

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **035248**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.05.20**

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

(21) Номер заявки  
**201890403**

(22) Дата подачи заявки  
**2016.08.18**

---

(54) **ДОЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО МАТЕРИАЛА**

---

(31) **10 2015 114 145.0**

(56) DE-A1-102012105048  
GB-A-993732  
US-A-3670671  
US-B2-7343868  
DE-A1-3633955

(32) **2015.08.26**

(33) **DE**

(43) **2018.09.28**

(86) **PCT/EP2016/069637**

(87) **WO 2017/032692 2017.03.02**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**АМАЗОНЕН-ВЕРКЕ Х. ДРЕЙЕР  
ГМБХ ЭНД КО. КГ (DE)**

(72) Изобретатель:  
**Йоханнабер Штефан Ян, Текемейер  
Стефан, Ренгер Штефан (DE)**

(74) Представитель:  
**Нилова М.И. (RU)**

---

(57) Изобретение относится к дозирующему устройству для гранулированного материала, в частности семян. Указанное дозирующее устройство содержит центрирующий толкатель (2), который установлен таким образом, что он может вращаться в корпусе (1), и направляющий элемент (3), который расположен таким образом, что центрирующий толкатель (2), по меньшей мере частично, проходит поверх направляющего элемента (3) во время своего вращательного перемещения. Центрирующий толкатель (2) и направляющий элемент (3) выполнены таким образом, что во время работы дозирующего устройства гранулированный материал проталкивается центрирующим толкателем (2) вдоль направляющей поверхности (7) направляющего элемента (3) от приемной области (6) в выдачную область. Центрирующий толкатель (2) выполнен таким образом, что он центрирует зерно (5) гранулированного материала во время перемещения от приемной области (6) к выдачной области, в которой он ограждает или направляет его, по меньшей мере частично, с обеих сторон.

---

**B1**

**035248**

**035248**

**B1**

Изобретение относится к дозирующему устройству для гранулированного материала, в частности семян.

Указанные устройства используются в сельскохозяйственных сеялках для подачи семян в заданных количествах к выдачным элементам и их последующего высевания на сельскохозяйственной территории. Для конкретных семян, например кукурузы, предпочтительно осуществлять высевание отдельных зерен с заранее определенными интервалами. Для разделения семян известные дозирующие устройства используют разделительный барабан или разделительный диск, на которые можно воздействовать перепадом давления. Разделительный барабан или разделительный диск содержат перфорационные отверстия, расположенные в линиях перфорации, в которых могут накапливаться семена, в результате чего происходит разделение.

Однако указанная технология разделения является неприемлемой для зерен, таких как, например, пшеница, рис, ячмень, овес или рапс. Таким образом, дозирующее устройство, предназначенное главным образом для указанного использования, стало известно из DE 102012105048 A1. Это дозирующее устройство содержит транспортировочный блок, концентрически вращающийся в корпусе, который почти по касательной соединен с поверхностью внутренней оболочки корпуса. В транспортировочном блоке сформированы карманы, в которых зерна семян уплотняются и перемещаются по кругу до тех пор, пока не попадут в следующую область корпуса вследствие изменившегося контура поверхности внутренней оболочки корпуса, и под воздействием центробежной силы соответственно только одно единственное зерно остается в кармане, в то время как оставшиеся зерна разделяются и перемещаются обратно в первую область корпуса для повторного перемещения.

Однако в указанном дозирующем устройстве недостатком является то, что размер кармана транспортировочного блока должен соответствовать секции семян. Если карман выполнен слишком маленьким, зерна не могут накапливаться в нем, и при выдаче гранулированного материала возникают сбои. С другой стороны, если карман выбран слишком большим, происходит выдача более одного зерна.

Таким образом, задача изобретения заключается в обеспечении дозирующего устройства для гранулированного материала, в частности семян, которое обеспечивало бы дозирование гранулированного материала по возможности независимо от формы и размера зерен.

Указанная задача решена с помощью устройства по п.1 формулы. Дополнительные предпочтительные варианты осуществления изобретений приведены в зависимых пунктах.

Согласно изобретению обеспечено, что центрирующий толкатель перемещает гранулированный материал вдоль направляющей поверхности направляющего элемента от приемной области в выдачную область и тем самым центрирует зерно, поддерживая или направляя его с обеих сторон. Не центрированные зерна, поступившие в приемную область и перемещенные вдоль направляющей поверхности, могут быть последовательно разделены так, что центрированное зерно остается в выдачной области и может быть доставлено к выдачному элементу для высевания на сельскохозяйственной территории. В частности, только одно зерно может быть центрировано и направлено с помощью центрирующего толкателя. Таким образом, дозирующее устройство может быть разделительным блоком или блоком единичного отбора.

Таким образом, вследствие взаимодействия центрирующего толкателя с направляющим элементом может быть обеспечено дозирование, в частности разделение, гранулированного материала.

Поскольку боковая поддержка и тем самым центрирование могут быть обеспечены для широкого диапазона размеров и форм зерен, описанное разделение в меньшей степени зависит от размера зерна, чем известное из уровня техники.

Указание на "поддерживает и направляет с обеих сторон" означает, что центрирующий толкатель содержит элементы, которые поддерживают или направляют центрированное зерно с обеих сторон (относится к направлению вращения центрирующего толкателя). Тем самым может быть уменьшено или предотвращено движение зерна поперек направления вращения так, что центрированное зерно, по существу, перемещается вдоль заранее определенной траектории из приемной области в выдачную область. Для перемещения зерен в боковом направлении не требуется постоянного прямого контакта центрирующего толкателя с зернами. Достаточно, что центрирующий толкатель предотвращает то, что зерна покидают боковую заранее определенную область.

Направление вращения является направлением перемещения, в котором во время работы дозирующего устройства перемещается центрирующий толкатель. Другими словами, вращательное движение означает направление поступательного движения центрирующего толкателя. Если центрирующий толкатель перемещается по круговому пути, направление движения в каждой точке кругового пути проходит по касательной к нему. Таким образом, указание на "в боковом направлении" или "с обеих сторон" относится к областям, поперечным направлению вращения.

Указание на "по меньшей мере частично" в данном контексте означает, что центрирующий толкатель не должен поддерживать или направлять зерно непрерывно с обеих сторон из приемной области в выдачную область. Например, потребуется время до тех пор, пока зерно выровняется относительно центрирующего толкателя таким образом, что становится возможной поддержка или направление с обеих сторон. За это время зерно уже может быть перемещено на конкретное расстояние от приемной области

в выдачную область. Однако зерно может также быть поддержано или направлено вдоль всего пути.

Центрирующий толкатель может также содержать один или более элементов, поддерживающих центрированные зерна с задней стороны, видимой в направлении вращения. Элементы, которые влияют на боковую поддержку, одновременно могут также обеспечивать поддержку с задней стороны.

Гранулированный материал может быть, в частности, семенами, однако в альтернативном или дополнительном варианте осуществления, также гранулированными удобрениями или гранулированными пестицидами. Семена могут быть, в частности, злаками, такими как, например, пшеница, рис, ячмень, овес или рапс.

