

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **039424**(13) **B1**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.01.26**

(51) Int. Cl. **A01B 63/22** (2006.01)  
**A01B 69/00** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202090181**

(22) Дата подачи заявки  
**2018.06.29**

---

### (54) СПОСОБ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ СИСТЕМА

---

(31) **17179116.3**

(56) WO-A1-9317541  
WO-A1-2016131684  
US-A1-2012261146  
WO-A1-2017005263  
WO-A1-8402250

(32) **2017.06.30**

(33) **EP**

(43) **2020.04.30**

(86) **PCT/EP2018/067556**

(87) **WO 2019/002539 2019.01.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**КВЕРНЕЛАНД ГРУП ОПЕРЕЙШНЗ  
НОРВЭЙ АС (NO)**

(72) Изобретатель:  
**Краггеруд Пер Гуннар, Хонканен  
Йозль (NO)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(57) Изобретение относится к способу эксплуатации сельскохозяйственной системы, имеющей трактор (1); плуг (2), прицепленный к трактору (1) посредством сцепного устройства (20); рабочие инструменты (23), установленные на раме плуга (2); копирующее колесо (10b, 22) регулятора глубины, регулируемое по высоте относительно рамы; верхнюю тягу (10a, 21), соединенную с рамой для подъема рамы; и систему управления, предусмотренную по меньшей мере на одном из трактора (1) и плуга (2). Способ включает в себя эксплуатацию плуга (2) в обычном режиме, когда плуг (2) перемещают с помощью трактора (1) по полю, причем рабочие инструменты (23) плуга (2) находятся в зацеплении с почвой в обычном режиме работы; подачу сигнала запроса в систему управления, при этом сигнал запроса обозначает запрос на запуск режима управления работой на поворотной полосе; и в ответ на сигнал запроса запуск режима управления работой на поворотной полосе. Режим управления работой на поворотной полосе содержит подачу сигналов управления в систему (9) управления, причем сигналы управления задают последовательность положений как для верхней тяги (10a, 21), так и для копирующего колеса (10b, 22) регулятора заглубления, при этом последовательность положений включает в себя положения, относящиеся к промежуточному рабочему положению плуга, в котором некоторые из рабочих инструментов (23) не находятся в зацеплении с почвой, и к транспортному положению плуга, в котором все рабочие инструменты (23) не находятся в зацеплении с почвой; и эксплуатацию верхней тяги (10a, 21) и копирующего колеса (10b, 22) регулятора заглубления согласно сигналам управления, когда трактор (1) с плугом (2) прибывает на поворотную полосу, проходит через поворотную полосу и покидает поворотную полосу. Кроме того, предложена сельскохозяйственная система.

**039424 B1**

**039424 B1**

### Область техники

Настоящее изобретение относится к способу эксплуатации сельскохозяйственной системы и к сельскохозяйственной системе.

### Предшествующий уровень техники

В сельскохозяйственных системах плуг можно прицепить к трактору с помощью сцепного устройства. На плуге могут быть обеспечены рабочие инструменты. Рабочие инструменты можно перемещать между различными рабочими положениями. Различные рабочие положения могут быть установлены для различных режимов работы. Например, в рабочем режиме работы рабочие инструменты могут входить в зацепление с почвой, а в режиме транспортировки рабочие инструменты могут выходить из зацепления с почвой.

### Сущность изобретения

Задачей настоящего раскрытия является обеспечение способа эксплуатации сельскохозяйственной системы и сельскохозяйственной системы для улучшения работоспособности сельскохозяйственной системы.

Предложены способ эксплуатации сельскохозяйственной системы и сельскохозяйственная система согласно независимым пунктам 1 и 8 формулы изобретения соответственно. Альтернативные варианты осуществления раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения.

Согласно аспекту предложен способ эксплуатации сельскохозяйственной системы. Способ включает предоставление сельскохозяйственной системы, имеющей трактор; плуг, прицепленный к трактору с помощью сцепного устройства; рабочие инструменты, установленные на раме плуга; копирующее колесо регулятора заглубления, регулируемое по высоте относительно рамы; верхнюю тягу, соединенную с рамой для подъема рамы; и систему управления, предусмотренную по меньшей мере на одном из трактора и плуга. Пока плуг перемещают с помощью трактора по полю, плуг работает в обычном режиме работы, а рабочие инструменты плуга находятся в зацеплении с почвой в обычном режиме работы. В систему управления подают сигнал запроса, причем сигнал запроса обозначает запрос на запуск режима управления работой на поворотной полосе. В ответ на сигнал запроса запускают режим управления работой на поворотной полосе. Режим управления работой на поворотной полосе включает в себя подачу сигналов управления в систему управления, причем сигналы управления задают последовательность положений как для верхней тяги, так и для копирующего колеса регулятора заглубления, при этом последовательность положений включает в себя положения, относящиеся к промежуточному рабочему положению плуга, в котором некоторые рабочие инструменты не находятся в зацеплении с почвой, и к транспортному положению плуга, в котором все рабочие инструменты не находятся в зацеплении с почвой; и эксплуатацию верхней тяги и копирующего колеса регулятора заглубления согласно сигналам управления, когда трактор с плугом прибывает на поворотную полосу, проходит через поворотную полосу и покидает поворотную полосу.

Согласно другому аспекту предложена сельскохозяйственная система, имеющая трактор, плуг, прицепленный к трактору с помощью сцепного устройства, рабочие инструменты, установленные на раме плуга, копирующее колесо регулятора заглубления, регулируемое по высоте относительно рамы, верхнюю тягу, соединенную с рамой для подъема рамы, и систему управления, предусмотренную по меньшей мере на одном из трактора и плуга. Система управления выполнена с возможностью эксплуатации плуга в обычном режиме работы, когда плуг перемещают с помощью трактора по полю, причем рабочие инструменты плуга находятся в зацеплении с почвой в обычном режиме работы. Система управления дополнительно выполнена с возможностью подачи сигнала запроса в систему управления, причем сигнал запроса обозначает запрос для запуска режима управления работой на поворотной полосе и, в ответ на сигнал запроса запускают режим управления работой на поворотной полосе. Режим управления работой на поворотной полосе включает в себя подачу сигналов управления в систему управления, причем сигналы управления задают последовательность положений как для верхней тяги, так и для копирующего колеса регулятора заглубления, при этом последовательность положений включает в себя положения, относящиеся к промежуточному рабочему положению плуга, в котором некоторые рабочие инструменты не находятся в зацеплении с почвой, и к транспортному положению плуга, в котором все рабочие инструменты не находятся в зацеплении с почвой; и эксплуатацию верхней тяги и копирующего колеса регулятора заглубления согласно сигналам управления, когда трактор с плугом прибывает на поворотную полосу, проходит через поворотную полосу и покидает поворотную полосу.

