

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042515**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.02.21

(51) Int. Cl. **A01C 7/20** (2006.01)

(21) Номер заявки
202191229

(22) Дата подачи заявки
2019.12.05

(54) СЕЯЛКА, ИМЕЮЩАЯ ОТДЕЛЬНУЮ РЕГУЛИРОВКУ ДАВЛЕНИЯ СОШНИКА

(31) **10 2018 132 226.7**

(56) US-A1-2012186503

(32) **2018.12.14**

US-B1-8380356

(33) **DE**

EP-A1-2554036

(43) **2021.09.14**

US-A1-2016165789

(86) **PCT/EP2019/083793**

US-A1-2017000005

(87) **WO 2020/120276 2020.06.18**

US-A1-2018208058

US-A1-2015230391

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

(72) Изобретатель:
**Мертенс Даниэль, Варнс Феликс,
Хоффманн Карл-Петер, Олденбургер
Маркус (DE)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Изобретение относится к сеялке (1), содержащей высеивающие секции (3а-3х), причем каждая из них содержит почвообрабатывающие орудия (7) и гидравлический цилиндр (8), который прикладывает давление сошника к почвообрабатывающим орудиям (7), при этом давление сошника может устанавливаться посредством клапана (10) давления; компоновку датчиков, которая содержит по меньшей мере два датчика (11), каждый из которых выполнен с возможностью формирования электрического сигнала в соединении с суммарным давлением, действующим на почвообрабатывающие орудия (7) высеивающей секции (3а-3х); устройство (12) управления и/или регулировки, которое соединяется с клапанами (10) давления и компоновкой датчиков и выполнено с возможностью отдельной установки давления сошника каждой высеивающей секции (3а-3х) и регулировки указанного давления сошника на основе электрических сигналов компоновки датчиков. Для обеспечения сеялки (1), которая может быть недорогой для производства и которая имеет отдельную регулировку давления сошника, преимущественно применяется уменьшенное количество датчиков (11) за счет использования функциональной взаимосвязи (13а-13е).

042515 B1

042515 B1

Изобретение относится к сеялке согласно ограничительной части п.1 формулы изобретения. Кроме того, изобретение относится к способу отдельной регулировки давления сошника по п.8 формулы изобретения и к устройству управления и/или регулировки по п.12 формулы изобретения.

Такая сеялка с автоматической регулировкой давления сошника описывается в US 8763713 B2. Эта сеялка содержит множество высеивающих секций, которые размещаются на раме, проходящей поперек к направлению движения. Такие высеивающие секции могут быть оборудованы различными почвообрабатывающими орудиями, такими как очистные диски, формователи борозды, опорные ролики и/или устройства для покрытия борозды. Для получения, например, идеальной глубины размещения для семян, вносимых сеялкой, по меньшей мере некоторые из почвообрабатывающих орудий подвергаются давлению сошника посредством гидравлического цилиндра. С этой целью гидравлические цилиндры отдельных высеивающих секций соединяются с гидравлической системой сельскохозяйственного трактора, перемещающего сеялку, и размещаются между рамой и почвообрабатывающими орудиями таким образом, что давление сошника действует на почвообрабатывающие орудия по направлению к почве. Для обеспечения возможности регулировать давление сошника для каждой высеивающей секции, для каждого гидравлического цилиндра выше по потоку подключается отдельный клапан давления.

Кроме того, эта сеялка содержит компоновку датчиков, которая в данном случае образована из одного датчика для каждой высеивающей секции. Датчики расположены таким образом, что они выполнены с возможностью формирования электрического сигнала, соответствующего суммарному давлению, действующему на соответствующее почвообрабатывающее орудие. Суммарное действующее давление может быть рассмотрено как мера глубины размещения и получается в результате разности между, с одной стороны, установленным давлением сошника и, с другой стороны, противодавлением почвы, которое соответствующее почвообрабатывающее орудие испытывает снизу по направлению от почвы, на которую оно обрабатывает. Противодействие почвы является постоянно меняющейся переменной почвой, которую обрабатывают при движении по полю.

Кроме того, эта сеялка содержит устройство управления и/или регулирования, которое соединяется с клапанами давления и датчиками компоновки датчиков для проведения сигналов. Устройство управления и/или регулировки выполнено с возможностью установки давления сошника каждой высеивающей секции отдельно посредством вывода управляющего сигнала на клапан давления соответствующей высеивающей секции, который соединен выше по потоку от гидравлического цилиндра. Кроме того, оно выполнено с возможностью адаптации установленного давления сошника каждой высеивающей секции на основе электрических сигналов компоновки датчиков. Чтобы адаптировать давление сошника, сигналы, принимаемые датчиками, преобразуются в адаптированный управляющий сигнал.

Недостаток этой сеялки заключается в том, что по меньшей мере один датчик, проводящий измерение, необходимое для формирования адаптированного управляющего сигнала или формирования входного сигнала для преобразования, должен быть предусмотрен на каждой высеивающей секции для этого типа отдельного управления. Количество датчиков определяется количеством высеивающих секций. Поскольку типовые сеялки содержат множество высеивающих секций, а датчики являются дорогостоящими для изобретения, это, в конечном счете, ведет к увеличенным производственным затратам для всей системы.

Кроме того, известны сеялки, в которых реализован принципиально другой тип управления, а именно регулировка давления сошника на участках. Для регулировки давления сошника на участках общее количество высеивающих секций подразделяется на участки с образованием нескольких высеивающих секций, причем каждый участок содержит датчик для обнаружения суммарного действующего давления. Сигнал от датчика также может быть преобразован в адаптированный управляющий сигнал, который, однако, затем используется в представлении всех высеивающих секций на участке. В результате это не может называться отдельной регулировкой давления сошника для каждой высеивающей секции, что приводит в результате к снижению качества управления и, следовательно, к пониженному качеству работы.

Таким образом, задачей изобретения является создание сеялки с отдельной регулировкой давления сошника, которая в то же время является недорогой в производстве.

