

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 016366

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2012.04.30

(51) Int. Cl. A01D 75/18 (2006.01)

(21) Номер заявки
200901461

(22) Дата подачи заявки
2009.11.26

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОПАВШЕГО В УБОРОЧНУЮ МАШИНУ
ИНОРОДНОГО ТЕЛА

(31) 102008054488.4

(56) SU-A1-835357
SU-A1-1704681
RU-C1-2106775
DE-A1-3341071
US-A-6105347

(32) 2008.12.10

(33) DE

(43) 2010.06.30

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

(72) Изобретатель:
Шефер Мартин (DE), Тевс Николай Р.
(US)

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

(57) Устройство для обнаружения возможно попавшего в уборочную машину (10) инородного тела включает в себя приемник (68) колебаний, который присоединен к транспортному валу (30) с вращающейся относительно оси (58) боковой стенкой (40) валика, и связанное с приемником (68) колебаний устройство (70) анализа данных, которое настроено выдавать сигнал, если сигналы приемника (68) колебаний указывают на ударяющееся о транспортный валик (30) инородное тело. Приемник (68) колебаний связан с осью (58) проводящим колебания образом и чувствителен в направлении оси вращения транспортного валика (30).

016366 B1

016366 B1

016366 B1

016366 B1

Изобретение относится к устройству для обнаружения попавшего в уборочную машину инородного тела, содержащему

приемник колебаний, который согласован с транспортным валиком с вращающейся относительно оси боковой стенки валика,

и связанное с приемником колебаний устройство анализа данных, которое настроено, чтобы выдавать сигнал, если сигналы приемника колебаний указывают на ударяющееся о транспортный валик инородное тело.

В сельскохозяйственных уборочных машинах существует опасность того, что подхватываются мешающие инородные тела. Это имеет значение, в частности, если убираемая культура принимается непосредственно с грунта, например, если валок принимается посредством подборщика, или режущий аппарат направляется над грунтом при малой высоте реза. Чтобы избежать повреждений на уборочной машине, известны устройства обнаружения таких инородных тел, которые распознают ферромагнитные качества инородных тел (EP 0702248 A2), но невосприимчивы для не ферромагнитных инородных тел.

US 4353199 A показывает детектор камней с пьезоприемником колебаний, который установлен на внутренней стенке транспортного валика. Поскольку транспортный валик вращается, требуются дорогостоящие мероприятия для передачи сигнала от вращающегося приемника колебаний к стационарной электронике анализа данных, которые в показанном примере реализуются с помощью пары катушек, из которых одна катушка вращается вместе с транспортным валиком, а другая является стационарной.

Кроме того, предлагалось внутри нижнего переднего подпрессовывающего валика косилки-измельчителя помещать микрофон, который связан с устройством обнаружения, которое распознает возникающие при ударах камня или другого инородного тела о подпрессовывающий валик и принятые микрофоном шумы и при необходимости осуществляет быструю остановку подпрессовывающих валиков (US 5092818 A). Микрофон содержит мембрану, проходящую горизонтально или вертикально и в осевом направлении оси вращения подпрессовывающего валика, и чувствителен, следовательно, исключительно в радиальном направлении к оси вращения подпрессовывающего валика. Поэтому микрофон принимает также множество других шумов, например шумы мотора, шумы, обусловленные потоком убираемой культуры, и шумы, которые возникают из-за движения отжимаемого пружинами вниз, верхнего подпрессовывающего валика при варьирующихся пропусках убираемых масс. Таким образом у сигнала микрофона получается относительно плохое отношение сигнал/шум, так что плохи надежды на надежное распознавание камней и других инородных тел.

Проблема, лежащая в основе изобретения, видится в том, чтобы предоставить улучшенное относительно описанного уровня техники устройство для акустического обнаружения инородных тел в уборочной машине.

Эта проблема согласно изобретению решается посредством п.1 формулы изобретения, причем в следующих пунктах формулы изобретения представлены признаки, которые выгодным образом совершенствуют решение.

