

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **022507**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2016.01.29

(51) Int. Cl. *A01D 43/08* (2006.01)
A01D 41/127 (2006.01)

(21) Номер заявки
201100205

(22) Дата подачи заявки
2011.02.10

(54) **СИЛОСОУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН С ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВОМ И РАСПОЛОЖЕННЫМ ПО ПОТОКУ ПОСЛЕ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА УСТРОЙСТВОМ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ**

(31) **10 2010 002 343.4**

(56) EP-A1-1396184
DE-A1-10030505
EP-A1-1671530

(32) **2010.02.25**

(33) **DE**

(43) **2011.10.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДИР ЭНД КОМПАНИ (US)

(72) Изобретатель:
**Корманн Георг Др., Виллеке Карл
Йозеф (DE)**

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

(57) Изобретение относится к силосоуборочному комбайну (10), содержащему измельчительное устройство (22) и расположенное по потоку после измельчительного устройства (22) устройство последующей обработки для разминания зерен, которое включает в себя два валка (28), между которыми предусмотрено прохождение измельченной с помощью измельчительного устройства (22) убираемой культуры, и предусмотрено регулирование расстояния между валками (28) и/или силы их прижимания с помощью соединенного с управляющим блоком (48) и контролируемого посредством управляющего блока (48) исполнительного механизма (50), причем управляющий блок (48) выполнен с возможностью получения информации относительно соответствующей длины резания убираемой культуры измельчительным устройством (22) и с возможностью управления исполнительным механизмом (50) в зависимости от длины резания и с возможностью регулирования расстояния между валками (28) и/или силы прижатия, с которой один валок (28) надавливает на другой валок (28), отличающийся тем, что управляющий блок (48) выполнен с возможностью управления исполнительным механизмом (50) таким образом, что исполнительный механизм (50) уменьшает расстояние между валками (28) и/или увеличивает силу прижимания при увеличивающейся длине резания убираемой культуры.

**022507
B1**

**022507
B1**

Изобретение относится к силосоуборочному комбайну, содержащему измельчительное устройство и расположенное по потоку после измельчительного устройства устройство последующей обработки с двумя валками, между которыми предусмотрено прохождение измельченной с помощью измельчительного устройства убираемой культуры и предусмотрено регулирование расстояния между ними и/или силы прижатия с помощью приводимого в действие внешней силой, соединенного с управляющим устройством исполнительного механизма.

Согласно уровню техники валки устройства последующей обработки, которые расположены в силосоуборочном комбайне по потоку после измельчительного барабана, механически позиционируются на заданном расстоянии друг от друга (EP 2098110 A2). При этом возникает проблема оптимальной установки расстояния между валками устройства последующей обработки. Если расстояние выбирают небольшим, то хотя и обеспечивается надежное разминание содержащихся в убираемой культуре зерен, однако снижается скорость транспортировки (по сравнению с расположенными на большем расстоянии друг от друга валками) и увеличивается потребление энергии для привода устройства последующей обработки. За счет увеличения расстояния эти недостатки исключаются, однако при влажной убираемой культуре зерна разминаются недостаточно надежно из-за их большей эластичности по сравнению с сухой собранной культурой. Идущая затем в корм скоту убираемая культура не полностью переваривается.

В рассматриваемый в качестве уровня техники DE 10030505 A1 приведено описание устройства последующей обработки с двумя валками, расстояние между которыми или сила прижатия которых регулируется самостоятельно в зависимости от параметров убираемой культуры, в частности, влажности.

При измельчении убираемой культуры уже определенная доля зерен разминается с помощью ножей измельчительного барабана. Эта доля, которая тем больше, чем меньше длина измельчения, не учитывается при самостоятельной установке расстояния между валками устройства последующей обработки, согласно DE 10030505 A1.

Положенная в основу изобретения задача состоит в том, чтобы при возможно небольшой потребности в приводной мощности обеспечивать надежное разминание содержащихся в убираемой культуре зерен.

