

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043341**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.05.16

(51) Int. Cl. **A01M 7/00 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202192909

(22) Дата подачи заявки
2020.05.19

(54) УПРАВЛЯЮЩАЯ И/ИЛИ РЕГУЛИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО УСТРОЙСТВА

(31) **10 2019 114 085.4**

(56) DE-A1-102017104814
EP-A1-3440934

(32) **2019.05.27**

(33) **DE**

(43) **2022.02.22**

(86) **PCT/EP2020/063892**

(87) **WO 2020/239519 2020.12.03**

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

(72) Изобретатель:
Гроссе Прюс Франк (DE)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Изобретение относится к управляющей и/или регулирующей системе для сельскохозяйственного устройства с распределительной штангой (12) для внесения материала, такого как удобрение, пестицид или посевной материал, расположенной поперек направления движения и имеющей центральную часть (2) и две соединенные с центральной частью (2) боковые консоли (3) с множеством шарнирно соединенных штанговых секций (4), выполненных с возможностью складывания друг с другом для приведения в транспортное положение и раскладывания для приведения в рабочее положение, причем с каждой консолью (3) связано по меньшей мере одно гидравлическое устройство, благодаря чему распределительная штанга (12) может быть переведена из транспортного положения в рабочее и наоборот, причем соответствующее гидравлическое устройство выполнено управляемым в горизонтальном и/или вертикальном направлении для гашения возникающих на распределительной штанге (12) колебаний, и при этом соответствующее гидравлическое устройство содержит гидроцилиндр (10a, b), в частности гидроцилиндр двустороннего действия, причем управляющая и/или регулирующая система содержит датчиковое устройство, выполненное с возможностью регистрации изменения давления на соответствующем гидравлическом устройстве, возникающего вследствие колебаний распределительной штанги (12) в горизонтальном и/или вертикальном направлении распределительной штанги (12), и блок обработки данных, выполненный с возможностью обработки сигналов датчикового устройства и выработки на их основе управляющего сигнала для соответствующего гидравлического устройства, причем выработка управляющего сигнала происходит с учетом отклонения давления, соответствующего перепаду давления между напорными камерами соответствующего гидроцилиндра (10a, b) в заданном положении распределительной штанги, и при этом отклонение давления определяют на основе сигналов датчикового устройства.

B1**043341****043341****B1**

Изобретение относится к управляющей и/или регулирующей системе для сельскохозяйственного устройства. Далее, изобретение относится к сельскохозяйственному устройству, а также к способу управления и/или регулирования сельскохозяйственного устройства.

Такие устройства используют в сельскохозяйственных машинах для внесения таких материалов, как удобрения, пестициды или посевной материал, например, в полевых опрыскивателях. Чтобы эффективно внести материал на большой площади в подлежащую обработке почву поля, сельскохозяйственные устройства имеют распределительную штангу с множеством вносящих элементов, например разбрызгивающими форсунками. Распределительная штанга расположена поперек направления движения и может иметь рабочую ширину до 40 м. При этом расстояние между распределительной штангой и землей должно оставаться как можно более постоянным на всей рабочей ширине распределительной штанги. Это означает, что распределительную штангу следует держать как можно более параллельно подлежащей обработке почве.

Как известно, распределительная штанга состоит из центральной части, например центрально расположенной рамы, и двух соединенных с этой центральной частью боковых консолей с множеством шарнирно соединенных штанговых секций, выполненных с возможностью складывания друг с другом для приведения в транспортное положение и раскладывания для приведения в рабочее положение. При этом отдельные штанговые секции могут быть отклонены посредством соответствующих шарниров относительно вертикальных осей, и они установлены с возможностью вращения относительно соответствующей вертикальной оси. С помощью штанговых секций, выполненных с возможностью складывания, распределительную штангу можно таким образом перевести из компактного транспортного положения в рабочее положение. Под транспортным положением здесь понимают сложенное состояние распределительной штанги, при котором боковые консоли полностью сложены по направлению к центральной части. Напротив, под рабочим положением здесь понимают такое состояние распределительной штанги, при котором все штанговые секции разложены. Другими словами, в рабочем положении распределительная штанга имеет всю рабочую ширину.

При работе сельскохозяйственного устройства с такой большой рабочей шириной распределительная штанга может колебаться в направлении движения или против него, например, вследствие движения по неровной поверхности, ускорения или торможения самого устройства или транспортного средства, тянущего или несущего на себе это устройство. Вследствие таких колебаний на распределительной штанге могут возникать очень большие усилия, и равномерное внесение материала более не может быть обеспечено. Поэтому, например, из EP 2 829 177 B1 известно, что между центральной частью и консолями или между штанговыми секциями располагают исполнительные и/или демпфирующие средства так, что, с одной стороны, распределительная штанга может быть переведена из транспортного положения в рабочее положение и наоборот, а с другой стороны, может происходить гашение возникающих на распределительной штанге колебаний в направлении движения. Исполнительные и/или демпфирующие средства могут быть выполнены, например, в виде гидроцилиндров. Вследствие колебаний распределительной штанги в гидроцилиндрах возникают перепады давления.

Поэтому для управления гашением колебаний исполнительные и/или демпфирующие средства могут быть выполнены с возможностью управления блоком обработки данных. Для этого блок обработки данных оценивает сигналы от нескольких датчиков, расположенных на распределительной штанге, для контроля положения и скорости сельскохозяйственного устройства, чтобы сформировать управляющий сигнал для гидроцилиндров. С помощью датчиков, таких как, например, радарные датчики или импульсные датчики, определяют текущий вид движения сельскохозяйственного транспортного средства, т.е. движется ли транспортное средство с постоянной скоростью или оно ускоряется или замедляется. Положение распределительной штанги можно контролировать посредством датчика угла.

Далее, из DE 10 2017 104 814 A1 известно, что при управлении демпфирующей системой следует учитывать отклонение давления на гидроцилиндре.

При этом здесь под отклонением давления следует понимать перепад давления, имеющий место между напорными камерами гидроцилиндра в заданном положении распределительной штанги. Отклонение давления учитывает внешние силы, действующие в заданном положении на распределительную штангу. Такие силы могут возникать, например, если штанга смонтирована не совсем симметрично. Они могут возникать также при движении на склоне или при прохождении поворота. При этом отклонение давления может быть разным для соответствующих гидроцилиндров каждого гидравлического устройства системы. Поэтому отклонение давления должно учитывать усилия, фактически действующие на распределительную штангу в нормальном рабочем режиме, т.е. без каких-либо возникающих колебаний.

Таким образом, может быть достигнуто то, что гидравлическое устройство фактически только корректирует описанные выше возникающие колебания и действует для удержания системы в заданном положении.

Такое отклонение давления задают известным образом как фиксированное значение. Например, оно может быть рассчитано на основе картографических данных подлежащей обработке местности или может быть задано изготовителем сельскохозяйственного устройства. Фиксированное значение может быть передано, например, пользователем на управляющее устройство. Это может быть сделано непосред-

венно или посредством внешнего устройства, например компьютера или смартфона. Однако это может иметь отрицательный результат, если предварительно заданное значение отличается от фактического значения, т.е. если в заданном положении имеет место иной перепад давления, отличный от заданного отклонения давления. Система будет тогда пытаться управлять, ориентируясь на "неправильное" значение. В экстремальном случае это может привести к тому, что система будет постоянно обрабатывать в одном направлении, чтобы достичь "неправильного" значения, но это значение никогда не будет достигнуто.