Устройство для обнаружения возможно попавших в уборочную машину инородных тел включает в себя приемник колебаний и связанное с ним устройство анализа данных. Приемник колебаний проводящим колебания образом соединен с осью, с возможностью вращения относительно которой установлена боковая стенка транспортного валика (движущегося от привода или свободно вращающегося вместе с осью). Приемник колебаний чувствителен в направлении оси вращения транспортного валика, т.е. он обнаруживает вибрации и колебания, которые распространяются в осевом направлении транспортного валика. За счет проводящего колебания соединения между осью и приемником колебаний достигают, что колебания, возбужденные ударяющимся о транспортный валик инородным телом, через опору транспортного валика передаются на ось и оттуда на приемник колебаний. Здесь используется, следовательно, что колебания в конструкционных деталях распространяются скорее как продольные волны, чем как поперечные волны, начиная с определенного отношения длина/диаметр переносящей их среды (здесь: боковая стенка валиков и ось). Эти продольные волны регистрируются приемником колебаний. Характеристика чувствительности приемника колебаний может выглядеть так, что он восприимчив исключительно или, по меньшей мере, преимущественно в направлении оси вращения транспортного валика. Устройство анализа данных выдает предупредительный сигнал, если сигналы приемника колебаний указывают на ударяющееся о транспортный валик инородное тело.

Следовательно, настоящее изобретение использует распространяющиеся в осевом направлении оси вращения транспортного валика колебания для обнаружения возможных инородных тел. Эти колебания имеют гораздо лучшее отношение сигнал/шум, чем подтвержденные в уровне техники (US 5092818 A), распространяющиеся в радиальном направлении оси транспортного валика колебания, так что становится возможным более надежное распознавание даже не ферромагнитных инородных тел.

Приемник колебаний может быть закреплен внутри транспортного валика, на его оси или на кронштейне подшипника, на который опирается транспортный валик, или на его периферию.

Настоящее изобретение подходит для любых уборочных машин, в которых собранная культура транспортируется с помощью транспортного валика. Примеры - это косилки-измельчители, пакетировочные прессы и зерноуборочные комбайны. Сигнальный выход устройства анализа данных связан пре-

имущественно с устройством быстрой остановки для остановки подающего транспортера уборочной машины, так что в случае подтвержденного попавшего инородного тела можно избежать повреждений в уборочной машине за счет своевременной остановки подающего транспортера. Также избегают того, что собранная уборочной машиной культура будет загрязняться инородными телами.

На чертежах представлен пример выполнения изобретения, описанный в последующем более подробно.

Фиг. 1 - уборочная машина с соответствующим изобретению устройством на виде сбоку и в схематическом представлении,

фиг. 2 - подетальное представление транспортного валика и приемника колебаний и

фиг. 3 - схематический вид сверху на транспортный валик, приемник колебаний и устройство анализа данных.

Показанная на фиг. 1 уборочная машина 10 в виде самоходной косилки-измельчителя базируется на раме 12, которая опирается на передние и задние колеса 14 и 16. Обслуживание уборочной машины 10 происходит из кабины 18 водителя, из которой можно видеть устройство 20 приема убираемой культуры в форме подборщика. Принятая посредством устройства 20 приема убираемой культуры с земли культура, например трава или т.п. подводится к снабженному измельчающими ножами 48 измельчительному барабану 22, который измельчает ее на мелкие кусочки и подает на транспортное устройство 24. Культура покидает уборочную машину 10 и попадает в движущийся рядом прицеп через поворотную выдачную шахту 26. Между измельчительным барабаном 22 и транспортным устройством 24 находится устройство 28 повторного измельчения, через которое транспортируемая культура подводится к транспортному устройству 24 по касательной.

Между устройством 20 приема убираемой культуры и измельчительным барабаном 22 культура транспортируется через подающий транспортер с нижними транспортными валиками 30, 32 и верхними транспортными валиками 34, 36, которые установлены внутри подающего корпуса 50. Транспортные валики 30-36 обозначаются также как подпрессовывающие валики, так как верхние транспортные валики 34, 36 усилием пружин прижимаются к нижним транспортным валикам 30, 32, чтобы убираемая культура предварительно уплотнялась между транспортными валиками 30-36 и могла лучше измельчаться. Распределенные по окружности барабана 22 измельчающие ножи 48 взаимодействуют с противорежущей пластиной 38, чтобы измельчать культуру.

Фиг. 2 показывает подетальное представление переднего нижнего транспортного валика 30. Он имеет боковую стенку 40 валика с круглым поперечным сечением, по периферии которой распределены аксиально проходящие захваты 42. На торцевых сторонах боковая стенка 40 валика снабжена радиальными опорными дисками 44. Представленный на фиг. 2 справа опорный диск 44 в своей середине может связываться с помощью болтов с круглым фланцем 46. Фланец 46 неподвижно связан с центральным валом 54, который соединен таким образом без проворачивания с соответствующей боковой стенкой 40 валика. Вал 54 со своей стороны опирается с возможностью вращения на правый кронштейн 56 подшипника, который, в свою очередь, закреплен на раме 12. Вал 54 (и таким образом транспортный валик 30) на своей профилированной торцевой стороне вне кронштейна 56 подшипника может приводиться во вращение посредством соответствующего привода (не показан). Представленный на фиг. 2 слева фланец 52 привинчен к соседнему с ним опорному диску 44 (не виден) и снабжен центральной вращающейся опорой 88. Расположенная во внутреннем пространстве боковой стенки 40 валика ось 58 проходит через опору фланца 52 и через левый кронштейн 56 подшипника. Ось 58 не вращается совместно с транспортным валиком 30. Ось 58 на своем правом конце опирается на другую опору 60 с возможностью вращения относительно вала 54 и фланца 46. В оси 58 предусмотрено в левом конце осевое отверстие, которое переходит в щель 62, чтобы проводить кабель 64 через ось 58 вовнутрь боковой стенки 40 валика.