Верхняя тяга и/или копирующее колесо регулятора заглубления могут быть приведены в действие системой управления. Например, верхняя тяга и/или копирующее колесо регулятора заглубления могут содержать гидравлический цилиндр, электродвигатель и/или привод любого другого типа. Верхнюю тягу и/или копирующее колесо регулятора заглубления можно регулировать вручную.

Последовательность положений может быть временной последовательностью положений, причем временную последовательность положений задают временем между положениями в последовательности. Время между положениями, следующими друг за другом в последовательности, может быть одинаковым или различным. В альтернативном варианте осуществления последовательностью положений может быть последовательность положений, (основанная) на расстоянии, причем последовательность положе-

ний, основанную на расстоянии, задают расстоянием, пройденным между положениями в последовательности. Пройденное расстояние может быть расстоянием, пройденным трактором, плугом или любой частью трактора и/или плуга. Расстояние, пройденное между положениями последовательности, может быть одинаковым для всех положений или различным.

Последовательность положений может быть комбинированной последовательностью положений на основе времени и расстояния, заданной любой комбинацией времени между некоторыми соседними положениями в последовательности, расстоянием, пройденным между другими соседними положениями в последовательности, и комбинацией времени и расстояния, пройденных между соседними положениями. Например, в последовательности положений следующее положение в последовательности может считаться достигнутым, когда прошло определенное время и пройдено определенное расстояние, отсчитывая от предыдущих положений. Альтернативно следующее положение в последовательности может считаться достигнутым, когда либо прошло определенное время, либо пройдено определенное расстояние, отсчитывая от предыдущих положений. В качестве дополнительной альтернативы или в дополнение последовательность может быть задана для двух соседних положений по времени и расстоянию, которые пройдены, и после того как последовательность положений была задана, может быть определено, считается ли следующее положение в последовательности достигнутым на основе на времени, на основе пройденного расстояния или на основе их комбинации.

Последовательность положений может включать в себя определение прогрессии между положениями последовательности. Например, изменение положения между двумя положениями в последовательности положений может быть линейным по времени и/или расстоянию. В дополнение или в качестве альтернативы изменение положения между положениями в последовательности положений может следовать асимптотической функции. Другие примеры включают полиномиальные функции, тригонометрические функции и экспоненциальные функции. Различные типы прогрессии могут быть объединены в последовательности положений.

Последовательность положений как для верхней тяги, так и для копирующего колеса регулятора заглубления может быть задана таким образом, чтобы достигнуть требуемого зацепления и отцепления рабочих инструментов на раме плуга. Например, рабочие инструменты могут быть расположены на раме плуга по диагонали относительно оси перемещения плуга. В таком варианте осуществления последовательность положений может быть задана так, что все рабочие инструменты на раме плуга не входят в зацепление с почвой по воображаемой линии на поле, перпендикулярной оси перемещения плуга. В качестве альтернативы последовательность положений может быть задана так, что все рабочие инструменты на раме плуга не входят в зацепление с почвой по линии, которая образует любой требуемый угол относительно оси перемещения плуга. Линия может быть прямой. В качестве еще одной альтернативы последовательность положений может быть задана так, что все рабочие инструменты на раме плуга не входят в зацепление с почвой таким образом, что конец вспаханной области образует любую требуемую форму.

Сигналы управления, задающие последовательность положений, могут дополнительно задавать последовательность рабочих состояний для дополнительных устройств. В общем в комбинации с сигналами управления, относящимися к положениям последовательности положений, в систему управления могут быть поданы дополнительные сигналы управления, причем дополнительные сигналы управления выполнены с возможностью управления работой рабочего инструмента в одном или нескольких положениях, заданных в последовательности. Например, может быть задано движение, такое как вращение, или отсутствие движения рабочего инструмента. Могут быть положения в последовательности, в которых рабочий инструмент перемещают. Однако в других положениях последовательности один и тот же рабочий инструмент могут не перемещать, например, путем блокировки перемещения.

Транспортное положение плуга может быть транспортным положением плуга на поворотной полосе, которое может отличаться от транспортного положения плуга на дороге. Например, высота подъема плуга, угол наклона плуга и/или значения для других параметров транспортного положения плуга на поворотной полосе могут отличаться от значений для параметров транспортного положения плуга на дороге. В одном варианте осуществления транспортное положение плуга на поворотной полосе может быть закреплено для использования в режиме управления работой на поворотной полосе, в то время как транспортное положение плуга на дороге устанавливают, когда плуг перемещают вне режима управления работой на поворотной полосе.

Сигналы управления для последовательности положений могут дополнительно задавать положения для тяги сцепного устройства, с помощью которого плуг прицеплен к трактору. Сцепное устройство может содержать трехточечную сцепку. Такая трехточечная сцепка может содержать три подвижных рычага. В этом случае три рычага могут быть выполнены с наличием двух нижних рычагов и верхнего рычага. Верхний рычаг может содержать верхнюю тягу. Плуг можно прицепить к трактору с помощью крепления плуга к трем рычагам трехточечной сцепки.

В дополнение или в качестве альтернативы сигналы управления для последовательности положений могут дополнительно задавать положения других устройств и/или механизмов. Например, сигналы управления могут задавать положения для вращения рамы плуга исполнительным механизмом. Следова-

тельно, плуг может находиться в разных положениях вращения во время последовательности положений. Это может привести к зацеплению и/или отцеплению рабочих инструментов.

