(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 037821 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.05.25

(21) Номер заявки
201991634

(22) Дата подачи заявки
2019.08.01

(51) Int. Cl. ***A01B 49/04*** (2006.01)
A01B 49/06 (2006.01)
A01B 69/04 (2006.01)
A01C 5/04 (2006.01)
A01C 5/08 (2006.01)

(54) РОБОТ ДЛЯ ПОСАДКИ РАСТЕНИЙ

(43) **2021.02.28**
(96) **2019000079 (RU) 2019.08.01**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
СЕИТОВ САНАТ КАИРГАЛИЕВИЧ (RU)

(56) RU-U1-136411
MD-C2-2182
CN-B-106311826
CN-A-107371493
CN-A-107637205
CN-A-108668567
CN-A-108702876
CN-A-108811556
Молодой ученый. №14 (94) Июль, 2015г. Робот для исследования грунта в сельском хозяйстве. Поезжаева Е.В., Новикова А.А. и Сайкинова В.А. стр. 176-179.

(57) Настоящее изобретение относится к роботу для посадки растений. Робот включает в себя несущий каркас, управляющее устройство для управления рабочими блоками робота, двигатель, ходовую часть, блок посева семян, блок электропитания рабочих блоков, бур, сконфигурированный для бурения лунки под посадку растения, блок полива и блок внесения удобрения, причём ходовая часть робота содержит передние направляющие колёса и задние движители в виде гусениц. Упомянутый робот обеспечивает снижение негативного воздействия на почву при посадке растений.

037821 B1

037821 B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к отрасли сельскохозяйственной деятельности - земледелию, в частности к роботу для посадки растений.

Предшествующий уровень техники

На сегодняшний день актуальной является задача борьбы с опустыниванием земель в засушливых районах, вызванным изменением климата, а в ряде районов связанным с низким уровнем осадков, сильным испарением и периодическими засухами, а также и деятельностью человека, например такой, как вырубка лесов, истощение плодородного слоя земли при несоблюдении севооборота, загрязнение почв нефтяными разливами, вырубка зеленых насаждений, корчевка растений для корма животным, накопление мусорных полигонов, и другими антропогенными факторами, выступающими в качестве поллютантов для окружающей среды, приводящих среди прочего к ухудшению физико-химических свойств почвы. В результате опустынивания происходит деградация почвы, что, в свою очередь, ведет к отрицательным последствиям, таким как снижение производительности труда в сельском хозяйстве, сокращение разнообразия видов и количества животных, ограничение доступности экосистемных услуг, что в совокупности может оказывать также негативное воздействие на человечество в целом.

Таким образом, в настоящее время актуальной становится задача по защите и восстановлению экосистем суши и содействию их рациональному использованию, рациональному лесопользованию, борьбе с опустыниванием, прекращению и обращению вспять процесса деградации земель и прекращению процесса утраты биоразнообразия.

Для этого необходимо создание специализированной техники, например такой, как робот, специализирующийся на посеве семян сельскохозяйственных культур и/или сидеральных растений в засушливых районах, а также посеве сидеральных растений в районах с неблагоприятной экологической ситуацией для изменения ее в лучшую сторону. При этом сидеральные растения будут выступать в качестве природных "лекарей" истощенных почв и/или опустыненных земель, поскольку их корни способны закреплять почву, улучшать структуру почвы и обогащать гумусом, а также препятствовать ветровой эрозии почвы, что способствует улучшению экологической ситуации в целом. Для сельскохозяйственных культур сидеральные растения будут своего рода "защитниками", которые, окружая культуры, охраняют их от солнца и ветра, позволяя культурным растениям благополучно укорениться в почве и адаптироваться к местности их произрастания.

Известны роботы для возделывания земель, высева семян, сбора плодов, оснащенные каретками с работающими от двигателя колесами, агрегатами для сбора и сортировки плодов, комплексом управления и навигационными приборами. Различные модификации подобных роботов широко применяются при сельскохозяйственных работах (при посадках рассады, рыхлении почвы, сборе плодов: апельсинов, томатов, абрикосов).

Известен сельскохозяйственный робот (см., например, RU 2492620 C2, опубликован 20.09.2013), оснащенный двумя колесами, секциями загрузки и выгрузки плодов. Сельскохозяйственный робот в этом документе предназначен для установки рассады томатов, огурцов, кабачков, баклажанов, болгарского перца, для захвата и сбора плодов с помощью встроенного манипулятора в виде лопастей.

Недостатками данного робота являются колесные движители, обладающие высоким показателем давления колес робота на почву, в результате чего почва подвергается избыточному давлению.

Наиболее близким к заявленному изобретению аналогом является японский рассадопосадочный комбайн "Кубота КР-1К". Робот оснащен платформой с основными агрегатами между двумя колесами диаметром 70 см. Функциональные возможности комбайна позволяют сокращать площадь утрамбовывания колесами слоя почвы, направлять робот к границам возделываемого участка с помощью навигационных приборов и соблюдать точность засева семян в предварительно вырытые лунки в почве.

