

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202293198** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2023.02.28

(51) Int. Cl. *A01D 33/04* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.05.07

(54) **КОРНЕКЛУБНЕУБОРОЧНАЯ МАШИНА**

(31) 10 2020 112 427.9

(72) Изобретатель:

(32) 2020.05.07

**Росс Юлиан, Штротман Вольфрам
(DE)**

(33) DE

(86) PCT/EP2021/062200

(74) Представитель:

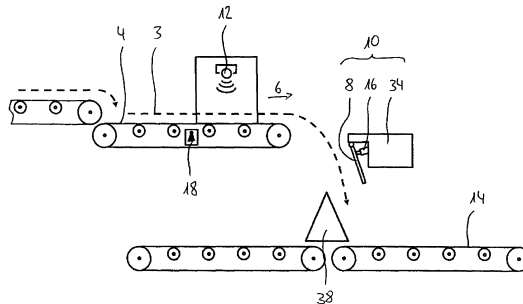
(87) WO 2021/224476 2021.11.11

**Веселицкий М.Б., Кузенкова Н.В.,
Каксис Р.А., Белоусов Ю.В., Куликов
А.В., Кузнецова Е.В., Соколов Р.А.,
Кузнецова Т.В. (RU)**

(71) Заявитель:

**ГРИММЕ
ЛАНДМАШИНЕНФАБРИК ГМБХ
УНД КО. КГ (DE)**

(57) Изобретение относится к корнеклубнеуборочной машине (2), содержащей подающее устройство (4) для транспортирования вороха, состоящего из убираемого машиной урожая и примесей, в направлении (6) подачи, и сепарирующее устройство (10) для отделения примесей от урожая, содержащее по меньшей мере один сепарирующий элемент (8). Сепарирующее устройство снабжено датчиком (12) вороха, в частности оптическим датчиком, предназначенным для регистрации данных вороха, связанным с электронным устройством обработки данных и во время работы машины направленным на ворох, в частности на подающее устройство (4). В соответствии с изобретением сепарирующее устройство (10) содержит несколько сепарирующих элементов (8), расположенных при взгляде на них в направлении (6) подачи, по меньшей мере, частично рядом друг с другом и индивидуально приводимых в действие электронным устройством обработки данных в зависимости от данных вороха.



A1

202293198

202293198

A1

КОРНЕКЛУБНЕУБОРОЧНАЯ МАШИНА

5 Изобретение относится к корнеклубнеуборочной машине, содержащей подающее устройство для транспортирования вороха, состоящего из убираемого машиной урожая и примесей, в направлении подачи. Кроме того, корнеклубнеуборочная машина содержит сепарирующее устройство, имеющее по меньшей мере один сепарирующий элемент и предназначенное для отделения 10 примесей от урожая. Сепарирующее устройство содержит датчик вороха, предназначенный для регистрации данных вороха, связанный с первым электронным устройством обработки данных и во время работы машины направленный на ворох. В частности, во время работы машины датчик вороха направлен на подающее устройство. Кроме того, датчик вороха представляет 15 собой, в частности, оптический датчик вороха.

В известных корнеклубнеуборочных машинах подающее устройство во время работы машины транспортирует ворох к сепарирующему устройству. Сепарирующее устройство воздействует, по меньшей мере, на содержащиеся в ворохе примеси таким образом, чтобы как можно полнее отделять их от урожая. 20 Известно, что датчик вороха применяется для вычисления показателей урожайности.

Недостатком известных корнеклубнеуборочных машин является то, что их сепарирующее устройство, в частности при работе корнеклубнеуборочной машины на уклонах, с одной стороны, отделяет от убираемого урожая лишь 25 недостаточную часть всех примесей, а с другой стороны – также непредусмотренным образом (непреднамеренно) отделяет от вороха вместе с примесями часть собственно урожая или повреждает урожай.

Задача, положенная в основу настоящего изобретения, заключается в том, чтобы предложить корнеклубнеуборочную машину и способ ее эксплуатации, 30 которые позволили бы устранить вышеописанные недостатки.

В соответствии с изобретением сепарирующее устройство содержит несколько сепарирующих элементов, расположенных, при взгляде на них в направлении подачи, по меньшей мере частично рядом друг с другом.

Сепарирующие элементы приводятся в действие электронным устройством обработки данных индивидуально, т.е. по отдельности, в зависимости от данных вороха.