Если, например, в заданном положении на гидроцилиндре фактически имеет место перепад давления 35 бар, а задано отклонение давления 30 бар, то система будет постоянно пытаться достичь значения 30 бар. Однако поскольку это невозможно вследствие внешних сил, то система будет перемещать гидроцилиндр в одном направлении до максимума.

Поэтому в основе изобретения лежит задача создания надежной управляющей и/или регулирующей системы для сельскохозяйственного устройства, способной осуществлять точное гашение колебаний, возникающих в направлении движения или в противоположном направлении. Такие колебания называют в дальнейшем также колебаниями в горизонтальном направлении. В принципе, эта регулирующая система может быть использована также для колебаний в вертикальном направлении, т.е. для колебаний относительно горизонтальной оси.

Эта задача решена посредством управляющей и/или регулирующей системы по п.1 формулы изобретения. Предпочтительные варианты осуществления изобретения раскрыты в зависимых пунктах формулы изобретения.

Благодаря тому, что в соответствии с изобретением отклонение давления определяют посредством управляющей и/или регулирующей системы на основе обработанных сигналов датчикового устройства, на отклонение давления влияют фактические условия во время работы сельскохозяйственного устройства. В частности, сигналы датчикового устройства могут быть использованы при этом для контроля характеристики изменения давления на гидравлическом устройстве при работе. Эта характеристика изменения давления, в общем случае, имеет "квазистатическую" составляющую и "динамическую" составляющую. При этом для квазистатической составляющей речь идет только о медленно меняющейся величине, если она вообще меняется. Динамическая составляющая состоит, напротив, из изменений, происходящих, например, вследствие описанных выше колебаний, относительно значения статической составляющей. При этом изменения динамической составляющей происходят в коротком временном масштабе по сравнению с изменениями квазистатической составляющей. Например, типичная шкала времени для изменения квазистатической составляющей составляет несколько десятков секунд, в то время как изменения в динамической составляющей происходят в масштабе времени 1 с или меньше.

Другими словами, квазистатическая составляющая представляет собой отклонение давления в заданном положении. Таким образом, посредством управляющей и/или регулирующей системы согласно изобретению определяют фактическое отклонение давления при работе сельскохозяйственного устройства. В результате обеспечено, что система управляет гидравлическим устройством всегда с учетом сил, фактически возникающих на устройстве вследствие колебаний.

Датчиковое устройство может иметь один или более датчиков. Датчики могут быть выполнены как датчики давления для прямого измерения давления, в частности как измерительные преобразователи давления. Выполнение в виде датчика давления имеет преимущество, заключающееся в том, что таким образом может быть определено как относительное, так и абсолютное давление. Далее, датчики предпочтительно могут быть выполнены как измерительные преобразователи разности давления для определения разности давления или возникающего перепада давления. Предпочтительно измерительные преобразователи давления могут определять подлежащее измерению давление посредством измерительной мембраны, механически деформируемой в зависимости от соответствующего давления. Это механическое изменение измеряют электронным образом, выводят в виде аналогового или цифрового выходного сигнала и передают на блок обработки данных. Датчиковое устройство может при этом иметь также комбинацию из датчиков различных типов.

В заданном положении распределительная штанга может находиться в описанном выше рабочем положении. В частности, заданное положение распределительной штанги отличается тем, что относительное перемещение, в частности в направлении движения, между центральной частью и самой распределительной штангой отсутствует или оно минимально возможное. В частности, в заданном положении отсутствуют относительные перемещения вследствие колебаний распределительной штанги, в частности, в направлении движения, или они минимально возможные. При этом следует отметить, что здесь под заданным положением понимают некоторое идеализированное положение, которое при работе с активным гашением колебаний не может быть постоянно действующим, а может быть только кратковременным.

Сигналы датчикового устройства могут быть обработаны для определения отклонения давления посредством их фильтрации фильтром низких частот. Это представляет собой просто реализуемую возможность извлечения квазистатической составляющей из сигналов. Фильтр низких частот может быть реализован, в частности как РТ1-звено. Значение постоянной времени фильтра низких частот может составлять от 10 с до 60 с, предпочтительно от 20 с до 40 с.

Датчиковое устройство может иметь первый датчик и второй датчик. В этом случае первый датчик может быть выполнен с возможностью регистрации первого давления, связанного с давлением на стороне поверхности поршневого кольца гидроцилиндра, а второй датчик может быть выполнен с возможностью регистрации второго давления, связанного с давлением на стороне поверхности поршня гидроцилиндра. Это дает преимущество, заключающееся в том, что можно точно определить разность, или перепад, давления, в частности отклонение давления, имеющую место на гидроцилиндре. Первый и второй датчики могут быть при этом выполнены так, как описано выше.

Блок обработки данных может быть выполнен с возможностью обработки сигналов первого датчика и второго датчика, в частности, с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня гидроцилиндра с выработкой управляющего сигнала для соответствующего гидравлического устройства. Поскольку силы, действующие на гидроцилиндр, определяются соответствующими давлениями и поверхностями на стороне поршня и на стороне поршневого кольца гидроцилиндра, соответствующие давления могут быть нормализованы относительно друг друга с учетом соотношения поверхностей, что упрощает дальнейшую обработку значений.

Блок обработки данных может быть выполнен с возможностью определения множества значений перепада давления на основе сигналов первого датчика и второго датчика с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня гидроцилиндра. Блок обработки данных может быть выполнен с возможностью определения значения перепада давления в интервале времени от 5 мс до 1 с, предпочтительно в интервале времени от 5 мс до 100 мс. Кроме того, он может быть выполнен с возможностью применения фильтра, в частности фильтра низких частот, к множеству значений перепада давления и определения отклонения давления на основе отфильтрованных значений перепада давления. Таким образом, отклонение давления может быть точно определено при работе сельскохозяйственного устройства.

Соответствующее гидравлическое устройство может также иметь гидромагистраль, присоединенную к гидроцилиндру для подвода и отвода гидравлической жидкости, а также по меньшей мере один гидравлический клапанный блок для управления гидравлическим давлением, причем управление клапанным блоком осуществляется посредством управляющего сигнала блока обработки данных.

Гидравлическое устройство может быть выполнено, в общем случае, как исполнительный механизм для обеспечения преобразования электрических управляющих сигналов блока обработки данных в механическое движение и, таким образом, перевода распределительной штанги из транспортного положения в рабочее положение, а также гашения колебаний, возникающих на распределительной штанге в направлении движения. Гидравлический клапанный блок обеспечивает при этом предпочтительно надежную и быстродействующую защиту гидроцилиндра от перегрузки. В целом, гидравлическое давление на гидроцилиндре можно регулировать с помощью гидравлического клапанного блока, управление которым может происходить посредством управляющего сигнала блока обработки данных.