Недостатками робота являются монолитная платформа, препятствующая изменению расстояния между двумя колесами, высокий показатель давления колес робота на почву, в результате чего почва подвергается избыточному давлению, вплоть до вытаптывания грунта.

Сущность изобретения

Таким образом, в настоящее время существует потребность в разработке роботов для посадки растений, оказывающих минимальное негативное влияние на грунт и представляющих собой многофункциональное устройство с возможностью его применения в природно-территориальных комплексах, подверженных процессам опустынивания, для остановки процесса деградации почвы, улучшения ее физико-химических свойств, которые, в частности, могут быть использованы для высаживания сельскохозяйственных культур, а также растений-сидератов, способствующих облагораживанию почвы.

В основу настоящего изобретения поставлена задача создания робота для посадки растений, являющегося многофункциональным устройством для борьбы с опустыниванием, способного обеспечить весь спектр работ по посадке, подкормке, поливу сельскохозяйственных культур и/или растений-сидератов/сидеральных растений без оказания негативного воздействия на почву при её возделывании, а также обеспечивающего минимальное негативное воздействие на почву как своими движителями, так и весом в целом.

Согласно настоящему изобретению предложен робот для посадки растений, содержащий несущий

каркас, предназначенный для крепления деталей робота, управляющее устройство для управления роботом, двигатель, ходовую часть, приводимую в действие посредством двигателя, блок посева семян, выполненный с возможностью хранения и посева семян растений в лунку, блок электропитания рабочих блоков, выполненный с возможностью осуществления электропитания робота, отличающийся тем, что робот содержит бур, сконфигурированный для бурения лунки под посадку растения, причем бур состоит из хвостовика и стержня конусообразной формы со ступенчато изменяющимся диаметром наружной поверхности стержня бура, причем по всей длине стержня бура проходит спиралевидная канавка, блок полива, выполненный с возможностью хранения и подачи воды в лунку, и блок внесения удобрений, выполненный с возможностью хранения и подачи удобрений в лунку, причем ходовая часть робота содержит передние направляющие колеса и задние движители в виде гусениц.

Согласно одному из вариантов осуществления робот для посадки растений дополнительно содержит навигационное оборудование для определения местоположения робота и управления роботом для его автономного перемещения по предварительно заданному маршруту.

Согласно одному из вариантов осуществления робот для посадки растений дополнительно содержит по меньшей мере один из датчика света, датчика влажности почвы и датчика кислотности почвы для управления роботом в соответствии с данными, полученными от по меньшей мере одного из датчиков.

Согласно одному из вариантов осуществления робот для посадки растений содержит дополнительный блок посева семян, причем упомянутый робот выполнен с возможностью одновременного посева семян различных растений.

Согласно одному из вариантов осуществления робота для посадки растений гусеницы имеют форму неправильного выпуклого шестиугольника вытянутой в горизонтальном направлении формы.

Технический результат, обеспечиваемый настоящим изобретением, заключается в снижении негативного влияния робота для посадки растений на почву, оказываемого при выполнении сельскохозяйственных работ.

Упомянутый технический результат достигается сниженным показателем давления робота на почву, что способствует сохранению почвенного покрова на обрабатываемых участках.

Дополнительно упомянутый технический результат обеспечивается посредством посадки сельскохозяйственных культур и/или растений-сидератов без глубокого переворачивания пласта почвы, то есть не вызывая эрозию почвы, с одновременным удобрением и поливом для лучшей приживаемости, всхожести, роста и развития растений.

Кроме того, робот для посадки растений в соответствии с настоящим изобретением обладает повышенной проходимостью по пересеченной местности.

Достижение заявленного технического результата обеспечивается совокупностью блоков, входящих в состав устройства в виде робота, обеспечивающих возможность осуществления автономного режима выкапывания лунок, посева семян в эти лунки, полива и внесения удобрений, и использованием в качестве ходовой части гусениц/гусеничной ленты.

Также достижение заявленного технического результата обеспечивается безотвальным приемом механического воздействия на почву при ее обработке, не включающим глубокого переворачивания пласта почвы.

Краткое описание чертежей

В дальнейшем изобретение поясняется описанием предпочтительного варианта воплощения со ссылками на сопровождающие чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает общий вид сбоку (справа) робота для посадки растений, согласно изобретению;

фиг. 2 изображает общий вид робота спереди;

фиг. 3 изображает общий вид бура, сконфигурированного для бурения лунки под посадку растения;

фиг. 4 изображает общий вид робота сбоку (слева);

фиг. 5 изображает общий вид робота сзади.

Описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Согласно настоящему изобретению предлагается робот для посадки растений, который можно использовать для посева семян сельскохозяйственных культур и/или растений-сидератов, используемых для борьбы с опустыниванием земель без опасений негативного воздействия со стороны робота на почву.