Тягу сцепного устройства можно приводить в действие от системы управления, выполненной с возможностью работы в ответ на ввод пользователя. Например, сцепное устройство может содержать гидравлический цилиндр, электродвигатель и/или исполнительный механизм любого другого типа. Альтернативно или дополнительно тягу сцепного устройства можно регулировать вручную.

Подача сигналов управления в систему управления может включать в себя прием управляющей информации о заранее заданной последовательности положений и генерирование сигналов управления согласно информации о заранее заданной последовательности положений. Например, заранее заданная последовательность положений может включать в себя положения для верхней тяги, копирующего колеса регулятора заглабления и/или сцепного устройства, каждое из которых задано для конкретных моментов времени, которые определяются временем, прошедшим с начала заранее заданной последовательности положений. В альтернативном варианте осуществления заранее заданная последовательность положений может включать в себя положения для верхней тяги, копирующего колеса регулятора заглабления и/или сцепного устройства, каждое из которых задано для конкретных расстояний, пройденных с момента достижения предыдущего положения заранее заданной последовательности положений. Сигналы управления можно генерировать таким образом, чтобы обеспечить достижение верхней тягой, копирующим колесом регулятора заглабления и/или сцепным устройством каждого положения, которое было задано заранее заданной последовательностью положений в момент времени, заданный для этого положения в заранее заданной последовательности положений и/или когда пройдено расстояние, заданное для этого положения в заранее заданной последовательности положений.

Прием управляющей информации может дополнительно включать в себя выбор управляющей информации из множества заранее заданных последовательностей положений. Например, управляющая информация может быть выбрана из разных заранее заданных последовательностей положений, которые заданы для использования с разными моделями плугов, разными моделями тракторов, разными скоростями, разными типами почвы и/или разными формами поля, которое должно быть вспахано.

Выбор управляющей информации может включать в себя определение текущего рабочего параметра по меньшей мере для одного из трактора или плуга и выбор управляющей информации в зависимости от рабочего параметра. Например, может быть определена скорость трактора. Управляющая информация также может быть выбрана из множества заранее заданных последовательностей положений, каждая из которых задана как подходящая для диапазона скоростей, так что определенная скорость будет попадать в диапазон скоростей, для которых подходит выбранная заранее заданная последовательность положений. В другом примере может быть определен рабочий параметр плуга. Рабочий параметр может позволить определить тип почвы, с которой входят в зацепление рабочие инструменты плуга. Например, таким рабочим параметром может быть нагрузка на рабочие инструменты, и/или частота, или амплитуда вибрации плуга. Управляющая информация также может быть выбрана, чтобы соответствовать конкретному типу почвы, определенному из определенного рабочего параметра.

Подача сигналов управления может включать в себя определение текущего рабочего параметра по меньшей мере для одного из трактора или плуга и конфигурирование сигналов управления в зависимости от рабочего параметра. Например, может быть определена скорость трактора и/или плуга. Другие примеры рабочих параметров, которые могут быть определены отдельно или в комбинации, включают нагрузку или усилие на плуг; положение и/или расстояние, пройденное трактором, плугом и/или их конкретными компонентами; прошедшее время и/или пройденное расстояние рабочих инструментов плуга в почве; и частоту и/или амплитуду вибрации. Конфигурирование сигналов управления в зависимости от рабочего параметра может включать в себя конфигурирование положений и/или последовательности положений, таких как время, расстояние, которые пройдены, и/или порядок, в котором должны быть достигнуты положения.

Например, в случае когда определенным рабочим параметром является скорость трактора, скорость последовательности положений может быть адаптирована к скорости трактора. В таком варианте осуществления скорость последовательности может быть увеличена, т.е. время между положениями в пределах последовательности может быть уменьшено, когда определена высокая скорость трактора, и скорость последовательности может быть уменьшена, т.е. время между положениями в пределах последовательности может быть увеличено, когда определена низкая скорость трактора.

Альтернативно или дополнительно конфигурирование сигналов управления в зависимости от определенного рабочего параметра может включать в себя изменение заранее заданной последовательности в зависимости от определенного рабочего параметра. Например, в ответ на определение конкретной нагрузки на плуг глубины зацепления рабочих инструментов в почве, характеристик вибрации или их комбинации в последовательности положений, приводящих к подъему рабочих инструментов, могут быть добавлены дополнительные положения, что приводит к опусканию рабочих инструментов, приводящему к более глубокому зацеплению рабочих инструментов в почве, до того как рабочие инструменты будут подняты. В качестве другого примера положения могут быть добавлены между положениями последовательности положений, чтобы привести к требуемому изменению перемещения между положениями не-

измененной последовательности положений. Вместо того чтобы изменять последовательность положений с помощью дополнительных положений или в комбинации с добавлением положений, последовательность положений может быть изменена путем пропуска шагов.

Подача сигнала запроса может включать в себя генерирование сигнала запроса в ответ на ввод пользователя, полученный в системе управления. Например, пользователь может выбрать "режим поворотной полосы" в пользовательском интерфейсе системы управления и сигнал запроса может быть подан в систему управления в ответ на выбор или ввод пользователя.

Генерирование сигнала запроса в ответ на ввод пользователя, полученный в системе управления, может включать в себя генерирование сигнала запроса в ответ на ввод пользователя, обозначающий прямую инструкцию на запуск режима управления на поворотной полосе. Альтернативно или дополнительно генерирование сигнала запроса в ответ на ввод пользователя, полученный в системе управления, может включать в себя генерирование сигнала запроса в ответ на ввод пользователя, отличающийся от прямой инструкции на запуск режима управления на поворотной полосе. Например, сигнал запроса может быть сгенерирован в ответ на определение ручного управления некоторым элементом трактора, таким как устройство управления подъемом/опусканием сцепки трактора.

Подача сигнала запроса может включать в себя генерирование сигнала запроса в ответ на информацию о положении, предоставленную для географического положения трактора и/или плуга в системе управления. Например, положение трактора может быть определено с использованием сигнала GPS (GPS - Система Глобального Позиционирования). Сигнал запроса может быть сгенерирован в ответ на прием сигнала GPS, который соответствует заранее заданному положению или одному из множества заранее заданных положений трактора в поле, которое обрабатывают. Положение или множество положений трактора в поле могут быть заданы таким образом, чтобы привести к запуску режима управления на поворотной полосе, так чтобы могли быть получены требуемые характеристики почвы на поворотной полосе.