Центрирующий толкатель может быть установлен с возможностью вращения в корпусе так, что он имеет возможность перемещения по круговому пути, причем направляющий элемент проходит, по меньшей мере частично, по круговому пути, а ширина направляющей поверхности уменьшается, по меньшей мере, на участках от приемной области к выдачной области.

Вследствие уменьшения ширины направляющей поверхности зерна, которые не могут быть центрированы с помощью центрирующего толкателя, могут быть разделены в ходе движения из приемной области в выдачную область вследствие прерывистой поддержки направляющей поверхностью под воздействием центробежной силы и/или под воздействием гравитации. Они могут быть перемещены обратно для повторного перемещения в приемную область, в частности, под воздействием инерции или гравитации. Ширина направляющего элемента в целом также может уменьшаться, по меньшей мере, на участках от приемной области к выдачной области.

Указание на "по меньшей мере, на участках" означает, что ширина направляющей поверхности и/или направляющего элемента в целом уменьшается на одном или нескольких участках направляющего элемента между приемной областью и выдачной областью в направлении вращения, таким образом, по направлению к выдачной области. Также возможно, что на одном или нескольких участках направляющего элемента между приемной областью и выдачной областью ширина останется постоянной или даже увеличится в направлении вращения, таким образом, по направлению к выдачной области. Участки, на которых ширина уменьшается, могут быть обозначены как участки дозирования или участки разделения.

Однако также возможно, что ширина направляющей поверхности и/или направляющего элемента в целом уменьшается вдоль всего пути между приемной областью или выдачной областью в направлении вращения, таким образом, по направлению к выдачной области.

Центрирующий толкатель может быть установлен в корпусе таким образом, что во время работы дозирующего устройства круговой путь, по существу, проходит вертикально. Другими словами, ось вращения, вокруг которой вращается центрирующий толкатель, может проходить горизонтально, в частности, когда предстоит осуществлять работу параллельно почве. В частности, из-за горизонтальной составляющей, ось вращения может иметь угол между 0 и 10°, в частности между 0 и 5°.

Направляющий элемент может, в частности, проходить в радиальном направлении за пределы кругового пути. Другими словами, направляющий элемент может окружать или ограничивать круговой путь, по меньшей мере частично, в радиальном направлении. В частности, направляющий элемент может проходить почти по касательной вдоль конкретных участков кругового пути, в частности, на участке кругового пути между приемной областью и выдачной областью.

В частности, круговой путь может перекрываться, в частности, самым наружным концом или головкой центрирующего толкателя. Другими словами, круговой путь может иметь радиус, соответствующий длине центрирующего толкателя. Длина центрирующего толкателя может соответствовать максимальной радиальной протяженности центрирующего толкателя в зависимости от оси вращения.

Приемная область может упоминаться как часть внутреннего пространства корпуса, в которой во время работы обеспечен запас зерен гранулированного материала таким образом, что центрирующий толкатель может, по меньшей мере, принять одно из зерен и переместить его по направлению к выдачной области.

Приемная область может содержать конкретный круговой сегмент кругового пути центрирующего толкателя.

В приемной области линия подачи может приводить в корпус, по которой из внешнего резервуара может подаваться гранулированный материал.

Выдачная область может упоминаться как часть внутреннего пространства корпуса, в которой расположено выпускное отверстие в корпусе, с помощью которого из корпуса может быть отделено по меньшей мере одно зерно гранулированного материала, перемещенное от центрирующего толкателя в выдачную область. По меньшей мере одно зерно затем может быть направлено к выдачной области, с помощью которой указанное по меньшей мере одно зерно размещают на сельскохозяйственной территории. Указанное по меньшей мере одно зерно может, в частности, соответствовать зерну, центрированному с помощью центрирующего толкателя.

Тем самым указанное по меньшей мере одно зерно, в частности, под воздействием центробежной силы может попасть в выпускное отверстие. Более конкретно, в выдачной области поддерживающий эффект направляющего элемента может быть приостановлен или может изменяться в ходе движения направляющего элемента таким образом, что указанное по меньшей мере одно зерно перемещается в выпу-

ское отверстие под воздействием центробежной силы.

В данном случае, направляющая поверхность направляющего элемента может упоминаться как поверхность направляющего элемента, предназначенная для перемещения гранулированного материала из приемной области в выдачную область.

Другими словами, направляющая поверхность направляющего элемента может соответствовать поверхности направляющего элемента, по которой перемещаются зерна гранулированного материала во время перемещения из приемной области в выдачную область. Вследствие движения по круговому пути под воздействием центробежной силы, гранулированный материал прижимается к направляющей поверхности направляющего элемента. Таким образом, направляющая поверхность направляющего элемента противодействует центробежной силе в качестве опоры для гранулированного материала. В альтернативном или дополнительном варианте осуществления зерна также могут прижиматься к направляющей поверхности под воздействием гравитации. Это, в частности, может иметь место, если центрирующий толкатель согласно альтернативному варианту осуществления не перемещается по круговому пути вокруг оси вращения, но перемещается вдоль пути, который, по меньшей мере частично, проходит параллельно горизонтальной линии.

Если ширина направляющей поверхности уменьшается, по меньшей мере, на участках, этот поддерживающий эффект, как указано выше, не обеспечивается для конкретных зерен гранулированного материала, вследствие чего они не могут далее переноситься по направлению к выдачной области и разделяются.

Ширина направляющей поверхности может непрерывно уменьшаться на соответствующих участках. Благодаря этому, оставшиеся зерна могут быть успешно разделены. Затем они вновь успешно повторно перемещаются к приемной области так, что в приемной области может быть обеспечен достаточный запас гранулированного материала, даже если через линию подачи временно подается слишком малое количество гранулированного материала. Однако ширина направляющей поверхности может также прерывисто уменьшаться.

В отличие от карманов, известных из уровня техники, центрирующий толкатель может быть использован для множества форм и размеров зерен. В частности, достаточно, если одно зерно гранулированного материала лишь только частично центрировано с помощью центрирующего толкателя таким образом, что также в случае наклонной протяженности направляющей поверхности поперек кругового пути, зерно может непрерывно перемещаться по направлению к выдачной области вдоль направляющего элемента.

В частности, ширина направляющей поверхности может упоминаться как протяженность направляющей поверхности поперек кругового пути. В данном случае, направление поперек кругового пути означает направление, проходящее перпендикулярно в каждой точке кругового пути к касательной и перпендикулярно радиусу кругового пути. Протяженность направляющей поверхности в этом направлении определяют вдоль при необходимости профилированной направляющей поверхности.

Направляющий элемент может содержать углубление, с которым, по меньшей мере частично, взаимодействует центрирующий толкатель, причем глубина углубления уменьшается по круговому пути разделительного толкателя от приемной области по направлению к выдачной области. Благодаря этому углублению в приемной области возможно, что семена будут надежно захвачены центрирующим толкателем и могут быть перемещены вдоль направляющей поверхности. С другой стороны, вследствие уменьшающейся глубины углубления по круговому пути может быть обеспечено разделение оставшихся зерен гранулированного материала. Уменьшение глубины сопровождается уменьшением ширины направляющей поверхности.

