(19) Евразийское патентное ведомство

(21) 202091940 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.11.19

(22) Дата подачи заявки
2019.02.19

(51) Int. Cl. ***A01C 1/06*** (2006.01)
A01C 1/08 (2006.01)
A01C 7/04 (2006.01)
A01C 7/10 (2006.01)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОЧНОГО ПОСЕВА

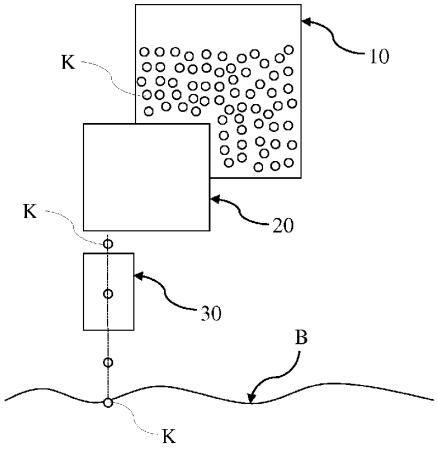
(31) **00212/18**
(32) **2018.02.21**
(33) **CH**
(86) **PCT/EP2019/054119**
(87) **WO 2019/162283 2019.08.29**

(71) Заявитель:
ЗИНГЕНТА КРОП ПРОТЕКШН АГ (CH)

(72) Изобретатель:
Обрист Лукас (CH)

(74) Представитель:
Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)

(57) В способе посева и соответствующем устройстве для посева для сброса гранулированных семян на подстилающую поверхность для семян, семена (K), которые присутствуют в емкости (10) для хранения, извлекают из емкости для хранения, разделяют посредством устройства (20) для разделения и обеспечивают возможность их последовательного падения на подстилающую поверхность (B) для семян. После покидания отделенными семенами (K) устройства (20) для разделения на них наносят средство для протравливания семян посредством устройства (30) для нанесения во время их движения падения на подстилающую поверхность (B) для семян.



202091940 A1

202091940 A1

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОЧНОГО ПОСЕВА

Настоящее изобретение относится к способу посева согласно ограничительной части независимого пункта 1 формулы настоящего изобретения и к соответствующему устройству для посева согласно ограничительной части независимого пункта 9 формулы настоящего изобретения.

Машины для точного посева применяются в сельском хозяйстве для введения семян в почву. Они имеют небольшие посевные сошники или лемехи, образующие канавки глубиной несколько сантиметров в пахотной почве. Семена, хранимые в емкости для хранения и подаваемые на разделительный элемент, помещают индивидуально в эти канавки или борозды. Борозды затем вновь закрывают средством повторного заполнения, движущимся позади, например тем, что известно как борона. Преимуществом этих сельскохозяйственных машин для посева семян растений является точное и однородное расположение по глубине семян, что уменьшает их выедание птицами, и увеличивает однородность полевой всхожести в сравнении с широким разбрасыванием, при котором семена распределяют широко или случайно по всему пахотному полю.

Применение продуктов для защиты сельскохозяйственных культур в форме химических или биологических веществ с целью помощи росту сельскохозяйственных культур является традиционной практикой в сельском хозяйстве. Эти вещества включают, среди прочего, инсектициды для защиты от насекомых, майтициды для защиты от клещей, фунгициды для защиты от грибных патогенов и нематоциды для защиты от нематод. Эти продукты для защиты сельскохозяйственных культур часто наносят на поле распылением. Однако при этом возможно добраться лишь до молодого растения, которое уже выросло, в результате чего от определенных болезней растений, уже начавшихся на начальной стадии роста, или насекомых-вредителей, поражающих прорастающие всходы, нельзя эффективно избавиться обработкой. Другим возможным вариантом нанесения является отложение микрогранулятов в борозде для семян. Точное расположение продукта для защиты сельскохозяйственных культур в данном случае невозможно, поскольку всегда происходит обработка всей борозды для семян, включая промежуточное пространство между семенами. Это повышает чрезмерно высокое потребление продукта для защиты.

С целью защиты семян и сеянцев от грибков, нематод, клещей и насекомых, таким образом, сейчас уже обычной является обработка семян централизованно тем, что обычно взаимозаменяемо называют средствами для обработки семян или средствами для протравливания семян. В этом контексте соответствующее активное вещество или комбинацию активных веществ наносят в форме покрытия непосредственно на каждое индивидуальное семя. В дополнение к фактическим активным веществам с пестицидным эффектом, средство для протравливания семян также обычно содержит клейкие вещества для улучшения приклеивания активных веществ к семенам, а также диспергаторы и красящие вещества. Поскольку необходимый продукт для защиты сельскохозяйственных культур подается в корректной дозировке на каждое семя или каждое растение и на месте в результате протравливания семян, сравнительно небольшого количества активного вещества, в сравнении с нанесением распылением, достаточно для эффективной защиты сеянца или растения. Данный метод, таким образом, также является фундаментально предпочтительным в отношении аспектов окружающей среды.

Однако когда фермер имеет дело с семенами, покрытыми таким образом, может происходить частичное истирание нанесенного продукта для защиты сельскохозяйственных культур в машине для посева во время процесса посева из-за механических нагрузок, в результате чего может образовываться мелкая пыль из средства для протравливания семян, загрязненная активными веществами. В частности, в обычных сейчас пневматических машинах для точного посева, в которых для введения семян в почву контролируемым образом к разделительному элементу может быть приложено частичное разрежение или избыточное давление, эта мелкая пыль из средства для протравливания семян может быть захвачена воздушным потоком воздуходувной машины и диспергирована. В данном контексте мелкая пыль из средства для протравливания семян может накапливаться в машине для посева, что может ограничивать функциональные возможности системы и представлять возможную угрозу для оператора системы. Более того, утечка пыли из средства для протравливания семян из машины для посева во внешнюю среду является особенно проблематичной, что может представлять угрозу для людей и животных, в частности для полезных насекомых.

Устранение недостатков, связанных с выделением пыли из средства для протравливания семян, уже были представлены в качестве объекта изобретения в DE 20 2012 101 029 U1, в котором предложена машина для посева с осадителем пыли,

посредством которого воздух, содержащий частицы пыли и втягиваемый вовнутрь во время процесса посева, может быть разделен на воздушный компонент и на пылевой компонент, при этом пылевой компонент, отделенный от воздушного компонента, может после этого быть введен в почву с применением особых средств введения.

В WO 2017/182261 A1 описана машина для точного посева, с помощью которой может уже быть предотвращено, и опять-таки может быть по меньшей мере существенно уменьшено генерирование пыли из частиц.

Эта известная машина для точного посева, предназначенная для введения семян в почву, содержит разделительный элемент, пригодный для разделения семян, подаваемых из емкости для хранения, и их индивидуального выведения, а также блок нанесения для нанесения средства для протравливания семян на отделенное семя. Блок нанесения размещен относительно разделительного элемента таким образом, что нанесение средства для протравливания семян на семя происходит после отделения данного семени и перед выходом данного семени из разделительного элемента. Разделительный элемент осуществлен в виде вращающегося перфорированного диска, к которому может быть приложено частичное разрежение или избыточное давление. Блок нанесения содержит сопло, осуществленное в виде клапана с пневматическим приводом, и служит цели дозирования средства для протравливания семян. Блок нанесения содержит датчик для выявления отделенного семени и/или его положения, и нанесение средства для протравливания семян на семя может быть запущено сигналом датчика. Нанесение средства для протравливания семян происходит бесконтактным способом, при этом сопло находится на расстоянии 2–10 мм от поверхности семени, подлежащего обработке. С помощью сопла можно дозировать количество средства для протравливания семян, составляющее от 0,3 до 5 мкл на одно семя, подлежащее обработке.

Хотя эта машина для точного посева, описанная в WO 2017/182261 A1, предотвращает или уменьшает генерирование пыли из частиц, она имеет недостаток, заключающийся в том, что разделительный элемент, конкретно ее вращающийся перфорированный диск, загрязняется или пачкается во время нанесения средства для протравливания семян посредством указанного разделительного элемента. Это также осложняется действием приложенного частичного разрежения.