Эта задача согласно изобретению решена с помощью силосоуборочного комбайна, содержащего измельчительное устройство и расположенное по потоку после измельчительного устройства устройство последующей обработки для разминания зерен, которое включает в себя два валка, между которыми предусмотрено прохождение измельченной с помощью измельчительного устройства убираемой культуры, чтобы разминать содержащиеся в собранном урожае зерна и улучшать переваривание скотом полученного корма. При этом предусмотрено регулирование расстояния между валками и/или силы их прижатия с помощью соединенного с управляющим блоком и контролируемого посредством управляющего блока исполнительного механизма. При этом управляющий блок выполнен с возможностью получения информации относительно соответствующей длины резания убираемой культуры измельчительным устройством и с возможностью управления исполнительным механизмом в зависимости от длины резания и тем самым с возможностью регулирования расстояния между валками и/или силы прижатия, с которой один валок надавливает на другой валок. При этом управляющий блок выполнен с возможностью управления исполнительным механизмом таким образом, что исполнительный механизм уменьшает расстояние между валками при увеличивающейся длине резания убираемой культуры и/или увеличивает силу прижатия при увеличивающейся длине резания убираемой культуры.

Таким образом, достигается учет разминающего или разрезающего зерна действия измельчительного устройства, которое зависит от длины резания убираемой культуры, при установке расстояния между валками устройства последующей обработки и/или силы прижатия валков. В частности, расстояние уменьшается при увеличении длины измельчения, соответственно, сила увеличивается при увеличении длины измельчения. В соответствии с этим при небольших длинах измельчения уменьшается потребность в приводной мощности устройства последующей обработки, а при больших длинах измельчения обеспечивается более надежное разминание зерен.

Дополнительно к этому управляющий блок может контролировать исполнительный механизм в зависимости от измеряемых параметров убираемой культуры. Этими параметрами могут быть, в частности, влажность убираемой культуры. За счет этого достигается надежное разминание содержащихся в убираемой культуре зерен независимо от свойств убираемой культуры и оптимальное использование питательной ценности убираемой культуры при кормежке скота. Вместо влажности (или дополнительно к ней) можно измерять, например, содержание зерна в культуре, что можно определять на основании содержания питательных веществ, которое можно измерять с помощью соответствующего датчика (см. DE 19922867 A1). Можно измерять долю зерна также оптически. Если убираемая культура является относительно влажной, то содержащиеся в нем зерна более эластичны, чем при сухой убираемой культуре. Поэтому их труднее разминать с помощью устройства последующей обработки. Поэтому с помощью устройства согласно изобретению расстояние между валками при сухой убираемой культуре устанавливается большим, чем при влажной убираемой культуре. Аналогичным образом, сила прижатия в случае влажной убираемой культуры больше, чем в случае сухой убираемой культуры.

В одном предпочтительном варианте выполнения изобретения управляющий блок соединен с за-

дающим устройством оператора, которое служит для задания желаемой степени обработки убираемой культуры с помощью устройства последующей обработки. Таким образом, оператор может, например, задавать, является ли желательной возможно более тонкая обработка убираемой культуры или же возможно меньшая потребность в приводной мощности устройства дополнительного измельчения. Возможны также любое количество промежуточных ступеней. Управляющий блок учитывает вводимые оператором задания и соответствующим образом регулирует исполнительный механизм. В соответствии с этим, при возможно более тонкой обработке убираемой культуры расстояние между валками уменьшается, соответственно, сила прижимания увеличивается. Аналогичным образом при желаемой минимальной потребности в приводной мощности расстояние увеличивается и/или сила прижимания валков уменьшается.

Подаваемая в управляющий блок информация о текущей длине резания может основываться на заданном (номинальном) значении, которое подается в подходящее устройство для регулирования длины резания, например, в гидродвигатель для привода подающего устройства, которое подает не скошенную убираемую культуру на измельчительный барабан, или в регулируемую передачу для привода подающего устройства. Однако существует также возможность регистрации текущей длины резания с помощью сенсорной системы, например, с помощью камеры и системы обработки изображений (смотри EP 1671530 A1 и EP 2098109 A1), и подачи информации о текущей длине резания в управляющий блок.

Особенно предпочтительным является также вариант выполнения изобретения, в котором управляющий блок получает информацию о доле подвергаемого разминанию (и/или не подвергаемого разминанию) зерна в убираемой культуре с помощью сенсорной системы, которая также состоит из камеры и системы обработки изображений. В этом отношении делается ссылка на европейскую патентную заявку 09156078.9, содержание которой включается в данное описание. Управляющий блок может управлять исполнительным механизмом в соответствии с зарегистрированной долей размятых зерен, с целью обеспечения достижения задаваемой (неизменно заданной или задаваемой оператором) доли размятых зерен.

Ниже приводится более подробное описание примера выполнения изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых схематично изображены:

фиг. 1 - уборочная машина, на виде сбоку; и

фиг. 2 - устройство последующей обработки с управляющим блоком, служащим для регулирования расстояния между валками.