Углубление в направляющем элементе может, в частности, соответствовать канавке или пазу. Канавка или паз могут, в частности, иметь V-образную форму.

В выдачной области направляющий элемент может содержать гребень, проходящий в направлении вращения. С помощью указанного гребня далее при перемещении продолжается разделение гранулированного материала, поскольку обычно вдоль гребня только одно зерно может быть стабильно перемещено, а именно зерно, которое, по меньшей мере частично, центрировано центрирующим толкателем. Заранее определенный путь вдоль направляющей поверхности, вдоль которой центрирующий толкатель перемещает центрированное зерно, может, в частности, проходить вдоль гребня.

С обеих сторон направляющего элемента может быть расположена накопительная емкость для зерен гранулированного материала, разделенных в ходе перемещения из приемной области в выдачную область, которая присоединена к приемной области. Благодаря этому, разделенные зерна могут снова быть предоставлены для повторного перемещения из приемной области в выдачную область. Накопительная емкость может быть ограничена стенкой корпуса. Накопительная емкость может быть смещена в радиальном направлении наружу относительно направляющей поверхности направляющего элемента. Таким образом, разделенные зерна могут перемещаться в накопительную емкость по круговым путям с большим радиусом, чем зерно или зерна, которые перемещаются вдоль направляющей поверхности с помощью центрирующего толкателя.

Направляющий элемент может быть расположен на внутренней поверхности корпуса, радиально

ограничивая пространство, в котором при работе вращается центрирующий толкатель. Другими словами, корпус может, по существу, быть выполнен цилиндрическим, причем направляющий элемент расположен в поверхности оболочки корпуса.

Направляющий элемент может быть частью внутренней поверхности корпуса. В альтернативном варианте осуществления направляющий элемент может быть присоединен к внутренней поверхности корпуса с возможностью удаления без разрушения или с возможностью удаления с разрушением. Например, направляющий элемент может быть приварен к корпусу.

Направляющий элемент и центрирующий толкатель могут быть расположены в общей плоскости, причем направляющий элемент и центрирующий толкатель расположены симметрично относительно этой плоскости. Общая плоскость, в частности, может быть плоскостью вращения центрирующего толкателя.

Если направляющий элемент содержит углубление, точки с наибольшей глубиной могут находиться в общей плоскости.

Если направляющий элемент содержит гребень, он также может находиться в общей плоскости.

Направляющий элемент может быть выполнен так, что он, по меньшей мере, изготовлен из металла или керамики. Таким образом, может быть улучшена износостойкость направляющего элемента. В частности, направляющий элемент может быть выполнен таким образом, что направляющая поверхность в выдачной области, по меньшей мере частично, образована металлической или керамической поверхностью. В приемной области также, и/или между приемной и выдачной областью, направляющая поверхность может быть, по меньшей мере частично, образована металлической или керамической поверхностью. С помощью таких мер абразивный износ направляющей поверхности может быть уменьшен, и таким образом может быть обеспечено качественное дозирование также в случае более продолжительной работы. В частности, абразивный износ может возникать, если гранулированный материал загрязнен песком, пылью и т.п.

При использовании металла, металл может быть дополнительно термообработан или на металл может быть нанесено покрытие. Термообработка, например, может быть выполнена путем вакуумного упрочнения, индукционного упрочнения, упрочнения пламенем, нитрирование и т.п. Может быть использована также износостойкая сталь с высоким содержанием углерода (С) и марганца (Mn) в микроструктуре. В частности, в качестве покрытия возможно нанесение упрочненного хромированного покрытия методом электролитического осаждения.

Направляющий элемент может, в частности, содержать металлический или керамический элемент, который расположен таким образом, что на нем может быть размещена направляющая колея, вдоль которой с помощью центрирующего толкателя может быть центрировано и перемещено из приемной области по направлению к выдачной области одно зерно гранулированного материала. С помощью металлического или керамического элемента на участках может быть образована центрирующая область направляющей поверхности. В данном случае, термин "центрированный" означает, что элемент ограничен с обеих сторон дополнительными элементами направляющего элемента, которые выполнены из другого материала, в частности пластика. Это означает, что на участках, расположенных в конкретных областях, в частности в выдачной области, может быть обеспечен только металлический или керамический элемент. Оба ограничивающих элемента могут, в частности, быть выполнены симметрично идентичными, причем металлический или керамический элемент находится в плоскости симметрии.

Металлический или керамический элемент может, в частности, быть выполнен в форме полого цилиндра. Более конкретно, в выдачной области кромки металлического или керамического элемента, ограничивающие направляющую поверхность, могут быть скошены. В результате, может быть образован гребень, таким образом направляющая поверхность в разрезе может иметь приблизительно форму перевернутой V.

Металлический или керамический элемент может быть выполнен с возможностью замены. Это может быть обеспечено тем, что он может быть присоединен к корпусу и/или к дополнительным элементам направляющего элемента с возможностью удаления без разрушения. Например, металлический или керамический элемент может быть не жестко или жестко присоединен к корпусу и/или к дополнительным элементам направляющего элемента. Благодаря тому что металлический или керамический элемент выполнен с возможностью замены, может быть обеспечена возможность применения с различными гранулированными материалами. В частности, ширина металлического или керамического элемента может быть выбрана в зависимости от используемого гранулированного материала. Например, для семян ширина в 1 мм может быть использована для рапса или 2,5 мм - для сои. Ширина может быть постоянной от приемной области к выдачной области. В свою очередь, ширина металлического или керамического элемента может упоминаться как протяженность поперек кругового пути.

Направляющий элемент в целом также может быть выполнен с возможностью замены. Тем самым аналогичным образом может быть обеспечена возможность применения для различных гранулированных материалов.

Дозирующее устройство может содержать по меньшей мере один дополнительный центрирующий толкатель. Указанный центрирующий толкатель может содержать одну или более особенностей выше-

указанного центрирующего толкателя. В частности, указанный по меньшей мере один дополнительный центрирующий толкатель может быть установлен с возможностью вращения в корпусе таким образом, что он имеет возможность перемещения по круговому пути. Другими словами, дополнительный центрирующий толкатель может быть расположен со смещением в круговом направлении к центрирующему толкателью, описанному выше, и может быть выполнен с возможностью следования по круговому пути к центрирующему толкателью, описанному выше.

Центрирующий толкатель и указанный по меньшей мере один дополнительный центрирующий толкатель могут быть соединены друг с другом, в частности могут быть жестко соединены друг с другом.

Центрирующий толкатель и указанный по меньшей мере один дополнительный центрирующий толкатель могут быть расположены на диске совместного вращения или кольце совместного вращения.

Центрирующий толкатель и указанный по меньшей мере один дополнительный центрирующий толкатель могут содержать элемент, создающий центрирующий эффект центрирующего толкателя. Этот элемент может, в частности, быть выполнен так, что зерно гранулированного материала может поддерживаться или быть направлено с обеих сторон. Элемент может быть открыт спереди (в направлении вращения). Другими словами, ограждение зерна при перемещении вперед может быть прекращено.