Робот способен передвигаться без оказания сдвиговых деформаций на почвенный покров, не продавливает верхние слои грунта, не изменяет водные и воздушные режимы почвы и, таким образом, не ухудшает условий жизнедеятельности микроорганизмов и не оказывает негативного влияния на популяцию дождевых червей. Таким образом, факторы, оказывающие благоприятное воздействие на поддержание и повышение плодородия почвы, сохраняются в полном объеме. Кроме того, настоящий робот осуществляет возделывание земель способом, способствующим только ее облагораживанию, при котором не происходит дополнительной эрозии почвы при механическом воздействии.

Для решения обозначенных выше задач робот оснащен гусеничными движителями и устройством копания в виде бура, которые удовлетворяют всем выше обозначенным условиям.

Вариант осуществления робота для посадки растений показан на фиг. 1. Робот содержит несущий каркас 1, предназначенный для крепления деталей робота, управляющее устройство 2 для управления

рабочими блоками робота, двигатель 3 (фиг. 1), ходовую часть, включающую передние направляющие колеса 4 и гусеничную ходовую часть 5, блок 6 хранения и посева семян, блок 7 электропитания рабочих блоков, бур 8, сконфигурированный для бурения лунки под посадку растения, блок 9 полива, блок 10 внесения удобрений.

Несущий каркас 1 робота служит для крепления всех сборочных единиц робота.

В качестве несущего каркаса 1 может выступать рама, изготовленная из металла или сплава, а также полимерного материала, обладающего прочностью, сопоставимой с металлом, например таким, как кевлар и/или углепластик, или композитного материала.

Управляющее устройство 2 (фиг. 1) робота служит для управления рабочими блоками робота посредством подачи на них команд управления. Управляющее устройство 2 для управления рабочими блоками робота в разных вариантах осуществления может быть представлено в виде одной или нескольких специализированных интегральных схем, цифрового сигнального процессора, устройства цифровой обработки сигналов, программируемого логического устройства, программируемой пользователем вентильной матрицы, процессора, контроллера, микроконтроллера, микропроцессора и т.д.

Ходовая часть робота в соответствии с примерным вариантом осуществления содержит передние движители в виде передних направляющих колес 4 и задние движители в виде гусениц 5, состоящих из шарнирно соединенных звеньев, воздействие которых на почву минимизировано за счет большей площади контакта движителей с почвой. Стоит отметить, что в альтернативном варианте осуществления передние движители в виде направляющих колес могут отсутствовать, а робот может приводиться в движение только посредством гусениц.

Двигатель 3 обеспечивает возможность приведения робота в движение посредством передачи механической энергии через приводы на направляющие колеса 4 и гусеничную ходовую часть 5.

В качестве двигателя 3 может быть использован электродвигатель. В альтернативном варианте осуществления в качестве двигателя 3 может служить двигатель внутреннего сгорания, использующий энергию сгорания жидкого топлива.

Блок 9 полива, которым снабжен робот, обеспечивает подачу воды в почву.

Блок 9 полива содержит бак для воды, а также трубки и клапаны, обеспечивающие направленную подачу воды в лунку. Вода может подаваться по трубе, идущей от бака, при спуске бура, тем самым обеспечивая полив и облегчая бурение при формировании лунки под посадку семян или растений, что приводит к пониженному расходу питания при эксплуатации робота.

В альтернативном варианте осуществления на трубку для полива может быть надета распылительная насадка, факел распыла которой обеспечивает покрытие водой лунки по всему диаметру.

Блок 6 хранения и посева семян состоит из контейнера для хранения семян и транспортера (не показан), обеспечивающего точную выгрузку семян растений в лунку. В примерном варианте осуществления робот содержит один блок посева семян. Однако в соответствии с альтернативным вариантом осуществления робот может содержать дополнительный блок 15 (фиг. 1) посева семян, предназначенных для семян сельскохозяйственных культур и семян растений-сидератов, соответственно.

Блок 10 внесения удобрений состоит из емкости для хранения удобрений и транспортера (не показан), обеспечивающего точную выгрузку удобрений в лунки.

В качестве транспортера для выгрузки семян растений и удобрений в лунку может применяться любое подходящее средство, обеспечивающее возможность подачи и прекращения подачи твердых сыпучих материалов, такое как винтовой шнек, клапан, ковшовый элеватор, разгрузочная воронка с затвором, средство пневматической подачи и т.д.

В альтернативном варианте осуществления блок 10 внесения удобрения может дополнительно к удобрению в сухом виде содержать удобрение в жидком виде, которое размещается в емкости, аналогичной баку для воды.

Перечисленные выше блоки робота могут приводиться в действие посредством различных приводных средств путем отбора механической энергии от двигателя. В альтернативном варианте осуществления упомянутые блоки могут иметь собственные приводные средства, питаемые посредством электроэнергии из блока электропитания рабочих блоков.

Удобрения могут быть органическими, неорганическими, индивидуальными, смешанными, комплексными и т.д.

Питание робота обеспечивается от блока 7 электропитания рабочих блоков, который может представлять собой литий-ионные, свинцово-кислотные аккумуляторы и т.д.

