 in die Verteilkammer 12 einströmenden Verteilguts

VG auf die Auslässe 16a-16t. Der Verteilmanipulator 36 umfasst eine von einem beweglichen Prallflächenträger 38 getragene Prallfläche 40. Die Prallfläche 40 ist gegenüberliegend vom Einlass 14 angeordnet, sodass in die Verteilkammer 12 einströmendes Verteilgut VG auf die Prallfläche 40 trifft und von der Prallfläche 40 abprallt.

Der Verteilmanipulator 36 umfasst ferner eine Verstelleinrichtung 42 zu Verändern der Lage und/oder des Zustands der Prallfläche 40. Durch das Verändern der Lage und/oder des Zustands der Prallfläche 40 wird die Verteilung V des Verteilguts VG auf die Auslässe 16a-16t beeinflusst. Die Verstelleinrichtung 42 umfasst mehrere Kontaktglieder 44a-44c, welche

- 18 -

über Verstellaktuatoren 46a-46c in Richtung des Prallflächenträgers 38 und von dem Prallflächenträger 38 wegbewegbar sind. Durch ein Verfahren eines oder mehrerer Kontaktglieder 44a-44c mittels eines oder mehrerer Verstellaktuatoren 46a-46c lässt sich der Anstellwinkel der vom
5 Prallflächenträger 38 getragenen Prallfläche 40 einstellen, wodurch die Verteilung des Verteilguts VG auf die Auslässe 16a-16t eingestellt werden kann. Der Prallflächenträger 38 ist mit einem als Feder ausgebildeten Kontaktsicherungselement 48 verbunden, welches den Prallflächenträger 38 in Richtung der Kontaktglieder 44a-44c zieht und dafür sorgt, dass die
10 Kontaktglieder 44a-44c mit dem Prallflächenträger 38 in Kontakt stehen.

Die Detektionssensoren 20, 20a-20l, 28a-28l, 30a-30t der Erfassungseinrichtung 18 können in oder an dem Verteilmanipulator 36 oder jenseits des Verteilmanipulators 36 angeordnet sein.

Der Verteilmanipulator 36 weist ferner eine Steuerungseinrichtung 50 auf,
15 welche dazu eingerichtet ist, eine beabsichtigte gleichmäßige oder ungleichmäßige Verteilung des über den Einlass 14 in die Verteilkammer 12 einströmenden Verteilguts VG auf die Auslässe 16a-16t einzustellen, insbesondere einzuregeln. Hierzu kann die Steuerungseinrichtung 50 die Differenz zwischen Messsignalen mehrerer Detektionssensoren als

20

Regelgröße und/oder einen Ist-Verteilschwerpunkt des Verteilguts VG in der Verteilkammer 12 berücksichtigen. Die Steuerungseinrichtung 50 kann dazu eingerichtet sein, die Soll-Differenz zwischen Messsignalen mehrerer Detektionssensoren und/oder einen Soll-Verteilschwerpunkt des
25 Verteilguts VG in der Verteilkammer 12 einzuregeln.

Bezugszeichen

	10	Verteileinrichtung
	12	Verteilkammer
5	14	Einlass
	16a-16t	Auslässe
	18	Erfassungseinrichtung
	20, 20a-20l	Detektionssensoren
	22	Datenverarbeitungseinrichtung
10	24	Zuführleitung
	26a-26l	Prallkörper
	28a-28l	Detektionssensoren
	30a-30t	Detektionssensoren
	32	Kammergehäuse
15	34	Gehäusedeckel
	36	Verteilmanipulator
	38	Prallflächenträger
	40	Prallfläche
	42	Verstelleinrichtung
20	44a-44c	Kontaktglieder
	46a-46c	Verstellaktuatoren
	48	Kontaktsicherungselement
	50	Steuerungseinrichtung
25	A	Achse
	V, V _x , V _y , V _{xy}	Verteilungen
	VG	Verteilgut
	M1-M4	Messsignale

Ansprüche

1. Verteileinrichtung (10) für eine pneumatisch arbeitende
5 landwirtschaftliche Verteilmaschine, mit
- einer Verteilkammer (12), welche einen Einlass (14) für in die Verteilkammer (12) einströmendes Verteilgut (VG) und mehrere Auslässe (16a-16t) für aus der Verteilkammer (12) herausströmendes Verteilgut (VG) aufweist, und
 - 10 - einer sensorischen Erfassungseinrichtung (18) zum Ermitteln der Verteilung (V, Vx, Vy, Vxy) des Verteilguts (VG) in der Verteilkammer (12) und/oder der Verteilung des über den Einlass (14) in die Verteilkammer (12) einströmenden Verteilguts (VG) auf die Auslässe (16a-16t);
- 15 dadurch gekennzeichnet, dass die sensorische Erfassungseinrichtung (18) einen oder mehrere in oder an der Verteilkammer (12) angeordnete Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) zum Detektieren von Verteilgut (VG) in der Verteilkammer (12) umfasst.
- 20
2. Verteileinrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die sensorische Erfassungseinrichtung (18) eine elektronische Datenverarbeitungseinrichtung (22) umfasst, welche dazu
- 25 eingerichtet ist, auf Grundlage von Messsignalen des einen oder der mehreren Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) die Verteilung (V, Vx, Vy, Vxy) des Verteilguts (VG) in der Verteilkammer (12) und/oder die Verteilung des über den Einlass (14) in die Verteilkammer (12) einströmenden Verteilguts (VG) auf die Auslässe
- 30 (16a-16t) zu ermitteln.
3. Verteileinrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische
Datenverarbeitungseinrichtung (22) dazu eingerichtet ist, beim
Ermitteln der Verteilung (V , V_x , V_y , V_{xy}) des Verteilguts (VG) in der
5 Verteilkammer (12) einen Verteilschwerpunkt des Verteilguts (VG) zu
berechnen.

4. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die sensorische
10 Erfassungseinrichtung (18) dazu eingerichtet ist, die Verteilung (V ,
 V_x , V_y , V_{xy}) des Verteilguts (VG) in der Verteilkammer (12) punktuell
und/oder flächenbezogen und/oder räumlich und/oder zeitlich zu
ermitteln.

15 5. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren
(20, 20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) als Prallsensoren ausgebildet und
dazu eingerichtet sind, ein Aufprallen des Verteilguts (VG) auf eine
Detektionsfläche zu erfassen.

20 6. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren
(20, 20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) als optische Sensoren ausgebildet und
dazu eingerichtet sind, das Verteilgut (VG) in der Verteilkammer (12)
25 optisch zu erfassen.

7. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren
(20, 20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) als akustische Sensoren ausgebildet
30 und dazu eingerichtet sind, das Verteilgut (VG) in der Verteilkammer
(12) akustisch zu erfassen.

8. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) als Erschütterungssensoren ausgebildet und dazu eingerichtet sind, die von dem Verteilgut (VG) in der Verteilkammer (12) verursachten Erschütterungen und/oder Vibrationen zu erfassen.
- 5
9. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) als Beschleunigungssensoren ausgebildet und dazu eingerichtet sind, die von dem Verteilgut (VG) in der Verteilkammer (12) verursachten Beschleunigungen von Prallkörpern (26a-26l) in der Verteilkammer (12) zu erfassen.
- 10
10. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) als Kraftaufnehmer ausgebildet und dazu eingerichtet sind, die von dem Verteilgut (VG) in der Verteilkammer (12) auf eine Detektionsfläche in der Verteilkammer (12) ausgeübte Kraft zu erfassen.
- 15
- 20
11. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) als Verformungssensoren ausgebildet und dazu eingerichtet sind, die von dem Verteilgut (VG) in der Verteilkammer (12) an einer Kammerwandung der Verteilkammer (12) verursachten Verformungen zu erfassen.
- 25
- 30
12. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l) auf der dem Einlass (14) gegenüberliegenden Seite der Verteilkammer (12) angeordnet sind.

13. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren (30a-30t) in einem Randbereich der Verteilkammer (12) und/oder um die Verteilkammer (12) herum angeordnet sind, wobei der eine oder die mehreren Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) vorzugsweise zwischen benachbarten Auslässen (16a-16t) angeordnet und/oder in Radialrichtung nach innen ausgerichtet sind.
14. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) gleichmäßig oder ungleichmäßig um eine Achse (A), insbesondere eine Mittelachse, der Verteilkammer (12) herum angeordnet sind.
15. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen oder mehrere Zusatzsensoren, welche dazu eingerichtet sind, die Verteilgutströmung in einem oder mehreren mit den Auslässen (16a-16t) verbundenen Verteilleitungen zu ermitteln und/oder zu quantifizieren.
16. Verteileinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Verteilmanipulator (36) zum Anpassen der Verteilung (V , V_x , V_y , V_{xy}) des über den Einlass (14) in die Verteilkammer (12) einströmenden Verteilguts (VG) auf die Auslässe (16a-16t).
17. Verteileinrichtung (10) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteilmanipulator (36)
- eine von einem beweglichen Prallflächenträger (38) getragene Prallfläche (40) aufweist, welche gegenüberliegend vom Einlass (14) angeordnet ist, sodass in die Verteilkammer (12)

einströmendes Verteilgut (VG) auf die Prallfläche (40) trifft und von der Prallfläche (40) abprallt, und

- eine Verstelleinrichtung (42) zum Verändern der Lage und/oder des Zustands der Prallfläche (40) umfasst.

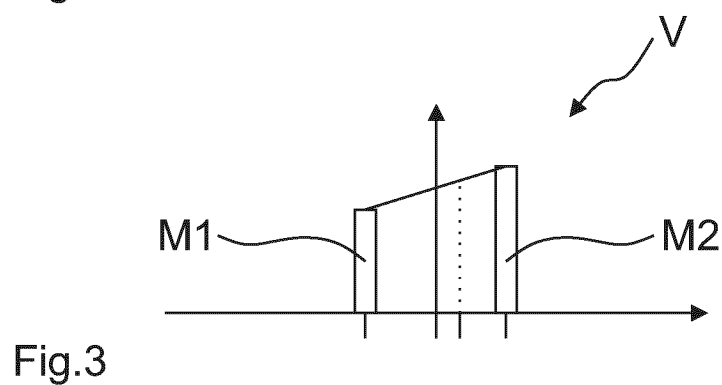
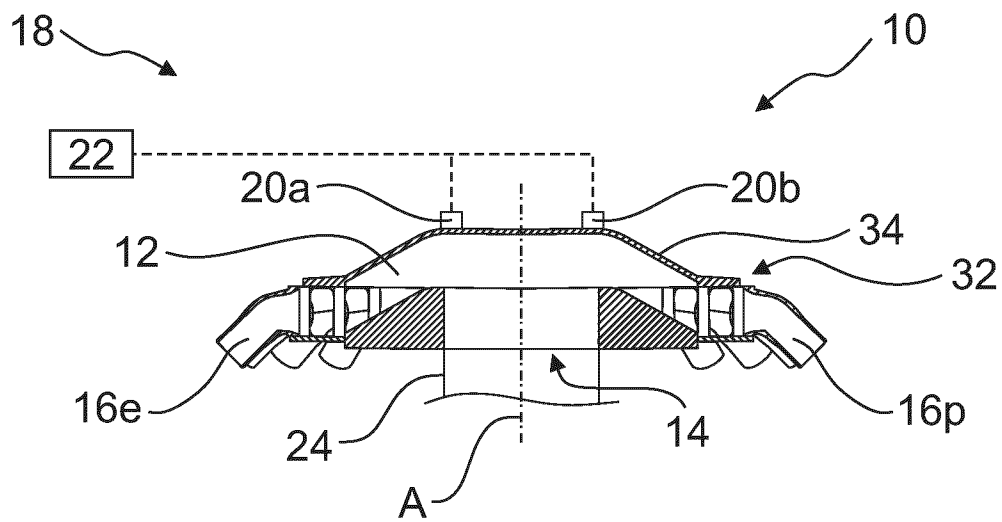
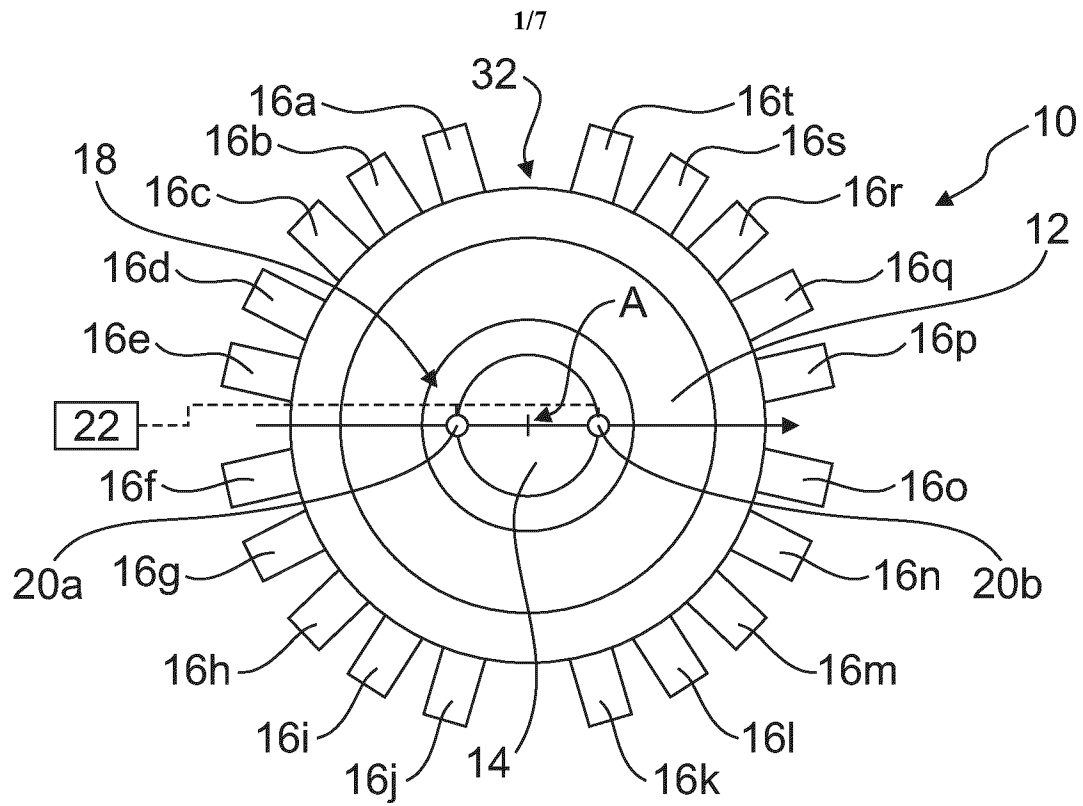
18. Verteileinrichtung (10) nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) in oder an dem Verteilmanipulator (36), insbesondere an oder in dem Prallflächenträger (38) und/oder an oder in der Prallfläche (40), angeordnet sind.

19. Verteileinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteilmanipulator (36) eine Steuerungseinrichtung (50) aufweist, welche dazu eingerichtet ist, eine beabsichtigte gleichmäßige oder ungleichmäßige Verteilung (V , V_x , V_y , V_{xy}) des über den Einlass (14) in die Verteilkammer (12) einströmenden Verteilguts (VG) auf die Auslässe (16a-16t) einzustellen, insbesondere einzuregeln.

20. Verteileinrichtung (10) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (50) dazu eingerichtet ist, die Differenz zwischen Messsignalen mehrerer Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) als Regelgröße und/oder einen Istverteilungsschwerpunkt des Verteilguts (VG) in der Verteilkammer (12) zu berücksichtigen.

21. Verteileinrichtung (10) nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (50) dazu eingerichtet ist, eine Soll-Differenz zwischen Messsignalen mehrerer Detektionssensoren (20,20a-20l, 28a-28l, 30a-30t) und/oder einen Sollverteilungsschwerpunkt des Verteilguts (VG) in der Verteilkammer (12) einzuregeln.

22. Verteileinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 19 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (50) dazu
eingerichtet ist, beim Einstellen der beabsichtigten Verteilung (V, Vx,
5 Vy, Vxy) des über den Einlass (14) in die Verteilkammer (12)
einströmenden Verteilguts (VG) auf die Auslässe (16a-16t) einen,
mehrere oder sämtliche der folgenden Parameter zu berücksichtigen:
- die Öffnungszustände der jeweils in einen geöffneten und
verschlossenen Zustand verbringbaren Auslässe (16a-16t);
 - 10 - die Öffnungszustände von jeweils in einen geöffneten und
verschlossenen Zustand verbringbaren Rückführleitungen, über
welche das über die Auslässe (16a-16t) aus der Verteilkammer
(12) ausgeleitete Verteilgut (VG) wieder in die Verteilkammer
(12) einleitbar ist;
 - 15 - die Förderleistung und/oder Drehzahl einer pneumatischen
Fördereinrichtung für das Verteilgut;
 - eine beabsichtigte und/oder eine eingestellte und/oder eine
aktuell vorliegende Ausbringmenge des Verteilguts (VG);
 - die Sorte und/oder den Typ des Verteilguts (VG)
 - 20 - Soll-Positionen zur Verteilgutausgabe aus den
Ausbringelementen
 - zumindest eine Förderdauer des Verteilguts (VG) von der
Verteilkammer (12) zu den Ausbringelementen.