Настоящее изобретение предназначено для улучшения способа и соответствующего устройства для сброса гранулированных семян до той степени, чтобы предотвратить загрязнение или пачкание компонентов устройства, в частности

также его разделительного элемента, средством для протравливания семян. В частности, нанесение на индивидуальные семена должно происходить без загрязнения.

Средствами достижения этой цели, на которых основано настоящее изобретение, являются способ посева согласно признакам, указанным в независимом пункте 1 формулы изобретения, и устройство согласно признакам, указанным в независимом пункте 9 формулы изобретения.

Дальнейшие уместные и особенно преимущественные улучшения способа посева согласно настоящему изобретению и устройства для посева согласно настоящему изобретению являются объектом изобретения, изложенным в соответствующих зависимых пунктах формулы изобретения.

Настоящее изобретение также относится к машиночитаемому носителю данных, содержащему команды, которые, при исполнении компьютером, вызывают выполнение компьютером этапов раскрытого способа.

В отношении способа посева суть настоящего изобретения заключается в следующем: в способе посева для сброса гранулированных семян на подстилающую поверхность для семян, семена, присутствующие в емкости для хранения, извлекают из емкости для хранения и разделяют. Средство для протравливания семян наносят на отделенные семена, и индивидуальные семена, на которые было нанесено средство для протравливания семян, последовательно доставляют на подстилающую поверхность для семян. Нанесение средства для протравливания семян на отделенные семена происходит в данном случае во время их движения падения на подстилающую поверхность для семян. Семена могут падать на подстилающую поверхность по прямой или кривой линии падения. Например, если семена имеют составляющую скорости, по сути параллельную подстилающей поверхности, например, из-за горизонтального движения устройства для посева по мере пересечения им подстилающей поверхности, а также направленную вниз компоненту ускорения, обусловленную гравитацией, линия падения может быть по сути параболической в системе отсчета, где подстилающая поверхность неподвижна, в то же время линия падения может быть по сути прямой в системе отсчета, где устройство для посева неподвижно.

Применение протравливания семян к семенам во время их свободного падения предотвращает загрязнение компонентов соответствующего устройства для посева. В частности, средство для протравливания семян не наносят на семена, когда они лежат на поверхности или когда они размещены в емкости, или резервуаре, или другом устройстве. Таким образом, возможно наносить средство для протравливания семян на

семена без одновременного загрязнения частей устройства для посева средством для протравливания семян, как в уровне техники.

После разделения семян они могут падать через шахту с датчиками, при этом прохождение каждого отделенного семени через шахту с датчиками выявляют датчиком, и вычисляют временную задержку, до того как семя прибудет на место столкновения, расположенное вдоль линии падения указанного семени, снаружи шахты с датчиками, и при этом нанесение средства для протравливания семян на семя происходит в месте столкновения в соответствии с вычисленной временной задержкой. Таким образом, может быть достигнуто точное нанесение средства для протравливания семян на семена.

В этом контексте запускаемое сопло для нанесения преимущественно применяют для нанесения средства для протравливания семян на семена, причем данное сопло для нанесения выпускает, при каждом своем запуске, определенное количество средства для протравливания семян вдоль траектории распыления, причем место столкновения определено как точка пересечения линии падения семени и траектории распыления сопла для нанесения. Траектория распыления может быть по сути линейной. Сопло для нанесения соединено с источником средства для протравливания семян. Средство для протравливания семян находится преимущественно в текучей форме, например, в форме, жидкости, геля или капель. Возможным является применение средства для протравливания семян в форме клейкого порошка. Определенное количество средства для протравливания семян может составлять от 0,1 до 5 мкл, необязательно от 0,3 до 5 мкл, необязательно от 1 до 4 мкл, необязательно от 2 до 3 мкл, необязательно приблизительно 2,5 мкл. Однако следует понимать, что для семян различного размера могут быть необходимы разные количества средства для протравливания семян. Средство для протравливания семян может подаваться в сопло для нанесения посредством управляемого клапана, например клапана с соленоидом, или клапана с пневматическим или гидравлическим приводом. Посредством подходящего управления клапаном возможно управлять объемом средства для протравливания семян, доставляемого каждый раз при запуске сопла для нанесения. Доставляемый объем можно менять при необходимости, например, для разных положений семян, или разных средств для протравливания семян, или разных типов семян. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления можно управлять давлением средства для протравливания семян, подаваемого в сопло для нанесения,

например с помощью насоса, с тем, чтобы осуществлять управление или регулировку в отношении скорости распыляемого средства для протравливания семян.

Поперечное положение каждого семени внутри шахты с датчиками преимущественно выявляется по меньшей мере одним датчиком. Место столкновения может быть определено индивидуально на основе поперечного положения, и, соответственно, временная задержка до прибытия семени на место столкновения может быть вычислена индивидуально. Таким образом, может быть применена шахта с датчиками со сравнительно широким поперечным сечением, в результате чего будут отсутствовать препятствия движениям падения семян.

Сопло для нанесения преимущественно ориентировано таким образом, что его траектория распыления пересекает линии падения семян под острым углом, составляющим предпочтительно 30°–60°. В результате средство для протравливания семян может быть надежно нанесено на семена, которые движутся по разным линиям падения. В некоторых вариантах осуществления пересечение траектории распыления и линии падения может находиться вплоть до 5 см, или вплоть до 10 см от сопла для нанесения. В целом предпочтительно, чтобы расстояние между соплом для нанесения и пересечением было небольшим, поскольку это способствует улучшению точности нанесения средства для протравливания семян.

Два или больше разных состава могут быть нанесены отделенные семена посредством двух или больше сопел для нанесения. В результате возможно обрабатывать семена средством для протравливания семян, состоящим из комбинации различных или разных составов.

Составы, предназначенные для нанесения, в средстве для протравливания семян, обычно имеют форму жидких химических составов, например, водных растворов или органических растворов или смеси фаз, таких как дисперсии или суспензии частиц в водных или органических жидкостях, или паст, безопасных для семян на протяжении периодов времени в интервале нанесения, посева и прорастания, при этом единственное ограничение заключается в том, что состав может быть нанесен при необходимых уровне дозы и объеме, и давлении, и реологических свойствах, и динамическом поверхностном натяжении, и адгезии. Обычно активное вещество суспендируют, или эмульгируют, или растворяют, или абсорбируют, или инкапсулируют в жидкой фазе, или смешивают с носителем, таким как диспергируемый в воде порошок или диспергируемые в воде гранулы. Также может быть нанесен классический сельскохозяйственный химический состав, такой как

текучая суспензия (FS), и концентраты суспензий (SC), и эмульсия (EW; ES), и растворы (SL; LS), и инкапсулированная суспензия (CS), и диспергируемые в воде порошки (WS; WP), или диспергируемые или растворимые в воде гранулы (WG; SG), при условии, что они удовлетворяют тем же условиям. В некоторых вариантах осуществления состав, предназначенный для нанесения, может содержать питательные вещества, удобрения и/или инокулянты.

Составы, которые могут быть использованы с устройством и в способе согласно настоящему изобретению, в определенных вариантах осуществления могут также содержать дополнительные компоненты, включая дополнительные вспомогательные средства, биоциды или другие компоненты.

Активное вещество (активные вещества) в данном составе выбирают согласно желаемому пестицидному эффекту состава, наносимого во время протравливания семян. Обычно активные вещества представляют собой инсектициды, майтициды, фунгициды или нематоциды, такие как известные из, например, «The Pesticide Manual», 18th Ed., British Crop Protection Council, октябрь 2018.

Семена, предназначенные для протравливания, могут представлять собой семена любых полевых культур, высаженные с применением традиционных технологий высаживания. В некоторых вариантах осуществления технология высаживания представляет собой технологию высаживания одиночных семян. Неограничивающие примеры семян, которые можно высаживать с применением технологий высаживания одиночных семян, включают, среди прочего, семена кукурузы, маиса, соевых бобов, хлопка, подсолнечника, сахарной свеклы и сорго.