5 Корнеклубнеуборочная машина представляет собой самоходную (самодвижущуюся) или прицепную, т.е. буксируемую во время работы трактором, мобильную машину, применяемую непосредственно в поле. Корнеклубнеуборочная машина предназначена, в частности, для уборки урожая корнеклубнеплодов, предпочтительно картофеля или свеклы. Подающее устройство включает в себя, в частности, просеивающий транспортер, т.е. 10 ленточный транспортер с несплошной несущей поверхностью, или предпочтительно выполнен в виде вальцового стола.

Во время работы машины датчик вороха расположен, в частности, над ворохом, на который он направлен. Датчик вороха предпочтительно расположен над подающим устройством и, что еще предпочтительнее, направлен на 15 подающее устройство, по меньшей мере по существу, перпендикулярно ему. В еще одном предпочтительном варианте выполнения машины датчик вороха направлен на область, находящуюся между подающим устройством и следующим за ним в направлении транспортировки транспортирующим устройством, в частности на область ступени падения. Датчик вороха выполнен, 20 в частности, в виде камеры, предпочтительно – в виде строчной, двухмерной или трехмерной камеры. В частности, датчик вороха выполнен с возможностью регистрации цветовой информации. В качестве альтернативы, датчик вороха предпочтительно выполнен в виде ультразвукового датчика, фотоэлектрического барьера и т.п. Датчик вороха также может включать в себя комбинацию 25 нескольких датчиков, например, датчик изображения и датчик глубины.

Во время работы машины данные вороха, регистрируемые датчиком вороха, передаются в электронное устройство обработки данных. Для этого датчик вороха связан с вышеупомянутым устройством обработки данных, в частности беспроводным соединением или кабелем. Устройство обработки 30 данных содержит, в частности процессор, а также запоминающее устройство, предназначенные для обработки по меньшей мере данных вороха. Устройство обработки данных во время работы машины предпочтительно установлено на корнеклубнеуборочной машине, но в качестве альтернативы такой установке

устройство обработки данных во время работы машины предпочтительно может быть установлено на тракторе, сцепленном с корнеклубнеуборочной машиной.

Электронное устройство обработки данных выполнено с возможностью
раздельного приведения в действие отдельных сепарирующих элементов. В
5 частности, участки сепарирующих элементов, выполненные для воздействия на
ворох, находятся полностью рядом друг с другом. Предпочтительно, чтобы
сепарирующие элементы при их рассмотрении в поперечном направлении,
ориентированном горизонтально и под прямым углом к направлению подачи,
были расположены друг за другом, в результате чего, в частности, при
10 одинаковом положении сепарирующих элементов наблюдателю виден только
ближайший из них.

Во время работы предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной
машины электронное устройство обработки данных на основании данных вороха
определяет положение корнеклубнеплодов и/или примесей, в частности их
15 положение в поперечном направлении. Для этого используются, в частности,
идентификационные алгоритмы. На основании получаемой информации о
положении и, в частности, о скорости движения подающего устройства
электронное устройство обработки данных вычисляет то, когда и какой именно
сепарирующий элемент должен приводиться в действие для отделения
20 корнеклубнеплода или примесной составляющей от остального потока вороха.
При этом приводится в действие тот сепарирующий элемент, координата
которого в поперечном направлении совпадает с координатой подлежащего
отделению компонента. Другие сепарирующие элементы могут не приводиться в
действие, оставаясь в своем текущем состоянии, что позволяет избежать
25 непредусмотренного отделения от вороха других его компонентов или
повреждения урожая.

Благодаря такому целенаправленному задействованию отдельных
сепарирующих элементов, с одной стороны, достигается более точное, а значит –
более надежное отделение от убираемого урожая примесных компонентов, таких
30 как камни и ботва, не сопровождающееся случайной сепарацией
корнеклубнеплодов, т.е. потерями урожая. Этим достигается заметное
повышение степени эффективности работы сепарирующего устройства по

сравнению с обычными сепарирующими устройствами, используемых на корнеклубнеуборочных машинах.