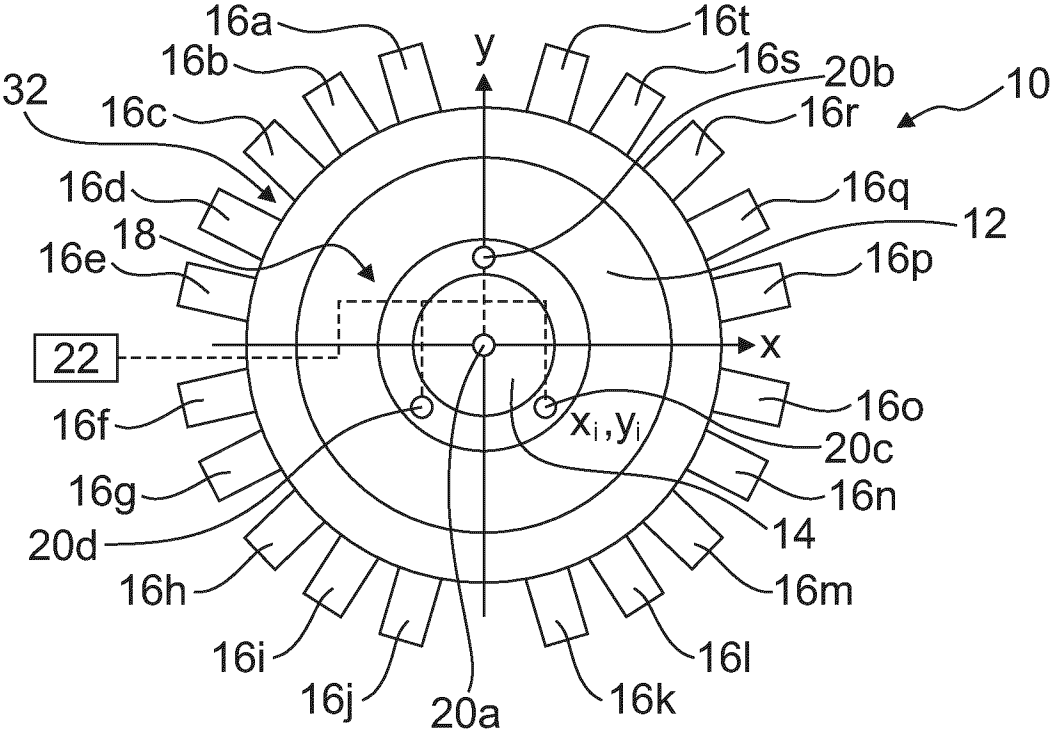


Fig. 4

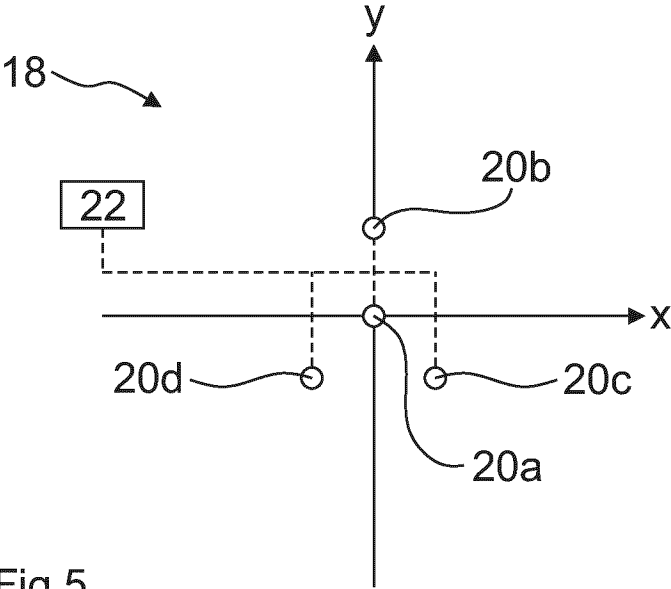


Fig. 5

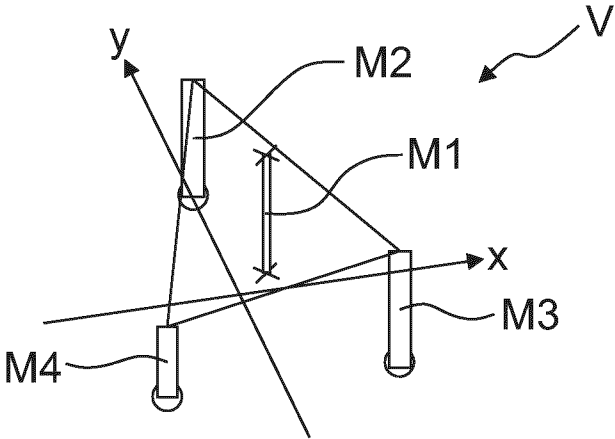