Гидромагистраль, присоединенная к соответствующему гидроцилиндру, может быть соединена по меньшей мере с одним гидроаккумулятором. Возможно, что управляющая и/или регулирующая система имеет центральный гидроаккумулятор или, альтернативно, по одному гидроаккумулятору, соответственно, на правостороннюю или левостороннюю консоль распределительной штанги. Гидроаккумулятор предназначен предпочтительно для создания гидравлического давления, действующего в гидроцилиндре.

Возможно, что гидравлические устройства, связанные с соответствующей консолью, образуют замкнутый гидравлический контур, причем гидроцилиндры этих гидравлических устройств соединены общей гидромагистралью. В идеале, можно, таким образом, обойтись без установки отдельных специальных гидромагистралей. Далее, в этом случае датчик датчикового устройства для определения возникающего изменения давления на гидравлических устройствах может быть расположен также на общей гидромагистрали.

По меньшей мере один гидравлический клапанный блок может быть выполнен посредством пропорционального клапана. В частности, речь может идти о 4-ходовом клапане. Но это может быть также и 2-ходовой клапан. Гидравлический клапанный блок может быть выполнен, например, также как клапан регулировки давления или как другие устройства для изменения действующего гидравлического давления в гидравлическом устройстве.

Далее, регулирование гидравлического клапанного блока может происходить электронным образом на основе известной характеристической кривой. Характеристическая кривая клапанного блока отражает при этом, в общем случае, функциональную зависимость выходного сигнала от входного сигнала. В идеале, выходной сигнал изменяется линейно с возникающим давлением, действующим как входной сигнал. Поэтому идеальной характеристикой была бы прямая линия.

Однако измеренная или, другими словами, реальная характеристическая кривая гидравлического клапанного блока не может быть точно линейной, даже в начальной и конечной точке диапазона давления выходные сигналы могут отклоняться от соответствующих идеальных значений. Поэтому для точной адаптации гашения возникающих колебаний на распределительной штанге предпочтительно регулировать гидравлический клапанный блок на основе его характеристической кривой и, таким образом, обеспечивать адаптацию к возникающему изменению давления и противодействовать ему. При этом,

например, посредством датчиков давления на основе характеристической кривой клапанного блока может быть определено, какой величины ток управления должен быть подан на клапанный блок, чтобы противодействовать возникающему изменению давления.

Далее, первый датчик может быть выполнен с возможностью регистрации давления, связанного с общим давлением на стороне поверхностей поршневого кольца всех гидроцилиндров системы. Например, первый датчик может быть выполнен с возможностью регистрации давления в гидромагистрали системы, подающей гидравлическую жидкость в камеры на стороне поршневого кольца всех гидроцилиндров системы. Такое расположение упрощает систему благодаря уменьшению общего количества требуемых датчиков. Поэтому такая система является также более экономичной.

Управляющая и/или регулирующая система может также иметь другие датчики на распределительной штанге, выполненные с возможностью определения поворота относительно оси складывания и/или положения штанговой секции и/или консоли, причем блок обработки данных выполнен с возможностью выработки управляющего сигнала на основе измеренного поворота и/или положения. Эти датчики могут быть выполнены, например, как потенциометр. Потенциометр определяет при этом, отклонена ли отдельная штанговая секция или также вся консоль от своего заданного положения и как изменяется ее состояние или положение. Отклонение может быть вызвано, например, колебанием. Оно может быть вызвано также гашением колебания, описанным выше. Ось складывания, относительно которой происходит складывание штанги, ориентирована предпочтительно вертикально или имеет по меньшей мере вертикальную составляющую. При этом блок обработки данных может выполнить сравнение заданного и фактического значений относительно оси складывания и на основе отклонения регулируемой величины от заданного значения и в комбинации с отклонением давления и измерением возникающего изменения давления на гидравлическом устройстве выдать управляющий сигнал на гидравлический клапанный блок. Комбинация различных измеренных значений в блоке обработки данных позволяет очень точно отрегулировать гидравлический клапанный блок. Аналогичным образом можно компенсировать возможные возникающие неточности измерения.

Блок обработки данных может составлять один узел с датчиковым устройством и соответствующими гидравлическими устройствами. Это подразумевает прямое соединение, например, посредством кабельных линий или беспроводным способом, между датчиковым блоком и блоком обработки данных, а также гидравлическим устройством. Таким образом, полученный от датчикового устройства сигнал измерения может быть эффективно и максимально быстро передан на гидравлическое устройство для гашения колебания посредством управляющего сигнала блока обработки данных.

В целом, на основе сигнала измерения датчикового устройства, и/или на основе текущего положения штанговой секции или консоли происходит управление или регулирование соответствующего гидравлического клапанного блока гидравлического устройства посредством блока обработки данных для гашения возникающих на распределительной штанге колебаний. В общем случае, возможно использовать измеренные сигналы датчикового устройства также в регулирующей системе как фактическое значение и для регулировки заданного значения. При этом блок обработки данных может быть выполнен так или, другими словами, иметь такого вида программу управления и/или оценки, что на основе измеренного сигнала датчикового устройства в качестве входной переменной для управления будет получено соответствующее заданное значение для соответствующего гидравлического устройства, и далее управление или регулировка гидравлического устройства будет происходить на это заданное значение.

Далее, регулирование и/или регулирование управляющей и/или регулирующей системой по меньшей мере одного гидравлического клапанного блока соответствующего гидравлического устройства одной консоли может происходить независимо от гидравлического клапанного блока соответствующего гидравлического устройства другой консоли. Это означает, что управление гидравлическим клапанным блоком соответствующего гидравлического устройства соответствующей консоли может происходить независимо посредством электронного сигнала от блока обработки данных. Поэтому данная управляющая и/или регулирующая система может быть эффективно использована как для симметричных, так и для асимметричных распределительных штанг.

Изобретение далее предлагает сельскохозяйственное устройство для внесения материала, такого как удобрения, пестициды или посевной материал, имеющее управляющую и/или регулирующую систему. Управляющая и/или регулирующая система может при этом иметь один или более описанных выше признаков. Сельскохозяйственное устройство может быть, в частности, полевым опрыскивателем. Полевой опрыскиватель может быть самоходным. Он может быть также прицепным или навешиваемым полевым опрыскивателем.

Изобретение далее предлагает способ управления и/или регулирования сельскохозяйственного устройства. Сельскохозяйственное устройство имеет распределительную штангу для внесения материала, такого как удобрения, пестициды или посевной материал, расположенную поперек направления движения и имеющую центральную часть и две соединенные с центральной частью боковые консоли с множеством шарнирно соединенных штанговых секций, выполненных с возможностью складывания друг с другом для приведения в транспортное положение и раскладывания для приведения в рабочее положение. При этом с каждой консолью связано по меньшей мере одно гидравлическое устройство. Далее, соответст-

вующее гидравлическое устройство управляется для гашения возникающих на распределительной штанге колебаний в горизонтальном и/или вертикальном направлении, и соответствующее гидравлическое устройство имеет гидроцилиндр, в частности гидроцилиндр двустороннего действия. Способ при этом включает следующие этапы:

регистрация изменения давления на соответствующем гидравлическом устройстве, возникающего вследствие колебаний распределительной штанги в горизонтальном и/или вертикальном направлении, посредством датчикового устройства;

выработка управляющего сигнала для соответствующего гидравлического устройства на основе обнаруженного изменения давления, причем выработка управляющего сигнала происходит с учетом отклонения давления, соответствующего перепаду давления между поверхностью поршневого кольца и поверхностью поршня гидроцилиндра в заданном положении распределительной штанги, причем отклонение давления определяют на основе обработанных сигналов датчикового устройства;

при этом при реализации способа могут быть обработаны сигналы датчикового устройства посредством их фильтрации фильтром низких частот.