Центрирующий толкатель может, в частности, содержать канавку или паз, открытые в направлении вращения, для приема зерна гранулированного материала. Канавка или паз также могут быть открыты в направлении направляющей поверхности. Размер канавки может быть выбран таким, что в канавке полностью или частично может располагаться максимально одно зерно.

Канавка может, в частности, быть выполнена конической или иметь V-образную форму. Канавка может, в частности, быть выполнена симметричной относительно вышеупомянутой общей плоскости направляющего элемента и центрирующего толкателя. Соответствующее углубление в направляющем элементе может также быть выполнено симметричным относительно этой плоскости. Эта симметрия позволяет, в частности, разделять оставшиеся зерна в окружающей накопительной емкости с обеих сторон.

В альтернативном варианте осуществления центрирующий толкатель может содержать множество щетинок, выступающих в направлении направляющего элемента. Если ширина направляющей поверхности уменьшается в направлении выдачной области, наружные щетинки больше не перемещаются вдоль направляющей поверхности и могут подняться под воздействием центробежной силы. Таким образом, щетинки могут направлять зерно гранулированного материала в боковом направлении. Улавливающие щетинки могут поддерживать зерно с задней стороны, видимой в направлении вращения. Другими словами, в центрирующем толкателе, содержащем щетинки, также может быть образована коническая или V-образная центрирующая поверхность для зерна.

Элемент центрирующего толкателя, создающий центрирующий эффект центрирующего толкателя, может быть расположен, в частности, на самом дальнем конце или головке центрирующего толкателя.

Центрирующий элемент может быть выполнен с возможностью замены. Например, кончик центрирующего толкателя, охватывающий вышеуказанную канавку центрирующего толкателя, может быть выполнен с возможностью замены. Тем самым может быть обеспечена конкретная регулировка или оптимизация под размеры зерен.

Дозирующее устройство может содержать по меньшей мере один возмущающий элемент, который выполнен таким образом, что зерна гранулированного материала, которые не центрированы с помощью центрирующего толкателя, изменяют свое положение под влиянием возмущающего элемента или отделены от перемещения к выдачной области. Указанный возмущающий элемент обеспечивает отделение оставшихся зерен и, таким образом, дозирование или разделение гранулированного материала.

Возмущающий элемент, например, может содержать сопло для подачи сжатого воздуха.

Таким образом, по меньшей мере одно сопло для подачи сжатого воздуха может быть выполнено и расположено таким образом, что сжатый воздух может быть направлен к гранулированному материалу, который перемещается посредством центрирующего толкателя вдоль направляющей поверхности направляющего элемента. Указанный сжатый воздух может создавать противодействие зернам гранулированного материала, которые не перемещаются посредством центрирующего толкателя. Это также может обеспечить надежное дозирование или разделение гранулированного материала.

Сопло для подачи сжатого воздуха может быть встроено в направляющий элемент и, в частности, содержать выпускное отверстие для воздуха, которое расположено в направляющей поверхности. Таким образом, возможно осуществить наиболее эффективное противодействие оставшимся зернам.

В альтернативном или дополнительном варианте осуществления также возможно выполнить диск, подходящий для использования со сжатым воздухом, который вращается вместе с центрирующим толкателем и содержит по меньшей мере одно отверстие, расположенное в области центрирующего толкателя. Это поворачивающееся отверстие, видимое в направлении вращения, может быть, в частности, расположено ниже по ходу от центрирующего толкателя, и таким образом, может проходить вперед.

Сжатый воздух может быть выпущен в радиальном и/или осевом направлении с помощью сопла для подачи сжатого воздуха.

В альтернативном или дополнительном варианте осуществления возмущающий элемент может быть геометрическим возмущающим элементом. Другими словами, указанный по меньшей мере один возмущающий элемент может соответствовать локальному изменению в геометрии направляющей поверхности направляющего элемента. В частности, указанный по меньшей мере один возмущающий элемент может иметь изменяющийся наклон направляющей поверхности. В области возмущающего элемента геометрия направляющей поверхности может, в частности, прерывисто изменяться.

Дополнительно, в изобретении обеспечен способ по п.19 формулы. Указанный способ, в частности, может быть осуществлен с помощью дозирующего устройства, описанного выше. Таким образом, способ может включать обеспечение дозирующего устройства, описанного выше.

Наконец, кроме того, в изобретении раскрыта сеялка согласно п.20 формулы, по меньшей мере, содержащая дозирующее устройство, описанное выше. Сеялка может, в частности, быть высевальным блоком для одного зерна.

Дополнительные признаки и преимущества изобретения последовательно разъяснены с помощью приведенных в качестве примера чертежей, на которых:

фиг. 1 показывает разрез приведенного в качестве примера дозирующего устройства;

фиг. 2 показывает вид в перспективе части приведенного в качестве примера дозирующего устройства;

фиг. 3-6 показывают разрезы приведенного в качестве примера центрирующего толкателя и приведенного в качестве примера направляющего элемента в различных положениях вдоль пути перемещения центрирующего толкателя;

фиг. 7-14 показывают виды в разрезе дополнительного приведенного в качестве примера центрирующего толкателя и приведенного в качестве примера направляющего элемента вдоль различных положений пути перемещения центрирующего толкателя;

фиг. 15 показывает разрез приведенного в качестве примера направляющего элемента;

Фиг. 16a и 16b показывают вид в перспективе частей приведенного в качестве примера дозирующего устройства;

фиг. 17a и 17b показывают вид в перспективе приведенных в качестве примера элементов дополнительного дозирующего устройства;

фиг. 18 показывает вид в перспективе дополнительных частей дополнительного приведенного в качестве примера дозирующего устройства;

фиг. 19a-19d показывают различные виды приведенного в качестве примера направляющего элемента в различных положениях вдоль пути перемещения центрирующего толкателя и

фиг. 20a и 20b показывают различные виды дополнительного приведенного в качестве примера направляющего элемента в различных положениях вдоль пути перемещения центрирующего толкателя.

На фиг. 1 показано приведенное в качестве примера дозирующее устройство для гранулированного материала согласно настоящему изобретению. Дозирующее устройство содержит корпус 1, в котором в этом примере установлены с возможностью вращения три центрирующих толкателя 2. Центрирующие толкатели 2 расположены на сопряженном диске и, таким образом, жестко соединены друг с другом. Центрирующие толкатели 2 перемещаются по круговому пути, вдоль которого, по меньшей мере частично, проходит направляющий элемент, который, по меньшей мере частично, перекрывается центрирующими толкателями 2 при их вращательном движении. Радиус кругового пути соответствует длине центрирующих толкателей 2. Ось вращения проходит перпендикулярно плоскости чертежа и обозначена как "X". Во время работы дозирующего устройства, эта ось вращения, по существу, проходит параллельно сельскохозяйственной территории, подлежащей обработке, таким образом, горизонтально. Направление вращения показано стрелкой "A".