Приблизительно посередине на оси 58 закреплен корпус 66, который принимает приемник 68 колебаний (см. фиг. 3).

Фиг. 3 показывает приемник 68 колебаний и соответствующее устройство 70 анализа данных на схематическом виде сверху. Закрепленный на оси 58 приемник 68 колебаний содержит массу 74, которая закреплена на реализованном как вибратор поперечных колебаний (т.е. по толщине) пьезокристалле 76, который закреплен, в свою очередь, на держателе 78, который зафиксирован на оси 58. Кабель 64 зафиксирован на одном торце пьезокристалла 76, в то время как его другой торец через держатель 78 и ось 58 связан с рамой 12, т.е. заземлен. Если ось 58 и связанный с ней проводящий колебания держатель 78 ускоряются в осевом направлении транспортного валика 30, то также ускоряется пьезокристалл 76, в то время как масса 74 из-за ее инерции сначала остается неподвижной и на основе эластичности пьезокристалла 76 приходит в движение только с замедлением.

Относительное движение между держателем 78 и массой 74 ведет к изменению толщины пьезокристалла 76, которое вызывает напряжение между его внешними плоскостями, которое прилагается и определяется между кабелем 64 и рамой 12. В представленном варианте приемник 68 колебаний регистрирует по существу или только колебания, распространяющиеся в осевом направлении транспортного валика 30, так как чувствительная к нажиму ось пьезокристалла 76 и масса проходят в осевом направлении транспортного валика 30. Следовательно, чувствительное направление приемника 68 колебаний прохо-

дит аксиально относительно транспортного валика 30.

Блок 68 приемника колебаний представлен на фиг. 3 только схематически. В конкретном случае может находить применение любой, коммерчески доступный приемник колебаний или датчик ускорения, или датчик вибрации, который работает, например, с помощью пьезокристалла, как представлено, или на емкостном или индуктивном принципе. Еще нужно заметить, что блок 68 приемника колебаний может помещаться также вне транспортного валика 30, например, на одном из кронштейнов 56 подшипника или другом, достаточно близком к подшипниковым опорам 60, 88 местах уборочной машины 10.

Устройство 70 анализа данных, которое могло также интегрироваться в корпус 66, включает в себя усилитель 80 и устройство кондиционирования сигнала, которое может содержать, например, полосовой фильтр 82 и пороговый переключатель 84. Выход 92 переключателя 84 связан с устройством 86 управления, которое при выдаче пороговым переключателем 84 сигнала остановки останавливает привод транспортных валиков 30-36 с очень малым временем задержки. Это может происходить с помощью стопорной защелки, которая служит для механического стопорения привода транспортных валиков 30-36, или за счет прерывания или соответственно реверсирования направления течения гидравлического потока приводящего транспортные валики 30-36 гидромотора, как описано в заявке DE 102008040357 A1, которая включена сюда в качестве ссылки.

Вместо полосового фильтра 82 и порогового переключателя 84 может использоваться любое другое устройство кондиционирования сигнала, которое может работать во временной области (например, с помощью полосового фильтра) или в области частот (например, посредством быстрого преобразования Фурье, FFT), и как чисто аналоговое или чисто цифровое (после преобразования в цифровую форму).

Принцип действия представленного устройства для обнаружения возможно попавших в уборочную машину 10 инородных тел основывается на том, что в определенных случаях ударяющиеся о транспортный валик 30 камни или другие инородные тела при ударах производят механические вибрации, которые распространяются по боковой стенке 40 валика, опорным дискам 44, фланцам 46 и соответственно 52, подшипниковым опорам 60 и 88, оси 58 и корпусу 66 вплоть до держателя 78. Вибрации принимаются приемником 68 колебаний и усиливаются усилителем 80. Через полосовой фильтр 82 пропускаются по существу только частоты, которые появляются в случае ударяющихся инородных тел. Пороговый переключатель 84, который может иметь регулируемую оператором через устройство 90 индикации и ввода чувствительность, реагирует, если было обнаружено инородное тело, и тогда выдает сигнал остановки в устройство 86 управления и информацию оператору через устройство 90 индикации и ввода. Осевое направление обнаружения приемника 68 колебаний влечет за собой лучшую различительную способность, чем известное из уровня техники радиальное направление обнаружения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для обнаружения попавшего в уборочную машину (10) инородного тела, содержащее