В альтернативном варианте осуществления сигнал запроса может быть сгенерирован в ответ на комбинацию ввода пользователя, полученного в системе управления, и информации о положении, предоставленной для географического положения трактора и/или плуга в системе управления. Например, на основе информации о положении пользователю может быть предложено подтвердить запуск режима управления на поворотной полосе. После такого подтверждения пользователем может быть сгенерирован сигнал запроса. В другом примере на основе информации о положении пользователю может быть предоставлена возможность отменить запуск режима управления на поворотной полосе. Если в течение определенного периода времени такой ввод пользователя не будет получен, может быть сгенерирован сигнал запроса.

Что касается сельскохозяйственной системы, раскрытые альтернативные варианты осуществления, относящиеся к способу эксплуатации сельскохозяйственной системы, приведенному выше, могут быть реализованы соответствующим образом.

#### **Предпочтительные варианты осуществления изобретения**

Далее дополнительные варианты осуществления будут описаны со ссылкой на фигуры.

На фигурах показано:

на фиг. 1 - схематическое представление системы управления сельскохозяйственной системой, обеспеченной трактором и плугом, прицепленным к трактору;

на фиг. 2 - схематическое представление сельскохозяйственной системы, в которой плуг работает в обычном режиме работы;

на фиг. 3 - схематическое представление сельскохозяйственной системы на фиг. 2, в которой плуг работает в режиме управления работой на поворотной полосе в промежуточном рабочем положении плуга;

на фиг. 4 - схематическое представление сельскохозяйственной системы на фиг. 2, в которой плуг работает в режиме управления работой на поворотной полосе в транспортном положении плуга;

на фиг. 5 - схематическое представление сельскохозяйственной системы на фиг. 2, в которой плуг работает в режиме управления работой на поворотной полосе в транспортном положении плуга после поворота трактора и плуга;

на фиг. 6 - схематическое представление сельскохозяйственной системы на фиг. 2, в которой плуг работает в режиме управления работой на поворотной полосе в промежуточном рабочем положении плуга после поворота трактора и плуга; и

на фиг. 7 - схематическое представление сельскохозяйственной системы на фиг. 2, в которой плуг работает в обычном режиме работы после поворота трактора и плуга.

На фиг. 1 показано схематическое представление системы управления сельскохозяйственной системой, имеющей трактор 1 и плуг 2, прицепленный к трактору 1.

Сеть 3 управления сельскохозяйственной системой предусматривает электронную систему управления сельскохозяйственной системой. Сеть 3 управления сельскохозяйственной системой содержит сеть 4 управления трактором и сеть 5 управления плугом. Сеть 3 управления сельскохозяйственной системой имеет шину 6 данных, к которой, согласно показанному варианту осуществления, подключены пользовательский терминал 7 управления, контроллер 8 задач и множество электронных блоков 9 управления.

Каждый из электронных блоков 9 управления относится по меньшей мере к одному функциональному элементу 10a, 10b, предусмотренному в тракторе 1 и плуге 2 соответственно. В альтернативном варианте осуществления электронные блоки 9 управления, подключенные к пользовательскому терминалу 7 управления через шину данных, могут быть применены только к функциональному элементу (элементам) 10b плуга 2, но не к функциональному элементу (элементам) 10a трактора.

Что касается плуга 2, функциональные элементы 10b также могут быть обозначены как рабочий или функциональный блок.

Функциональные элементы 10a, 10b содержат верхнюю тягу и копирующее колесо регулятора заглабления. В альтернативных вариантах осуществления функциональные элементы 10a, 10b могут дополнительно содержать сцепное устройство и/или один или несколько чувствительных элементов. Когда обеспечен чувствительный элемент, электронный блок 9 управления, относящийся к чувствительному элементу, может быть предусмотрен в качестве сенсорного электронного устройства. Чувствительный элемент и сенсорное электронное устройство могут быть объединены в одном блоке датчиков. Когда электронный блок 9 управления предусмотрен в качестве сенсорного электронного устройства, сенсорное электронное устройство может подключаться непосредственно к шине 6 данных. В качестве альтернативы может быть предусмотрен дополнительный электронный блок 9 управления для подключения сенсорного электронного устройства к шине 6 управления данными. В дополнительном примере функциональные элементы 10a, 10b могут дополнительно или альтернативно содержать блок GPS.

В варианте осуществления верхняя тяга предусмотрена в качестве функционального элемента 10a в тракторе 1 и копирующее колесо 10b регулятора заглабления может быть предусмотрено в качестве функционального элемента 10b в плуге 2. В альтернативном варианте осуществления как верхняя тяга, так и копирующее колесо регулятора заглабления могут быть предусмотрены в качестве функциональных элементов 10b в плуге 2. Другие функциональные элементы в любой требуемой комбинации могут быть предусмотрены в качестве функциональных элементов 10a в тракторе 1 и/или в качестве функциональных элементов 10b в плуге 2.

Например, верхняя тяга может быть приведена в действие гидравлическим цилиндром. Регулирующий клапан верхней тяги может быть размещен на плуге 2. В альтернативном варианте осуществления гидравлическая система трактора 1 может быть использована для приведения в действие верхней тяги.

Через шину 6 данных электронные данные могут быть переданы между компонентами, блоками, модулями или элементами, подключенными к шине 6 данных. Электронная система управления сети 3 управления сельскохозяйственной системой может реализовывать стандарт ISO 11783, предпочтительно стандарт ISO 11783.

Шина 6 данных обеспечена штепсельным разъемом 11, соединяющим сеть 4 управления трактором и сеть 5 управления плугом. В дополнение или в качестве альтернативы электронные данные могут быть переданы посредством беспроводной передачи данных. Шина 6 данных может содержать беспроводной канал передачи данных.