Для запуска центрирующего толкателя 2 обеспечен двигатель или привод, не показанный на чертежах. Приводной вал двигателя или привода может проходить вдоль оси X вращения. Диск, на котором расположен центрирующий толкатели 2, может быть напрямую соединен с приводным валом.

С помощью линии 4 подачи зерна 5 гранулированного материала, например семени, доставляются в приемную область 6 в корпусе 1. Таким образом, центрирующий толкатели 2 и направляющий элемент 3 взаимодействуют так, что во время работы дозирующего устройства гранулированный материал перемещается посредством центрирующего толкателя 2 вдоль направляющей поверхности направляющего элемента 3 из приемной области 6 в выдачную область.

В выдачной области выполнено выпускное отверстие 20, посредством которого гранулированный материал может быть выпущен из корпуса 1. Гранулированный материал, выпускаемый таким способом, например, может быть доставлен к выдачному устройству, которое размещает гранулированный материал на сельскохозяйственной поверхности. Выдачное устройство, например, может содержать сошник.

На фиг. 2 показан подробный вид в перспективе выборочных элементов приведенного в качестве примера дозирующего устройства согласно фиг. 1. На фиг. 2, в частности, показан центрирующий толкатели 2, который перемещает одно зерно 5 гранулированного материала вдоль направляющей поверхности 7 направляющего элемента 3. Направление вращения, в свою очередь, показано стрелкой "A". Центрирующий толкатели 2 содержат канавку или паз 8, открытые в направлении вращения, в котором зерно

5 гранулированного материала может располагаться так, что оно, по меньшей мере частично, поддерживается с обеих сторон и, таким образом, центрируется во время перемещения из приемной области в выдачную область. Под воздействием центробежной силы зерно 5 прижимается к направляющей поверхности 7 и соответственно выравнивается.

Открытая канавка или паз 8 может иметь ширину (протяженность поперек кругового пути) от 0,5 см до 2 см, в частности 1,5 см, и длину (протяженность вдоль кругового пути) от 0,5 до 2 см, в частности 1,5 см.

Головка центрирующего толкателя 2, содержащего канавку или паз 8, может быть выполнена с возможностью замены. Благодаря этому, могут быть обеспечены различные размеры канавки или паза 8 для выполнения конкретной регулировки под диапазоны размера зерна.

Направляющий элемент 3 в этом примере содержит углубление, с которым, по меньшей мере частично, взаимодействует центрирующий толкатель 2. Таким образом, направляющая поверхность 7 наклонена, в частности имеет V-образную форму.

Направляющий элемент 3, а также центрирующий толкатель 2 в этом примере выполнены симметричными плоскости, в которой вращается центрирующий толкатель 2. В этой плоскости вдоль направляющей поверхности 7 также выполнена направляющая колея, вдоль которой перемещается зерно 5, центрированное с помощью центрирующего толкателя 2.

Согласно этому варианту осуществления ширина направляющей поверхности 7 направляющего элемента 3 уменьшается от приемной области 6 в направлении выдачной области. Это показано на фиг. 3-6. На фиг. 3 показан разрез приведенного в качестве примера центрирующего толкателя 2 и приведенного в качестве примера направляющего элемента 3 в приемной области. Направляющий элемент 3 содержит углубление или паз, с которым частично взаимодействует центрирующий толкатель 2. Это углубление обеспечивает то, что центрирующий толкатель 2 в приемной области надежно захватывает одно зерно 5 гранулированного материала. В этом случае направление вращения проходит перпендикулярно плоскости изображения за ее пределы.

Глубина углубления уменьшается в направлении выдачной области и, таким образом, также уменьшается ширина направляющей поверхности. На участке кругового пути, как показано на фиг. 5, более не имеется углубления. В выдачной области, как показано на фиг. 6, форма направляющего элемента 3 до некоторой степени является перевернутой так, что образуется гребень 9, который проходит по круговому пути. Гребень 9 расположен таким образом, что он находится в одной плоскости с головкой 10 центрирующего толкателя 2. Тем самым, возможно, что только одно зерно гранулированного материала, которое центрировано с помощью центрирующего толкателя 2, имеет возможность перемещения вдоль направляющего элемента 3. Оставшиеся зерна гранулированного материала, которые возможно все еще перемещаются вдоль направляющего элемента 3 с помощью толкателя 2, отклоняются и попадают в накопительную емкость 11 под воздействием центробежной силы, вдоль которой они повторно перемещаются в приемную область 6.

Зерно, направленное вдоль гребня 9 посредством центрирующего толкателя 2, наконец попадает в выпускное отверстие в выдачной области так, что оно может быть доставлено, например, в сошник. Для этого, направляющий элемент 3 может, в частности, содержать препятствие в выдачной области так, что прекращается поддержка с помощью направляющей поверхности и, таким образом, зерно 5 под воздействием центробежной силы попадает в выпускное отверстие.

Еще раз подчеркнем, что наличие гребня 9 обеспечено только при необходимости. Также возможны варианты осуществления, не содержащие этот гребень 9.

Таким образом, вследствие взаимодействия направляющего элемента 3 и центрирующего толкателя 2, как описано выше, происходит разделение гранулированного материала с переходом из приемной области в выдачную область. Показанное здесь дозирующее устройство, таким образом, является разделительным устройством.

На фиг. 15 в качестве примера показано, как должна быть определена ширина направляющей поверхности 7 направляющего элемента 3 в вышеуказанном примере. Направление, поперечное круговому пути центрирующего толкателя на фиг. 15, показано двойной стрелкой. Это направление проходит перпендикулярно касательной к круговому пути и перпендикулярно радиусу кругового пути. В этом примере направляющая поверхность 7 состоит из двух наклонных участков а и б. Таким образом, ширина направляющей поверхности 7 соответствует общей протяженности или длинам обоих участков а, б. Если глубина углубления уменьшается, также уменьшаются длины участков а, б и, таким образом, ширина направляющей поверхности 7.

Также возможно, что при соответствующей глубине ширина углубления уменьшается, в результате чего также уменьшается ширина направляющей поверхности 7.

На фиг. 7-14 показан альтернативный вариант осуществления центрирующего толкателя 2. Приведенный в качестве примера центрирующий толкатель 2 в этом случае содержит множество щетинок 12. Указанные щетинки, в частности, очевидно из фиг. 8, перемещаются вдоль направляющей поверхности 7 и улавливают множество зерен 5 гранулированного материала в приемной области и толкают их по круговому пути вперед.



С уменьшающейся шириной направляющей поверхности 7, также как и направляющего элемента 3 в целом, количество щетинок, которые опираются на направляющую поверхность 7, уменьшается. Щетинки, более не имеющие опоры, поднимаются в результате центробежной силы и поддерживают только одно зерно 5 в боковом направлении. Это зерно 5 центрируется таким образом, что несмотря на сужающуюся направляющую поверхность 7, оно не сортируется. Оставшиеся зерна 5 гранулированного материала, которые централизованно не направлены, разделяются под воздействием центробежной и попадают в накопительную емкость 11, которая выполнена с обеих сторон направляющего элемента 3. В свою очередь, вследствие выравнивания щетинок в выдачной области образуется поддерживающая структура открытая спереди, которая центрирует зерно 5 благодаря тому, что оно поддерживается в боковом направлении и, при необходимости, с задней стороны, если смотреть в направлении вращения.