В отношении устройства для посева суть данного изобретения такова: устройство для посева для сброса гранулированных семян на подстилающую поверхность для семян имеет емкость для хранения гранулированных семян, устройство для разделения, выполненное с возможностью разделения семян, подаваемых из емкости для хранения, и их индивидуальной подачи на выход, и устройство для нанесения, предназначенное для нанесения средства для протравливания семян на отделенные семена. Устройство для нанесения выполнено с возможностью нанесения средства для протравливания семян на отделенные семена после покидания ими устройства для разделения, во время их движения падения на подстилающую поверхность для семян.

Нанесение средства для протравливания семян на семена во время их свободного падения предотвращает загрязнение компонентов устройства для посева.

Устройство для нанесения преимущественно осуществлено в виде структурно независимого блока и размещено под устройством для разделения на пути падения отделенных семян. В результате устройство для нанесения может быть применено в различных устройствах для посева.

Устройство для нанесения преимущественно имеет шахту с датчиками, открытую с обоих концов, и устройство для нанесения размещено таким образом, что отделенные семена падают через шахту с датчиками на своем пути из устройства для разделения на подстилающую поверхность для семян. Это позволяет устранить связь падающих семян с внешними воздействиями. Например, семена, падающие внутри шахты с датчиками, могут быть защищены от бокового ветра или от дождя.

По меньшей мере один датчик для выявления прохождения семени через шахту с датчиками преимущественно размещен на внутренней поверхности шахты с датчиками. Устройство для нанесения может иметь сопло для нанесения для средства для протравливания семян, причем сопло для нанесения может быть выполнено с возможностью нанесения определенного количества средства для протравливания семян на семя, упавшее через шахту с датчиками, когда семя оказывается снаружи шахты с датчиками, причем устройство для нанесения имеет контроллер, взаимодействующий с по меньшей мере одним датчиком, и при этом данный контроллер инициирует запуск сопла для нанесения в соответствии с сигналами датчиков, генерируемыми по меньшей мере одним датчиком, с целью нанесения средства для протравливания семян на семя. Таким образом, возможно точное нанесение средства для протравливания семян на семена.

Датчик может представлять собой оптический датчик, например датчик типа CMOS или CCD. В некоторых вариантах осуществления датчик может представлять собой оптический датчик, обеспеченный на одной стороне шахты с датчиками в комбинации с источником света на другой стороне шахты с датчиками, образуя таким образом оптический логический элемент, чтобы выявлять, когда семя проходит между источником света и оптическим датчиком. В некоторых вариантах осуществления датчик выявляет свет, отраженный от падающего семени на датчик, например, посредством выявления изменения цвета или изменения интенсивности света. В этих вариантах осуществления источник света и датчик могут находиться на одной стороне относительно падающего семени. Например, источник света и датчик могут находиться на одной стороне шахты с датчиками.

В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере два датчика для выявления прохождения семени через шахту с датчиками могут быть размещены один за другим на внутренней поверхности шахты с датчиками в направлении падения семян. Когда семя падает, оно может запустить первый датчик и после этого - второй датчик, делая возможным тем самым вычисление контроллером скорости падения семени. Контроллер может затем вычислять, на основе сигналов датчиков от по меньшей мере двух датчиков, временную задержку, после которой он инициирует запуск сопла для нанесения, чтобы корректно нацелиться на семя средством для протравливания семян. Таким образом, скорость падения семян может быть принята в расчет во время управления нанесением средства для протравливания семян на семя.

В некоторых вариантах осуществления на внутренней поверхности шахты с датчиками может быть обеспечена по меньшей мере одна матрица датчиков. По меньшей мере одна матрица может представлять собой одномерную матрицу, например линейную матрицу. По меньшей мере одна матрица может представлять собой двумерную матрицу. Посредством обеспечения матрицы датчиков возможно определить поперечное положение семени внутри шахты с датчиками относительно поперечного размера матрицы.

В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере один датчик или по меньшей мере одна матрица датчиков могут быть выполнены с возможностью выявления размера каждого семени. Устройство для нанесения может быть управляемым для изменения параметров распыления (например, объема, скорости, траектории, давления и т.д.) в зависимости от выявленных размера семени, и/или скорости семени, и/или траектории семени.

Сопло для нанесения преимущественно выполнено с возможностью выпускания при каждом своем запуске определенного количества средства для протравливания семян. Средство для протравливания семян может выпускаться вдоль траектории распыления. Траектория распыления может быть по сути линейной. Контроллер может вычислять положение места столкновения, в котором траектория распыления и линия падения семени, на которое наносится средство для протравливания семян, пересекаются. Контроллер может вычислять временную задержку на основе положения места столкновения и скорости падения семени.

Сопло для нанесения может быть выполнено с возможностью выпускания аэрозоля или капель средства для протравливания семян вдоль траектории распыления в направлении семени. Аэрозоль или капли могут покрывать всю поверхность семени

или могут покрывать лишь часть поверхности семени. В частности, капельное нанесение следует понимать как означающее в данном случае нанесение средства для протравливания семян, которое окружает семя не полностью, а скорее покрывает лишь сравнительно небольшую («точечную») или сравнительно большую часть поверхности семени. Средство для протравливания семян может быть выполнено таким образом, чтобы оно прилипало в виде капель к семенам. В некоторых вариантах осуществления средство для протравливания семян может быть выбрано так, чтобы высыхать сравнительно быстро и без потери клейкости к поверхности семени. В некоторых вариантах осуществления средство для протравливания семян может быть выбрано так, чтобы не высыхать до того, как семя достигнет подстилающей поверхности.

Сопло для нанесения может быть выполнено из средства, представляющего собой корунд, такого как сапфир или рубин, или содержать его. В некоторых вариантах осуществления сопло для нанесения может содержать керамический или твердосплавный материал или быть выполненным из него. Предпочтительно, чтобы сопло для нанесения было выполнено из твердого материала, устойчивого к износу, абразивному истиранию и/или эрозии. Абразивные частицы в средстве для протравливания семян могут привести к недопустимой эрозии сопел, выполненных из традиционных более мягких металлических материалов.

Сопло для нанесения преимущественно ориентировано таким образом, что его траектория распыления пересекает линии падения семян под острым углом, составляющим предпочтительно 30°–60°. В результате средство для протравливания семян может быть надежно нанесено на семена, которые движутся по разным линиям падения. Следует понимать, что семя, падающее через шахту с датчиками в положении, близком к соплу для нанесения, будет пересекать траекторию распыления раньше, чем семя, падающее из шахты с датчиками в положении, удаленном от сопла для нанесения. Причина этого в том, что траектория распыления наклонена вниз относительно горизонтального направления поперек шахты с датчиками. Соответственно, когда по меньшей мере один датчик выявляет, что семя падает по линии падения, удаленной от сопла для нанесения, при активации сопла для нанесения должна быть применена временная задержка, чтобы компенсировать дополнительное время, необходимое семени для достижения пересечения линии падения с траекторией распыления. Также в расчет необходимо взять дополнительное время, необходимое распыляемому материалу для достижения семени, падающего по линии падения, удаленной от сопла для нанесения.

В некоторых вариантах осуществления несколько датчиков, которые выявляют поперечное положение семян внутри шахты с датчиками, преимущественно размещены в шахте с датчиками, при этом контроллер вычисляет индивидуально временную задержку для каждого семени, принимая в расчет поперечное положение семени. Таким образом, может быть применена шахта с датчиками со сравнительно широким поперечным сечением, в результате чего будут отсутствовать препятствия движениям падения семян.

Устройство для нанесения преимущественно имеет два или больше сопел для нанесения, посредством которых два или больше средств для протравливания семян могут быть нанесены на отделенные семена. Таким образом, одно или несколько средств для протравливания семян могут быть нанесены на семена посредством одного и того же устройства для нанесения, в зависимости от требований.