Пользовательский или операторский терминал 7 управления обеспечен дисплеем 12 терминала и обеспечивает пользовательское управление и дисплей пользователя. Кроме того, пользовательский терминал 7 управления обеспечен блоком процессора, содержащим процессор и элемент памяти, соединенный с процессором. Несколько программных приложений, реализованных на пользовательском терминале, могут работать одновременно.

Через пользовательский терминал 7 управления может быть получен ввод пользователя для управления функциональными элементами 10a, 10b сельскохозяйственной машины или системы. Также через дисплей 12 терминала информация о работе может быть отображена пользователю.

Сеть 3 управления сельскохозяйственной системой может содержать блок 13 подачи питания. В варианте осуществления, показанном на фиг. 1, блок 13 подачи питания предусмотрен в тракторе 1. Альтернативно или дополнительно один или несколько блоков 13 подачи питания могут быть предусмотрены в плуге 2 и/или снаружи.

Со ссылкой на фиг. 2-7 описан вариант осуществления способа эксплуатации сельскохозяйственной системы. Вариант осуществления сельскохозяйственной системы показан в разные моменты времени.

На фиг. 2 показана сельскохозяйственная система в обычном режиме работы. Плуг 2 прицеплен к трактору 1 с помощью сцепного устройства 20. Трактор 1 перемещает плуг 2 по полю. Верхняя тяга 21 и копирующее колесо 22 регулятора заглабления занимают положения, которые обеспечивают зацепление всех рабочих инструментов 23 плуга 2 с полем.

В одном варианте осуществления положения верхней тяги 21 и копирующего колеса 22 регулятора заглабления могут быть такими, чтобы получить требуемую нагрузку на плуг, т.е. чтобы рабочие инструменты 23 воздействовали с требуемым усилием на почву.

В дополнительном варианте осуществления положения верхней тяги 21 и копирующего колеса 22 регулятора заглабления могут зависеть от положения сцепного устройства 20 для достижения требуемого зацепления рабочих инструментов 23 с почвой.

В ответ на сигнал запроса, поданный в систему управления, запускают режим управления на пово-

ротной полосе. Сигнал запроса может быть сгенерирован в ответ на ввод пользователя. Например, пользователь может нажать кнопку "управление на поворотной полосе", предусмотренную на пользовательском терминале 7 управления. Сигнал запроса затем может быть сгенерирован в терминале 7 управления. В альтернативном варианте осуществления сигнал, генерируемый кнопкой "управление на поворотной полосе", может быть получен через шину 6 данных контроллером 8 задач, который, в свою очередь, может генерировать сигнал запроса. Такая кнопка может быть реализована, например, как нажимная кнопка или значок дисплея.

Дополнительно или альтернативно сигнал запроса может быть сгенерирован в ответ на информацию о положении, предоставленную для географического положения трактора и/или плуга в системе управления. Например, информация о положении, касающаяся трактора и/или плуга, может быть получена с использованием блока GPS, обеспечивающего функциональный элемент 10a, 10b. Информация о положении может быть принята и обработана в терминале 7 управления для генерации, отдельно или в комбинации с вводом пользователя, сигнала запроса. Альтернативно информация о положении может быть принята через шину 6 данных в контроллере 8 задач и может быть обработана, отдельно или в комбинации с вводом пользователя, для генерации сигнала запроса. Например, в одном варианте осуществления может быть сгенерирован сигнал запроса и может быть запущен режим управления на поворотной полосе в ответ для терминала 7 управления и/или контроллера 8 задач, принимающих информацию о положении, указывающую, что сельскохозяйственная система приближается к части поля, которая обозначена как поворотная полоса.

В другом варианте осуществления на основе принятой информации о положении может быть сгенерирован сигнал, побуждающий пользователя, например, через дисплей 12 терминала подтвердить запуск режима управления на поворотной полосе. Затем пользователь может подтвердить запуск режима управления на поворотной полосе, нажав кнопку "управление на поворотной полосе" на пользовательском терминале 7 управления. После получения подтверждения пользователем генерируют сигнал запроса. В дополнительном варианте осуществления на основе принятой информации о положении может быть сгенерирован сигнал, предоставляющий возможность отмены запуска режима управления на поворотной полосе, который будет отображен пользователю через дисплей 12 терминала. Затем пользователь может нажать кнопку на пользовательском терминале 7 управления, чтобы отменить запуск режима управления на поворотной полосе. Если в течение определенного периода времени такой ввод пользователя не будет получен, сигнал запроса может быть сгенерирован или пропущен.

Когда режим управления на поворотной полосе запускают, сигналы управления поступают в систему управления. Например, сигналы управления можно генерировать терминалом 7 управления или контроллером 8 задач. Сигналы управления задают последовательность положений как для верхней тяги 21, так и для копирующего колеса 22 регулятора заглабления. Кроме того, сигналы управления могут дополнительно задавать положения для тяги сцепного устройства 20 для последовательности положений.

Верхнюю тягу 21, копирующее колесо 22 регулятора заглабления и в некоторых вариантах осуществления тягу сцепного устройства 20 затем приводят в действие согласно сигналам управления. Например, сигналы управления могут быть переданы от терминала 7 управления и/или контроллера 8 задач на электронный блок 9 управления, относящийся к верхней тяге 21. Блок 9 управления, относящийся к верхней тяге 21, может затем управлять положением верхней тяги 21 согласно сигналам управления.

В одном примере верхняя тяга 21 может содержать гидравлический цилиндр для изменения положения верхней тяги 21. В этом случае блок 9 управления может управлять гидравлическим цилиндром для приведения в действие верхней тяги 21 таким образом, чтобы верхняя тяга 21 приняла положение согласно принятым сигналам управления.

В других вариантах осуществления может быть предусмотрен электродвигатель или привод другого типа для приведения в действие верхней тяги 21. В таких вариантах осуществления электродвигателем или приводом другого типа можно соответственно управлять с помощью блока 9 управления для приведения в действие верхней тяги 21 таким образом, чтобы верхняя тяга 21 приняла положение согласно принятым сигналам управления.

В других вариантах осуществления копирующее колесо 22 регулятора заглабления и/или тяга сцепного устройства 20 могут соответственно быть приведены в действие с использованием гидравлического цилиндра, электродвигателя или привода другого типа. В таких вариантах осуществления различные примеры, изложенные выше в отношении приведения в действие верхней тяги 21, реализуют соответствующим образом.