Согласно изобретению эта задача решается тем, что количество высеивающих секций превышает количество датчиков, предпочтительно по меньшей мере в два раза, в частности предпочтительно по меньшей мере в шесть раз, причем функциональная взаимосвязь между, с одной стороны, позиционированием отдельных высеивающих секций на раме и, с другой стороны, связи датчиков с высеивающими секциями и формируемыми ими электрическими сигналами сохраняется в памяти устройства управления и/или регулировки, и устройство управления и/или регулировки выполнено с возможностью регулировки давления сошника каждой высеивающей секции отдельно посредством функциональной связи, так что суммарное давление каждой высеивающей секции по меньшей мере приблизительно достигает предварительно заданного значения.

В изобретении используется знание того, что поведение сельскохозяйственных почв может быть смоделировано посредством функциональной взаимосвязи по меньшей мере по ширине сеялки. Функциональная взаимосвязь может быть применена на основе информации, с одной стороны, о том, сколько

высеивающих секций присоединено к раме и на каком расстоянии друг от друга и на каких из этих высеивающих секций измеряется суммарное давление, т.е. где оно измеряется, и, с другой стороны, насколько высоким является соответственно измеренное суммарное давление. В частности, учитывается, на скольких высеивающих секциях не записывают непосредственно измеренное значение и на каком расстоянии высеивающие секции без ассоциированного датчика размещаются по меньшей мере от одной высеивающей секции с датчиком на раме. Датчики предпочтительно выполнены как датчики силы для обнаружения силы контакта, когда величина, регистрируемая датчиками, а именно сила, является преобразуемой в другие переменные, такие как давление, посредством известных действительных соотношений. Для этого сила должна быть разделена на площадь, на которую указанная сила действует.

С этой целью функциональная взаимосвязь использует электрические сигналы, формируемые датчиками, в качестве опорных точек и интерполирует их способом, сохраненным в памяти для высеивающих секций без ассоциированного датчика. Таким образом, с помощью функциональной взаимосвязи согласно изобретению, можно уменьшить количество датчиков, необходимых для отдельного управления давлением сошника каждой высеивающей секции, и тем самым реализовать недорогое производство всей системы.

Таким образом, устройство управления и/или регулировки обеспечивает возможность регулировки давления сошника для каждой высеивающей секции отдельно на основе функциональной взаимосвязи, т.е. определения и установки его с помощью уменьшенного количества реальных измеренных значений и значений, интерполированных посредством функциональной взаимосвязи для управления. В изобретение также используется знание о том, что измеренное или прогнозируемое суммарное давление также является мерой противодействия почвы, которое возникает при известной настройке клапана давления каждой высеивающей секции, т.е. давления сошника, воздействующего на каждую высеивающую секцию. Три значения: суммарное давление, давление сошников и противодействие почвы - связаны с тем фактом, что суммарное давление может быть вычислено из разности между давлением сошника и противодействием почвы.

Кроме того, в предпочтительном варианте предварительно заданное суммарное давление достигается по меньшей мере приблизительно в каждой высеивающей секции посредством управления и, таким образом, высеивающие секции все работают приблизительно в предварительно заданном диапазоне. Предварительно заданное значение суммарного давления может устанавливаться пользователем, так что пользователь может, например, определять приблизительно глубину, на которой располагаются семена, распределяемые сеялкой.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения предусмотрено, что функциональная взаимосвязь содержит вычисление математической коррекции. Суммарное давление, которое должно быть интерполировано для высеивающих секций без ассоциированного датчика, может быть определено приблизительно целесообразным способом с помощью вычисления коррекции на основе доступной информации. Вычисление коррекции может использовать способ наименьших квадратов для минимизации ошибок. Вычисление коррекции может быть также основано на графическом способе, в котором непрерывно изогнутый график взаимодействия аппроксимируется к определенным суммарным давлениям. Этот график может изображать взаимосвязь между высеивающими секциями, размещенными на раме, и суммарным измеренным и/или определенным давлением. Преимуществом указанного типа функциональной взаимосвязи является обеспечение возможности гибкого управления, в частности, неоднородными состояниями почвы, поскольку могут быть отражены особенно быстрые и точные адаптации.

В более предпочтительном варианте осуществления изобретения предусмотрена функциональная взаимосвязь, содержащая вычисление линейной коррекции. Входные параметры, требуемые для отдельной регулировки давления сошника, создаются особенно простым способом. В частности, преимущество заключается в том, что для этого требуются очень небольшие вычислительные затраты. Этот тип функциональной взаимосвязи подходит предпочтительно для однородных почв, в которых, в частности, нет или почти не наблюдается резких изменений между различными, например, твердыми и мягкими, участками почвы.

В дополнительном предпочтительном варианте осуществления изобретения предусмотрено, что функциональная взаимосвязь содержит скользящие средние значения. Таким образом, доступная информация рассчитывается, чтобы усреднять значения перекрывающимся образом, когда рассматриваемый участок постоянно сдвигается. Этот вариант осуществления отличается сглаживанием измеренных значений, сформированных датчиками. Преимущество заключается в том, что особенно большие различия в амплитуде между определенными измеренными значениями ослабевают, что требует меньшего количества больших регулировок заданных давлений сошника. Таким образом, управление с этим типом функциональной взаимосвязи требует более низкой гидравлической мощности, чтобы адаптировать отдельные давления сошников, что уменьшает эксплуатационные расходы. Это может быть использовано преимущественно для однородных или слегка неоднородных почв.

Сеялка согласно изобретению также преимущественно дополнительно усовершенствована тем, что функциональная взаимосвязь содержит сплайн-интерполяцию. Сплайн-интерполяция имеет преимущество в том, что суммарные давления, измеренные датчиками, вводятся в устройство управления почти

неизменными. Сплайн-интерполяция может быть образована посредством линейных промежуточных функций, т.е. в виде так называемой цепочки, в которой значения по меньшей мере между двумя измеренными значениями аппроксимируются посредством линейных участков. Сплайн-интерполяция может быть образована посредством промежуточных функций более высокого порядка, например кубических функций. Значения по меньшей мере между двумя измеренными значениями аппроксимируются одним или множеством постоянно дифференцируемых участков. Это дополнительное усовершенствование имеет преимущество в том, что, в частности, могут быть точно смоделированы неоднородные состояния почвы.