Способ может далее включать следующие этапы:

регистрация первого давления, связанного с давлением на стороне поверхности поршневого кольца гидроцилиндра;

регистрация второго давления, связанного с давлением на стороне поверхности поршня гидроцилиндра;

обработка первого давления и второго давления с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня гидроцилиндра;

выработка управляющего сигнала для соответствующего гидравлического устройства на основе обработанных значений давления.

Дополнительно способ может включать следующие этапы:

определение множества значений перепада давления на основе первого давления и второго давления с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня гидроцилиндра;

применение фильтра, в частности фильтра низких частот, к множеству значений перепада давления;

определение отклонения давления на основе отфильтрованного множества значений перепада давления.

В этом способе первое давление может быть связано с общим давлением на стороне поверхностей поршневого кольца всех гидроцилиндров системы.

Способ может далее включать следующие этапы:

определение поворота относительно оси складывания и/или положения штанговой секции и/или консоли;

выработка управляющего сигнала на основе измеренного вращения и/или положения.

Управляющая и/или регулирующая система может иметь один или более описанных выше признаков.

Дальнейшие признаки и преимущества изобретения пояснены ниже со ссылкой на фигуры, используемые в качестве примера. Здесь показано:

фиг. 1 схематично показывает вид сверху распределительной штанги с управляющей и/или регулирующей системой, с центральной секцией и двумя соединенными с этой центральной секцией боковыми консолями;

фиг. 2 схематично показывает подробный вид распределительной штанги с управляющей и/или регулирующей системой, с центральной секцией и двумя соединенными с этой центральной секцией боковыми консолями;

фиг. 3 схематично показывает схему управления для управляющей и/или регулирующей системы;

фиг. 4 схематично показывает способ определения отклонения давления;

фиг. 5 схематично показывает схему управления для управляющей и/или регулирующей системы;

фиг. 6 схематично показывает гидравлическую схему для управляющей и/или регулирующей системы согласно одному варианту осуществления изобретения;

фиг. 7 схематично показывает гидравлическую схему для управляющей и/или регулирующей системы согласно дальнейшему варианту осуществления изобретения; и

фиг. 8 схематично показывает гидравлическую схему для управляющей и/или регулирующей системы согласно дальнейшему варианту осуществления изобретения.

На фиг. 1 схематично показан вид сверху распределительной штанги 12 для использования с управляющей и/или регулирующей системой согласно изобретению для сельскохозяйственного устройства. Сельскохозяйственное устройство здесь представляет собой полевой опрыскиватель. Распределительная штанга 12 предназначена для внесения материала, такого как удобрения, пестициды или посевной материал, и расположена поперек направления движения. Распределительная штанга 12 содержит центральную часть 2 и две соединенные с центральной частью 2 боковые консоли 3 с множеством шарнирно соединенных штанговых секций 4, выполненных с возможностью складывания друг с другом для приведения в транспортное положение и раскладывания для приведения в рабочее положение.

На фиг. 2 схематично представлен подробный вид показанной на фиг. 1 распределительной штанги 12. Видно, что с правой и левой консолью 3 связан соответствующий гидроцилиндр 10а, б, соединенный с центральной частью 2 и с соответствующей консолью 3. Посредством соответствующего гидроцилиндра 10а, б соответствующая консоль 3 и, соответственно, распределительная штанга 12 может быть переведена из транспортного положения в рабочее положение. При этом гидроцилиндры 10а, б переводят распределительную штангу 12 относительно вертикальных осей в рабочее и транспортное положения. Для того чтобы полностью перевести консоль из транспортного положения в рабочее положение, могут быть предусмотрены дополнительные приспособления, непоказанные на фиг. 1 и 2. Например, с каждой штанговой секцией 4 может быть связан дополнительный гидроцилиндр, способный складывать и/или раскладывать соответствующую штанговую секцию 4.

В области гидроцилиндров 10а, б могут быть установлены непредставленные здесь датчики для определения рабочего положения распределительной штанги. Например, датчики могут быть выполнены как потенциометры. Это позволяет определить положение или рабочие положения поршневого штока гидроцилиндра. Соответствующий сигнал измерения или положения может быть передан по линии передачи данных на непредставленный здесь блок обработки данных, управляющий на основе сигнала измерения процессом складывания-раскладывания штанговых секций. Блок обработки данных выполнен таким образом, что сигналы датчиков могут быть обработаны и на их основе может быть выработан управляющий сигнал для гидроцилиндров. Таким образом, посредством потенциометров для определения положения можно получать информацию о процессе раскладывания распределительной штанги.

Когда распределительная штанга находится в рабочем положении или, другими словами, полностью разложена, посредством управляющей и/или регулирующей системы может происходить гашение возникающих колебаний на распределительной штанге гидроцилиндрами 10а, б и удержание распределительной штанги 12 максимально возможно близко к ее заданному положению. Заданное положение распределительной штанги 12 отличается, как описано выше, тем, что относительное перемещение между транспортным средством, несущим распределительную штангу, и самой распределительной штангой, в частности, в направлении движения, отсутствует. Поскольку это является некоторым идеализированным положением, относящимся ко всей распределительной штанге, то при этом возможно, что отдельные участки распределительной штанги при активном гашении колебания перемещаются больше, чем это было бы без гашения колебания. Например, колебания могут возникать на наружном конце распределительной штанги вследствие упругости консолей. Такие колебания могут быть устранены или уменьшены посредством управляющей и/или регулирующей системы. Однако при этом вследствие приведения в действие гидроцилиндров это может привести к перемещению распределительной штанги вблизи центральной части. Другими словами, активное гашение колебания может привести к несколько повышенным отклонениям от заданного положения в середине распределительной штанги, но при этом к значительно меньшей амплитуде колебаний на конце консоли.

Управляющая и/или регулирующая система имеет непредставленные здесь датчики, выполненные таким образом, что может быть определено возникающее вследствие колебаний распределительной штанги 12 изменение давления на гидроцилиндрах 10а, б. В частности, посредством датчиков 15а, б, предпочтительно выполненных как датчики давления, может быть измерен перепад давления на соответствующем гидроцилиндре 10а, б. На основе сигналов измерения от датчиков давления блок обработки данных может управлять непредставленным здесь гидравлическим клапанным блоком, связанным с соответствующим гидроцилиндром 10а, б, благодаря чему происходит выравнивание давления и, тем самым, гашение возникающих колебаний.