На фиг. 1 схематично показан на виде сбоку самоходный силосоуборочный комбайн 10. Силосоуборочный комбайн 10 собран на раме 12, которая опирается на передние приводные колеса 14 и управляемые задние колеса 16. Управление силосоуборочным комбайном 10 осуществляется из кабины 18 водителя, из которой видна уборочная насадка 20 в виде косилочной приставки для сбора урожая кукурузы. С помощью уборочной насадки 20 подбираемая с земли убираемая культура, например, трава или т.п. подается через втягивающий транспортер с верхними подпрессовывающими валками 30 и нижними подпрессовывающими валками 32, которые расположены внутри втягивающего корпуса на передней стороне силосоуборочного комбайна 10, в расположенное под кабиной 18 водителя измельчительное устройство 22 в виде измельчительного барабана, который измельчает его на мелкие части и подает на транспортировочное устройство 24. Убираемая культура покидает рабочую машину 10 в движущееся рядом транспортное средство через выбросной канал и установленную с возможностью поворота вокруг примерно вертикальной оси и регулируемую по наклону выгрузную трубу 26. В последующем указания направления, такие как сбоку, внизу или наверху даются относительно направления V движения вперед силосоуборочного комбайна 10, которое проходит на фиг. 1 влево.

Между измельчительным барабаном 22 и транспортировочным устройством 34 расположено устройство последующей обработки с двумя взаимодействующими валками 28, через которые убираемая культура подается по касательной на транспортировочное устройство 24. Валки 28 устройства последующей обработки приводятся во вращение в противоположных направлениях. Между ними проходит поток измельченной культуры. Задачей валков 28 является разминание зерен (в частности, зерен кукурузы) убираемой культуры, для обеспечения возможности переваривания их скотом, который кормят измельченной убираемой культурой. Поверхность валков называемого также как зерновой процессор устройства последующей обработки может быть самим по себе известным образом шероховатой, гладкой или профилированной.

Расстояние между валками 28 устройства последующей обработки регулируется с помощью управляющего блока 48, как будет пояснено ниже со ссылками на фиг. 2. Для этого управляющий блок 48 соединен с исполнительным механизмом 50 в виде электродвигателя, выходной вал 46 которого приводит во вращение эксцентрик 66, который в свою очередь переставляет (регулирует) держатель 68 в вертикальном направлении. В отличие от фиг. 2, выходной вал 46 исполнительного механизма 50 и ось вращения эксцентрика 66 могут быть ориентированы перпендикулярно плоскости чертежа. На держателе 68 закреплен верхний валок 28 устройства последующей обработки. Нижний валок 28 устройства последующей обработки установлен на жестко соединенном с рамой 12 держателе 70. Держатели 68, 70 притягиваются друг к другу пружиной 72, преодолевающей усилие которой убираемая культура может раздвигать валки 28. Эксцентрик 66 задает максимальное расстояние между валками 28, которое можно изменять с

помощью исполнительного механизма 50. Датчик 74 в виде потенциометра направляет в управляющий блок 48 информацию о текущем расстоянии между валками 28. Примеры возможной механической конструкции системы для перестановки валков 28 приведены в EP 2098110 A2 и EP 10030505 A1. На фиг. 2 показана лишь принципиальная схема.

Управляющий блок 48 соединен с памятью 76 и устройством 52 ввода оператора, которое находится в кабине 18. Кроме того, управляющий блок 48 соединен с исполнительным механизмом 78, который контролирует наклонный диск гидронасоса 80. Гидронасос 80 приводит в действие гидродвигатель 82, который в свою очередь приводит во вращение подпрессовывающие валки 30 и 32 через включенную между ними передачу (не изображена). Рабочий объем гидродвигателя 82 можно также регулировать с помощью контролируемого управляющим блоком 48 исполнительного механизма 84. Можно использовать также гидродвигатель 82 с не регулируемым рабочим объемом, в этом случае отпадает необходимость в исполнительном механизме 84. Датчик 86 скорости вращения подает в управляющий блок 48 данные относительно скорости вращения измельчительного устройства 22. Другой, не обязательный (т.е. имеющийся в виде опции) датчик 88 скорости вращения может подавать в управляющий блок 48 данные относительно скорости вращения подпрессовывающих валков 30 и/или 32.