В дополнительном преимущественном варианте осуществления изобретения предусмотрено, что множество различных функциональных взаимосвязей между, с одной стороны, позиционированием отдельных высеивающих секций на раме и, с другой стороны, связь датчиков с высеивающими секциями и формируемыми ими электрическими сигналами, сохраняется в памяти устройства управления и/или регулировки, причем тип функциональной взаимосвязи, используемой для управления отдельными давлениями сошников каждой высеивающей секции, является выбираемым. Тип функциональной взаимосвязи может быть выбран автоматическим образом посредством устройства управления и/или регулировки. В качестве альтернативы или в дополнение устройство управления и/или регулировки может быть частью устройства управления сеялкой, содержащего по меньшей мере один терминальный блок. Терминальный блок предпочтительно выполнен как дисплей и/или операционное устройство, в котором тип функциональной взаимосвязи является выбираемым пользователем, в частности, посредством взаимодействия с терминальным блоком. В результате этого измерения тип функциональной взаимосвязи, который является адаптированным к типу почвы поля, которое необходимо обработать, является выбираемым для множества возможных применений сеялки. Следовательно, устройству управления и/или регулировки, т.е. для регулировки, и/или пользователю обеспечена возможность посредством этого дополнительного усовершенствования гибко реагировать на различные состояния почвы для того, чтобы получать улучшенные результаты работы.

Сеялка согласно изобретению также преимущественно дополнительно усовершенствована тем, что в памяти устройства управления и/или регулировки сохраняется фильтр, причем фильтр выполнен с возможностью компенсации электрического сигнала по меньшей мере одного датчика, который падает ниже первого порогового значения и/или превышает второе пороговое значение. Соответствующий сигнал может быть компенсирован по существу известными различными способами. В качестве примера: сигнал может быть удален, т.е. не принят во внимание и/или установлен на значение, зарегистрированное в другой момент времени. Когда почвообрабатывающее орудие обнаруживает препятствие в почве, такое как камень, или когда почвообрабатывающее орудие перемещается через лужу воды, датчик регистрирует непропорционально высокое или низкое суммарное давление для высеивающей секции, с которой это почвообрабатывающее орудие ассоциируется. Такие локально возникающие аномалии могут быть распознаны посредством определения подходящим образом первого и второго порогового значения. Преимущество заключается в том, что такие так называемые отклонения обрабатываются надлежащим образом, так что управление оставшимися высеивающими секциями почти не подвергается воздействию отклонений.

Задача, лежащая в основе изобретения, решается посредством способа отдельной регулировки множеством давлений сошников. Каждое давление сошника воздействует на соответствующие почвообрабатывающие орудия высеивающей секции сеялки. Давление сошника создается в каждой высеивающей секции гидравлическим цилиндром и задается посредством клапана давления, подключенного выше по потоку от гидравлического цилиндра. Кроме того, суммарные давления, воздействующие по меньшей мере на две высеивающих секции, каждое регистрируются посредством компоновки датчиков. Таким образом, компоновка датчиков содержит по меньшей мере два датчика, каждый для регистрации суммарного давления, воздействующего на почвообрабатывающие орудия высеивающей секции. Кроме того, количество и позиционирование отдельных высеивающих секций и то, на каких из этих высеивающих секций суммарные давления регистрируются, является известным, и устройство управления и/или регулировки соединяется способом, проводящим сигналы, по меньшей мере, к клапанам давления и компоновке датчиков. Способ согласно изобретению включает оценку зарегистрированных суммарных давлений, интерполяцию способом функциональной взаимосвязи между, с одной стороны, позиционированием отдельных высеивающих секций на раме и, с другой стороны, зарегистрированными и оцененными суммарными давлениями, определение отдельных давлений сошников для всех высеивающих секций на основе примененного функциональной взаимосвязи, а также регулировку отдельных давлений сошников. Способ согласно изобретению повторяется непрерывно с временными интервалами и с целью, что каждая высеивающая секция испытывает приблизительно заданное суммарное давление.

При оценке суммарных давлений их величины определяются и обрабатываются как значения в устройстве управления. Кроме того, в частности, проверяется, соответствуют ли зарегистрированные суммарные давления по меньшей мере приблизительно последним зарегистрированным суммарным давлениям. Поскольку известны расстояния между всеми высеивающими секциями на раме, а также то, где суммарные давления были записаны, может быть применена функциональная взаимосвязь с текущими

значениями суммарного давления может. Функциональная взаимосвязь имитирует поведение почвы и затем используется для интерполяции значений суммарного давления высеивающих секций с ассоциированным датчиком с высеивающими секциями без ассоциированного датчика. Следовательно, интерполяция генерирует приблизительные значения суммарного давления для высеивающих секций с и без ассоциированного датчика согласно способу функциональной взаимосвязи. Отдельные давления сошников для всех высеивающих секций последовательно определяются и устанавливаются на основе этой интерполяции, так что возможное различие между зарегистрированными или аппроксимированными суммарными давлениями и предварительно определенным суммарным давлением компенсируется до возможной степени. Вышеописанные этапы предпочтительно выполняются с помощью устройства управления и/или регулировки и/или посредством самого устройства управления и/или регулировки.

В дополнительном варианте осуществления способа согласно изобретению предусмотрено, что зарегистрированные и оцененные суммарные давления служат в качестве опорных точек, когда функциональная взаимосвязь применяется, и интерполяция имеет место между опорными точками и/или рядом с ними посредством функциональной взаимосвязи. Зарегистрированные и оцененные суммарные давления особенно преимущественно подходят в качестве опорных точек для аппроксимации ожидаемых значений высеивающих секций без отдельного ассоциированного датчика, поскольку они могут предоставлять особенно достоверную информацию о реальных состояниях почвы. Кроме того, тенденции могут быть получены посредством опорных точек для аппроксимации поведения почвы настолько точно, насколько возможно. Кроме того, расстояние между высеивающей секцией, для которой суммарное давление было обнаружено и оценено, которое, следовательно, образует опорную точку, и по меньшей мере одной высеивающей секцией, для которой суммарное давление прогнозируется, может быть принято во внимание для интерполяции. В результате опорные точки, сами и когда рассматриваются вместе, служат для моделирования ожидаемого поведения почвы настолько целесообразно, насколько возможно.