При достижении поворотной полосы сельскохозяйственная система может занять промежуточное рабочее положение плуга, в котором некоторые из рабочих инструментов 23 не находятся в зацеплении с почвой. На фиг. 3 показана сельскохозяйственная система в таком промежуточном положении. В показанном варианте осуществления конец плуга 2, прицепленный к трактору, поднимают посредством тяги сцепного устройства 20, принимающей поднятое положение согласно сигналам управления. По сравнению с обычным режимом работы, показанным на фиг. 2, верхняя тяга 21 выдвинута, в результате чего задний конец плуга 2 должен быть наклонен к земле. Наклон плуга 2 дополнительно задают положением копирующего колеса 22 регулятора заглабления, которое регулируют по высоте относительно рамы плу-

га, тем самым контролируя расстояние между задним концом плуга 2 и землей. В примере на фиг. 3 рабочие инструменты 23 в задней части плуга 2 по-прежнему находятся в зацеплении с почвой, в то время как рабочие инструменты 23 в передней части плуга 2 не находятся в зацеплении с почвой.

На фиг. 4 показана сельскохозяйственная система в транспортном положении плуга, в котором все рабочие инструменты не находятся в зацеплении с почвой. В показанном варианте осуществления это положение устанавливается путем втягивания верхней тяги 21, в результате чего плуг 2 оказывается поднят над землей и задний конец плуга 2 наклонен вверх.

В то время как плуг 2 прибывает на поворотную полосу, переход из промежуточного рабочего положения плуга, показанного на фиг. 3, в транспортное положение плуга, показанное на фиг. 4, согласно последовательности положений, может быть реализован так, что рабочие инструменты 23 выйдут из зацепления с почвой по существу вдоль линии, перпендикулярной оси перемещения плуга в обычном режиме работы. Для достижения этого последовательность положений может быть адаптирована к позиционированию рабочих инструментов 23 на плуге 2.

В альтернативном варианте осуществления переход из промежуточного рабочего положения плуга в транспортное положение плуга может быть реализован таким образом, что рабочие инструменты 23 выйдут из зацепления с почвой по существу вдоль линии, например прямой линии, под требуемым углом относительно оси перемещения плуга в обычном режиме работы. В дополнительном альтернативном варианте осуществления переход из промежуточного рабочего положения плуга в транспортное положение плуга может быть реализован таким образом, что рабочие инструменты 23 выйдут из зацепления с почвой таким образом, что конец вспаханной области образует любую требуемую форму.

Для достижения требуемой формы отцепления рабочих инструментов 23 от почвы управляющая информация может быть адаптирована различными способами. Например, управляющая информация может быть выбрана из множества заранее заданных последовательностей положений. В вариантах осуществления изобретения управляющая информация может быть выбрана из разных заранее заданных последовательностей положений, которые заданы для использования с разными моделями плугов, разными моделями тракторов, разными скоростями, разными типами почвы, разными формами поля, которое должно быть вспахано, или их комбинациями.

В вариантах осуществления изобретения один или несколько текущих рабочих параметров по меньшей мере одного из трактора 1 или плуга 2 могут быть определены и управляющая информация может быть выбрана в зависимости от одного или нескольких рабочих параметров. Альтернативно или дополнительно сигналы управления могут быть сконфигурированы в зависимости от одного или нескольких рабочих параметров.

Текущие рабочие параметры, которые должны быть определены, могут включать в себя скорость трактора 1 и/или плуга 2, нагрузку или усилие на плуг 2, положение трактора, плуга и/или его отдельных компонентов, прошедшее время и/или пройденное расстояние с момента наступления заранее определенного события, глубину зацепления рабочих инструментов 23 плуга 2 в почве и частоту и/или амплитуду вибрации или любую их комбинацию.

В варианте осуществления, в котором определена скорость для сельскохозяйственной системы, управляющая информация может быть выбрана из множества заранее заданных последовательностей положений, каждая из которых задана как подходящая для диапазона скоростей, так что определенная скорость будет попадать в пределы диапазона скоростей, для которого подходит выбранная заранее заданная последовательность положений. Альтернативно или дополнительно управляющая информация может быть сконфигурирована в соответствии с определенной скоростью. Например, скорость последовательности может быть увеличена, т.е. время между положениями в последовательности может быть уменьшено, когда определена высокая скорость трактора, и скорость последовательности может быть уменьшена, т.е. время между положениями в последовательности может быть увеличено, когда определена низкая скорость трактора. Путем выбора подходящей заранее заданной последовательности положений и/или конфигурирования скорости последовательности может быть достигнута требуемая форма отцепления рабочих инструментов 23 от почвы для различных скоростей сельскохозяйственной системы.

Другим примером конфигурирования сигналов управления является альтернативно или дополнительно добавление или удаление положений в последовательности положений. Одним из возможных применений этого способа является достижение различных наклонов плуга 2 в зависимости от определенного рабочего параметра или рабочих параметров.

Когда сельскохозяйственная система находится в транспортном положении плуга, трактор 1 может поворачиваться на поворотной полосе, не вспахивая почву на поворотной полосе, до возобновления вспахивания поля в противоположном направлении параллельно ранее вспаханной почве.

На фиг. 5 показана сельскохозяйственная система в транспортном положении плуга, в котором все рабочие инструменты не находятся в зацеплении с почвой после поворота трактора 1. В варианте осуществления, показанном на фиг. 5, копирующее колесо 22 регулятора заглубления переводят в нижнее положение, чтобы подготовить систему к повторному принятию промежуточного рабочего положения плуга, так чтобы могла быть достигнута требуемая форма зацепления рабочих инструментов 23 с почвой, когда сельскохозяйственная система покидает поворотную полосу.