Ширина направляющей поверхности в приемной области может быть, например, между 1 и 3 см, в частности между 1,4 и 2 см, и в приемной области между 0,5 и 2,5 см, в частности между 0,8 и 1,2 см.

В свою очередь, на фиг. 16А и 16В на виде в перспективе показаны элементы приведенного в качестве примера дозирующего устройства. Может быть видна часть центрирующего толкателя 2, а также направляющего элемента 3. С помощью центрирующего толкателя 2 в этом примере два зерна 5 гранулированного материала проталкиваются вдоль направляющей поверхности направляющего элемента 3. Дополнительно, на чертежах показан геометрический возмущающий элемент 13, который соответствует локальному изменению геометрии направляющей поверхности 7 направляющего элемента 3. В частности, в показанном здесь возмущающем элементе 13 направление наклона направляющей поверхности изменяется. В данном случае, направляющая поверхность локально наклонена в направлении наружу, таким образом, от линии центральной симметрии. Геометрический возмущающий элемент 13 локально ограничен и, таким образом, проходит только вдоль одной части кругового пути.

Как показано на фиг. 16В, это локальное возмущающее положение 13 приводит к тому, что зерно 5 гранулированного материала, которое не центрировано с помощью центрирующего толкателя 2, разделяется под влиянием возмущающего элемента 13. Это, в частности, имеет место под воздействием центробежной силы, поскольку перемещение зерна 5 вдоль направляющей поверхности становится нестабильным вследствие отсутствующей поддержки направляющей поверхностью.

Как показано на фиг. 17А и 17В, указанное геометрическое возмущающее положение 13 также может быть объединено с соплом 14 для подачи сжатого воздуха, которое в этом примере содержит выпускное отверстие для воздуха, расположенное в направляющей поверхности. С помощью сопла для подачи сжатого воздуха к гранулированному материалу может быть дополнительно подан сжатый воздух и, таким образом, гранулированный материал может быть отделен во время перемещения в выдачную область.

Сопло для подачи сжатого воздуха также может быть выполнено отдельно, таким образом, без дополнительного геометрического возмущающего элемента 13.

Предпочтительно, благодаря обеспечению возмущающего элемента, может быть обеспечено то, что в выдачной области остается только одно единственное зерно, таким образом, дозирующее устройство действует как разделительное устройство.

Наконец, на фиг. 18 показан дополнительный вид в перспективе частей приведенного в качестве примера дозирующего устройства. Снова показаны два центрирующих толкателя, которые жестко соединены друг с другом и установлены с возможностью вращения вокруг оси 15 вращения. Показаны пазы 16, открытые наружу в направлении вращения и в направлении нижней части, которые расположены на конце или на головках центрирующих толкателей 2. Эти концы центрирующих толкателей могут быть выполнены с возможностью замены так, что может быть обеспечена конкретная регулировка или оптимизация под размеры зерен.

Направляющий элемент 3 сужается в направлении выдачной области, таким образом ширина направляющей поверхности уменьшается. Дополнительно, выполнены несколько возмущающих элементов в форме каналов 17 для сжатого воздуха, через которые может быть подан сжатый воздух для разделения оставшихся зерен гранулированного материала.

Дозирующее устройство может быть выполнено таким образом, что транспортировочная система вращается с частотой от 5 до 60 Гц. Благодаря этому, в конфигурации транспортировочной системы, например, с тремя центрирующими толкателями 2 обеспечивается частота разделения от 15 до 180 Гц. Благодаря этому, могут быть обеспечены очень маленькие интервалы между высеваемыми зернами.

На фиг. 19А-19D показаны особенности дополнительного приведенного в качестве примера направляющего элемента 3, который, например, может быть использован в дозирующем устройстве согласно фиг. 1. В отличие от направляющего элемента, показанного на фиг. 3-6, направляющий элемент, показанный на фиг. 19А-19D, состоит из множества частей. Направляющий элемент 3, в частности, содержит металлический или керамический элемент 18, который расположен по центру между двумя смежными элементами 19 и 20 направляющего элемента 3. Металлический или керамический элемент 18 лежит, в частности, в плоскости симметрии, по отношению к которой элементы 19 и 20 выполнены симметрично идентичными. В этом примере металлический или керамический элемент 18 выполнен в форме полого цилиндра и имеет постоянную ширину, например, в 1 мм. Указанная ширина, например, может

быть использована для дозирования рапса.

На фиг. 19А показан разрез приведенного в качестве примера направляющего элемента 3 возле приемной области дозирующего устройства, а на фиг. 19В показан разрез возле выдачной области. На фиг. 19С показана альтернативная конфигурация в выдачной области. В отличие от варианта осуществления, показанного на фиг. 19В, здесь концы, ограничивающие направляющую поверхность, скошены так, что образуется гребень. Выделенная область 21 показана более подробно на фиг. 19D. Могут быть видны фаски 22.

В показанном в данном случае варианте осуществления металлический или керамический элемент 18 выполнен с возможностью замены. Таким образом, возможна регулировка под различные гранулированные материалы. Эта регулировка может, в частности, быть реализована путем выбора ширины металлического или керамического элемента 18. На фиг. 20А и 20В показан вариант осуществления согласно фиг. 19А и 19В. Однако в этом примере ширина металлического или керамического элемента 18 составляет 2,5 мм. Эта ширина, например, подходит для дозирования семян сои.

Возможность замены металлического или керамического элемента 18 может быть обеспечена благодаря тому, что элемент 19 жестко присоединен к корпусу дозирующего устройства, однако, элементы 18 и 20 могут быть присоединены к корпусу и/или элементу 19 с возможностью удаления без разрушения. Для замены металлического или керамического элемента 18, сначала может быть удален элемент 20. Затем металлический или керамический элемент 18 может быть заменен, а элемент 20 снова установлен.

Металлический или керамический элемент 18, образующий перемычку в этом примере, которая проходит из приемной области в выдачную область, имеет более высокую износостойкость, чем смежные элементы 19, 20, которые в этом примере изготовлены из пластика. Таким образом, абразивный износ вдоль направляющей колеи, вдоль которой перемещается одно центрированное зерно гранулированного материала из приемной области в выдачную область, может быть уменьшен. Это, в свою очередь, необходимо для обеспечения стабильного качества разделения также в длительные периоды использования.

Если металлический или керамический элемент 18 выполнен из металла, его поверхность, являющаяся направляющей поверхностью, может быть дополнительно закалена или на нее может быть нанесено покрытие для дополнительного увеличения износостойкости.