В дополнительном варианте осуществления способа согласно изобретению тип функциональной взаимосвязи выбирается автоматическим образом или вручную из множества различных функциональных взаимосвязей. Автоматический выбор может быть выполнен посредством устройства управления и/или регулировки. Кроме того, устройство управления и/или регулировки может быть выполнено как терминальный блок в системе управления сеялкой. Устройство управления и/или регулировки затем предпочтительно создается имеющим дисплей и/или операционное устройство, в котором тип функциональной взаимосвязи выбирается пользователем посредством дисплея и/или операционного устройства. Поскольку типы функциональных взаимоотношений могут различаться с точки зрения их пригодности для моделирования поведения различных типов почвы, этот вариант осуществления предоставляет возможность для гибкой реакции на конкретное применение. Пользователь знает области, которые должны быть культивированы, и может выбирать из ряда доступных типов функциональных соотношений подходящий тип. Также является возможным, что устройство управления и/или регулировки выбирает подходящий тип функциональной взаимосвязи, например, на основе зарегистрированных суммарных давлений и, в частности, их временных характеристик. Частые и/или большие различия в измеренных суммарных давлениях могут быть указанием на неоднородные состояния почвы.

В дополнительном преимущественном варианте осуществления способа проверяют, падает ли по меньшей мере одно из зарегистрированных суммарных давлений ниже первого порогового значения и/или превышает второе пороговое значение. Для того чтобы распознавать отклонения и обрабатывать их соответствующим образом, предпочтительно иметь первое пороговое значение, представляющее нижний предел суммарного давления, и второе пороговое значение, представляющее верхний предел суммарного давления. Если зарегистрированное суммарное давление находится за этими пределами, т.е. за пределами диапазона правильной работы, охватываемого первым и вторым пороговыми значениями, тогда оно предоставляется, чтобы обрабатывать это суммарное давление обрабатывают отдельно. Суммарное давление, которое падает ниже первого порогового значения или превышает второе пороговое значение, компенсируется до применения функциональной взаимосвязи. Таким образом, отклонение возвращается к значению, которое находится в диапазоне правильной работы, или удаляется, так что отрицательное влияние отклонений снижается.

Кроме того, задача, лежащая в основе изобретения, достигается за счет устройства управления и/или регулировки для сеялки. Сеялка содержит множество высеивающих секций, причем высеивающие секции размещаются на раме, проходящей поперек к направлению движения, и каждая содержит почвообрабатывающие орудия и гидравлический цилиндр, который прикладывает давление сошника к почвообрабатывающим орудиям, при этом давление сошника, действующее на почвообрабатывающие орудия, может регулироваться посредством клапана давления выше по потоку от каждого гидравлического цилиндра, и компоновку датчиков, которая содержит по меньшей мере два, предпочтительно по меньшей мере три или более, датчика, каждый из которых выполнен с возможностью формирования электрического сигнала в связи с суммарным давлением, действующим на почвообрабатывающие орудия высеивающей секции, в частности, из разности между давлением сошника и противодавлением почвы. Устройство управления и/или регулировки соединено с клапанами давления и компоновкой датчиков и выполнено с возможностью реализации способа отдельной регулировки множества давлений сошников

согласно одному из вышеописанных вариантов осуществления.

Что касается преимуществ и модификаций устройства управления и/или регулировки согласно изобретению, ссылка выполняется на преимущества и модификации способа согласно изобретению.

Дополнительные подробности изобретения могут быть получены из описания примеров и чертежей. На этих чертежах

фиг. 1 показывает сеялку, прикрепленную позади сельскохозяйственного трактора на виде в перспективе;

фиг. 2 показывает вид сбоку высеивающей секции, отсоединенной от сеялки;

фиг. 3 показывает функциональную схему сеялки;

фиг. 4 показывает схему с различными функциональными взаимосвязями; и

фиг. 5 показывает вариант осуществления способа согласно изобретению в схематичном представлении.

Фиг. 1 показывает сеялку 1, реализованную как сеялку для точечного сева, которая прикрепляется позади сельскохозяйственного трактора 2 и может, следовательно, перемещаться вместе с сельскохозяйственным трактором 2 в направлении движения F. Сеялка 1 содержит множество высеивающих секций 3a-3x, размещенных поперек к направлению движения F на блоке рамы. Выссеивающие секции 3a-3x в данном случае показаны в своей рабочей позиции размещенными рядом друг с другом. Рама может быть выполнена, чтобы быть складной и/или телескопической, так чтобы выссеивающие секции 3a-3x могли принимать транспортное положение уменьшенной ширины.

Одна из выссеивающих секций 3a-3x показана на фиг. 2 в позиции, отсоединенной от рамы. Эта выссеивающая секция 3a содержит монтажный фланец 4, который в направлении движения F находится на переднем конце, посредством которого, он размещается на раме (в данном случае не показана). На верхнем конце выссеивающей секции 3a предусматривается контейнер 5 для хранения семян. Семена подаются из контейнера 5 для хранения в отделяющее устройство 6, которое, в свою очередь, отделяет семена способом, известным по своей сути, и доставляет их к почвообрабатывающим орудиям 7 выссеивающей секции 3a через скрытые распределительные линии. Почвообрабатывающие орудия 7 в данном случае выполнены как опорные ролики 7a, также как дисковые ножи 7b, окруженные двумя опорными роликами 7a, размещенными по обеим сторонам, и, следовательно, скрытые по меньшей мере частично, и формователи борозд, размещенные скрытым образом между дисковыми ножами. Разделенные семена вносятся в почву в почвообрабатывающих орудиях 7, так что глубина их проникновения в почву влияет на глубину размещения семян и, следовательно, их развитие и результат работы. Целью, следовательно, является поддержание глубины проникновения постоянной, насколько возможно, регулируемым образом. Однако, поскольку на почвообрабатывающие орудия 7 иногда воздействуют очень разные противодавления почв сельскохозяйственных почв, для противодействия противодавлению почвы предусмотрен гидравлический цилиндр 8. Гидравлический цилиндр 8 соединяется жидкостно-проводящим образом с источником давления посредством шлангов (в данном случае не показаны).