В некоторых вариантах осуществления может быть предоставлен по меньшей мере один дополнительный датчик для выявления того, было или нет конкретное семя подвергнуто действию распыляемого материала из сопла для нанесения. Дополнительный датчик может представлять собой оптический датчик, например датчик типа CMOS или CCD. По меньшей мере один дополнительный датчик может выявлять изменение света, отраженного от семени, обусловленное нанесением аэрозоля. Это может быть изменение отражательной способности или, если средство для протравливания семян имеет конкретный цвет (например, сообщенный красящей добавкой), дополнительный датчик может выявлять изменение цвета в отраженном свете. Могут быть собраны данные, дающие информацию в отношении доли семян, которые были корректно обеспечены средством для протравливания семян посредством сопла устройства для нанесения. В некоторых вариантах осуществления может быть обеспечено управление с обратной связью, чтобы изменять один или несколько параметров распыления, например одно или несколько из давления распыления, траектории распыления, объема распыления, температуры средства для протравливания семян и/или вязкости средства для протравливания семян, в ответ на выявление того, что недостаточная доля семян была корректно обеспечена средством для протравливания семян посредством сопла устройства для нанесения.

В некоторых вариантах осуществления шахта с датчиками может отсутствовать. Вместо падения из шахты с датчиками, как описано выше, семена могут распределяться из емкости для хранения непосредственно на подстилающую поверхность. Альтернативно, семена могут извлекаться из емкости для хранения

механическими или иными средствами, например, конвейерной лентой или лентой со щетками, перед возможностью свободно упасть на подстилающую поверхность. В этих вариантах осуществления расположен по меньшей мере один датчик, и емкость для хранения выполнена таким образом, что семена падают из емкости для хранения вдоль линий падения, которые пересекают или проходят через по меньшей мере один датчик, позволяя падающим семенам быть выявленными так, как описано выше. По меньшей мере одно сопло для нанесения наносит средство для протравливания семян на индивидуальные семена, когда они свободно падают из емкости для хранения, и по меньшей мере одно сопло для нанесения активируется и управляется на основе сигналов от по меньшей мере одного датчика. Как и раньше, важным преимуществом является то, что средство для протравливания семян направлено на семена, находящиеся в свободном падении, что тем самым уменьшает загрязнение неподвижных или иных поверхностей машины средством для протравливания семян.

В некоторых вариантах осуществления при посадке семян могут собираться данные геолокации, делая тем самым возможным генерирование карты подстилающей поверхности (например, поля), включая данные, относящиеся к параметрам распыления и/или составу средства для протравливания семян. Данные геолокации могут быть собраны посредством глобальной навигационной спутниковой системы, такой как GPS, GLONASS, Galileo или т.п.

Контроллер может содержать машиночитаемый носитель данных, содержащий команды, которые, при их исполнении компьютером, вызывают выполнение компьютером различных этапов, описанных выше. В частности, но без ограничения этим, контроллер может быть запрограммирован на выполнение одного или более из следующего: обработка сигналов от по меньшей мере одного датчика, запуск устройства для нанесения, вычисление времени задержки, вычисление скорости падения семени, определение положения семени, определение, было или не было корректно нанесено средство для протравливания семян на семя, определение данных геолокации и настройка параметров нанесения средства для протравливания семян из устройства для нанесения.

Устройство для нанесения устройства для посева согласно настоящему изобретению может быть применено на устройствах для посева различных типов. С этой целью также испрашивается независимая защита на устройство для нанесения, которое предназначено для нанесения средства для протравливания семян на отделенные семена во время движения падения семян.

Настоящее изобретение будет более подробно объяснено в нижеследующем тексте со ссылкой на иллюстративные варианты осуществления, изображенные на графических материалах, на которых:

на фиг. 1 показано схематическое общее изображение устройства для посева согласно настоящему изобретению;

на фиг. 2 показано схематическое изображение устройства для нанесения по первому иллюстративному варианту осуществления устройства для посева согласно настоящему изобретению;

на фиг. 3 показан график «импульс-время»;

на фиг. 4 показано сильно упрощенное схематическое изображение устройства для нанесения по второму иллюстративному варианту осуществления устройства для посева согласно настоящему изобретению, и

на фиг. 5 показано схожее сильно упрощенное схематическое изображение устройства для нанесения по третьему иллюстративному варианту осуществления устройства для посева согласно настоящему изобретению.

К нижеследующему описанию применимо нижеследующее условное правило: если все части на фигуре не обозначены ссылочными символами, то ссылка, таким образом, делается на соответствующие другие графические материалы в сочетании с соответственно связанными частями описания.

Подстилающая поверхность для семян понимается в контексте настоящего изобретения как сельскохозяйственная почва, на которую наносят гранулированные семена. Семена состоят из индивидуальных семян. Средство для протравливания семян понимается как состав, содержащий вещество, который представляет собой жидкость или гель, и который содержит активные вещества с фунгицидным, и/или инсектицидным, и/или ускоряющим рост действием, и дополнительно может также содержать клейкие вещества, диспергирующее вещество и красящие вещества. В некоторых вариантах осуществления средство для протравливания семян может представлять собой клейкий порошок. В нижеследующем описании вся информация о положении и информация о направлении, такая как термины «верх», «низ», «над», «под», «выше», «ниже», «вертикальный», «горизонтальный» и т.п., относится к вертикальному положению устройства для посева согласно настоящему изобретению, как изображено на графических материалах, и соответствует их практическому применению.

Согласно общему виду на фиг. 1, устройство для посева содержит емкость 10 для хранения гранулированных семян, устройство 20 для разделения, предназначенное для разделения семян K, подаваемых из емкости для хранения, и для их индивидуального сброса, и устройство 30 для нанесения, предназначенное для нанесения средства для протравливания семян на семена K, выводимые индивидуально устройством 20 для разделения. Устройство для нанесения выполнено и размещено в данном случае таким образом, что оно может наносить средство для протравливания семян на отделенные семена K после покидания ими устройства 20 для разделения во время их движения падения на подстилающую поверхность B для семян.

Устройство для посева целиком обычно смонтировано во время практического применения на сельскохозяйственном транспортном средстве, таком как, например, трактор. В данном контексте на транспортном средстве также может быть размещено несколько устройств для посева, в результате чего семена могут сбрасываться одновременно в несколько борозд для семян. Устройства для семян могут, конечно, в данном случае также быть снабжены общей емкостью для хранения.

Существенное отличие устройства для посева согласно настоящему изобретению от того, что известно из уровня техники, в частности, из указанного в документе WO 2017/182261 A1, заключающегося в том, что средство для протравливания семян наносится на семена не на устройстве 20 для разделения, а после покидания ими последнего, во время их движения падения на подстилающую поверхность B для семян. Устройство 30 для нанесения с этой целью осуществлено и размещено конкретным образом, как также подробно объяснено ниже. Емкость 10 для хранения и устройство 20 для разделения могут быть осуществлены так же, как и в уровне техники, например, как описано в WO 2017/182261 A1. Дополнительное объяснение в отношении этих компонентов устройства для посева согласно настоящему изобретению, следовательно, не нужно.

На фиг. 2 схематически показана базовая конструкция варианта осуществления устройства для нанесения. Оно содержит шахту 31 с датчиками, ориентированную вертикально во время практического применения и открытую сверху и снизу, два датчика 32 и 33, которые размещены на ней вертикально на расстоянии друг от друга, сопло 34 для нанесения для средства для протравливания семян, при этом на данное сопло происходит подача из емкости 34a для хранения средства для протравливания семян, и электронный контроллер 35.

Устройство 30 для нанесения и/или его шахта 31 с датчиками размещено/размещены под устройством 20 для разделения таким образом, что индивидуальные семена K, выводимые последним, падают через шахту 31 с датчиками. После их появления из шахты 31 с датчиками происходит нанесение средства для протравливания семян на семена K посредством сопла 34 для нанесения, и семена K затем падают на подстилающую поверхность для семян.

Два датчика 32 и 33 выявляют прохождение семян K через шахту 31 с датчиками. Они генерируют импульсный сигнал S32 или S33 датчика, если семя K падает с прохождением через его соответствующую область выявления. Подходящие датчики известны в уровне техники и, таким образом, не нуждаются в более подробном описании.