Сепарирующее устройство содержит, в частности, по меньшей мере три, предпочтительно – по меньшей мере пять, особенно предпочтительно – по меньшей мере 10, по меньшей мере 30 или по меньшей мере 50 сепарирующих элементов, в целесообразном варианте осуществления изобретения сепарирующее устройство содержит до 60 сепарирующих элементов или ровно 60 сепарирующих элементов. Опорная, т.е. поддерживающая ворох, поверхность подающего устройства имеет, в частности, измеряемую в поперечном направлении ширину, составляющую по меньшей мере 500 мм, предпочтительно – по меньшей мере 1000 мм, особенно предпочтительно – по меньшей мере 1500 мм и/или до 2000 мм. Число сепарирующих элементов зависит, в частности, от их ширины и от ширины подающего устройства. Подающее устройство предпочтительно имеет как отдельные друг от друга в направлении подачи, так и отдельные друг от друга поперек направления подачи транспортировочные участки для приема одного корнеклубнеплода или компонента из примесей. С каждым из разделенных в поперечном направлении транспортировочных участков предпочтительно соотнесен по меньшей мере один, в частности ровно один, сепарирующий элемент.

Сепарирующее устройство предпочтительно расположено, по потоку вороха, за подающим устройством. В частности, сепарирующее устройство расположено, по потоку вороха, перед примыкающим к подающему устройству дальнейшим транспортирующим устройством. В частности, это дальнейшее транспортирующее устройство представляет собой устройство, непосредственно следующее за подающим устройством по потоку вороха. Таким образом, в этом варианте осуществления изобретения сепарирующее устройство расположено в области ступени падения, благодаря чему сепарирующие элементы могут воздействовать на корнеклубнеплоды и примесные компоненты во время их падения. Это выгодно потому, что в области ступени падения компоненты вороха находятся на больших расстояниях друг от друга, а значит, надежно попадают в зону воздействия на них, для чего, кроме того, сепарирующими элементами должны прикладываться лишь небольшие силы.

Сепарирующие элементы предпочтительно подвижно установлены на раме сепарирующего устройства с возможностью их перевода из исходного положения в выдвинутое, или выброшенное, положение и обратно. В частности, сепарирующие элементы предпочтительно установлены на раме сепарирующего устройства с возможностью поворота и/или имеют отбрасывающую поверхность, выполненную таким образом, чтобы при нахождении соответствующего сепарирующего элемента в выдвинутом положении входить в контакт с подлежащим сепарации компонентом вороха. При этом с каждым сепарирующим элементом соотнесен по меньшей мере один исполнительный элемент управления его выдвижением, или выбросом. В частности, в этом варианте осуществления изобретения сепарирующие элементы при их приведении в действие переводятся из исходного положения в выдвинутое положение. За счет этого сепарирующие элементы во время работы машины могут отбивать или отклонять компоненты вороха, т.е. воздействовать на их движение, и тем самым отделять их от остальной части вороха. Электронным устройством обработки данных приводятся в действие, в частности, исполнительные элементы управления выдвижением сепарирующих элементов, которые предпочтительно выполнены в виде гидравлических цилиндров, пневматических цилиндров или исполнительных элементов с электрическим приводом. В частности, сепарирующие элементы снабжены на своих верхних сторонах поворотными опорами, которыми сепарирующие элементы подвижно подвешены к раме сепарирующего устройства и/или к раме машины. В особенно предпочтительном случае сепарирующие элементы имеют, помимо исходного положения и выдвинутого положения, и другие положения, а приведение в действие сепарирующих элементов означает лишь изменение их положения. Это позволяет, в частности, отсортировать, например, корнеклубнеплоды различных размеров или различные примесные компоненты за счет того, что сепарирующие элементы направляют дальнейшее движение корнеклубнеплодов и примесей по-разному.

В еще одном варианте осуществления изобретения каждый сепарирующий элемент образует по меньшей мере одно отверстие для выпуска текучей среды. При этом, в частности, каждый сепарирующий элемент снабжен соответствующим приводимым в действие исполнительным элементом

управления потоком текучей среды. В частности, отверстие для выпуска текучей среды выполнено в виде сопла и/или приспособлено для выпуска воздуха, а также, в частности, для соединения с аккумулятором сжатого воздуха. При помощи потоков текучей среды, выходящих из таких задействуемых во время работы машины сепарирующих элементов, можно, в частности, влиять на траекторию движения, или падения, подлежащих отделению компонентов вороха, таким образом, чтобы бережно отделять их от остальной части вороха. При этом такие сепарирующие элементы, выполнены, в частности, на общем корпусе или предпочтительно выполнены за одно целое.