Таким образом, вышеописанный принцип разделения дозирующего устройства отличается от известного из уровня техники, поскольку центрирующий толкатель толкает вперед сам гранулированный материал вдоль направляющей поверхности и поддерживает его, и, таким образом, центрирует только одно зерно в боковом направлении. Таким образом, в выдачной области, по существу, остается только одно единственное зерно. Возможно существующие дополнительные зерна могут быть эффективно разделены посредством возмущающих элементов. Таким образом, поскольку вследствие боковой поддержки обеспечивается центрирование для широкого диапазона размеров и форм зерен, нет необходимости в поддержании или центрировании зерна на всей его поверхности, описанное разделение в меньшей степени зависит от признаков зерен, чем известное из уровня техники.

Понятно, что признаки, упомянутые в вышеописанных вариантах осуществления, не ограничиваются этими конкретными комбинациями и также возможны в произвольных различных комбинациях. Также геометрия и относительное расположение направляющей поверхности не ограничены показанным вариантом осуществления. Дополнительно также возможны различные формы центрирующего толкателя. Более того, перемещение центрирующего толкателя не ограничено вращательным движением по круговому пути. Также возможно независимое отличающееся перемещение вокруг оси вращения, например, вдоль приблизительно эллипсоидного пути.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Дозирующее устройство для гранулированного материала, в частности семян, содержащее центрирующий толкатель (2), установленный с возможностью вращения в корпусе (1); и направляющий элемент (3), который расположен таким образом, что центрирующий толкатель (2), по меньшей мере частично, проходит поверх направляющего элемента (3) во время своего вращательного перемещения;

причем центрирующий толкатель (2) и направляющий элемент (3) выполнены таким образом, что во время работы дозирующего устройства гранулированный материал проталкивается центрирующим толкателем (2) вдоль направляющей поверхности (7) направляющего элемента (3) от приемной области (6) в выдачную область,

при этом центрирующий толкатель (2) выполнен таким образом, что он центрирует зерно (5) гранулированного материала во время перемещения от приемной области (6) к выдачной области, в которой он поддерживает или направляет его, по меньшей мере частично, с обеих сторон относительно направления вращения центрирующего толкателя,

причем центрирующий толкатель (2) установлен с возможностью вращения в корпусе (1) таким образом, что он имеет возможность перемещения по круговому пути;

направляющий элемент (3), по меньшей мере частично, проходит по круговому пути; при этом ширина направляющей поверхности (7) уменьшается, по меньшей мере, на участках от приемной области в направлении выдачной области.

2. Дозирующее устройство по п.1, в котором направляющий элемент (3) содержит углубление, с которым, по меньшей мере частично, взаимодействует центрирующий толкатель (2), причем глубина указанного углубления вдоль кругового пути центрирующего толкателя (2) уменьшается от приемной области (6) к выдачной области.

3. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором направляющий элемент (3) содержит гребень (9) в выдачной области, проходящий в направлении вращения.

4. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором с обеих сторон направляющего элемента (3) расположена накопительная емкость (11) для зерен гранулированного материала, распределенного в направлении перемещения из приемной области (6) в выдачную область, причем накопительная емкость (11) присоединена к приемной области (6).

5. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором направляющий элемент (3) расположен на внутренней поверхности корпуса (1), которая ограничивает пространство в радиальном направлении, в котором во время использования вращается центрирующий толкатель (2).

6. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором направляющий элемент (3) и центрирующий толкатель (2) расположены в общей плоскости, причем направляющий элемент (3) и центрирующий толкатель (2) расположены, по меньшей мере частично, симметрично относительно этой плоскости.

7. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, содержащее по меньшей мере один дополнительный центрирующий толкатель (2).

8. Дозирующее устройство по п.7, в котором центрирующий толкатель (2) и указанный по меньшей мере один дополнительный центрирующий толкатель (2) соединены друг с другом, в частности жестко соединены друг с другом.

9. Дозирующее устройство по п.7 или 8, в котором центрирующий толкатель (2) и указанный по меньшей мере один дополнительный центрирующий толкатель (2) расположены на диске совместного вращения.

10. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором центрирующее устройство (2) содержит канавку (8), которая открыта в направлении вращения для приема одного зерна (5) гранулированного материала.

11. Дозирующее устройство по п.10, в котором канавка (8) имеет коническую или V-образную форму.

12. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором центрирующий толкатель (2) содержит множество щетинок (12), выступающих в направлении направляющего элемента.

13. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, содержащее по меньшей мере один возмущающий элемент (13, 14), который выполнен таким образом, что зерна гранулированного материала, которые не центрированы центрирующим толкателем (2), изменяют свое положение под влиянием возмущающего элемента (13, 14) или отделяются от перемещения к выдачной области.

14. Дозирующее устройство по п.13, в котором возмущающий элемент содержит сопло (14) для подачи сжатого воздуха, которое расположено таким образом, что обеспечена возможность направления им воздуха к гранулированному материалу, который перемещается вдоль направляющей поверхности (7) направляющего элемента (3) с помощью центрирующего толкателя (2), причем, в частности, сопло (14) для подачи сжатого воздуха встроено в направляющий элемент (3).

15. Дозирующее устройство по п.13 или 14, в котором возмущающий элемент содержит геометрический возмущающий элемент (13).

16. Дозирующее устройство по п.15, в котором геометрический возмущающий элемент (13) соответствует локальному изменению в геометрии направляющей поверхности (7) направляющего элемента (3), причем, в частности, геометрический возмущающий элемент (13) имеет изменяющийся наклон направляющей поверхности (7).

17. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором направляющий элемент (3), по меньшей мере частично, выполнен из металла или керамики, причем, в частности, направляющая поверхность (7), по меньшей мере, в выдачной области образована металлической или керамической поверхностью.

18. Дозирующее устройство по одному из предыдущих пунктов, в котором направляющий элемент (3), в частности, содержит выполненный с возможностью замены металлический или керамический элемент (18), который расположен таким образом, что на нем расположена направляющая колея, вдоль которой обеспечена возможность перемещения зерна (5) гранулированного материала, центрированного с помощью центрирующего толкателя, от приемной области до выдачной области.

19. Способ дозирования гранулированного материала, в частности семян, включающий этапы, согласно которым

принимают гранулированный материал в приемной области (6) с помощью центрирующего толка-

теля (2) и

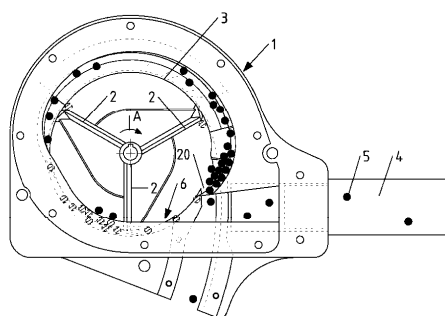
толкают гранулированный материал от приемной области (6) в выдачную область с помощью центрирующего толкателя (2);

причем с помощью центрирующего толкателя (2) зерно гранулированного материала центрируется во время перемещения от приемной области (6) к выдачной области путем, по меньшей мере, поддержания или направления его с обеих сторон относительно направления вращения центрирующего толкателя, причем центрирующий толкатель (2) перемещается по круговому пути;

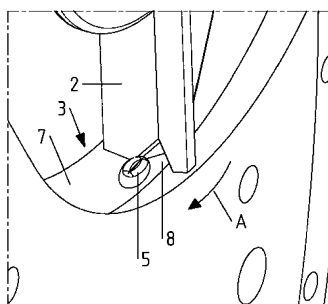
направляющий элемент (3) расположен таким образом, что центрирующий толкатель (2), по меньшей мере частично, проходит поверх его и, по меньшей мере частично, по круговому пути;

при этом ширина направляющей поверхности (7) уменьшается, по меньшей мере, на участках от приемной области в направлении выдачной области.