Сигналы S32 и S33 датчиков изображены на фиг. 3. В соответствии с предварительно определенным (вертикальным) расстоянием ds между двумя датчиками 32 и 33 и скоростью падения семян K в шахте 31 с датчиками, сигналы S32 и S33 датчиков возникают на временном интервале ts. Это является мерой скорости падения семян K в шахте 31 с датчиками. Два сигнала S32 и S33 датчиков подают на контроллер 35 и обрабатывают там таким образом, как описано ниже, для приведения в действие сопла 34 для нанесения.

Сопло 34 для нанесения предназначено для выпускания, при каждом своем задействовании или запуске, предварительно определенного количества средства для протравливания семян, составляющего обычно 0,3–5 мкл, вдоль по сути линейной траектории j распыления, как если бы оно было предназначено для выведения "порции средства для протравливания семян". Подходящие сопла для нанесения включают корундовые, керамические или твердосплавные сопла. Сопло 34 для нанесения может быть осуществлено таким образом, чтобы оно делало возможным нанесение средства для протравливания семян в виде капель на соответствующее семя в каждом процессе нанесения. По сути капельное нанесение следует понимать как означающее в данном случае нанесение средства для протравливания семян, которое окружает семя не полностью, а скорее покрывает лишь сравнительно небольшую («точечную») или сравнительно большую часть поверхности семени. Средство для протравливания семян целесообразно приспособлено таким образом, что оно приклеивается к семенам без потери распыляемого материала и высыхает без потери его клейкости во время данного процесса. Сопло 34 для нанесения может быть применено, например, с клапаном с пневматическим приводом. Таким образом, возможно использовать клапаны для

бесконтактного микродозирования, которые закрыты в положении покоя и могут переключаться электропневматическим приводом, время открывания которого не превышает 1 мс. Такие клапаны обычно имеют высокую частоту дозирования и очень высокую точность дозирования, в результате чего обеспечивается исключительно точный и воспроизводимый процесс дозирования. Другие возможные клапаны предусматривают клапаны с соленоидами.

На фиг. 2 изображено место I столкновения, определенное точкой пересечения линии f падения семян K и траектории j распыления сопла 34 для нанесения. Сопло 34 для нанесения ориентировано таким образом, что его траектория j распыления пересекает линию f падения семян K под острым углом α, равным примерно 30°–60°. Место I столкновения в данном случае находится снаружи шахты 31 с датчиками или под ней. «Порция средства для протравливания семян» выводится, когда семя K достигает места I столкновения. Это имеет место согласно пространственному расстоянию di между датчиком 33 и местом I столкновения и скоростью падения семян K, по истечении временной задержки ti после запуска нижнего датчика 33. Контроллер 35 вычисляет временную задержку ti со ссылкой на два датчика S32 и S33 и затем выводит запускающий импульс T34 (фиг. 3), запускающий сопло 34 для нанесения, и инициирует выведение «заряда средства для протравливания семян», что после этого приводит к нанесению средства для протравливания семян на семя, расположенное в месте I столкновения. Во временной задержке ti также принято в расчет свойственное системе время ответа сопла 34 для нанесения и практически пренебрежимое время пролета средства для протравливания семян из сопла 34 для нанесения к месту I столкновения.

На фиг. 4 изображен в частичном виде иллюстративный вариант осуществления устройства для посева, в котором шахта 31 с датчиками устройства для нанесения осуществлена в сравнительно узком исполнении и имеет воронкообразное добавочное приспособление 31a. Эффект от этого таков, что все семена K внутри шахты 31 с датчиками движутся по одной линии f падения или по линиям f падения, которые расположены очень близко друг к другу, в результате чего место I столкновения фактически одно и то же для всех семян.

Однако семена могут также быть расположены каким-либо иным образом на практически той же линии падения или на по меньшей мере линиях падения, расположенных близко друг к другу. Например, посредством давления воздуха, или электростатических сил, или посредством шахты с датчиками, форма которой

отличается от воронкообразной. Если используются электростатические силы, электростатический заряд семян, который появляется в данном контексте, может иметь положительное влияние на приклеивание средства для протравливания семян (подобно технологии порошкового покрытия).

В иллюстративном варианте осуществления по фиг. 5 шахта 31 с датчиками, как и ранее, осуществлена так, чтобы иметь сравнительно широкое доступное поперечное сечение. Семена K в данном случае могут падать через шахту 31 с датчиками вдоль линий падения, которые лежат сравнительно далеко. Это помогает предотвратить помехи движению семян, например, обусловленные столкновением с шахтой 31 с датчиками или другими семенами, но может привести к тому, что место столкновения потенциально может сильно варьировать с точки зрения положения, в зависимости от линии падения семени. Например, на фиг. 5 показаны две линии f1 и f2 падения со связанными местами I1 и I2 столкновения, которые визуально лежат довольно далеко друг от друга, и тем самым делают необходимым выполнение запуска сопла 34 для нанесения согласно разным временным задержкам, в зависимости от положения места столкновения. Чтобы контроллер 35 мог вычислить индивидуальную временную задержку ti в зависимости от положения семени K, которое падает через шахту 31 с датчиками, поперечное положение соответствующего семени внутри шахты 31 с датчиками определяют посредством нескольких датчиков, распределенных по ширине или диаметру, соответственно, шахты 31 с датчиками. Например, десять таких датчиков 32a, 32b, 32c, 32d и 32e, а также 33a, 33b, 33c, 33d и 33e, схематически изображены на фиг. 5, при этом в каждом случае два датчика размещены один поверх другого на одной линии падения, как в случае с датчиками 32 и 33 на фиг. 2. Сигналы датчиков этих десяти датчиков подают на контроллер 35 (не изображен здесь), и последний с помощью датчиков, которые были активны, вычисляет связанное место столкновения или соответствующую временную задержку для запуска сопла 34 для нанесения соответственно.

Согласно еще одному иллюстративному варианту осуществления, устройство для нанесения также может быть оснащено двумя или больше соплами для нанесения (и связанными емкостями для хранения средства для протравливания семян) с целью нанесения на семена одного или нескольких средств для протравливания семян, в соответствии с требованиями. На фиг. 5 изображено второе сопло 36 для нанесения, которое выпускает средство для протравливания семян вдоль второй траектории j2 распыления. Последняя, совместно с линиями падения семян, определяет набор вторых

мест столкновения, из которых на фиг. 5 иллюстративным образом изображены лишь места I12 и I22 столкновения. Конечно, контроллер 35 вычисляет индивидуальные временные задержки для запуска второго сопла 36 для нанесения также и для этого набора мест столкновения.

В описании и формуле данной заявки слова «содержит» и «включает» и их вариации означают «включая, но без ограничения», и они не предназначены для исключения (и не исключают) других фрагментов, добавок, компонентов, систем или этапов. В описании и формуле настоящей заявки единственное число охватывает множественное число, если контекст не требует иного. В частности, при использовании формы единственного числа описание следует понимать как также предполагающее множественное число совместно с единственным числом, если контекст не требует иного.

Следует понимать, что системы, особенности, характеристики, соединения, химические фрагменты или группы, описанные в связи с конкретным аспектом, вариантом осуществления или примером настоящего изобретения, следует понимать как применимые к любому другому аспекту, варианту осуществления или примеру, описанным в данном документе, если только они не являются одновременно несовместимыми. Все признаки, раскрытые в данном описании (включая какие-либо сопроводительные пункты формулы изобретения, реферат и графические материалы), и/или все этапы любого способа или процесса, раскрытого таким образом, могут быть скомбинированы с получением произвольной комбинации, за исключением тех комбинаций, где по меньшей мере некоторые из таких признаков и/или этапов являются взаимно исключающими. Настоящее изобретение не ограничено подробностями любого из вышеприведенных вариантов осуществления. Настоящее изобретение охватывает любой новый признак или любую новую комбинацию признаков, которые были раскрыты в данном описании (включая какие-либо сопроводительные пункты формулы изобретения, реферат и графические материалы), или любой новый этап или любую новую комбинацию этапов любого способа или процесса, раскрытого таким образом.