10 Исполнительные элементы управления потоком текучей среды и/или исполнительные элементы управления выдвиганием сепарирующих элементов предпочтительно выполнены в виде отдельных узлов или устройств. В качестве альтернативы, несколько исполнительных элементов управления потоком текучей среды и/или исполнительных элементов управления выдвиганием сепарирующих элементов по меньшей мере частично образованы общей деталью или общим устройством. Такая общая деталь выполнена, в частности, в виде линии, содержащей во время работы текучую среду, или в виде электрического проводника.

20 Корнеклубнеуборочная машина предпочтительно имеет по меньшей мере один датчик наклона, который, в частности, входит в состав сепарирующего устройства. Датчик наклона выполнен с возможностью измерения наклона корнеклубнеуборочной машины, т.е. сепарирующего устройства и/или подающего элемента. Кроме того, датчик наклона выполнен с возможностью выдачи данных наклона в электронный регулятор, связанный с датчиком наклона. Датчик наклона выполнен, в частности, с возможностью измерения наклона относительно вертикали. Датчик наклона связан с электронным регулятором, в частности, беспроводным соединением или кабелем и во время работы машины передает данные наклона в электронный регулятор. В предпочтительном варианте осуществления изобретения электронное устройство обработки данных и электронный регулятор входят в состав вычислительного устройства более высокого уровня или образованы одним и тем же вычислительным устройством.

Датчик наклона предпочтительно выполнен с возможностью измерения наклона относительно поперечной оси, ориентированной поперек направления движения машины, и/или измерения наклона относительно продольной оси, ориентированной в направлении движения машины. Поперечная ось проходит, в частности, параллельно поперечному направлению. Продольная ось, а значит и направление движения машины, проходит, в частности, параллельно центральной оси. Поскольку транспортирующие устройства корнеклубнеуборочных машин, как правило, транспортируют ворох либо в основном в направлении движения машины, либо в основном в поперечном направлении, измеряемые относительно этих осей наклоны являются наиболее информативными для функционирования корнеклубнеуборочной машины.

В целесообразном варианте осуществления изобретения электронный регулятор выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние по меньшей мере одного исполнительного элемента управления ходовой частью. Исполнительный элемент управления ходовой частью обеспечивает перестановку по меньшей мере одного элемента ходовой части относительно рамы машины. Элемент ходовой части представляет собой, в частности, ось или цапфу колеса шасси корнеклубнеуборочной машины. В частности, корнеклубнеуборочная машина имеет по одному исполнительному элементу управления ходовой частью на каждую сторону машины или на каждое колесо. Исполнительный элемент управления ходовой частью выполнен, в частности, в виде гидравлического цилиндра, предпочтительно установленного одним концом на раме машины, а другим концом – на элементе ходовой части.

Посредством регулирования состояния исполнительного элемента управления ходовой частью в зависимости от данных наклона реализуется как компенсация наклона относительно продольной оси, так и компенсация наклона относительно поперечной оси корнеклубнеуборочной машины. При наличии нескольких исполнительных элементов управления ходовой частью для компенсации наклона относительно продольной оси исполнительный элемент управления ходовой частью, расположенный с вышерасположенной стороны корнеклубнеуборочной машины, можно, в частности, укорачивать, а расположенный с противоположной стороны – удлинять. При выявлении наклона относительно поперечной оси корнеклубнеуборочной машины такой

наклон можно устранять путем синхронного укорачивания или удлинения исполнительных элементов управления ходовой частью, относящихся к одной и той же оси шасси. В частности, корнеклубнеуборочная машина содержит исполнительный элемент управления приемно-выкапывающим устройством, который при приведении в действие исполнительного элемента управления ходовой частью поворачивает приемно-выкапывающее устройство, снабженное копачом и во время работы корнеклубнеуборочной машины погруженное в грунт, относительно рамы машины таким образом, чтобы приемно-выкапывающее устройство продолжало работать без ограничений.