На фиг. 3 показана блок-схема возможного выполнения программы управления и оценки на блоке обработки данных согласно фиг. 1. При этом сигналы измерения от нескольких датчиков, которые могут быть расположены на распределительной штанге 12 согласно фиг. 1, могут быть переданы в качестве входных переменных в программу управления и оценки. Например, посредством потенциометра может быть определена фактическая величина поворота относительно оси складывания соответствующей штанговой секции 4 и/или консоли 3 или, другими словами, ее отклонение от исходного положения или, соответственно, текущее положение и проведено сравнение с заданным значением. Разница или рассогласование между фактическим значением и заданным значением поворота относительно оси складывания штанговой секции 4 и/или консоли 3 может быть адаптирована посредством ПИД-регулятора (регулятор с пропорциональным, интегральным и дифференциальным регулированием).

Далее, посредством датчиков 15а, б давления может быть определено давление на поверхности поршневого кольца и на поверхности поршня гидроцилиндра 10а, б для перевода распределительной штанги 12 из транспортного положения в рабочее и для гашения возникающих на распределительной штанге 12 колебаний. Другими словами, посредством датчиков 15 давления можно определить возникающее изменение давления на гидроцилиндрах 10а, б. При измерении давления на поверхности поршневого кольца отклонение давления, т.е. перепад давления, которое может возникнуть вследствие внешней силы в заданном положении распределительной штанги 12, может быть уже компенсировано посредством его использования в качестве входной переменной для программы управления и оценки. Такое отклонение давления может возникнуть, например, в результате наклона сельскохозяйственного уст-

ройства в направлении движения или против него. Такого рода продольный наклон устройства может быть учтен, например, посредством соответствующим образом расположенных датчиков на устройстве или также посредством картографических данных о почве поля, по которой необходимо двигаться. Предпочтительным образом отклонение давления может быть определено динамически при работе сельскохозяйственного устройства. Используемый как пример способ такого определения отклонения давления раскрыт далее ниже со ссылкой на фиг. 4.

Предпочтительно следует учитывать соотношение K между поверхностью поршневого кольца и поверхностью поршня гидроцилиндра 10a, b, чтобы компенсировать разницу поверхности обеих цилиндрических камер гидроцилиндра 10a, b. Например, на поверхности поршневого кольца гидроцилиндра 10a, b может быть измерено давление 90 бар. Поверхность поршня обычно больше поверхности поршневого кольца в K раз, например, в 2 раза. Соответственно, на поверхности поршня должно быть меньшее давление, чем на поверхности поршневого кольца, например, 45 бар. Если разность между двумя измеренными значениями, скорректированными с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня, с учетом отклонения давления равна нулю, то программа управления и оценки не выдает выходной сигнал для регулировки гидроцилиндра 10a, b. Тогда регулировка гидроцилиндра 10a, b происходит только на основе управления положением штанговой секции 4 и/или консоли 3. Если разность между скорректированными давлениями отлична от нуля, то на распределительную штангу 12 действует внешняя сила, и программа управления и оценки может выдать управляющий сигнал для гидроцилиндра 10a, b посредством ПИД-регулятора.

Для выработки управляющего сигнала для гидроцилиндра 10a, b сигналы потенциометра могут быть объединены с сигналами датчиков 15a, b давления. На основе характеристической кривой гидравлического клапанного блока, связанного с гидроцилиндром 10a, b, в зависимости от рассогласования может быть сформирован выходной сигнал на открывание клапана для задания гидравлического давления на гидроцилиндре 10a, b. При этом посредством этой характеристической кривой может быть проведен расчет требуемого тока клапана для складывания и раскладывания или для втягивания и выдвигания цилиндра. Таким образом, на основе сигналов датчиков может быть сформирован точный управляющий сигнал для гидроцилиндра 10a, b для гашения возникающих на распределительной штанге 12 колебаний.

На фиг. 4 показан способ, с помощью которого может быть определено или отрегулировано отклонение давления при работе сельскохозяйственного устройства. В частности, это может быть отклонение давления, обозначенное на фиг. 3. Как раскрыто выше, может быть определен перепад давления между датчиками 15a, b давления. Предпочтительно это осуществляют посредством учета поверхностей поршня и поршневого кольца гидроцилиндров 10a, b, как раскрыто выше. Предпочтительно обработка блоком обработки данных множества последовательных по времени значений перепада давления происходит так, чтобы можно было определить "квазистатическую" составляющую перепада давления, т.е. только медленно меняющуюся составляющую, если она вообще изменяется. Поскольку в заданном положении, как объяснено выше, относительное перемещение между транспортным средством, несущим распределительную штангу, и самой распределительной штангой, в частности, в направлении движения, отсутствует, т.е. имеет место статическая ситуация, то в этом случае квазистатическая составляющая давления соответствует искомому отклонению давления. В способе, показанном на фиг. 3, квазистатическую составляющую давления определяют при фильтрации значений перепада давления с помощью фильтра низких частот. Фильтр низких частот реализован здесь как PT1-звено. PT1-звено имеет при этом, например, постоянную времени 30 с. Однако постоянная времени может в зависимости от вида применения быть также больше или меньше.

Выходное значение фильтра может быть затем использовано непосредственно в качестве отклонения давления. Также можно усреднить несколько выходных значений и использовать усредненное значение в качестве отклонения давления. Отклонение давления может быть затем введено в управление и/или регулирование, как показано, например, на фиг. 3. На фиг. 4 далее показано, что значение отклонения давления может быть ограничено. Например, это значение может быть ограничено вследствие датчиков, определяющих угловое положение распределительной штанги. Это может быть необходимо, т.к. измеренный перепад давления в некотором положении распределительной штанги, отличном от рабочего положения, может отклоняться от искомого отклонения давления. Например, упомянутое выше заданное значение поворота относительно оси складывания штанговой секции 4 и/или консоли 3 между консолью и направлением движения может составлять 90° . Если фактическое значение отклоняется от этого значения, то система, как раскрыто выше, регулирует разницу между фактическим значением и заданным значением посредством ПИД-регулятора (регулятор с пропорциональным, интегральным и дифференциальным регулированием). Поскольку во время этого процесса на гидроцилиндре может возникнуть дополнительное давление, то возможно, что будет определено неправильное отклонение давления, что может привести к тому, что гидравлическое устройство будет активно противодействовать регулировке поворота. Этому можно воспрепятствовать описанным выше ограничением отклонения давления.

На фиг. 5 показано возможное выполнение программы управления и оценки. По сравнению с выполнением, показанным на фиг. 3, здесь описанное со ссылкой на фиг. 4 определение отклонения давления реализовано непосредственно.

На фиг. 6-8 показаны схематические изображения гидравлической схемы для управляющей и/или регулирующей системы. В качестве примеров показаны различные гидравлические схемы. Следует отметить, что могут быть и другие компоненты, но они не представлены для простоты схематичного расположения на фигурах.