приемник (68) колебаний, который согласован с транспортным валиком (30) с вращающейся относительно оси (58) боковой стенкой (40) валика,

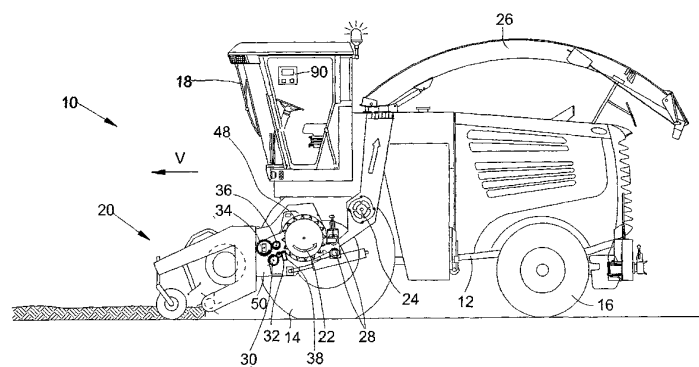
и связанное с приемником (68) колебаний устройство (70) анализа данных, которое настроено выдавать предупредительный сигнал, если сигналы приемника (68) колебаний указывают на ударяющееся о транспортный валик (30) инородное тело,

отличающееся тем, что приемник (68) колебаний проводящим колебания образом соединен с осью (58) и чувствителен в направлении оси вращения транспортного валика (30).

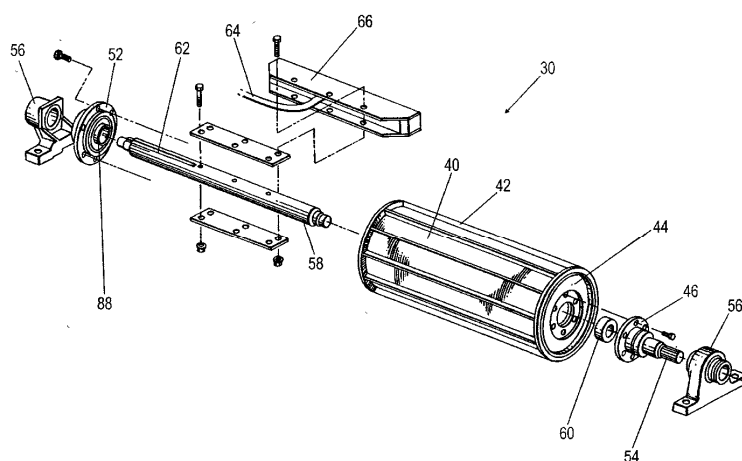
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что приемник (68) колебаний чувствителен исключительно в направлении оси вращения транспортного валика (30).

3. Устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что приемник (68) колебаний закреплен внутри транспортного валика (30) на его оси (58) или на периферии кронштейна (56) подшипника, на который опирается транспортный валик (30).

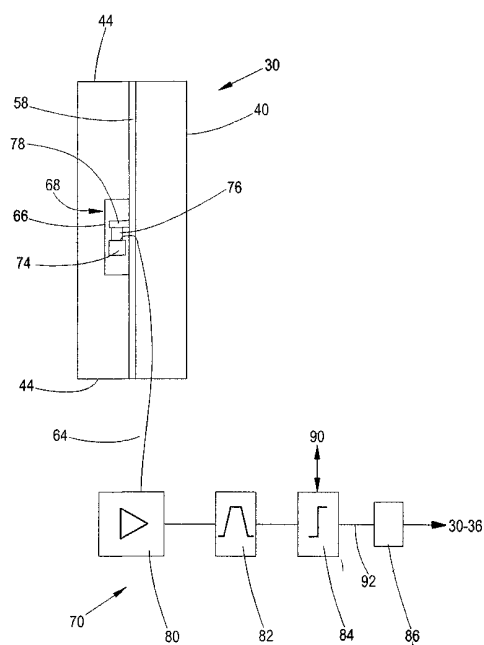
4. Уборочная машина (10), в частности косилка-измельчитель, с устройством по одному из пп.1-3, сигнальный выход (92) которого связан с устройством быстрой остановки для остановки подающего транспортера (30-36) уборочной машины (10).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