Гидравлический цилиндр 8 прикладывает так называемое давление сошника к почвообрабатывающим орудиям 7 посредством параллелограммного механизма 9, соединенного с монтажным фланцем 4. Гидравлический цилиндр 8, следовательно, выполнен с возможностью воздействия на движение выссеивающей секции 3a-3x относительно рамы посредством параллелограммного механизма 9, так что почвообрабатывающие орудия 7 подвергаются воздействию с повышенным давлением, когда перемещаются по направлению к земле, или уменьшенным давлением при перемещении от земли.

Давление сошника, создаваемое гидравлическим цилиндром 8, т.е. действующее на почвообрабатывающие орудия 7, может регулироваться посредством клапана 10 давления, присоединенного выше по потоку от гидравлического цилиндра 8 на каждой выссеивающей секции 3a-3x, как также показано на фиг. 3. Кроме того, компоновка датчиков, состоящая всего из четырех датчиков 11, сеялки 1 показана на фиг. 3. Датчики 11 могут быть датчиками силы, которые являются по существу обычными, зарегистрированная переменная которых может быть преобразована, например, с помощью известных соотношений в давление. С этой целью сила может быть разделена на известную площадь, на которую она действует. Каждый из датчиков 11 выполнен с возможностью регистрации суммарного давления, действующего на почвообрабатывающие орудия 7 выссеивающей секции 3a-3x, с которой они связаны, в данном случае выссеивающими секциями 3c, 3j, 3p, 3v, в частности, из разности между давлением сошника и противодавлением почвы. Датчики 11 формируют электрический сигнал, соответствующий обнаружению суммарного давления, и соединяются способом, проводящим сигналы устройству управления и/или регулировки, выполненному в качестве терминального блока 12. Терминальный блок 12 дополнительно находится в сигнальном соединении с клапанами 10 давления и выполнен с возможностью установки давления сошника каждой выссеивающей секции 3a-3x отдельно и адаптации его на основе электрических сигналов компоновки датчиков. Терминальный блок 12 также служит в качестве дисплея и/или операционного устройства и размещается в кабине водителя сельскохозяйственного трактора 2, как показано на фиг. 1. Гидравлические цилиндры 8 сообщаются по текучей среде через клапаны 10 давления с гидравлической системой H, содержащей источник давления. Гидравлическая система H может быть сделана доступной посредством сельскохозяйственного трактора 2.

Множество различных функциональных взаимодействий 13а-13е хранятся в памяти терминального блока 12 для регулировки давления сошника каждой высеивающей секции 3а-3х отдельно посредством терминального блока 12, так что суммарное давление, и, следовательно, приблизительно глубина проникновения, каждой высеивающей секции 3а-3х достигает, по меньшей мере, приблизительно предварительно заданного значения, хотя отдельный датчик 11 предусмотрен только на четырех из высеивающих секций 3а-3х для измерения реального суммарного давления. Как проиллюстрировано схемой на фиг. 4, функциональная взаимосвязь 13а-13е устанавливает взаимосвязь между, с одной стороны, позиционированием отдельных высеивающих секций 3а-3х на раме, нанесенным по горизонтальной оси, и, с другой стороны, связью датчиков 11 с высеивающими секциями 3а-3х, также как их создаваемыми электрическими сигналами, т.е. измеренным суммарным давлением, нанесенным по вертикальной оси. Все значения 14а-14х суммарного давления могут быть определены на основе функциональной взаимосвязи 13а-13е, так что терминальный блок 12 может регулировать давление сошника на их основе, чтобы компенсировать какое-либо различие между заданным требуемым суммарным давлением и суммарным давлением каждой высеивающей секции 3а-3х, определенным таким образом.

Функциональная взаимосвязь 13а-13е может быть реализована как вычисление 13а математической коррекции, вычисление 13b линейной коррекции, скользящие средние значения 13с, линейная сплайн-интерполяция 13d или кубическая сплайн-интерполяция 13е. Функциональные взаимосвязи 13а-13е, следовательно, различаются относительно способа, которым значения 14а-14х суммарного давления определяются из доступной информации, и сохраняются в памяти терминального блока 12. Для того чтобы реагировать на различные условия почвы и/или типы почвы, пользователь может выбирать на терминальном блоке 12 тип функционального соотношения 13а-13е, используемого для аппроксимации. В качестве альтернативы или в дополнение, является возможным то, что по меньшей мере одна подходящая функциональная взаимосвязь 13а-13е предлагается или выбирается автоматическим образом посредством терминального блока. Например, значение 14i суммарного давления, определенного для высеивающей секции 3i посредством вычисления 13а математической коррекции или вычисления 13b линейной коррекции, может быть считано в диаграмме на пересечении двух графиков на фиг. 4, в этой точке внизу. По-разному определенные значения 14i суммарного давления размещаются вертикально над ней.

Поскольку сельскохозяйственные земли иногда имеют локально возникающие аномалии и суммарные давления, которые, следовательно, являются непригодными для регулировки, так называемые отклонения обнаруживаются в почвообрабатывающих орудиях 7, является целесообразным сохранять фильтр в памяти терминального блока 12. Фильтр гарантирует, что электрические сигналы, формируемые в представлении измеренного суммарного давления, которое падает ниже первого порогового значения, формирующего нижний предел 15а, или превышает второе пороговое значение, формирующее верхний предел 15b, компенсируются. Компенсированные сигналы не включаются в применение функциональных взаимосвязей 13а-13е, так что последние не искажаются вверх или вниз.