На фиг. 6 показана гидравлическая схема гидравлического устройства согласно варианту осуществления изобретения для подачи давления в правый и левый гидроцилиндры 10a, b согласно фиг. 1 для перевода распределительной штанги из транспортного положения в рабочее положение и для задания гашения возникающих на распределительной штанге колебаний в направлении движения. Правый и левый гидроцилиндры 10a, b выполнены в качестве примера как гидроцилиндры двустороннего действия. Гидроцилиндры 10a, b соединены с распределительной штангой согласно фиг. 1, как раскрыто выше. Гидроцилиндры 10a, b соединены с непредставленным здесь гидравлическим резервуаром посредством гидромагистрали 17. Гидравлический резервуар содержит гидравлическую жидкость, которая может быть подведена к соответствующему гидроцилиндру 10a, b посредством гидромагистрали 17. При этом гидромагистраль 17 образована напорной линией, обозначенной на фигурах ссылкой позицией P, и линией гидравлического резервуара, обозначенной ссылкой позицией T.

С правым и левым гидроцилиндрами 10a, b связаны, соответственно, два датчика 15a, b давления. При этом оба датчика 15a, b давления связаны с гидроцилиндром таким образом, что может быть определено давление, как на поверхности поршня, так и на поверхности поршневого кольца гидроцилиндра 10a, b. Гидроцилиндр 10a, b имеет на двух сторонах поршня 11 две разные по размеру эффективные поверхности. Эффективная поверхность гидроцилиндра, расположенная на стороне поршневого штока, при этом меньше эффективной поверхности на стороне, противоположной поршневому штоку. Поэтому датчик 15a давления показывает давление на поверхности поршневого кольца отличное от давления, измеряемого датчиком 15b на поверхности поршня, в частности, большее.

Датчики 15a, b давления подсоединены к подводящей линии 17a и отводящей линии 17b соответствующего гидроцилиндра 10a, b для измерения давления на поверхности поршневого кольца и на поверхности поршня гидроцилиндра 10a, b. Подводящая линия 17a гидромагистрали 17 раскрывает в контексте данной заявки тот участок гидромагистрали 17, который соединяет непредставленный здесь гидравлический резервуар с поверхностью поршневого кольца гидроцилиндра 10a, b. В отличие от этого, в контексте данной заявки отводящая линия 17b гидромагистрали 17 раскрывает тот участок гидромагистрали 17, который соединяет гидравлический резервуар с поверхностью поршня гидроцилиндра 10a, b.

Датчики 15a, b, давления выполнены при этом в качестве примера как измерительный преобразователь давления. Измерительный преобразователь давления представляет собой, в общем случае, измерительный преобразователь для измерения имеющегося давления в гидроцилиндре 10a, b. Это означает, что посредством датчика давления может быть определено возникающее вследствие колебаний распределительной штанги изменение давления. Например, посредством измерительных преобразователей 15a, b давления может быть измерен перепад давления на гидроцилиндре 10a, b и, таким образом, на гидравлическом устройстве.

Далее, с каждым гидроцилиндром 10a, b связан гидравлический клапанный блок для управления гидравлическим давлением. При этом гидравлический клапанный блок расположен в гидромагистрали 17 и, в качестве примера, выполнен как пропорциональный клапан 16 или, другими словами, как многоходовой клапан. Датчики 15a, b давления, связанные с соответствующим гидроцилиндром 10a, b, расположены на подводящей линии 17a и отводящей линии 17b между гидроцилиндром 10a, b и соответствующим пропорциональным клапаном 16. Пропорциональный клапан 16 выполнен при этом специально как 4/3-ходовой клапан. Управление пропорциональным клапаном 16 и его регулировка может происходить посредством непредставленного здесь блока обработки данных. Для этого пропорциональный клапан 16 соединен с блоком обработки данных, например, через кабельные линии или беспроводным способом. Блок обработки данных далее соединен с датчиками 15a, b давления. На основе сигналов, полученных от датчиков 15a, b давления, блок обработки данных может управлять пропорциональным клапаном 16. В частности, управление пропорциональным клапаном 16, связанным с соответствующим гидроцилиндром 10a, b, может происходить для выравнивания давления на основе значений, полученных от датчиков 15a, b давления. В исходном состоянии пропорционального клапана 16 этот клапан предпочтительно закрыт или, другими словами, находится в среднем положении. Посредством блока обработки данных клапан может быть отведен влево или вправо. Такое отведение клапана позволяет увеличить или уменьшить давление на поверхности поршневого кольца гидроцилиндра или на поверхности поршня гидроцилиндра посредством пропорционального клапана или, другими словами, поршень гидроцилиндра 10a, b может быть втянут или выдвинут.

При этом блок обработки данных, датчики 15a, b давления и гидравлический клапанный блок 16 гидравлического устройства образуют единый узел. Таким образом, на основе сигналов, полученных от датчиков 15a, b давления, посредством блока обработки данных и пропорциональных клапанов для выравнивания давления в гидроцилиндрах 10a, b может происходить гашение возникающих на распределительной штанге колебаний.

На фиг. 7 показано еще одно схематическое изображение гидравлической схемы для управляющей и/или регулирующей системы согласно изобретению в соответствии с дальнейшим вариантом осуществ-

ления изобретения. Как раскрыто со ссылкой на фиг. 6, правый и левый гидроцилиндры 10a, b для складывания правой и левой консоли 3 распределительной штанги 12 согласно фиг. 2 и для гашения возникающих на распределительной штанге 12 колебаний выполнены в виде гидроцилиндров 10a, b двустороннего действия и соединены с гидромагистралью 17. Для измерения гидравлического давления на поверхности поршневого кольца и на поверхности поршня соответствующего гидроцилиндра 10a, b с каждым гидроцилиндром 10a, b связаны два датчика 15a, b давления, как раскрыто со ссылкой на фиг. 6.

В соответствующей подводящей линии 17a гидромагистрали 17 к соответствующему гидроцилиндру 10a, b между непредставленным здесь гидравлическим резервуаром и соответствующим гидроцилиндром 10a, b может быть расположен запорный клапан 19. Запорный клапан 19 может быть выполнен в виде обратного клапана и нагружен пружиной. Посредством запорного клапана 19 поток может быть перекрыт в одном направлении и открыт в противоположном направлении. Соответственно, гидравлическое давление может быть непрерывно приложено к поверхности поршневого кольца соответствующего гидроцилиндра 10a, b.

В соответствующей отводящей линии 17b соответствующего гидроцилиндра 10a, b расположен многоходовой клапан 18b. Измерение гидравлического давления посредством датчика 15b давления происходит при этом между гидроцилиндром 10a, b и многоходовым клапаном 18b. Управление многоходовым клапаном 18b может при этом происходить электронным образом посредством блока обработки данных для выравнивания давления на основе сигналов измерения датчика 15a, b давления.

Подводящая линия 17a и отводящая линия 17b соединены посредством дополнительной промежуточной линии 17c. В промежуточной линии 17c расположен другой многоходовой клапан 18a. Управление многоходовым клапаном 18a может при этом происходить электронным образом посредством блока обработки данных. Далее, на стороне многоходового клапана 18a, обращенной к отводящей линии 17b, может быть расположен запорный клапан 19.

Оба многоходовых клапана 18a служат для соединения между поверхностью поршневого кольца и поверхностью поршня соответствующего гидроцилиндра 10a, b. Для выдвижения гидроцилиндра 10a, b поверхность поршневого кольца и поверхность поршня соединяют друг с другом, или выдвижение гидроцилиндра происходит благодаря сравнительно большей поверхности поршня. Другими словами, когда происходит приведение в действие соответствующего многоходового клапана 18a посредством блока обработки данных, соответствующий гидроцилиндр 10a, b может быть выдвинут.