На фиг. 6 сельскохозяйственная система показана в промежуточном рабочем положении плуга после поворота трактора 1, в котором некоторые из рабочих инструментов 23 все еще не находятся в зацеплении с почвой. В показанном варианте осуществления конец плуга 2, прицепленный к трактору, опускают с помощью тяги сцепного устройства 20, принимающей опущенное положение согласно сигналам управления. Верхняя тяга 21 втянута, в результате чего задний конец плуга 2 будет наклонен вверх. Наклон плуга 2 дополнительно задан положением копирующего колеса 22 регулятора заглабления. В примере на фиг. 6 рабочие инструменты 23 в передней части плуга 2 уже находятся в зацеплении с почвой, в то время как рабочие инструменты 23 в задней части плуга 2 все еще не находятся в зацеплении с почвой.

Для достижения требуемой формы зацепления рабочих инструментов 23 с почвой управляющая информация может быть адаптирована различными способами. В связи с этим приведенные выше пояснения, касающиеся адаптации управляющей информации для отцепления рабочих инструментов 23 от почвы, реализуют соответствующим образом.

На фиг. 7 показана сельскохозяйственная система после завершения поворота и выхода из поворотной полосы. Обычный режим работы был возобновлен, и все рабочие инструменты 23 находятся в зацеплении с почвой. Режим работы эквивалентен режиму, показанному на фиг. 2, причем направление перемещения сельскохозяйственной системы изменено на противоположное.

Признаки, раскрытые в этом описании, на фигурах и/или в формуле изобретения, могут быть материалом для реализации различных вариантов осуществления и могут быть использованы по отдельности или в различных их комбинациях.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ эксплуатации сельскохозяйственной системы, имеющей трактор (1); плуг (2), прицепленный к трактору (1) с помощью сцепного устройства (20); рабочие инструменты (23), установленные на раме плуга (2); копирующее колесо (22) регулятора заглабления, регулируемое по высоте относительно рамы; верхнюю тягу (21), соединенную с рамой для подъема рамы; и систему управления, предусмотренную по меньшей мере на одном из трактора (1) и плуга (2), причем способ включает в себя эксплуатацию плуга (2) в обычном режиме работы, когда плуг (2) перемещают с помощью трактора (1) по полю, причем рабочие инструменты (23) плуга (2) находятся в зацеплении с почвой в обычном режиме работы; подачу сигнала запроса в систему управления, причем сигнал запроса обозначает запрос на запуск режима управления работой на поворотной полосе; и в ответ на сигнал запроса запуск режима управления работой на поворотной полосе, включающего подачу сигналов управления в систему управления, причем сигналы управления задают последовательность положений как для верхней тяги (21), так и для копирующего колеса (22) регулятора заглабления, при этом последовательность положений включает в себя положения, относящиеся к промежуточному рабочему положению плуга, в котором некоторые из рабочих инструментов (23) не находятся в зацеплении с почвой, и к транспортному положению плуга, в котором все рабочие инструменты (23) не находятся в зацеплении с почвой, причем подача сигналов управления в систему управления включает в себя прием управляющей информации о заранее заданной последовательности положений и генерирование сигналов управления согласно информации о заранее заданной последовательности положений; и управление верхней тягой (21) и копирующим колесом (22) регулятора заглабления согласно сигналам управления, когда трактор (1) с плугом (2) прибывает на поворотную полосу, проходит через поворотную полосу и покидает поворотную полосу.
2. Способ по п.1, в котором сигналы управления для последовательности положений дополнительно задают положения для тяги сцепного устройства (20), с помощью которого плуг (2) прицеплен к трактору (1).
3. Способ по п.1 или 2, в котором прием управляющей информации включает в себя выбор управляющей информации из множества заранее заданных последовательностей положений.
4. Способ по п.3, в котором выбор управляющей информации включает в себя определение текущего рабочего параметра по меньшей мере для одного из трактора (1) или плуга (2); и выбор управляющей информации в зависимости от рабочего параметра.
5. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором подача сигналов управления включает в себя определение текущего рабочего параметра по меньшей мере для одного из трактора (1) или плуга (2); и конфигурирование сигналов управления в зависимости от рабочего параметра.

6. Способ по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в котором подача сигнала запроса включает в себя генерирование сигнала запроса в ответ на ввод пользователя, полученный в системе управления.

7. Способ по меньшей мере по одному из предыдущих пунктов, в котором подача сигнала запроса включает в себя генерирование сигнала запроса в ответ на информацию о положении, предоставленную для географического положения трактора (1) и/или плуга (2) в системе управления.

8. Сельскохозяйственная система, имеющая

трактор (1);

плуг (2), прицепленный к трактору (1) с помощью сцепного устройства (20);

рабочие инструменты (23), установленные на раме плуга (2);

копирующее колесо (22) регулятора глубины, регулируемое по высоте относительно рамы;

верхнюю тягу (21), соединенную с рамой для подъема рамы; и

систему управления, предусмотренную по меньшей мере на одном из трактора (1) и плуга (2), причем система управления выполнена с возможностью

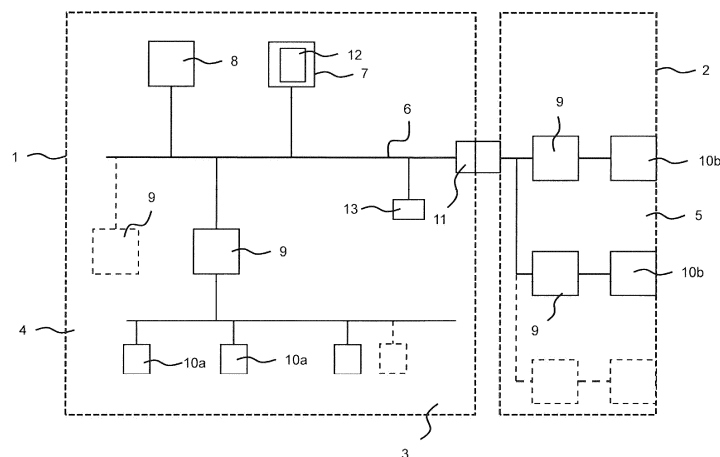
эксплуатации плуга (2) в обычном режиме работы, когда плуг (2) перемещают с помощью трактора (1) по полю, при этом рабочие инструменты (23) плуга (2) находятся в зацеплении с почвой в обычном режиме работы;

подачи сигнала запроса в систему управления, причем сигнал запроса обозначает запрос на запуск режима управления работой на поворотной полосе; и