Читателю стоит обратить внимание на все бумаги и документы, поданные одновременно с данным описанием или предшествующие ему, связанные с настоящей заявкой и находящиеся в открытом доступе, совместно с настоящей заявкой, и содержимое всех таких бумаг и документов включено в данный документ посредством ссылки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ посева для сброса гранулированных семян на подстилающую поверхность для семян, при этом семена (K), присутствующие в емкости (10) для хранения, извлекают из емкости для хранения и разделяют, средство для протравливания семян наносят на отделенные семена (K), и индивидуальные семена (K), на которые было нанесено средство для протравливания семян, последовательно доставляют на подстилающую поверхность (B) для семян, при этом нанесение средства для протравливания семян на отделенные семена (K) происходит, когда отделенные семена (K) свободно падают на подстилающую поверхность (B) для семян.

2. Способ посева по п. 1, отличающийся тем, что после разделения семян (K) обеспечивают возможность их падения с прохождением мимо по меньшей мере одного датчика (32, 33), выявляющего каждое отделенное семя (K), и при этом выходной сигнал по меньшей мере одного датчика (32, 33) применяют для запуска нанесения средства для протравливания семян на отделенное семя, когда оно свободно падает на подстилающую поверхность (B).

3. Способ посева по п. 1 или п. 2, отличающийся тем, что нанесение средства для протравливания семян выполняют посредством запускаемого сопла (34) для нанесения.

4. Способ посева по п. 1, отличающийся тем, что после разделения семян (K) обеспечивают возможность их падения через шахту (31) с датчиками, при этом прохождение каждого отделенного семени (K) через шахту (31) с датчиками выявляют посредством по меньшей мере одного датчика (32, 33), и при этом вычисляют время (ti) задержки, при этом время (ti) задержки представляет собой время, которое требуется семени (K) для прибытия на место (I) столкновения, расположенное вдоль линии (f) падения указанного семени (K), снаружи шахты (31) с датчиками, и при этом нанесение средства для протравливания семян на семя (K) происходит в месте (l) столкновения в соответствии с вычисленным временем (ti) задержки.

5. Способ посева по п. 4, отличающийся тем, что для нанесения средства для протравливания семян на семена (K) применяют запускаемое сопло (34) для нанесения,

причем сопло (34) для нанесения выпускает при каждом своем запуске определенное количество средства для протравливания семян вдоль траектории (j) распыления, и при этом место (I) столкновения определяют как точку пересечения линии (f) падения семени (K) и траектории (j) распыления сопла (34) для нанесения.

6. Способ посева по п. 5, отличающийся тем, что поперечное положение каждого семени внутри шахты (31) с датчиками выявляют посредством по меньшей мере одного датчика (32, 33), и место (I) столкновения определяют индивидуально на основе поперечного положения, и соответственно, время (ti) задержки до прибытия семени (K) на место (I) столкновения вычисляют индивидуально.

7. Способ посева по п. 5 или п. 6, отличающийся тем, что сопло (34) для нанесения ориентировано так, что его траектория (j) распыления пересекает линии (f) падения семян (K) под острым углом (α), составляющим предпочтительно 30°–60°.

8. Способ посева по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что два или больше средств для протравливания семян наносят на отделенные семена (K) посредством двух или больше сопел (34, 36) для нанесения.

9. Устройство для посева для сброса гранулированных семян на подстилающую поверхность для семян, имеющее емкость (10) для хранения гранулированных семян, имеющее устройство (20) для разделения, выполненное с возможностью разделения семян (K), подаваемых из емкости (10) для хранения, и их индивидуального выведения, и имеющее устройство (30) для нанесения, предназначенное для нанесения средства для протравливания семян на отделенные семена (K), причем устройство (30) для нанесения выполнено с возможностью нанесения средства для протравливания семян на отделенные семена (K) после покидания ими устройства (20) для разделения, когда отделенные семена (K) свободно падают на подстилающую поверхность (B) для семян.

10. Устройство для посева по п. 9, отличающееся тем, что устройство (30) для нанесения выполнено в виде структурно независимого блока и размещено под устройством (20) для разделения на пути падения отделенных семян (K).

11. Устройство для посева по п. 9 или п. 10, отличающееся тем, что устройство (30) для нанесения содержит запускаемое сопло (34) для нанесения.

12. Устройство для посева по любому из пп. 9–11, отличающееся тем, что дополнительно содержит по меньшей мере один датчик (32, 33) для выявления каждого отделенного семени (K), выводимого из емкости для хранения, и контроллер (35) для запуска устройства (30) для нанесения с целью нанесения средства для протравливания семян на основе сигналов, выводимых по меньшей мере одним датчиком (32, 33).

13. Устройство для посева по п. 12, отличающееся тем, что устройство (30) для нанесения содержит клапан, функционально управляемый контроллером (35).

14. Устройство для посева по п. 9 или п. 10, отличающееся тем, что устройство (30) для нанесения имеет шахту (31) с датчиками, открытую с обоих концов, и при этом устройство (30) для нанесения размещено таким образом, что отделенные семена (K) падают через шахту (31) с датчиками на своем пути из устройства (20) для разделения на подстилающую поверхность (B) для семян.

15. Устройство для посева по п. 14, отличающееся тем, что по меньшей мере один датчик (32, 33) для выявления прохождения семени (K) через шахту (31) с датчиками размещен в шахте (31) с датчиками, при этом устройство (30) для нанесения имеет сопло (34) для нанесения для средства для протравливания семян, причем сопло (34) для нанесения выполнено с возможностью нанесения определенного количества средства для протравливания семян на семя (K), которое упало через шахту (31) с датчиками, когда семя (K) оказывается снаружи шахты с датчиками, причем устройство (30) для нанесения имеет контроллер (35), взаимодействующий с по меньшей мере одним датчиком (32, 33), при этом контроллер (35) выполнен с возможностью инициирования запуска сопла (34) для нанесения в соответствии с сигналами датчиков, генерируемыми по меньшей мере одним датчиком (32, 33), с целью нанесения средства для протравливания семян на семя (K).

16. Устройство для посева по п. 15, отличающееся тем, что по меньшей мере два датчика (32, 33) для выявления прохождения семени (K) через шахту (31) с датчиками размещены один за другим вдоль шахты (31) с датчиками в направлении падения

семян, при этом контроллер (35) выполнен с возможностью вычисления, на основе сигналов датчиков от по меньшей мере двух датчиков (32, 33), временной задержки (ti), после которой он инициирует запуск сопла (34) для нанесения.

17. Устройство для посева по п. 16, отличающееся тем, что сопло (34) для нанесения выполнено с возможностью выпускания, при каждом своем запуске, определенного количества средства для протравливания семян вдоль траектории (j) распыления, при этом контроллер (35) выполнен с возможностью вычисления положения места (I) столкновения, в котором пересекаются траектория (j) распыления и линия (f) падения семени (K), на которое наносится средство для протравливания семян, и при этом контроллер (35) выполнен с возможностью вычисления временной задержки (ti) на основе положения места (I) столкновения и скорости падения семени (K).

18. Устройство для посева по п. 17, отличающееся тем, что сопло (34) для нанесения ориентировано так, что его траектория (j) распыления пересекает линии (f) падения семян (K) под острым углом (α), составляющим предпочтительно 30°-60°.