Fig. 6

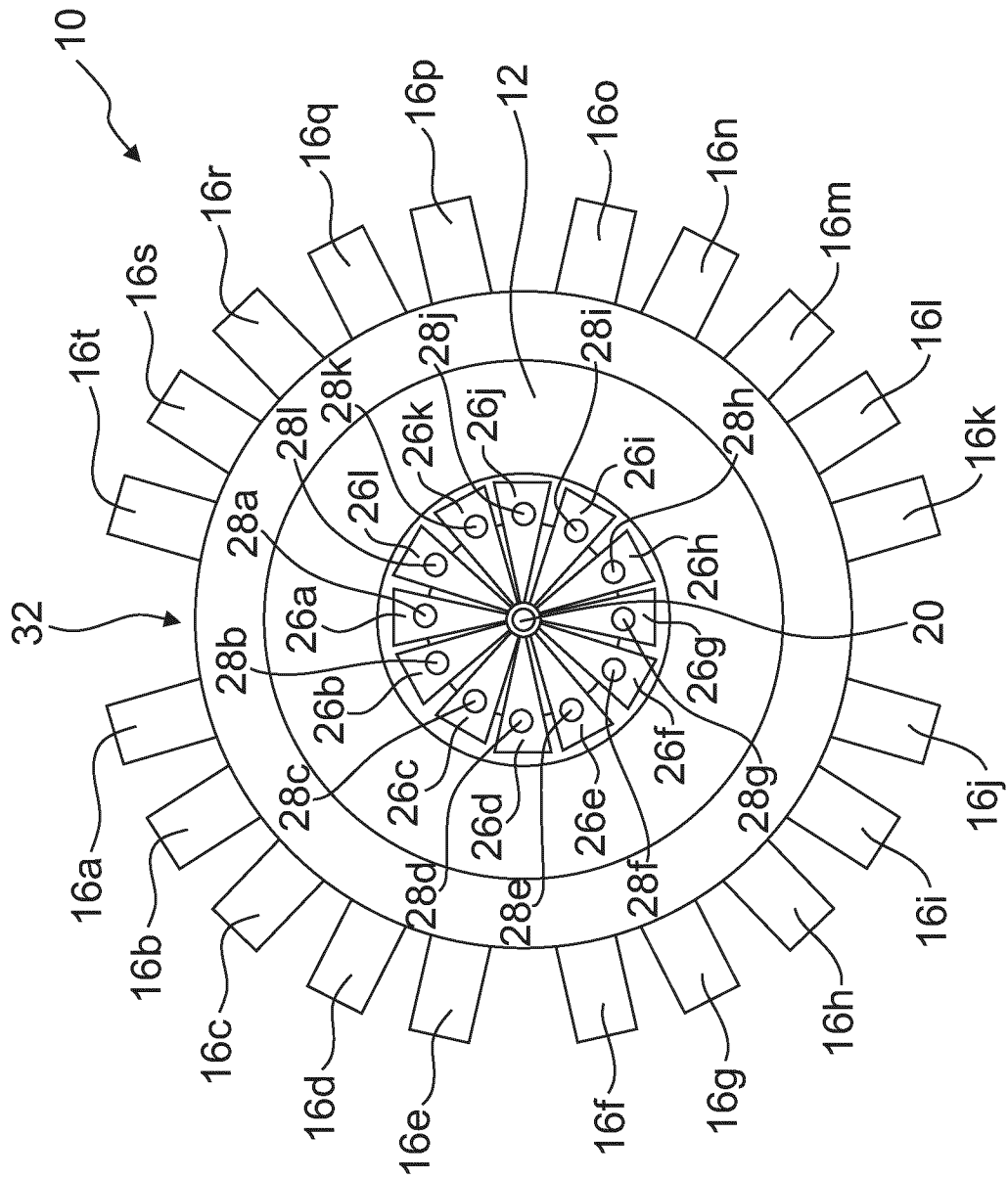


Fig. 7

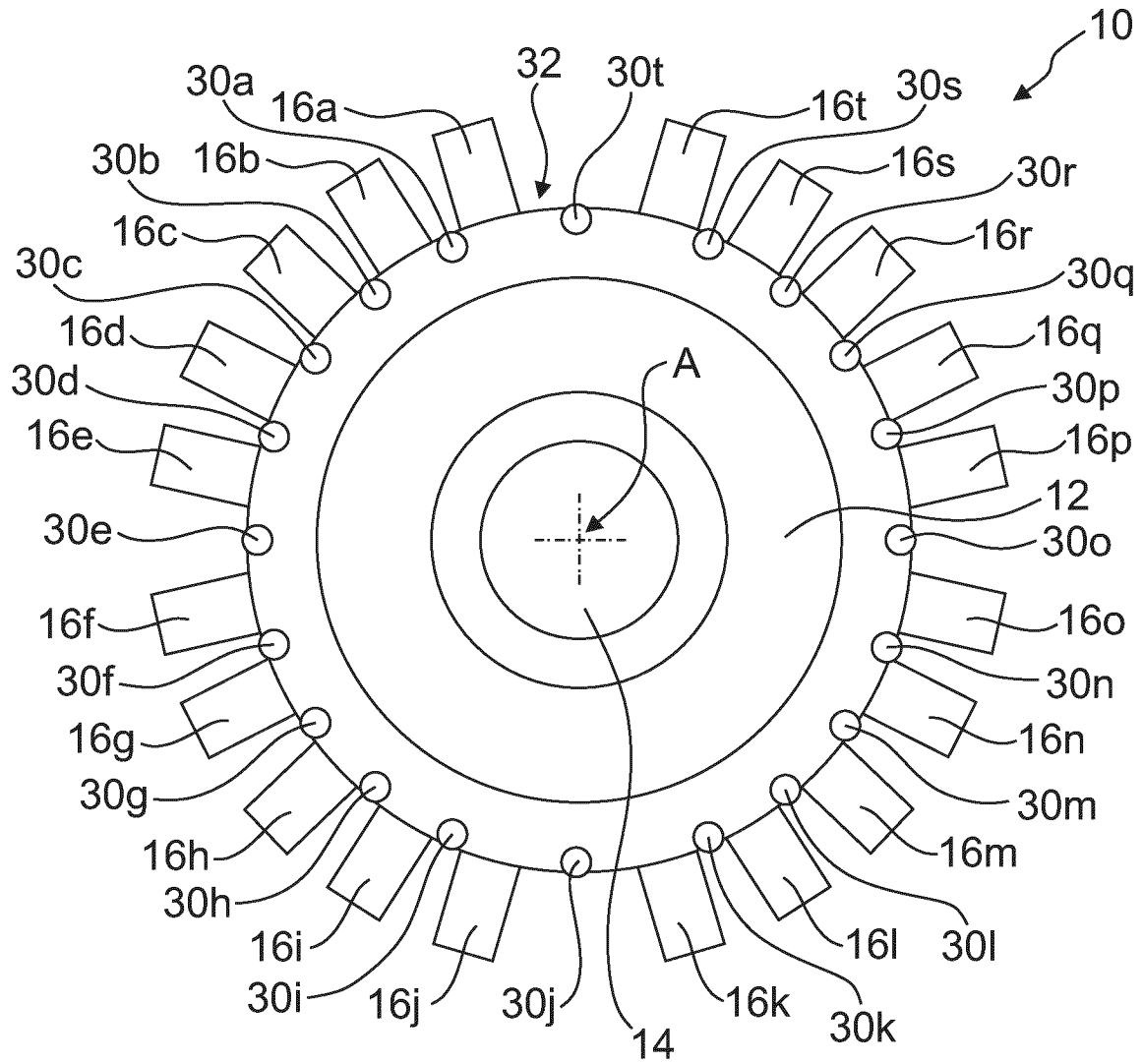


Fig.8