Фиг. 5 показывает схематично последовательность способа отдельной регулировки множества давлений сошников, воздействующих на почвообрабатывающие орудия 7 высеивающих секций 3а-3х сеялки 1. Опорная переменная 16 замкнутого контура формируется по предварительно определенному суммарному давлению. Она может быть скорректирована пользователем посредством терминального блока 12. Переменная 17 управления в этом случае является глубиной проникновения почвообрабатывающих орудий 7 каждой высеивающей секции 3а-3х. Она в идеале является постоянной по меньшей мере приблизительно для всех высеивающих секций 3а-3х. С этой целью суммарное давление на почвообрабатывающие орудия 7 высеивающих секций 3с, 3j, 3р, 3v измеряется по обратной связи в случае вышеописанной сеялки 1 на этапе 100 посредством датчиков 11. Зарегистрированные суммарные давления оцениваются на этапе 102, так что значения 14с, 14j, 14р, 14v суммарного давления получаются в результате. На этапе 104 проверяется, падает ли по меньшей мере одно из зарегистрированных и оцененных суммарных давлений ниже нижнего предела 15а или превышает верхний предел 15b. Суммарные давления, для которых это применяется, называются отклонениями и компенсируются на этапе 104 способом, описанным выше.

Отклонение 18 регулирования получается в результате сравнения суммарных давлений, обработанных таким образом, с опорной переменной 16, предварительно определенным суммарным давлением. Интерполяция имеет место на этапе 106 посредством одного из функциональных взаимосвязей 13а-13е, тип которого был выбран на этапе 108 автоматическим образом посредством терминального блока 12 или вручную пользователем. Зарегистрированные и оцененные значения 14с, 14j, 14р, 14v суммарного давления служат в качестве опорных точек для функциональной взаимосвязи 13а-13е, и аппроксимация имеет место посредством опорных точек. Это означает, что выбранная функциональная взаимосвязь 13а-13е применяется к доступной информации для того, чтобы прогнозировать суммарные давления каждой высеивающей секции 3а-3х. Функциональная взаимосвязь 13а-13е принимает во внимание то, на каком расстоянии друг от друга высеивающие секции 3а-3х размещаются на раме, и где суммарные давления, используемые для текущего цикла управления, были зарегистрированы, также как то, какие клапаны 14с, 14j, 14р, 14v они имеют. Это возникает из ситуации, иллюстрированной на фиг. 4: каждая высеивающая секция 3а-3х может быть ассоциирована с клапаном 14а-14х суммарного давления посредством одной

или более функциональных взаимосвязей 13а-13е. Для того чтобы компенсировать какие-либо различия между предварительно заданным суммарным давлением и значениями 14а-14х, определенными таким образом, отдельные давления сошников определяются на этапе 110 для всех высеивающих секций 3а-3х и отправляются из терминального блока 12 в качестве сигнала соответствующим клапанам 10 давления. Конечно, одинаковые давления сошников могут быть определены для двух или более высеивающих секций 3а-3х; отдельный сигнал формируется для каждой высеивающей секции 3а-3х.

Отдельные давления сошников, определенные на этапе 110, задаются посредством клапанов 10 давления на этапе 112 в гидравлических цилиндрах 8, откуда они применяются к почвообрабатывающим орудиям 7 посредством параллелограммных механизмов 9. Противодействие почвы, которое содержится в качестве переменной 19 возмущения, также действует на почвообрабатывающие орудия 7. С помощью такой сеялки 1 вышеописанный способ выполняется непрерывно и циклически посредством устройства управления и/или регулировки, выполненным в виде оконечного блока 12, так что сеялка 1 обеспечивает получение лучших возможных результатов работы на всех типах почв и при изменяющихся условиях почвы.

Список ссылочных обозначений.

- 1 - Сеялка;
- 2 - сельскохозяйственный трактор;
- F - направление движения;
- 3а-3х - высеивающая секция;
- 4 - монтажный фланец;
- 5 - контейнер для хранения;
- 6 - отделяющее устройство;
- 7 - почвообрабатывающее орудие;
- 7а - опорный ролик;
- 7b - дисковый нож;
- 8 - гидравлический цилиндр;
- 9 - параллелограммный механизм;
- 10 - клапан давления;
- 11 - датчик;
- 12 - терминальный блок;
- Н - гидравлическая система;
- 13а-13е - функциональная взаимосвязь;
- 13а - вычисление математической коррекции;
- 13b - вычисление линейной коррекции;
- 13с - скользящие средние;
- 13d - линейная сплайн-интерполяция;
- 13е - кубическая сплайн-интерполяция;
- 14а-14х - значение (суммарного давления);
- 15а - нижний предел;
- 15b - верхний предел;
- 16 - опорная переменная;
- 17 - переменная управления;
- 100-112 - этап;
- 18 - отклонение регулирования;
- 19 - переменная возмущения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сеялка (1) содержащая множество высеивающих секций (3а-3х), причем указанные высеивающие секции (3а-3х) размещены на раме, проходящей поперек к направлению движения (F), и каждая содержит почвообрабатывающие орудия (7) и гидравлический цилиндр (8), который прикладывает давление сошника к почвообрабатывающим орудиям (7), при этом давление сошника, действующее на упомянутые почвообрабатывающие орудия (7), регулируют посредством клапана (10) давления, подключенного выше по потоку от каждого гидравлического цилиндра (8);

компоновку датчиков, которая содержит по меньшей мере два, предпочтительно по меньшей мере три или более, датчиков (11), каждый из которых выполнен с возможностью формирования электрического сигнала в связи с суммарным давлением, действующим на почвообрабатывающие орудия (7) высеивающей секции (3а-3х), в частности, из разности между давлением сошника и противодействием почвы;

устройство (12) управления и/или регулировки, которое соединено с клапанами (10) давления и указанной компоновкой датчиков и выполнено с возможностью установки давления сошника каждой

высеивающей секции (3а-3х) отдельно и его адаптации с учетом электрических сигналов от указанной компоновки датчиков,

отличающаяся тем, что

количество высеивающих секций (3а-3х) превышает количество датчиков (11) предпочтительно по меньшей мере в два раза, особенно предпочтительно по меньшей мере в шесть раз; и

обеспечена возможность сохранения функциональной взаимосвязи (13а-13е) между, с одной стороны, позиционированием указанных отдельных высеивающих секций (3а-3х) на раме и, с другой стороны, связи указанных датчиков (11) с высеивающими секциями (3а-3х) и формируемыми ими электрическими сигналами в памяти устройства (12) управления и/или регулировки, и устройство (12) управления и/или регулировки выполнено с возможностью регулировки давления сошника каждой высеивающей секции (3а-3х) отдельно посредством указанной функциональной взаимосвязи (13а-13е), так что суммарное давление каждой высеивающей секции (3а-3х) по меньшей мере приблизительно достигает предварительно заданного значения.