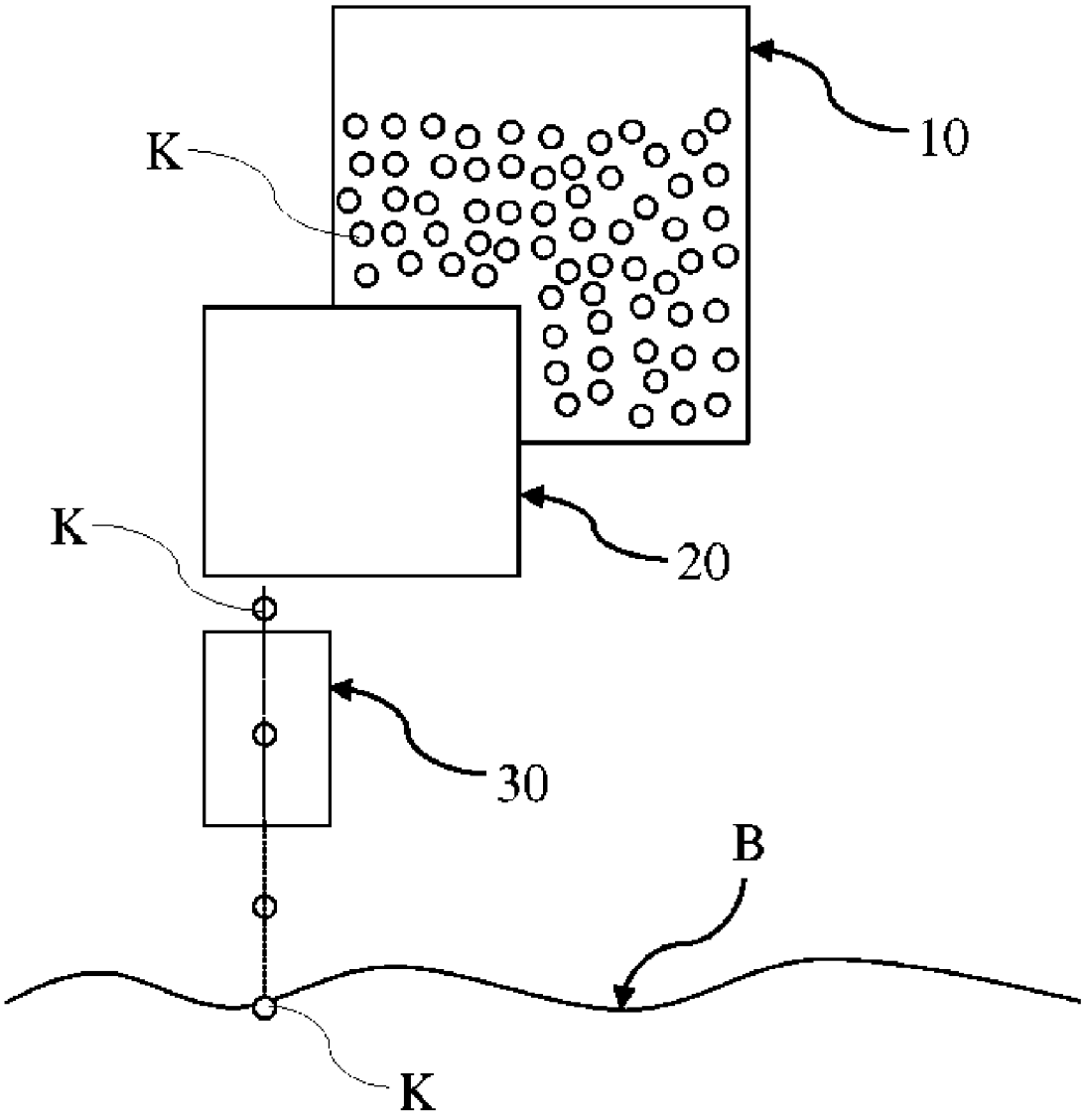
19. Устройство для посева по п. 17 или п. 18, отличающееся тем, что несколько датчиков (32, 33), которые выполнены с возможностью выявления поперечного положения семян (K) внутри шахты (31) с датчиками, размещены в шахте (31) с датчиками, и при этом контроллер (35) выполнен с возможностью индивидуального вычисления временной задержки (ti) для каждого семени (K), принимая в расчет поперечное положение семени (K).

20. Устройство для посева по любому из пп. 9–19, отличающееся тем, что устройство (30) для нанесения имеет два или больше сопел (34, 36) для нанесения, посредством которых два или более средств для протравливания семян могут быть нанесены на отделенные семена (K).

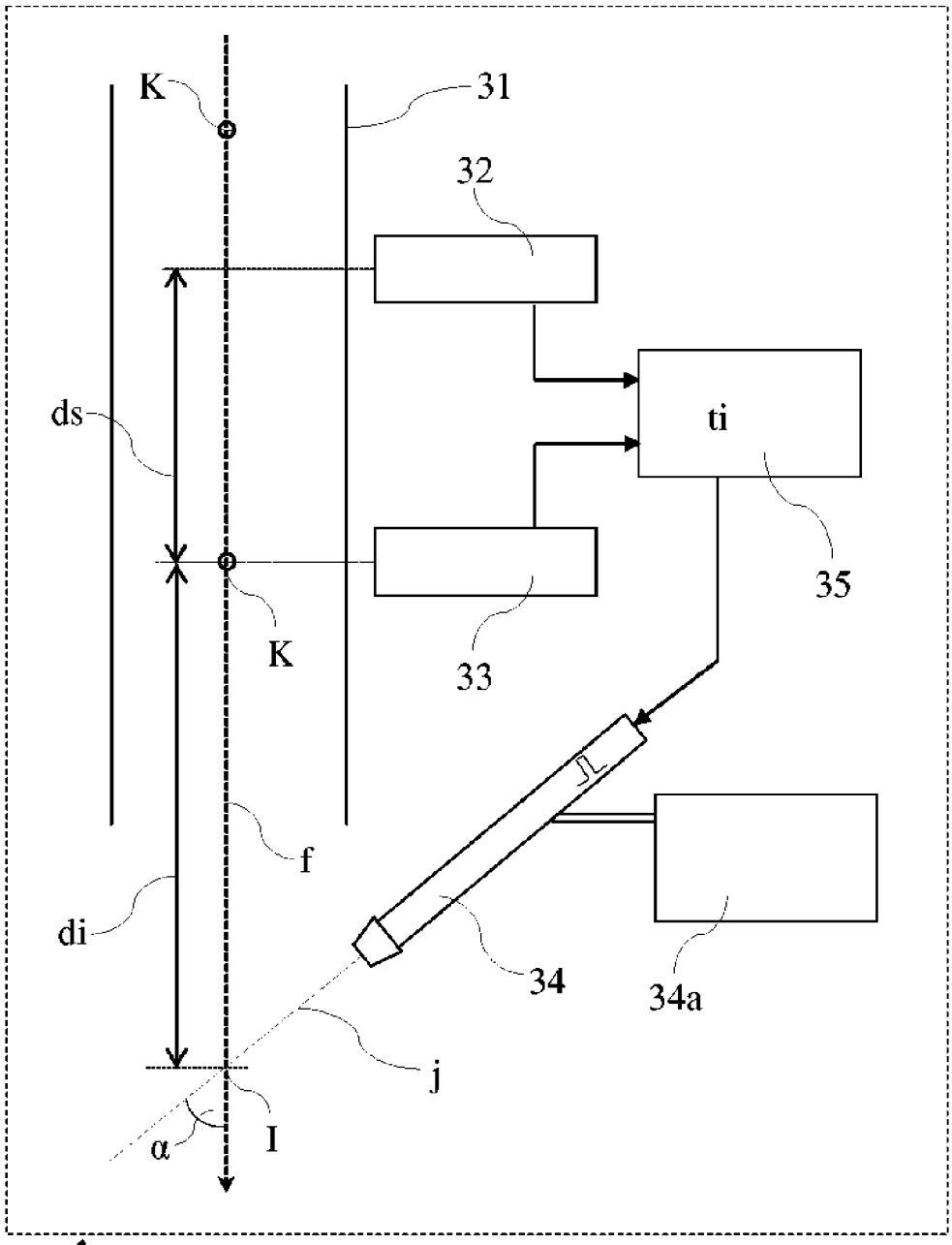
21. Устройство для нанесения для применения в устройстве для посева для сброса гранулированных семян на подстилающую поверхность для семян, при этом устройство для нанесения выполнено с возможностью нанесения средства для протравливания семян на отделенные семена (K) во время движения падения семян.

22. Устройство для нанесения по п. 21, отличающееся тем, что устройство для нанесения реализовано в соответствии с любым из пп. 14–20.