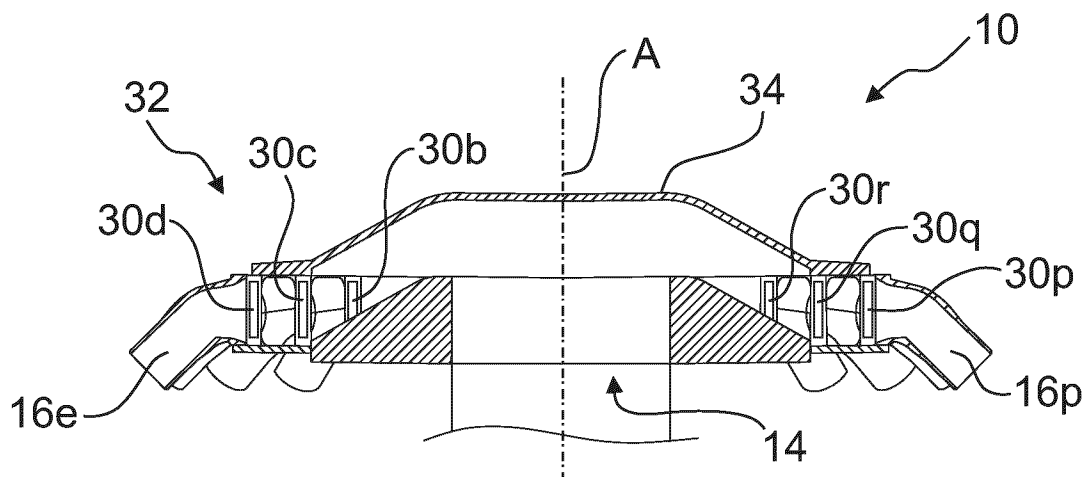
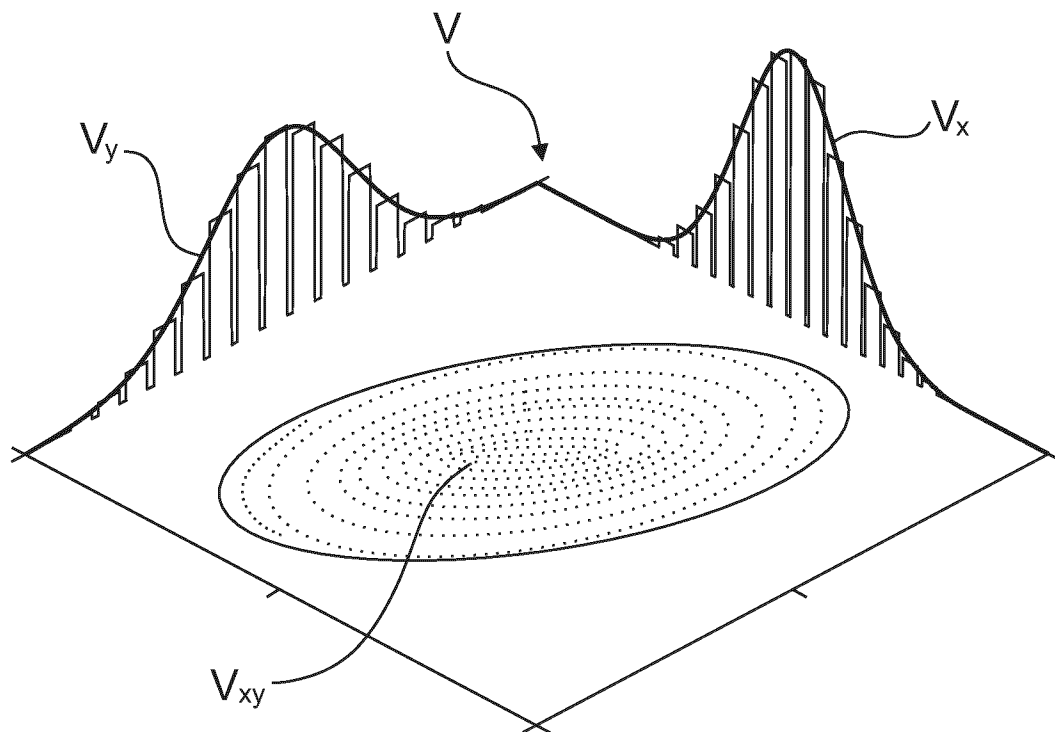
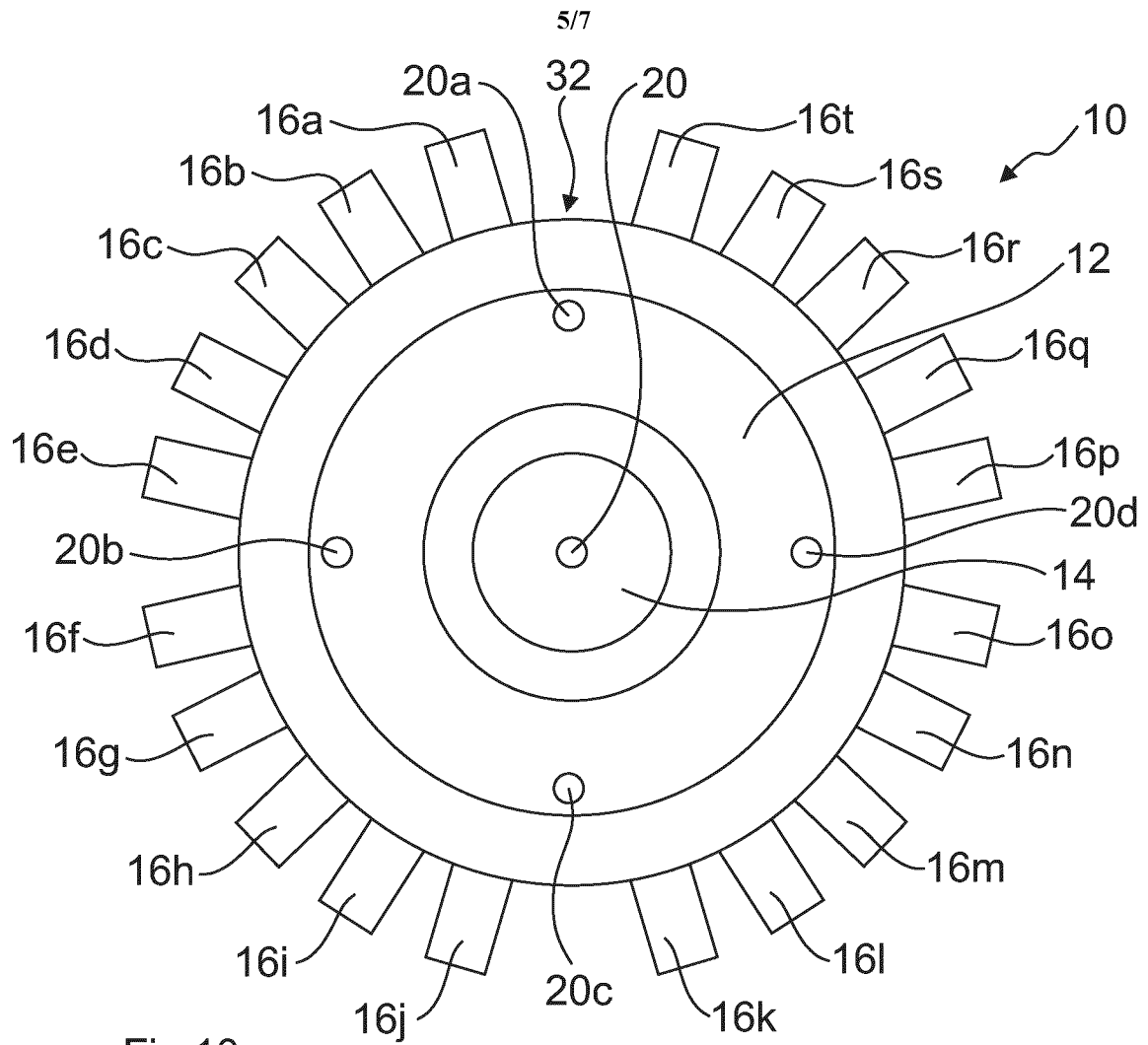