В альтернативном варианте осуществления в дополнение к химическим источникам электроэнергии могут использоваться монокристаллические или поликристаллические солнечные панели.

Дополнительно или в качестве альтернативы в роботе может быть установлен электрический генератор (не показан), приводимый в действие посредством двигателя внутреннего сгорания, выступающего в качестве источника приведения в движение робота.

Навигационное оборудование 11 робота предназначено для определения местоположения робота и обеспечивает возможность автономного функционирования робота в соответствии с заложенной программой для перемещения по предварительно заданному маршруту. В качестве навигационного обору-

дования 11 могут быть использованы системы на основе технологий позиционирования GPS (Global Positioning System), ГЛОНАСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система) и т.д.

Дополнительно робот может быть оснащен ультразвуковым датчиком (не показан), предназначенным для информирования о впередистоящей преграде, такой как крупные камни, заграждения, столбы и т.п. В альтернативном варианте осуществления вместо ультразвукового датчика может использоваться радар, лидар и т.д.

Анализаторы почвы, входящие в конструкцию робота, предназначены для оценки характеристик почвы и корректировки ее параметров путем полива и внесения удобрения.

На роботе может быть установлен датчик 12 света (фиг. 2) для определения освещенности почвы солнцем, датчик 13 влажности резисторного типа, датчик 14 определения уровня кислотности почвы, работающий по принципу pH-метра. Управляющее устройство 2 на основании данных, полученных от упомянутых датчиков, может регулировать параметры процесса выкапывания лунки, полива и внесения удобрения при посадке растений.

Функциональное назначение бура 8 (фиг. 4) в роботе заключается в формировании лунки для посадки семян растений. Бур 8, сконфигурированный для бурения лунки под посадку растения, состоит из хвостовика 16, к которому крепится механизм 17, передающий крутящий момент буру 8, и стержня 18.

Стержень 18 бура в соответствии с примерным вариантом осуществления имеет конусообразную форму с рельефной поверхностью в виде ступеней 19, образованных ступенчато изменяющимся диаметром стержня бура, который уменьшается вдоль длины стержня бура от его части, расположенной ближе к хвостовику 16, к противоположному, острому концу бура. Дополнительно на конической поверхности бура может быть выполнена канавка 20, выполненная в виде спирали по всей длине стержня бура.

В альтернативном варианте осуществления (не показан) уменьшение диаметра стержня 18 бура от его части, расположенной ближе к хвостовику 16, к противоположному концу бура может происходить не ступенчато, а непрерывно.

Разработанный робот отличается от используемых в сельском хозяйстве роботов как повышенной проходимостью, так и отсутствием негативного влияния, оказываемого на почвенный покров, благодаря наличию гусеничной ходовой части 5.

Поскольку гусеничная ходовая часть 5 робота включает в себя гусеничные движители с гусеницами, состоящими из шарнирно-соединенных звеньев - траков, которые в месте контакта с почвенным покровом имеют плоскую поверхность, он оказывает меньшее давление на почву по сравнению с роботами, имеющими колесные движители. Гусеничные движители имеют большую площадь поверхности при контакте с почвой ввиду их плоской формы в месте контакта с почвой по сравнению с колесами, контакт которых с почвой меньше ввиду их округлой формы, в результате чего вся нагрузка у колесного движителя приходится по сути на очень небольшой участок контакта колеса с почвой, что оказывает значительное воздействие на почвенный покров в месте контакта робота с почвой. В результате робот с гусеничной ходовой частью меньше утрамбовывает почву ввиду более равномерного распределения нагрузки по всей длине гусеничной ленты/гусеницы. Как результат, меньшая утрамбовка почвы способствует лучшей всхожести растений.

Поскольку траки гусеницы представляют собой шарнирно-соединенные звенья, а не монолитную поверхность, как это имеет место у колес, траки являются своего рода рыхлителями. Этот эффект обусловлен тем, что области со звеньями траков способствуют продавливанию земли, оставляя при этом нетронутыми участки земли, где имеется пространство между сочленением звеньев, способствуя таким образом разрушению почвенной корки. При разрушении почвенной корки уменьшается испарение внутренней влаги, увеличивается доступ воздуха в почву, лучше впитывается вода, и дождевая, и поливная, что благотворно влияет на рост и развитие растений.

Также в силу более равномерного распределения весовой нагрузки робота на гусеницы в результате их большей площади контакта с поверхностью земли гусеницы робота будут оказывать влияние на более равномерное поступление в почву влаги при естественном орошении почвы осадками или от оросительных систем еще и по той причине, что от них остается равномерный рельефный отпечаток, что позволяет избежать затопленных участков и пересушенных участков. В отличие от настоящего изобретения роботы, имеющие в своем арсенале колесные движители, в местах наибольшего давления колес приводят к образованию колеи, в которой может скапливаться вода, при этом приводя к более быстрому пересыханию верхних краев колеи, что не обеспечивает равномерного поступления влаги в почву, а приводит к заболачиванию почвы, либо наоборот к ее чрезмерному пересушиванию.