Втягивание соответствующего гидроцилиндра 10a, b может быть осуществлено посредством многоходового клапана 18b, связанного с соответствующим гидроцилиндром 10a, b. Когда происходит приведение в действие соответствующего многоходового клапана 18b посредством блока обработки данных, гидравлическая жидкость может быть выпущена со стороны поршня гидроцилиндра 10a, b. Благодаря непрерывной подаче гидравлического давления на поверхности поршневого кольца гидроцилиндра 10a, b гидроцилиндр 10a, b может быть втянут.

Чтобы при втягивании и выдвижении гидроцилиндра 10a, b можно было создать одинаковые усилия, соотношение между поверхностью поршневого кольца и поверхностью поршня в идеале должно быть 1:2. Таким образом, на основе значений, измеренных датчиками 15a, b давления, оцениваемых и обрабатываемых блоком обработки данных, может эффективно происходить управление втягиванием и выдвижением гидроцилиндра 10a, b посредством управляемого электронным образом открывания и закрывания обоих многоходовых клапанов 18a, b.

На фиг. 8 показано еще одно схематическое изображение гидравлической схемы для управляющей и/или регулирующей системы согласно изобретению в соответствии с третьим вариантом осуществления изобретения. Основная структура и работа отдельных компонентов гидравлической схемы раскрыта со ссылкой на фиг. 7. В отличие от фиг. 6, только один единственный датчик 15a давления расположен в гидромагистрали 17 для измерения давления на поверхности поршневого кольца обоих гидроцилиндров 10a, b. В соответствии с этим единственный датчик 15a давления расположен в гидромагистрали 17 между непредставленным здесь гидравлическим резервуаром и соответствующей подводящей линией 17a соответствующего гидроцилиндра 10a, b. Другими словами, единственный датчик 15a давления подсоединен к напорной линии гидромагистрали 17, обозначенной на фигурах ссылочной позицией P и содержащей подводящую линию 17a. Если при работе возникает ситуация, что давление на стороне поршневого кольца гидроцилиндра 10a, b растет, то гидравлическая жидкость внутри подводящей линии 17a давит на запорный клапан 19. Другими словами, столб гидравлической жидкости опирается на запорный клапан 19, и фактическое давление на поверхности поршневого кольца гидроцилиндра 10a, b имеет более высокое значение, чем давление, измеренное датчиком 15a давления. Следовательно, многоходовой клапан 18a или многоходовой клапан 18b может быть открыт для выравнивания давления. При этом происходит выравнивание значений давления в напорной линии и на поверхности поршневого кольца гидроцилиндра 10a, b, так как в обоих случаях гидравлическая жидкость может поступать из напорной линии.

Понятно, что признаки, названные в ранее раскрытых вариантах осуществления изобретения, не ограничены этими конкретными комбинациями и возможны также в любых других комбинациях. Далее, подразумевается, что показанные на фигурах геометрические формы являются только примерами и также возможны в любых других исполнениях.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Управляющая и/или регулирующая система для сельскохозяйственного устройства с распределительной штангой (12) для внесения материала, такого как удобрение, пестицид или посевной материал, расположенной поперек направления движения и имеющей центральную часть (2) и две соединенные с центральной частью (2) боковые консоли (3) с множеством шарнирно соединенных штанговых секций (4), выполненных с возможностью складывания друг с другом для приведения в транспортное положение и раскладывания для приведения в рабочее положение,

причем с каждой консолью (3) связано по меньшей мере одно гидравлическое устройство, при этом соответствующее гидравлическое устройство выполнено управляемым в горизонтальном и/или вертикальном направлении для гашения возникающих на распределительной штанге (12) колебаний и соответствующее гидравлическое устройство содержит гидроцилиндр (10a, b), в частности гидроцилиндр двустороннего действия,

причем управляющая и/или регулирующая система содержит

датчиковое устройство, выполненное с возможностью регистрации изменения давления, возникающего на соответствующем гидравлическом устройстве вследствие колебаний в горизонтальном и/или вертикальном направлении распределительной штанги (12); и

блок обработки данных, выполненный с возможностью обработки сигналов датчикового устройства и выработки на их основе управляющего сигнала для соответствующего гидравлического устройства,

причем выработка управляющего сигнала происходит с учетом отклонения давления, соответствующего перепаду давления между напорными камерами соответствующего гидроцилиндра (10a, b) в заданном положении распределительной штанги, и

при этом отклонение давления определено на основе сигналов от датчикового устройства.

2. Управляющая и/или регулирующая система по п.1, в которой обработка сигналов датчикового устройства для определения отклонения давления реализована посредством фильтрации фильтром низких частот.

3. Управляющая и/или регулирующая система по одному из предыдущих пунктов, в которой датчиковое устройство содержит первый датчик (15a) и второй датчик (15b),

причем первый датчик (15a) выполнен с возможностью регистрации первого давления, связанного с давлением на стороне поверхности поршневого кольца гидроцилиндра (10a, b) соответствующего гидравлического устройства, а

второй датчик (15b) выполнен с возможностью регистрации второго давления, связанного с давлением на стороне поверхности поршня гидроцилиндра (10a, b) соответствующего гидравлического устройства.

4. Управляющая и/или регулирующая система по п.3, в которой блок обработки данных выполнен с возможностью обработки сигналов первого датчика (15a) и второго датчика (15b), в частности, с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня гидроцилиндра (10a, b), с выработкой управляющего сигнала для соответствующего гидравлического устройства.

5. Управляющая и/или регулирующая система по п.4, в которой блок обработки данных выполнен с возможностью

определения множества значений перепада давления на основе сигналов первого датчика (15a) и второго датчика (15b) с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня гидроцилиндра (10a, b), применения фильтра, в частности фильтра низких частот, к множеству значений перепада давления, и

определения отклонения давления на основе отфильтрованных значений перепада давления.

6. Управляющая и/или регулирующая система по одному из предыдущих пунктов, в которой соответствующее гидравлическое устройство также содержит

гидромагистраль (17), присоединенную к гидроцилиндру для подвода гидравлической жидкости; и

по меньшей мере один гидравлический клапанный блок (16) для регулирования гидравлического давления, причем управление клапанным блоком (16) происходит посредством управляющего сигнала блока обработки данных.

7. Управляющая и/или регулирующая система по п.6, в которой по меньшей мере один гидравлический клапанный блок (16) образован посредством пропорционального клапана.

8. Управляющая и/или регулирующая система по одному из пп.3-7, в которой первый датчик (15a) выполнен с возможностью регистрации давления, связанного с общим давлением на стороне поверхностей поршневого кольца всех гидроцилиндров (10a, b) системы.

9. Управляющая и/или регулирующая система по одному из предыдущих пунктов, также содержащая дополнительные датчики на распределительной штанге (12), выполненные с возможностью определения поворота относительно оси складывания и/или положение штанговой секции (4) и/или консоли (3), причем блок обработки данных выполнен с возможностью выработки управляющего сигнала на основе измеренного поворота и/или положения.