Fig.9



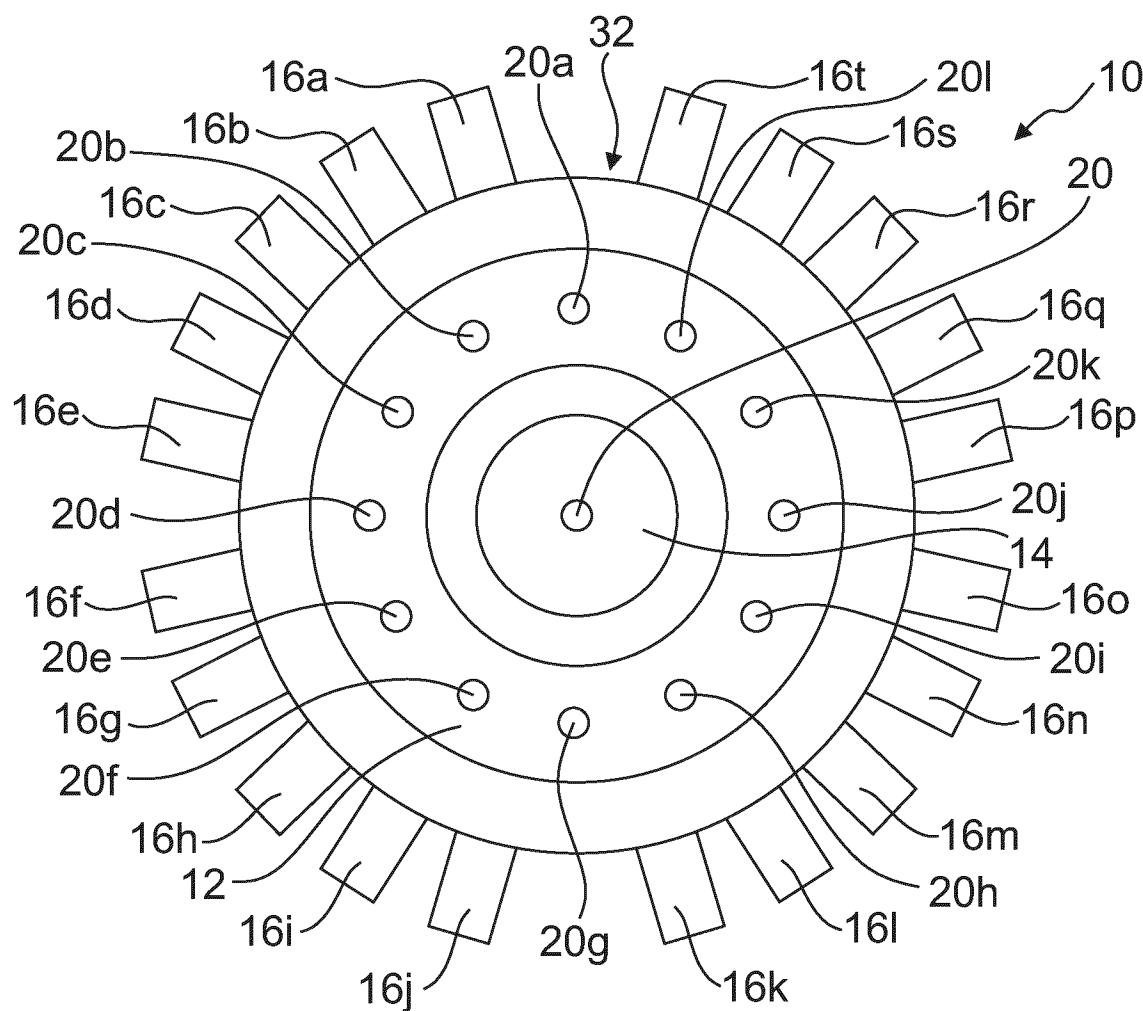


Fig.12

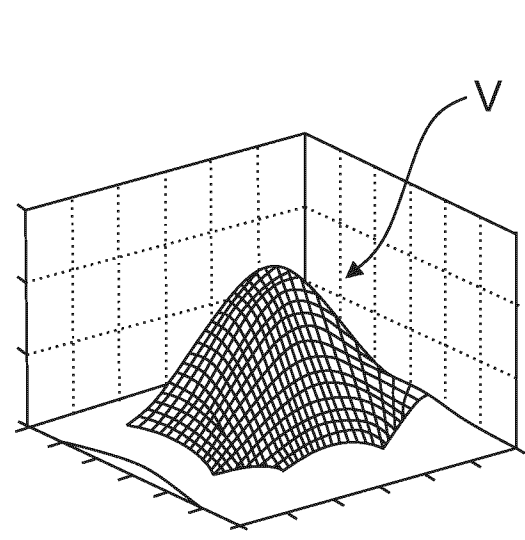


Fig.13

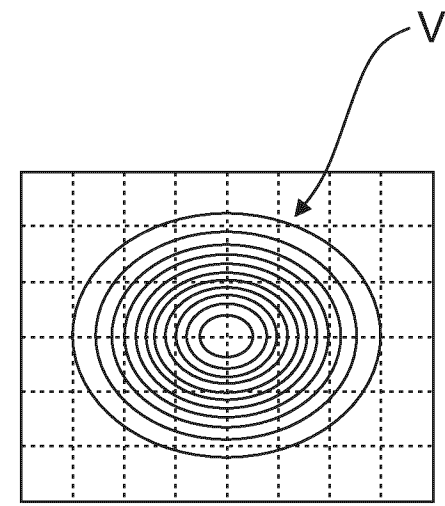


Fig.14

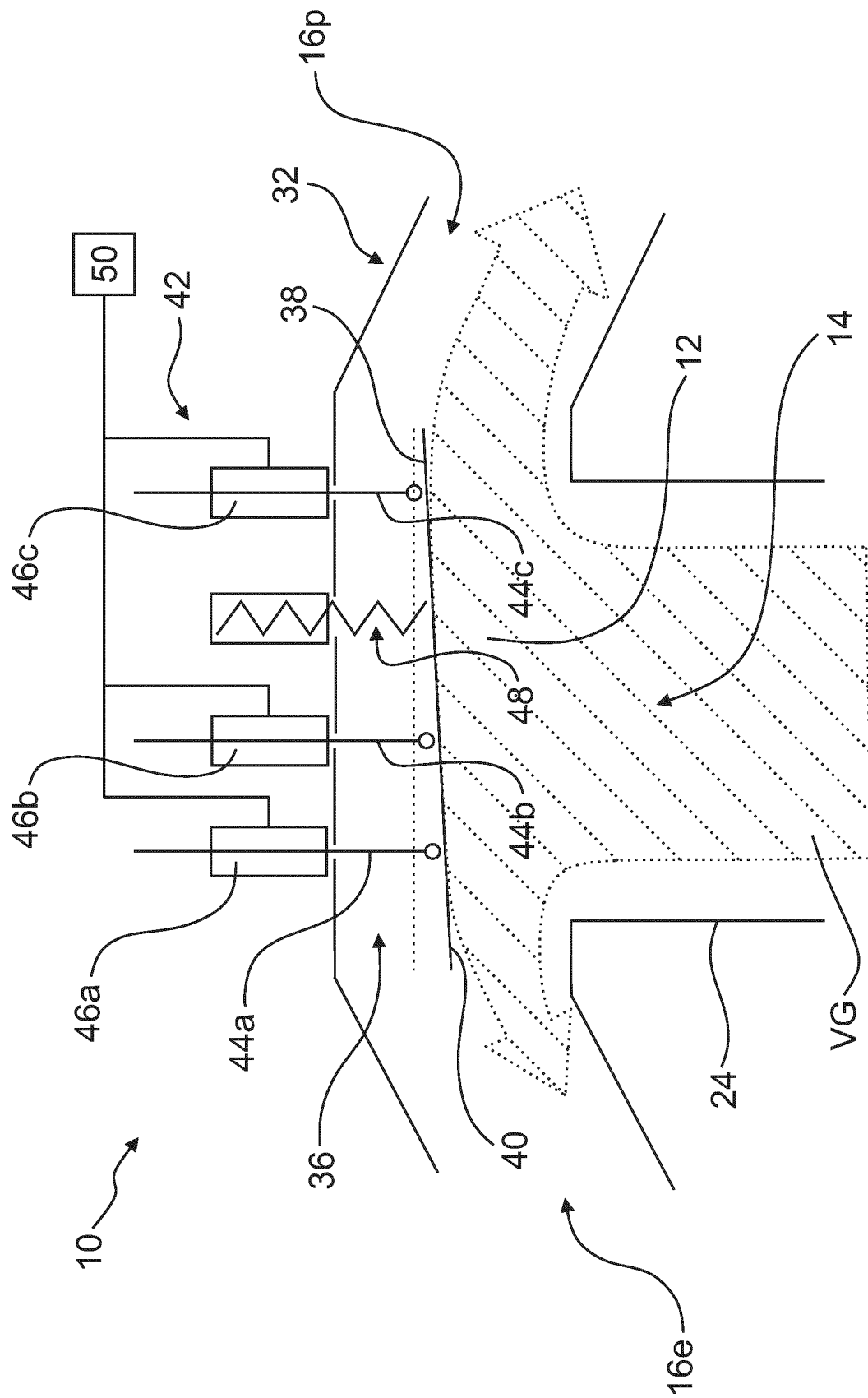


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/074157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A01C 7/08 (2006.01)i; A01C 7/10 (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A01C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 11751502 B2 (GREAT PLAINS MFG INC [US]) 12 September 2023 (2023-09-12) abstract column 5, line 27 - line 67 column 6, line 1 - line 61 column 7, line 19 - line 67 column 8, line 1 - line 50 column 9, line 16 - line 43 column 10, line 8 - line 58 claims; drawings	1,2,4-11,13-17,19-22 3,12,18
X A	EP 2717668 B1 (GREAT PLAINS MFG INC [US]) 27 April 2016 (2016-04-27) abstract page 4, paragraphs 15-18 page 5, paragraphs 21,22 claims; drawings	1,2,4-11,13-15 3,12,16-22
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 14 November 2024		Date of mailing of the international search report 22 November 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Oltra García, R Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022188118 A1 (SHANDONG ACAD OF AGRICULTURAL MACHINERY SCIENCE [CN]) 15 September 2022 (2022-09-15)	1,2,4,5,12,14,15
A	abstract page 3, paragraph 13 page 4, paragraph 15 claims; drawings	3,6-11,13,16-22
X	EP 3008988 B1 (MUELLER ELEKTRONIK GMBH & CO KG [DE]) 04 July 2018 (2018-07-04)	1,2,4,5,12-15
A	abstract page 3, paragraphs 15,18,19 claims; drawings	3,6-11,16-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/074157

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
US	11751502	B2	12 September 2023	AU	2019318553	A1		04 February 2021	
				RO	135186	A2		30 September 2021	
				US	2020045877	A1		13 February 2020	
				US	2023371420	A1		23 November 2023	
				WO	2020033845	A1		13 February 2020	
EP	2717668	B1	27 April 2016	CA	2838810	A1		13 December 2012	
				EP	2717668	A2		16 April 2014	
				WO	2012170690	A2		13 December 2012	
WO	2022188118	A1	15 September 2022	CN	112889419	A		04 June 2021	