Дополнительно вследствие большего контакта гусеницы с поверхностью земли в сравнении с роботами с колесами робот с гусеничной ходовой частью будет иметь лучшее сцепление с поверхностью земли, что также обеспечивает улучшенную проходимость по пересеченной местности.

Гусеничный движитель 5 согласно примерному варианту осуществления настоящего изобретения имеет форму неправильного выпуклого шестиугольника (фиг. 1), который имеет нижнюю сторону, верхнюю сторону, которые расположены по отношению друг к другу и к поверхности почвы горизонтально, передние нижнюю и верхнюю боковые стороны и задние нижнюю и верхнюю боковые стороны. Передняя и задняя стороны гусеничного движителя определяются в соответствии с основным направлением

движения робота при работе.

Неправильный шестиугольник имеет вытянутую форму по горизонтали, обеспечиваемую тем, что боковые верхние и нижние стороны шестиугольника гусеничного движителя находятся под острым углом, а верхняя и нижняя стороны шестиугольника, образующего движитель, находятся по отношению к боковым верхним сторонам шестиугольника и к боковым нижним сторонам шестиугольника под тупым углом.

Такая форма гусеничного движителя обеспечивает наличие острых внешних углов с передней и задней стороны, образуемых боковыми сторонами шестиугольника. Наличие такого острого внешнего угла обеспечивает повышенную проходимость робота по пересеченной местности, поскольку позволяет преодолевать крупные препятствия на его пути.

Кроме того, форма неправильного выпуклого шестиугольника обеспечивает устойчивость робота при столкновении с препятствием и не приводит к его опрокидыванию. В случае наклона робота назад, при его столкновении с крупным препятствием, задняя нижняя боковая сторона шестиугольника движителя служит в качестве элемента, предохраняющего робот от переворачивания и, как следствие, от поломки его оснащения, расположенного выше движителей. В этом случае практически вся масса робота может приходиться на заднюю нижнюю боковую сторону шестиугольника движителя, которая сможет выдержать такую нагрузку и при этом не оказать негативного воздействия на почву в виде ее чрезмерного продавливания. Такая форма гусеничного движителя позволяет предотвратить поломку всего робота и обеспечить минимальное воздействие на почву.

Дополнительным преимуществом заявленного робота является оснащение его гусеничной ходовой части 5 верхними и нижними катками 21, 22 одинаковой формы, а также обеспечением одинаковой формы направляющего 23 и ведущего 24 колес гусеничной ходовой части. Это способствует упрощению модульной сборки робота, а также упрощает техническое обслуживание робота и проведение ремонтных работ в случае его поломки.

Ходовые катки 21, 22 располагают в верхних и нижних внутренних углах шестиугольника гусеничного движителя, по меньшей мере по одному в каждом углу. Под верхними и нижними внутренними углами шестиугольника подразумеваются внутренние углы, образованные пересечением верхней и нижней сторон шестиугольника с боковыми верхними и нижними сторонами шестиугольника.

Во внутренних острых углах шестиугольника, образованных на пересечении боковых сторон шестиугольника, расположены направляющее 23 и ведущее 24 колёса, причем направляющее колесо 23 расположено в переднем остром внутреннем угле шестиугольника, а ведущее колесо 24 расположено в заднем остром внутреннем угле шестиугольника. В альтернативном варианте осуществления направляющее и ведущее колеса могут быть расположены обратным образом.

Дополнительно на траки (шарнирно-соединенные звенья) гусениц 5 с наружной стороны могут быть прикреплены накладки 25, которые, с одной стороны, будут армировать траки для повышения их прочности на удар и на изгиб, а с другой стороны, будут выступать в качестве демпфирующих элементов, обеспечивающих более плавный ход робота.

Движение как передних, так и задних движителей может осуществляться посредством передачи механической энергии от двигателя 3 через привод. В одном из вариантов осуществления механическая энергия от привода может передаваться только на гусеничный движитель.

Дополнительно передние движители выполнены с возможностью изменения зазора между ними, что позволяет осуществлять более плотную или разреженную посадку растений по требованию.

Следует также отметить, что механизация процесса высевания культур позволит увеличить производительность труда и снизить трудозатраты при борьбе с опустыниванием земель с помощью сидерации и применяемого с этой целью робота. Кроме того, способ пахоты земли, обеспечиваемый использованием представленного в настоящем изобретении робота, позволит более эффективно бороться с опустыниванием земель и предотвращать дополнительную эрозию почвы.

Эта возможность обеспечивается благодаря оснащенности робота средствами, обеспечивающими копание земли, наличия у робота блока 6 посева семян, предназначенного для хранения и посева семян культурного растения/сельскохозяйственной культуры, семян сидерального растения, который оснащен транспортером для точной выгрузки семян растений в лунки. Кроме того, оснащенность робота блоками 10, 9, отвечающими за внесение удобрений и полив растений, приводит к устойчивому росту и развитию растений без дополнительных приспособлений, что также вносит свой вклад в снижение экономических затрат по высаживанию сидеральных растений для улучшения состояния почвы ввиду концентрации в одном оборудовании нескольких блоков, обеспечивающих выполнение вышеуказанных функций.