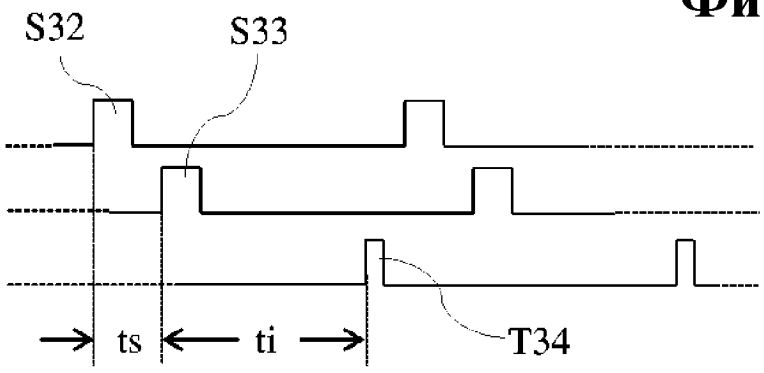
23. Машиночитаемый носитель данных, содержащий команды, которые при исполнении компьютером вызывают выполнение компьютером этапов способа по любому из пп. 1–8.



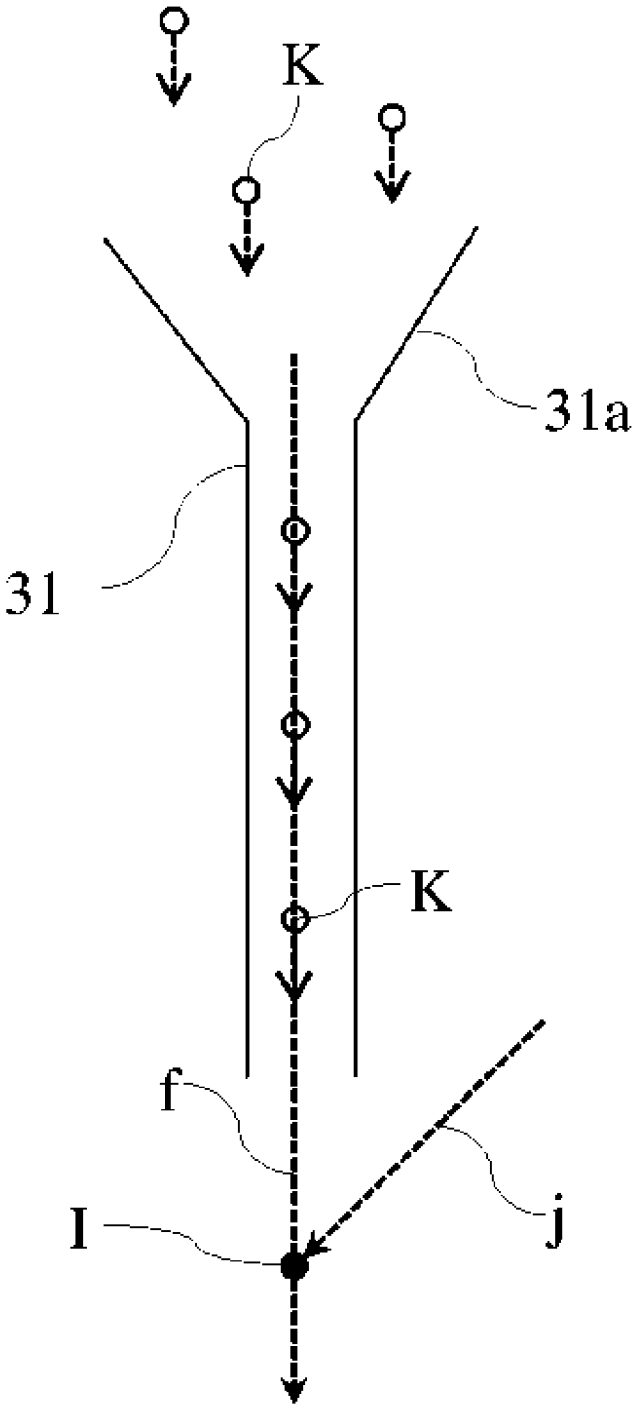
Фиг. 1



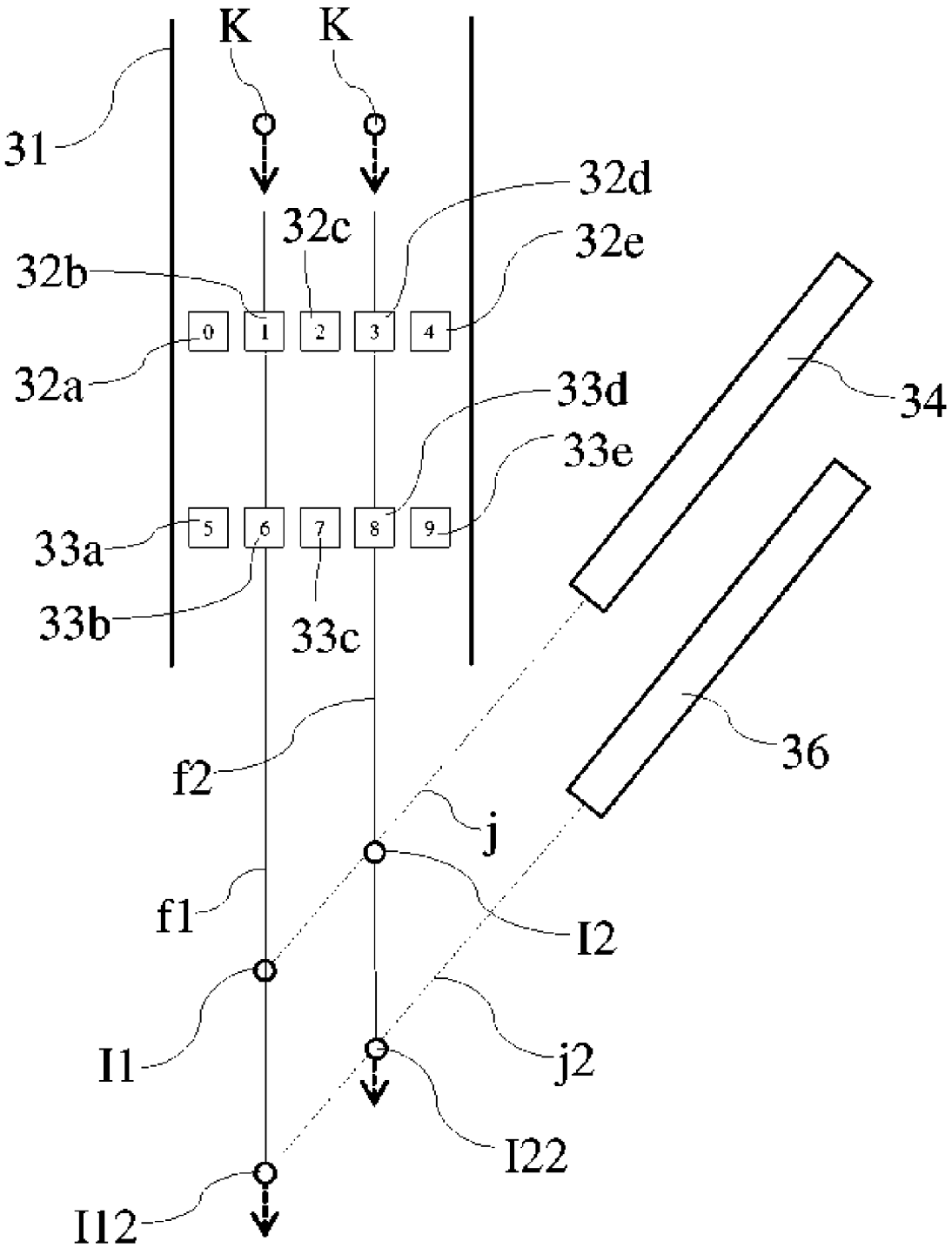
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4


K
K
31
32d
32c
32e
32b
0
1
2
3
4
32a
33d
34
33e
5
6
7
8
9
33a
33b
33c
36
f2
j
f1
I2
I1
j2
I22
I12

Фиг. 5