				US	2024074346	A1		07 March 2024	
				WO	2022188118	A1		15 September 2022	
EP	3008988	B1	04 July 2018	NONE					

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A01C7/08 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 11 751 502 B2 (GREAT PLAINS MFG INC [US]) 12. September 2023 (2023-09-12)	1,2, 4-11, 13-17, 19-22
A	Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 27 - Zeile 67 Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 61 Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 67 Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 50 Spalte 9, Zeile 16 - Zeile 43 Spalte 10, Zeile 8 - Zeile 58 Ansprüche; Abbildungen ----- - / - -	3,12,18
☒ 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 14. November 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 22/11/2024
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 Oltra García, R

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 717 668 B1 (GREAT PLAINS MFG INC [US]) 27. April 2016 (2016-04-27)	1,2, 4-11, 13-15
A	Zusammenfassung Seite 4, Absatz 15-18 Seite 5, Absätze 21,22 Ansprüche; Abbildungen -----	3,12, 16-22
X	WO 2022/188118 A1 (SHANDONG ACAD OF AGRICULTURAL MACHINERY SCIENCE [CN]) 15. September 2022 (2022-09-15)	1,2,4,5, 12,14,15
A	Zusammenfassung Seite 3, Absatz 13 Seite 4, Absatz 15 Ansprüche; Abbildungen -----	3,6-11, 13,16-22
X	EP 3 008 988 B1 (MUELLER ELEKTRONIK GMBH & CO KG [DE]) 4. Juli 2018 (2018-07-04)	1,2,4,5, 12-15
A	Zusammenfassung Seite 3, Absätze 15,18,19 Ansprüche; Abbildungen -----	3,6-11, 16-22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/074157

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 11751502	B2	12-09-2023	AU	2019318553	A1	04-02-2021
			RO	135186	A2	30-09-2021
			US	2020045877	A1	13-02-2020
			US	2023371420	A1	23-11-2023
			WO	2020033845	A1	13-02-2020

EP 2717668	B1	27-04-2016	CA	2838810	A1	13-12-2012
			EP	2717668	A2	16-04-2014
			WO	2012170690	A2	13-12-2012

WO 2022188118	A1	15-09-2022	CN	112889419	A	04-06-2021
			US	2024074346	A1	07-03-2024
			WO	2022188118	A1	15-09-2022

EP 3008988	B1	04-07-2018	KEINE			