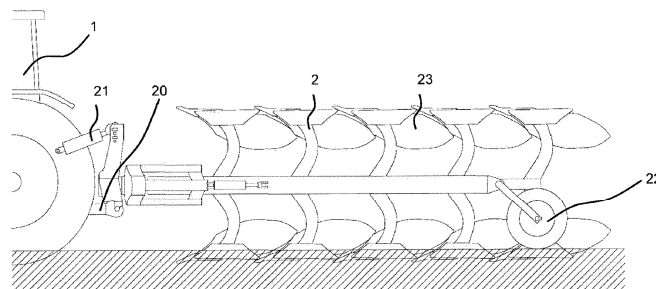
в ответ на сигнал запроса запуска режима управления работой на поворотной полосе, включающего в себя

подачу сигналов управления в систему управления, причем сигналы управления задают последовательность положений как для верхней тяги (21), так и для копирующего колеса (22) регулятора заглубления, при этом последовательность положений включает в себя положения, относящиеся к промежуточному рабочему положению плуга, в котором некоторые из рабочих инструментов (23) не находятся в зацеплении с почвой, и к транспортному положению плуга, в котором все рабочие инструменты (23) не находятся в зацеплении с почвой, причем подача сигналов управления в систему управления включает в себя прием управляющей информации о заранее заданной последовательности положений и генерирование сигналов управления согласно информации о заранее заданной последовательности положений; и

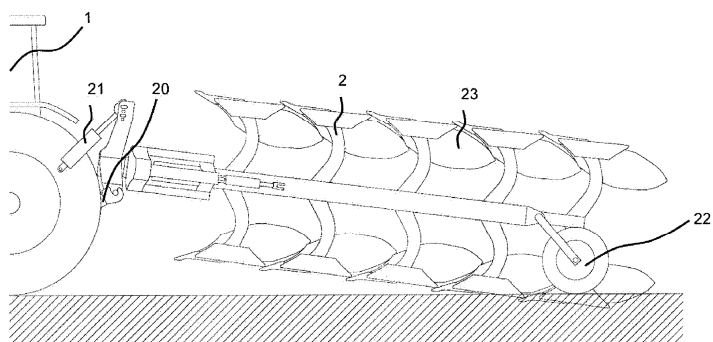
управление верхней тягой (21) и копирующим колесом (22) регулятора заглабления согласно сигналам управления, когда трактор (1) с плугом (2) прибывает на поворотную полосу, проходит через поворотную полосу и покидает поворотную полосу.



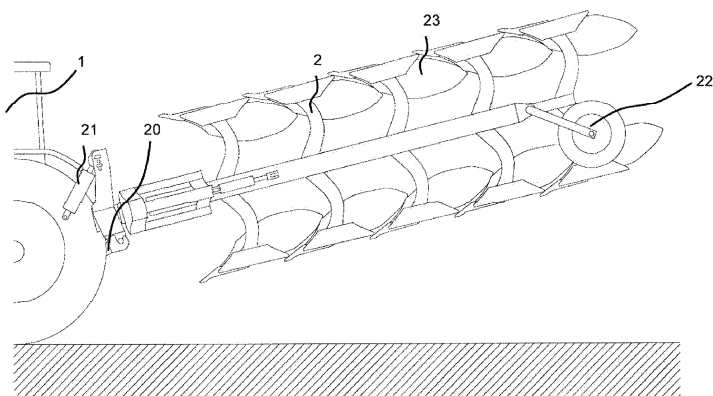
Фиг. 1



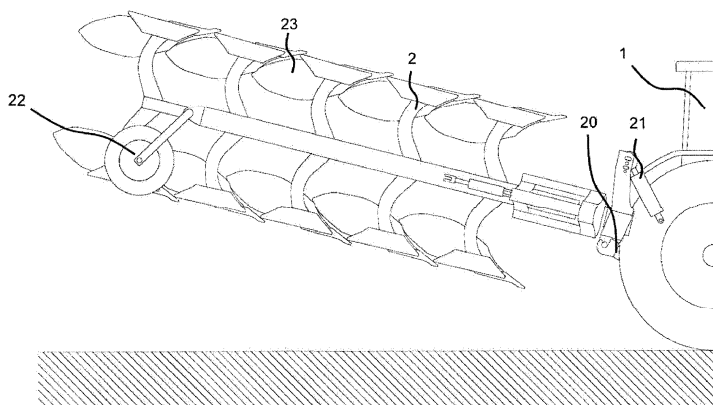
Фиг. 2



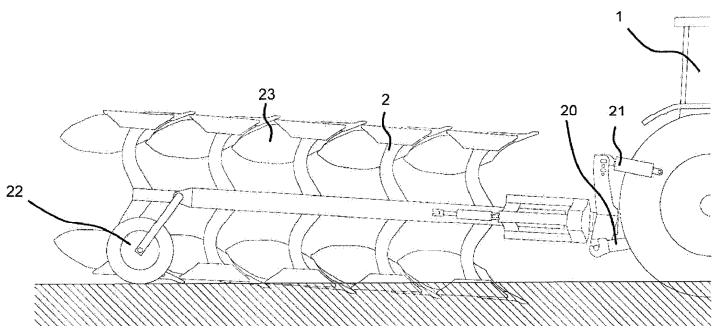
Фиг. 3



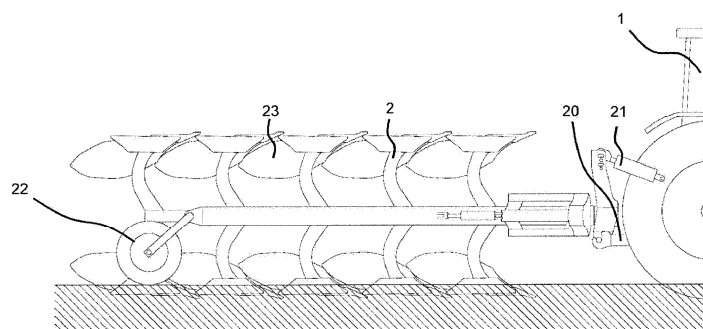
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