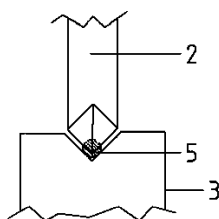
20. Сеялка, содержащая по меньшей мере одно дозирующее устройство по одному из пп.1-18.



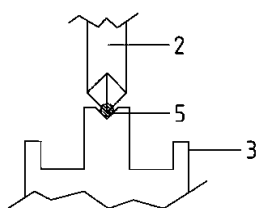
Фиг. 1



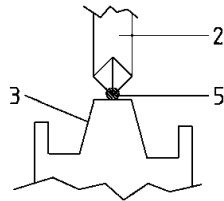
Фиг. 2



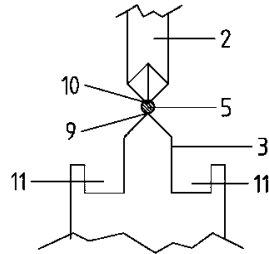
Фиг. 3



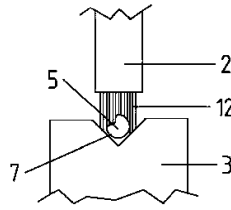
Фиг. 4



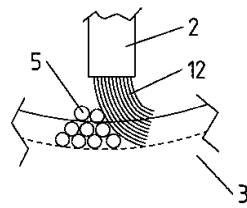
Фиг. 5



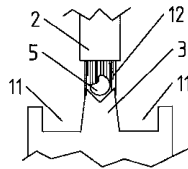
Фиг. 6



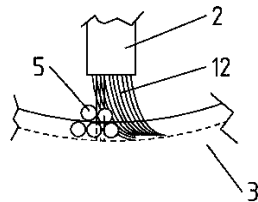
Фиг. 7



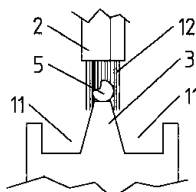
Фиг. 8



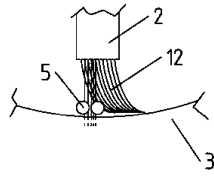
Фиг. 9



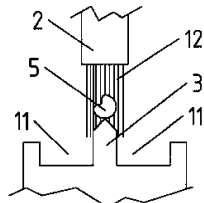
Фиг. 10



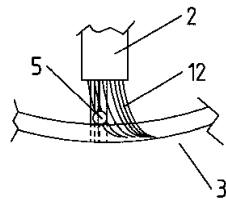
Фиг. 11



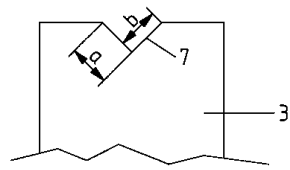
Фиг. 12



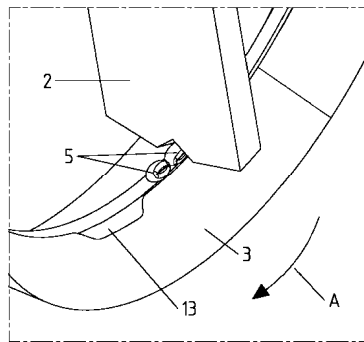
Фиг. 13



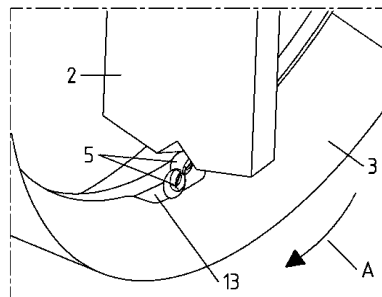
Фиг. 14



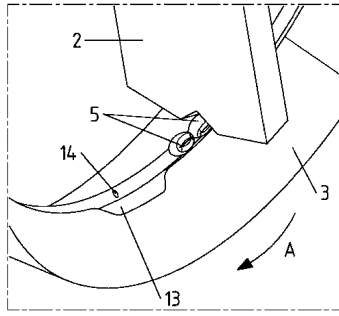
Фиг. 15



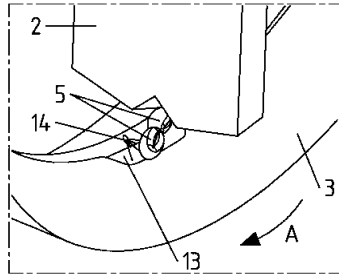
Фиг. 16а



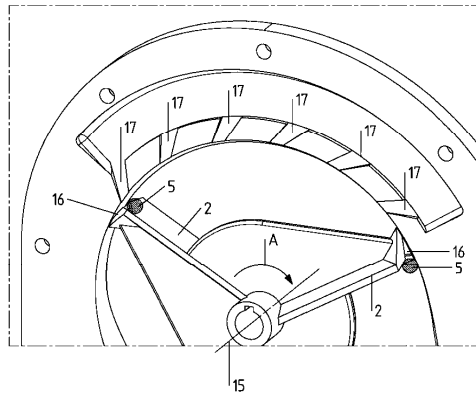
Фиг. 16б



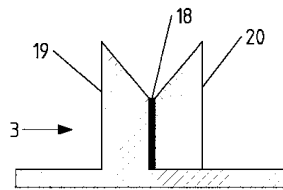
Фиг. 17а



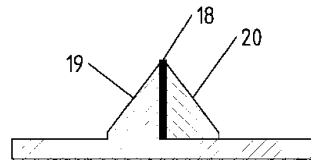
Фиг. 17б



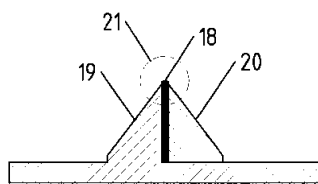
Фиг. 18



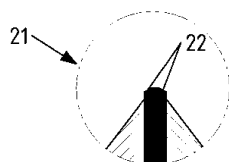
Фиг. 19а



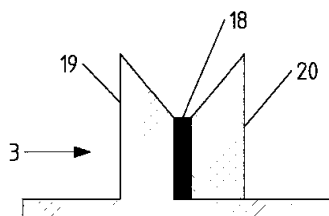
Фиг. 19б



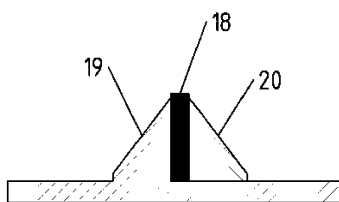
Фиг. 19с



Фиг. 19d



Фиг. 20a



Фиг. 20b