Под сидеральными растениями/растениями-сидератами в настоящем изобретении понимаются растения, которые улучшают структуру почвы: их корни разрыхляют почву, повышают капиллярность и комковатость грунта, улучшают воздухо- и влагопроницаемость, стимулируют развитие почвенных микроорганизмов, предотвращают вымывание питательных веществ и могут запахиваться в почву с целью использования их в качестве удобрений для обогащения почвы азотом и органическими веществами. В качестве растений-сидератов предпочтительно использовать однолетние растения, например, такие как пшеница, овес, пайза, рожь и т.п.

Под сельскохозяйственными культурами в настоящем изобретении понимаются растения, возделываемые с целью получения продуктов питания, технического сырья и корма для скота. Например, такими культурами могут выступать вишня кустарниковая, солянка Рихтера, солерос, сарсазан, саксаул, индигофера и др.

В частности, предотвращение дополнительной эрозии почвы обеспечивает блок копания, оснащенный буром 8 для копания лунок и механизмом, активирующим спуск и подъем бура (фиг. 2).

Механизм, активирующий бур 8, работает по вращательному принципу сверла и движения вверх/вниз, благодаря чему бур 8 может как опускаться в почву, так и подниматься наверх, обеспечивая формирование лунки, в которую может высаживаться семя или растение.

Благодаря тому, что стержень 18 бура 8 имеет рельефную поверхность в виде ступеней, образованных ступенчато изменяющимся диаметром стержня 18 бура, и снабжен канавкой 20, выполненной на поверхности в виде спирали по всей длине стержня бура, обеспечивается возможность высаживать растения и семена без необходимости вспашки, то есть без глубокого переворачивания пласта почвы.

Это достигается тем, что ступенчатый профиль бура 8 при введении его в почву способствует ее рыхлению. При этом выбуренная почва поступает в желобок, образованный спиральной канавкой 20, из которой самоходом под действием силы тяжести постепенно опускается обратно в лунку при обратном ходе бура при его вынимании из грунта, и только небольшая часть почвы приходится на отвал, который образует кольцо из почвы вокруг лунки, функционирующее в качестве заграждения, способствующего задержанию воды.

Наличие спиральной канавки 20, проходящей по всей конической поверхности бура 8 от части, расположенной ближе к хвостовику, к наконечнику, обеспечивает возможность размещения и удержания выбуренной почвы в канале, образованном поверхностью спиральной канавки и внутренними стенками лунки, образующейся при бурении. При подъеме бура 8, благодаря гладкой поверхности канавки 20, почва самостоятельно без переворачивания опускается в лунку под действием силы тяжести. Таким образом, нет необходимости в оснащении робота дополнительным блоком, который будет обеспечивать закапывание лунки, тем более, что кольцо из почвы вокруг лунки служит в качестве заграждающего механизма, способствующего задерживанию воды.

Под лункой в настоящем изобретении подразумевается углубление с разрыхленной почвой, края которого образованы частично отвальной почвой, создающей таким образом преграды для ветров и способствующей лучшему сохранению воды.

Такой способ пахоты предотвращает эрозию почвы и обеспечивает доступ кислорода для нормальной жизнедеятельности бактерий и дождевых червей, обеспечивающих почву необходимыми микроэлементами и способствующих ее аэрации, увлажнению и перемешиванию. Кроме того, совокупный результат от применения бура со стержнем с рельефной поверхностью в виде ступеней и канавкой, выполненной в виде спирали и проходящей по всей поверхности по длине стержня бура, заключается в лучшей всхожести растений, обеспечиваемой образованием рыхлого слоя земли, который, кроме обеспечения аэрации почвы, также препятствует излишнему испарению внутренней влаги вследствие затруднения капиллярного подъёма влаги до поверхности, что оказывает благоприятное воздействие на лучшую всхожесть растений.

Дополнительно лучшей всхожести и приживаемости растений способствует наличие у робота блока 9 полива и блока 10 внесения удобрений (фиг. 4), которые при посеве обеспечивают семена и растения необходимыми питательными веществами и влагой.

Кроме того, вода с удобрением могут выступать в качестве раствора, способствующего снижению сопротивления грунта и лучшему скольжению грунта при бурении, что приводит к уменьшению расхода заряда аккумулятора.

В примерном варианте осуществления все работы, выполняемые роботом, обеспечиваются благодаря наличию блока 7 электропитания рабочих блоков (фиг. 5), в качестве которого использован литий-ионный аккумулятор и/или монокристаллическая солнечная панель.

Благодаря наличию датчика 13 определения влажности почвы, датчика 12 освещенности почвы и датчика 14 (фиг. 2) определения кислотности почвы, подача воды и удобрений может осуществляться в определённых дозах в зависимости от данных, переданных на управляющее устройство 2, что создает более комфортные условия для жизнедеятельности растения.