На верхней стороне выгрузной трубы установлена первая сенсорная система 34. Она содержит лампу-вспышку 40 и камеру 42, которые через окно 44 со стеклом взаимодействуют с транспортируемой в выгрузной трубе 26, измельченной и обработанной с помощью валков 28 устройства последующей обработки убираемой культурой. Лампа-вспышка 40 освещает убираемую культуру через определенные интервалы времени, а камера 42 регистрирует изображения убираемой культуры. Интегрированная в корпусе 38 первой сенсорной системы 34 система обработки изображений выводит из изображений камеры 42 текущую длину резания и передает в управляющий блок 48 соответствующие данные. Кроме того, система обработки изображений может измерять долю размятых (или не размятых) зерен в убираемой культуре и передавать в управляющий блок 48, который может показывать ее оператору на экране устройства 52 ввода оператора. В этой связи делается ссылка на раскрытия EP 1671530 A1, EP 2098109 A1 и заявки на европейский патент 09156078.9.

На верхней стороне выгрузной трубы находится вторая сенсорная система 36. Она расположена на фиг. 1 по потоку перед первой сенсорной системой 34, однако может быть расположена также по потоку за ней или же сбоку рядом с ней. Вторая сенсорная система 36 является работающим в ближнем инфракрасном диапазоне (NIR) спектрометром, который через окно 56 со стеклом взаимодействует с транспортируемой в выгрузной трубе 26, измельченной и обработанной с помощью валков 28 устройства последующей обработки убираемой культурой. Вторая сенсорная система 36 содержит корпус 64, источник 56 света, который освещает убираемую культуру, зеркало 58 с дифракционной решеткой, которое отклоняет отраженный убираемой культурой свет в зависимости от длины волны в различных направлениях, фотодетектор 60 с множеством чувствительных элементов и оценочное устройство 62. Оценочное устройство 62 получает от фотодетектора 60 данные относительно относящихся к отдельным длинам волн интенсивностей отраженного от убираемой культуры света и выводит из них данные относительно свойств убираемой культуры, в частности, относительно ее составных частей, таких как вода, белки и т.п. В этой связи делается ссылка на раскрытие DE 19922867 A1. Оценочное устройство 62 выдает в управляющий блок 48 данные относительно влажности убираемой культуры.

В соответствии с указанным выше, получается следующий режим работы при уборке урожая управляющего блока 48 и соединенных с ним компонентов. Оператор может с помощью устройства 52 ввода оператора задавать желаемую длину резания убираемой культуры. В качестве альтернативного решения, он может с помощью устройства 52 ввода оператора выбирать вид режима, в котором длина резания устанавливается самостоятельно в зависимости от измеряемой с помощью второй сенсорной системы 36 влажности убираемой культуры, причем, как правило, в этом виде режима возможны также вводимые вручную корректуры с помощью устройства 52 ввода оператора. В этом случае управляющий блок 48 контролирует скорость вращения гидродвигателя 82 с помощью исполнительных механизмов 78 и при необходимости 84. В качестве величины обратной связи для текущей длины резания служат измерительные величины датчиков 86 и 88 скорости вращения или данные первой сенсорной системы 34, или же она выводится из входной скорости вращения гидродвигателя 80 и положения исполнительных механизмов 78 и при необходимости 84 (смотри DE 10242885 A1).

Установка максимального зазора между валками 28 устройства последующей обработки с помощью исполнительного механизма 50 осуществляется на основе выбранной или измеренной длины резания. За счет этого учитывается, что при более коротких длинах резания с помощью измельчительного устройства 22 разминается или разрезается (вскрывается) большая доля зерен, так что зазор при больших длинах измельчения устанавливается меньше, чем при коротких длинах измельчения. Кроме того, зазор регулируется в зависимости от зарегистрированной с помощью второй сенсорной системы 36 влажности транспортируемого урожая. Поскольку содержащиеся в убираемой культуре зерна тем труднее поддаются разминанию, чем больше влажность убираемой культуры, так как в этом случае зерна являются более эластичными, то при сухой убираемой культуре с помощью управляющего блока 48 устанавливается большее расстояние между валками 28, чем при влажной убираемой культуре. Таким образом, при сухой

убираемой культуре и/или при небольших длинах резания предотвращается связанный с относительно небольшим зазором, увеличенный расход энергии для привода устройства последующей обработки, который больше, чем при большом зазоре, соответственно, обеспечивается регулирование вручную расстояния между валками 28. Устройство 52 ввода оператора дополнительно обеспечивает возможность выбора степени обработки убираемой культуры устройством последующей обработки, например, посредством управления с помощью меню или поворотной кнопки. Таким образом, оператор может задавать, будет ли убираемая культура обрабатываться возможно тоньше, или же должна выполняться менее основательная, но экономящая приводную мощность для валков 28 обработка убираемой культуры.