2. Сеялка (1) по п.1, отличающаяся тем, что указанная функциональная взаимосвязь (13а-13е) содержит вычисление (13а) математической коррекции электрического сигнала датчика.

3. Сеялка (1) по п.2, отличающаяся тем, что функциональная взаимосвязь (13а-13е) содержит вычисление (13b) линейной коррекции электрического сигнала датчика.

4. Сеялка (1) по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что функциональная взаимосвязь (13а-13е) содержит скользящие средние значения (13с) электрического сигнала датчика.

5. Сеялка (1) по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что функциональная взаимосвязь (13а-13е) содержит сплайн-интерполяцию (13d, 13е) электрического сигнала датчика.

6. Сеялка (1) по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что обеспечена возможность сохранения в памяти устройства (12) управления и/или регулировки множества различных функциональных взаимосвязей (13а-13е) между, с одной стороны, позиционированием отдельных высеивающих секций (3а-3х) на раме и, с другой стороны, связи датчиков (11) с высеивающими секциями (3а-3х) и формируемыми ими электрическими сигналами; и

тип функциональной взаимосвязи (13а-13е), используемой для регулировки отдельных давлений сошников каждой высеивающей секции (3а-3х), является выбираемым.

7. Сеялка (1) по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что в памяти устройства (12) управления и/или регулировки хранится фильтр, причем фильтр выполнен с возможностью компенсации электрического сигнала по меньшей мере одного датчика (11), который падает ниже первого порогового значения (15а) и/или превышает второе пороговое значение (15b).

8. Способ отдельной регулировки множества давлений сошников, каждое из которых действует на почвообрабатывающие орудия (7) высеивающей секции (3а-3х) сеялки (1),

причем давление сошника устанавливают для каждой высеивающей секции (3а-3х) посредством клапана (10) давления выше по потоку от гидравлического цилиндра (8), действующего на почвообрабатывающие орудия (7), и регистрируют посредством компоновки датчиков каждое из суммарных давлений, действующих по меньшей мере на две высеивающих секции (3а-3х),

причем количество и позиционирование отдельных высеивающих секций (3а-3х) и то, в каких из высеивающих секций (3а-3х) суммарные давления регистрируют, является известным, и устройство (12) управления и/или регулировки присоединено способом, проводящим сигналы, по меньшей мере к указанным клапанам (10) давления и указанной компоновке датчиков,

при этом способ включает этапы, на которых

а) оценивают зарегистрированные суммарные давления;

б) интерполируют посредством функциональной взаимосвязи (13а-13е) между, с одной стороны, позиционированием указанных отдельных высеивающих секций (3а-3х) и, с другой стороны, зарегистрированными и оцененными суммарными давлениями;

с) определяют отдельные давления сошников для всех высеивающих секций (3а-3х) на основе примененной функциональной взаимосвязи (13а-13е); и

д) устанавливают отдельные давления сошников.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что зарегистрированные и оцененные суммарные давления служат в качестве опорных точек, когда применяют функциональную взаимосвязь (13а-13е), и между опорными точками и/или рядом с ними посредством функциональной взаимосвязи (13а-13е) выполняют интерполяцию.

10. Способ по меньшей мере по одному из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что тип функциональной взаимосвязи (13а-13е) выбирают автоматически или вручную из множества различных функциональных взаимосвязей (13а-13е).

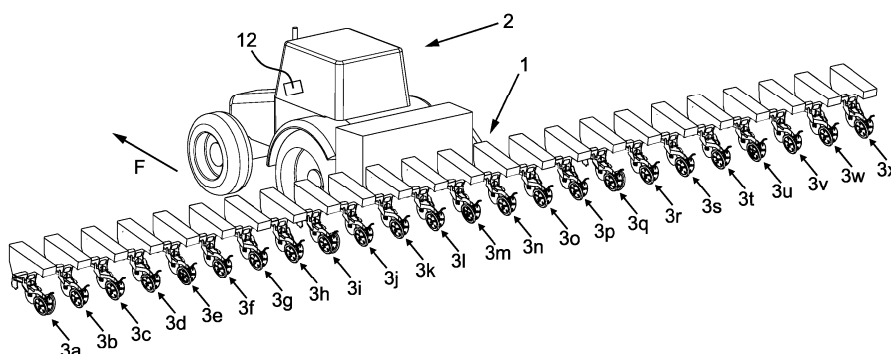
11. Способ по одному из предшествующих пунктов, отличающийся по меньшей мере одним из следующих этапов, на которых

а) проверяют, падает ли по меньшей мере одно из зарегистрированных суммарных давлений ниже

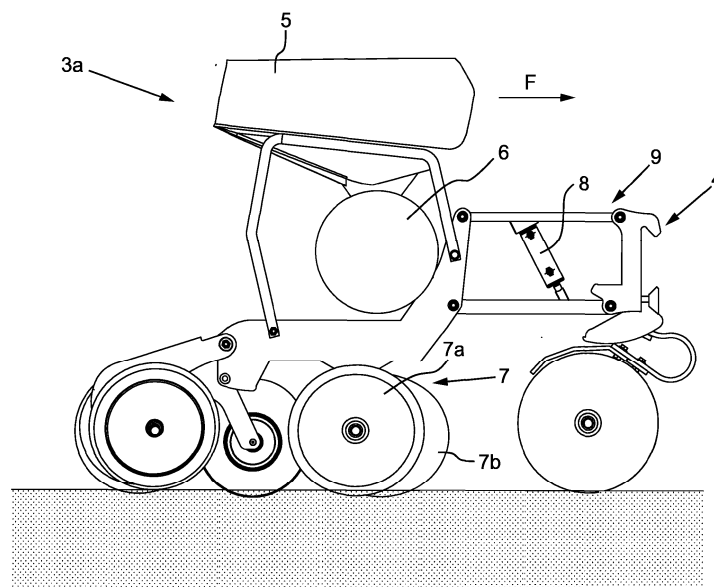
первого порогового значения (15a) и/или превышает второе пороговое значение (15b);

b) компенсируют суммарное давление, которое падает ниже первого порогового значения (15a) или превышает упомянутое второе пороговое значение (15b) до применения функциональной взаимосвязи (13a-13e).