Все вышеперечисленные функционалы робота способствуют тому, что такой работ для сельскохозяйственных работ может применяться в способе посадки сельскохозяйственных культур и/или растений-сидератов.

При обработке почвы с участием робота для посадки растений в соответствии с настоящим изобретением создаются благоприятные условия для хорошего удерживания корней растений или семян, почва имеет хорошую способность поглощать воду и другие необходимые элементы для здорового роста растения.

Кроме того, применение робота согласно настоящему изобретению для посадки растений позволяет избежать негативного воздействия на почву, т.е. не только ее утрамбовывания, но и эрозии почвы, поскольку наличие определенным образом сконструированного бура, имеющего стержень с рельефной по-

верхностью в виде ступеней и канавки в виде спирали, не приводит к глубокому переворачиванию пласта почвы, а способствует ее аэрации и сохранению внутренней влаги.

Таким образом, робот для посадки растений согласно настоящему изобретению позволяет осуществлять окультуривание почвы, а также осуществлять высадку растений-сидератов, которые могут защищать сельскохозяйственные культуры при неблагоприятных климатических условиях, и высадку самих культурных растений, не приводя к сдвиговым деформациям почвенного покрова и не изменяя водного и воздушного режима почвы, то есть в полном объеме сохраняя благоприятные факторы почвенного плодородия, что в совокупности позволяет не только улучшать сельскохозяйственные угодья и повышать производительность труда, но и в целом оказывать благотворное влияние на окружающую среду и среду обитания человека.

Варианты осуществления не ограничиваются описанными здесь вариантами осуществления, специалисту в области техники на основе информации, изложенной в описании, и знаний уровня техники очевидны и другие варианты осуществления, не выходящие за пределы сущности и объема данного изобретения.

Элементы, упомянутые в единственном числе, не исключают множественности элементов, если отдельно не указано иное.

Хотя отдельно не упомянуто, но очевидно, что, когда речь идет о хранении данных, программ и т.п., подразумевается наличие машиночитаемого носителя данных, примеры машиночитаемых носителей данных включают в себя постоянное запоминающее устройство, оперативное запоминающее устройство, регистр, кэш-память, полупроводниковые запоминающие устройства, магнитные носители, такие как внутренние жесткие диски и съемные диски, магнитооптические носители и оптические носители, такие как диски CD-ROM и цифровые универсальные диски (DVD), а также любые другие известные в уровне техники носители данных.

Несмотря на то, что примерные варианты осуществления были подробно описаны, следует понимать, что такие варианты осуществления являются лишь иллюстративными и не предназначены ограничивать более широкое изобретение и что данное изобретение не должно ограничиваться конкретными показанными и описанными компоновками и конструкциями, поскольку различные другие модификации могут быть очевидны специалистам в соответствующей области.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Робот для посадки растений, содержащий

несущий каркас для крепления деталей робота;

управляющее устройство для управления рабочими блоками робота;

двигатель;

ходовую часть, приводимую в действие посредством двигателя;

блок посева семян, сконфигурированный для хранения и посева семян растений в лунку;

блок электропитания рабочих блоков;

отличающийся тем, что содержит

бур, сконфигурированный для бурения лунки под посадку растения, причем бур состоит из хвостовика и стержня, имеющего конусообразную форму с наружной поверхностью со ступенчато изменяющимся диаметром, причем на поверхности по всей длине стержня бура выполнена спиралевидная канавка;

блок полива, сконфигурированный для хранения и подачи воды в лунку; и

блок внесения удобрения, сконфигурированный для хранения и подачи удобрения в лунку;

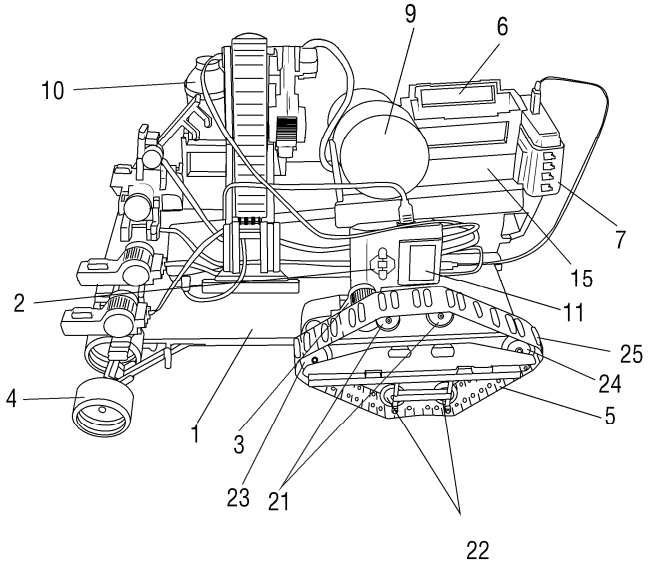
причем ходовая часть робота содержит передние направляющие колеса и задние движители в виде гусениц.