В этом случае управляющий блок 48 извлекает из заложенных в память 76 таблиц заданное значение расстояния между валками 28, которое зависит от длины резания, влажности и выбранной степени обработки. В качестве альтернативного решения, можно использовать также кривые или уравнения для определения заданного значения для расстояния между валками 28. В этом случае управляющий блок 48 выдает команду в исполнительный механизм 50 на приведение расстояния между валками 28 на заданное значение, при этом сигналы датчика 74 служат в качестве величин обратной связи.

Следует отметить, что возможны различные модификации изобретения. Так, например, можно вместо работающего в ближнем инфракрасном диапазоне спектрометра второй сенсорной системы 36 применять любой другой датчик влажности, например, емкостной датчик, микроволновый датчик или датчик проводимости. Вторая сенсорная система 36 может быть также расположена на уборочной машине 10 между измельчительным устройством 22 и поворотным венцом выгрузной трубы 26 или по потоку перед измельчительным устройством 22.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

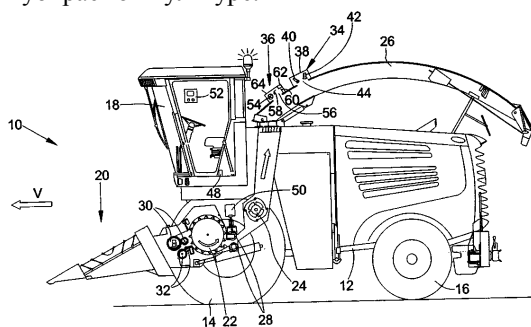
1. Силосоуборочный комбайн (10), содержащий измельчительное устройство (22) и расположенное по потоку после измельчительного устройства (22) устройство последующей обработки для разминания зерен, которое включает в себя два валка (28), между которыми предусмотрено прохождение измельченной с помощью измельчительного устройства (22) убираемой культуры и предусмотрено регулирование расстояния между валками (28) и/или силы их прижимания с помощью соединенного с управляющим блоком (48) и контролируемого посредством управляющего блока (48) исполнительного механизма (50), причем управляющий блок (48) выполнен с возможностью получения информации относительно соответствующей длины резания убираемой культуры измельчительным устройством (22) и с возможностью управления исполнительным механизмом (50) в зависимости от длины резания и с возможностью регулирования расстояния между валками (28) и/или силы прижатия, с которой один валок (28) надавливает на другой валок (28), отличающийся тем, что управляющий блок (48) выполнен с возможностью управления исполнительным механизмом (50) таким образом, что исполнительный механизм (50) уменьшает расстояние между валками (28) и/или увеличивает силу прижимания при увеличивающейся длине резания убираемой культуры.

2. Силосоуборочный комбайн (10) по п.1, отличающийся тем, что управляющий блок (48) получает информацию относительно измеряемой влажности убираемой культуры, и что управляющий блок (48) управляет исполнительным механизмом (50) дополнительно в зависимости от влажности.

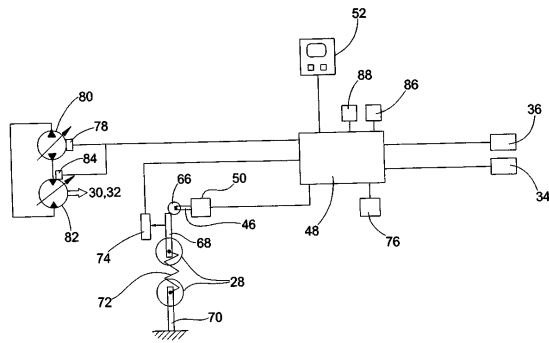
3. Силосоуборочный комбайн (10) по п.1 или 2, отличающийся тем, что управляющий блок (48) соединен с устройством (52) ввода оператора, с помощью которого оператор может задавать желаемую степень обработки убираемой культуры, и что управляющий блок управляет исполнительным механизмом (50) дополнительно в зависимости от заданной желаемой степени обработки.

4. Силосоуборочный комбайн (10) по п.3, отличающийся тем, что предусмотрена возможность выбора степени обработки между возможно тонкой обработкой убираемой культуры и положением самой низкой потребности устройства последующей обработки в приводной мощности.

5. Силосоуборочный комбайн (10) по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что управляющий блок (48) соединен с сенсорной системой (34, 36) для регистрации текущей длины резания и/или доли размятых и/или не размятых зерен в убираемой культуре.



Фиг. 1



Фиг. 2