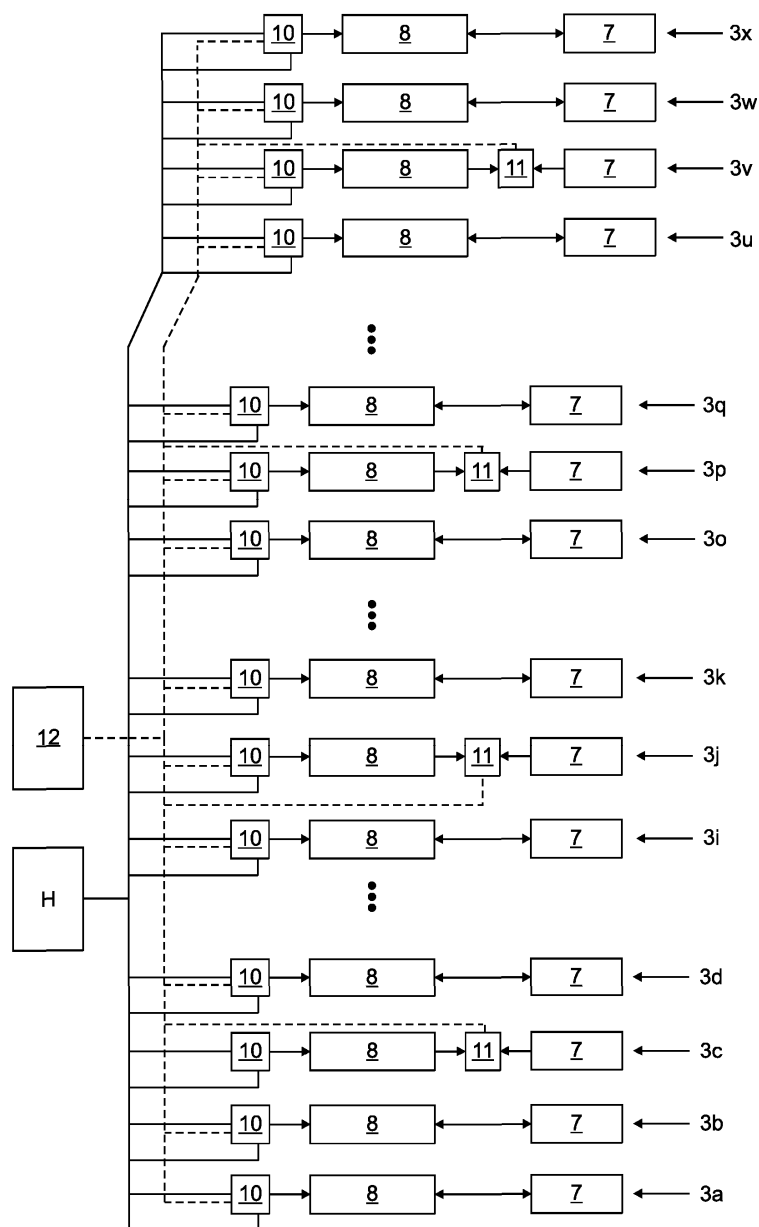
12. Устройство (12) управления и/или регулировки для сеялки (1), содержащей множество высеивающих секций (3a-3x), размещенных на раме, проходящей поперек к направлению движения (F), и каждая содержит почвообрабатывающие орудия (7) и гидравлический цилиндр (8), который прикладывает давление сошника к почвообрабатывающим орудиям (7), причем обеспечена возможность установки давления сошника, действующего на почвообрабатывающие орудия (7), посредством клапана (10) давления выше по потоку от каждого гидравлического цилиндра (8), и компоновку датчиков, которая содержит по меньшей мере два, предпочтительно по меньшей мере три или более датчиков (11), каждый из которых выполнен с возможностью формирования электрического сигнала в связи с суммарным давлением, действующим на почвообрабатывающие орудия (7) высеивающей секции (3a-3x), в частности, из разности между давлением сошника и противодавлением почвы, причем указанное устройство (12) управления и/или регулировки соединено с указанными клапанами (10) давления и указанной компоновкой датчиков, отличающееся тем, что устройство (12) управления и/или регулировки выполнено с возможностью реализации способа по меньшей мере по одному из пп.8-11.



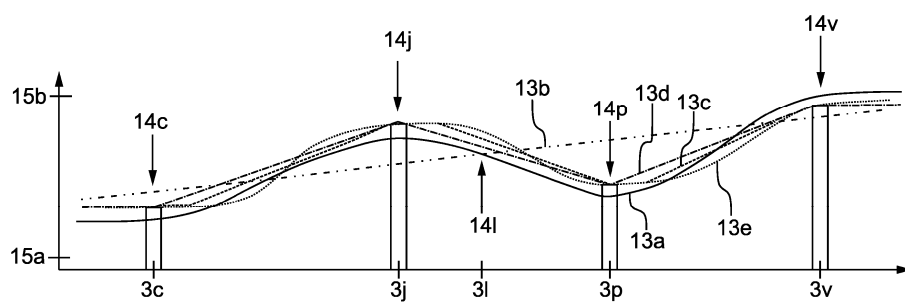
Фиг. 1



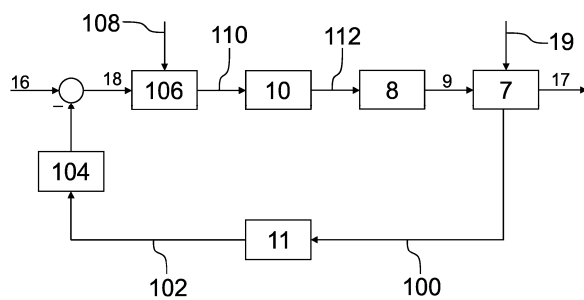
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