2. Робот по п.1, дополнительно содержащий навигационное оборудование для определения местоположения робота и управления роботом для его автономного перемещения по предварительно заданному маршруту.

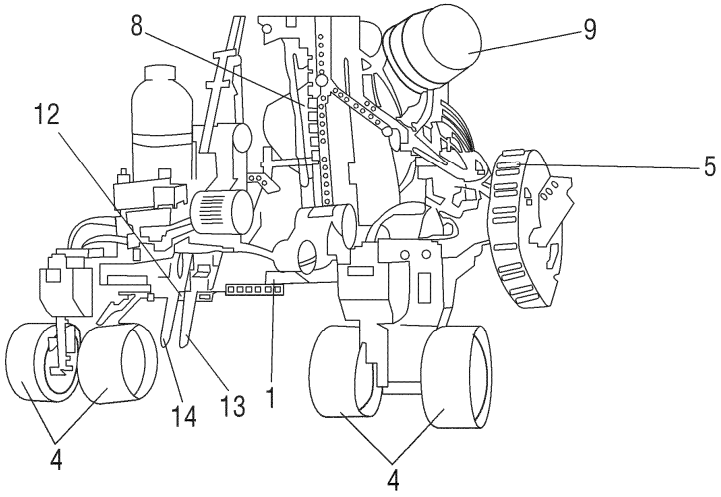
3. Робот по п.1, дополнительно содержащий по меньшей мере один из: датчика света, датчика влажности почвы и датчика кислотности почвы для управления роботом в соответствии с данными, полученными от по меньшей мере одного из датчиков.

4. Робот по п.1, содержащий дополнительный блок посева семян, причем упомянутый робот выполнен с возможностью одновременного посева семян различных растений.

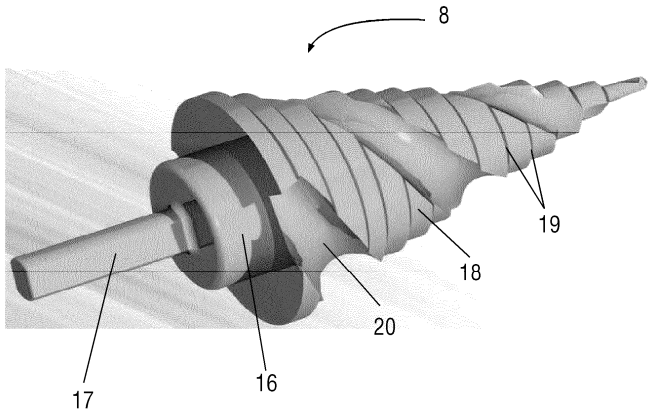
5. Робот по п.1, в котором гусеницы имеют форму неправильного выпуклого шестиугольника вытянутой в горизонтальном направлении формы.



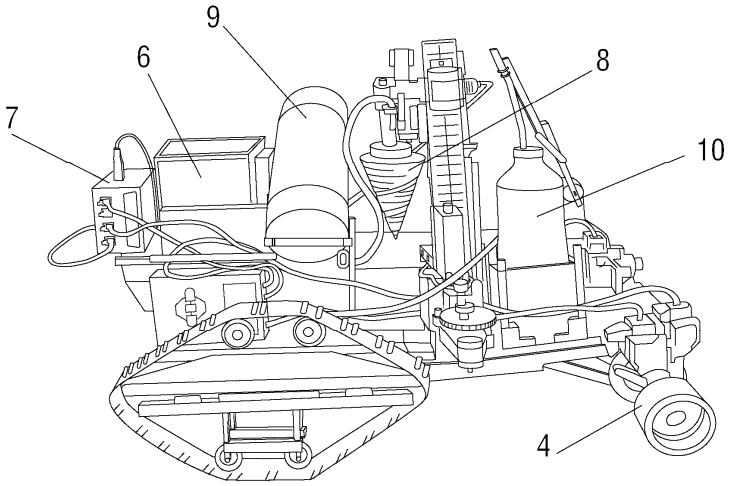
Фиг. 1



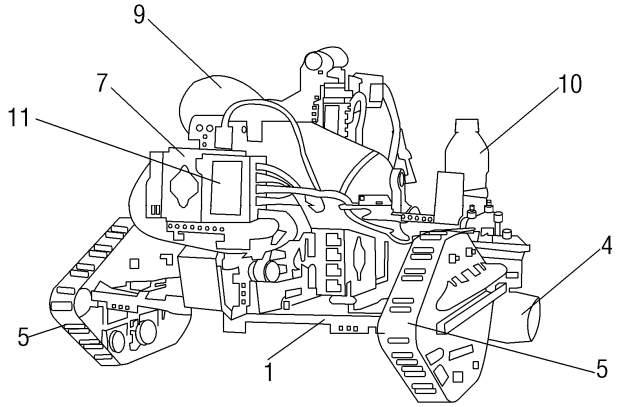
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2