10. Управляющая и/или регулирующая система по одному из предыдущих пунктов, в которой гидравлическое устройство выполнено с возможностью перевода распределительной штанги (12) из транспортного положения в рабочее и наоборот.

11. Сельскохозяйственное устройство для внесения материала, такого как удобрение, пестицид или посевной материал, отличающееся тем, что устройство содержит управляющую и/или регулирующую систему по одному из предыдущих пунктов.

12. Способ управления и/или регулирования сельскохозяйственного устройства с распределительной штангой (12) для внесения материала, такого как удобрение, пестицид или посевной материал, расположенной поперек направления движения и имеющей центральную часть (2) и две соединенные с центральной частью (2) боковые консоли (3) с множеством шарнирно соединенных штанговых секций (4), выполненных с возможностью складывания друг с другом для приведения в транспортное положение и раскладывания для приведения в рабочее положение,

причем с каждой консолью (3) связано по меньшей мере одно гидравлическое устройство, при этом соответствующее гидравлическое устройство выполнено управляемым в горизонтальном и/или вертикальном направлении для гашения возникающих на распределительной штанге колебаний, и при этом соответствующее гидравлическое устройство содержит гидроцилиндр (10а, b), в частности гидроцилиндр двустороннего действия, а способ включает следующие этапы:

регистрация изменения давления на соответствующем гидравлическом устройстве, возникающего вследствие колебаний распределительной штанги (12) в горизонтальном и/или вертикальном направлении, посредством датчикового устройства; и

выработка управляющего сигнала для соответствующего гидравлического устройства на основе зарегистрированного изменения давления, причем выработка управляющего сигнала происходит с учетом отклонения давления, соответствующего перепаду давления между поверхностью поршневого кольца и поверхностью поршня гидроцилиндра (10а, b) в заданном положении распределительной штанги,

причем отклонение давления определяют на основе сигналов датчикового устройства.

13. Способ по п.12, в котором обработку сигналов датчикового устройства осуществляют посредством фильтрации фильтром низких частот.

14. Способ по п.12 или 13, также включающий следующие этапы:

регистрация первого давления, связанного с давлением на поверхности поршневого кольца гидроцилиндра (10а, b);

регистрация второго давления, связанного с давлением на поверхности поршня гидроцилиндра (10а, b);

обработка первого давления и второго давления с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня гидроцилиндра (10а, b);

выработка управляющего сигнала для соответствующего гидравлического устройства на основе обработанных значений давления.

15. Способ по п.14, также включающий следующие этапы:

определение множества значений перепада давления на основе первого давления и второго давления с учетом соотношения поверхности поршневого кольца и поверхности поршня гидроцилиндра (10а, b);

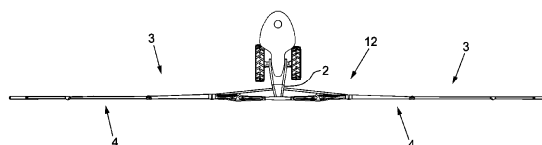
применение фильтра, в частности фильтра низких частот, к множеству значений перепада давления; определение отклонения давления на основе отфильтрованного множества значений перепада давления.

16. Способ по одному из пп.14 или 15, в котором первое давление связано с общим давлением на поверхностях поршневого кольца всех гидроцилиндров гидроцилиндра (10а, b) системы.

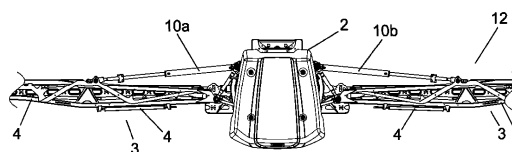
17. Способ по одному из пп.12-16, также включающий следующие этапы:

определение поворота относительно оси складывания и/или положения штанговой секции и/или консоли;

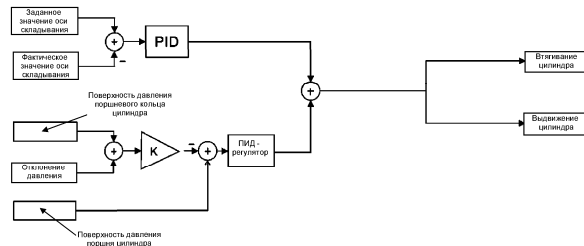
выработку управляющего сигнала на основе измеренного вращения и/или положения.



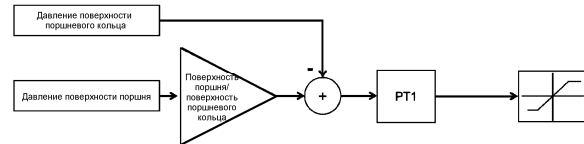
Фиг. 1



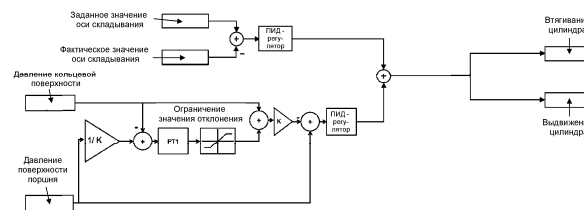
Фиг. 2



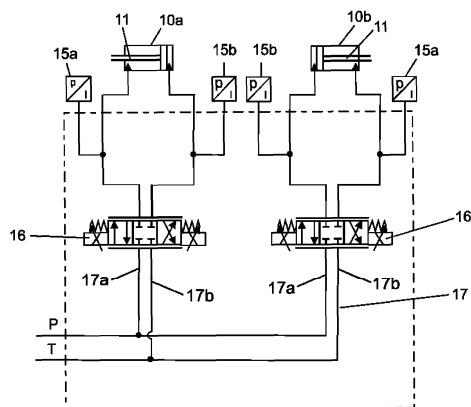
Фиг. 3



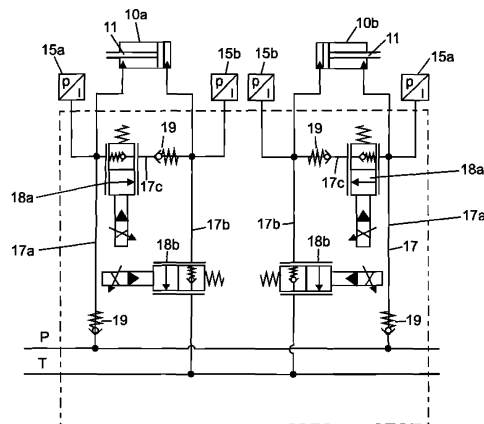
Фиг. 4



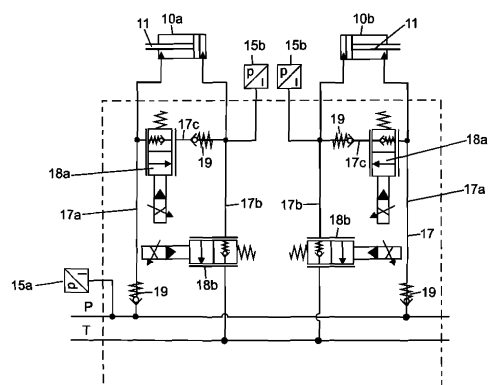
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