10 В качестве альтернативы управлению ходовой частью или в дополнение к нему, электронный регулятор выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние по меньшей мере одного исполнительного элемента управления дышлом. Исполнительный элемент управления дышлом обеспечивает перестановку сцепного элемента, 15 расположенного с возможностью сцепки корнеклубнеуборочной машины с трактором, относительно рамы машины. В частности, посредством исполнительного элемента управления дышлом можно поворачивать или перемещать сцепную петлю или шаровую головку корнеклубнеуборочной машины относительно рамы этой машины, изменяя высоту расположения сцепного элемента. Этот вариант осуществления изобретения также 20 обеспечивает возможность компенсации наклона рамы машины.

Благодаря компенсации наклона рамы машины функционирование сепарирующего устройства гарантируется также при работе машины на уклонах. В частности, этим достигается прохождение корнеклубнеплодов или примесных 25 компонентов мимо сепарирующих элементов, находящихся в исходном положении, на постоянном расстоянии.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления изобретения электронный регулятор выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние по меньшей мере одного 30 исполнительного элемента управления сепарирующим устройством, расположенного на сепарирующем устройстве. При этом по меньшей мере рама сепарирующего устройства установлена подвижно относительно рамы машины. Исполнительный элемент управления сепарирующим устройством расположен, в

частности, на раме сепарирующего устройства. Рама сепарирующего устройства выполнена, в частности, за одно целое с рамой подающего устройства или неподвижно прикреплена к ней. В качестве альтернативы, рама сепарирующего устройства установлена без возможности поворота относительно рамы подающего устройства по меньшей мере вокруг продольной оси, предпочтительно – вокруг любой оси поворота. Рама подающего устройства содержит, в частности, опорный элемент, на котором установлены с возможностью поворота поворотные элементы подающего устройства. Посредством исполнительного элемента управления сепарирующим устройством обеспечивается компенсация наклона сепарирующего устройства без необходимости поворота с этой целью всей рамы машины. В частности, в качестве альтернативы поворачивается рама сепарирующего устройства. Для этого она подвижно установлена с возможностью поворота вокруг поперечной оси и/или вокруг продольной оси. Благодаря совместному повороту рамы сепарирующего устройства и рамы подающего устройства постоянно траектории падения вороха в области сепарирующих элементов гарантируется с особой надежностью.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения, альтернативном рассмотренным выше или дополняющем их, рама сепарирующего устройства установлена подвижно относительно рамы подающего устройства. Этот вариант позволяет реализовать адаптацию сепарирующего устройства к различным наклонам без необходимости перемещения с этой целью рамы сепарирующего устройства. Благодаря этому подающее устройство может сохранять свою регулировку неизменной в пользу выполнения им своей функции транспортирования, тогда как положение рамы сепарирующего устройства корректируется в зависимости от наклона.

Рама сепарирующего устройства предпочтительно установлена с возможностью поступательного движения, в частности с возможностью перемещения, относительно рамы подающего устройства по меньшей мере частично, в частности – исключительно, в направлении, параллельном поперечной оси и/или в поперечном направлении. Путем бокового перемещения рамы сепарирующего устройства, т.е. ее сдвигания в стороны, можно реагировать, в частности, на наклон, возникающий, по меньшей мере частично,

относительно направления подачи. При установке сепарирующего устройства таким образом, чтобы направление подачи по меньшей мере частично совпадало с направлением движения машины, возможность перемещения рамы сепарирующего устройства в поперечном направлении позволяет

5 компенсировать наклон машины относительно продольной оси. Этим достигается надежное попадание компонентов вороха, которые из-за такого наклона получают в ступени падения составляющую движения в поперечном направлении, в зону досягаемости сепарирующих элементов.

В качестве альтернативы или дополнения, рама сепарирующего устройства

10 предпочтительно установлена с возможностью поступательного движения, в частности с возможностью перемещения, относительно рамы подающего устройства по меньшей мере частично, в частности – исключительно, в направлении, параллельном продольной оси, в направлении подачи и/или в вертикальном направлении. Благодаря этой подвижности можно регулировать, в

15 частности близость рамы сепарирующего устройства, а соответственно и сепарирующих элементов, к компонентам вороха, находящимся в области ступени падения. В частности, в случае наклона машины относительно оси, параллельной поперечному направлению, прежде всего относительно

20 поперечной оси, таким образом можно реагировать на увеличение или уменьшение крутизны траектории падения компонентов вороха и поддерживать постоянство расстояния от находящихся в исходном положении сепарирующих элементов до компонентов вороха.

В качестве альтернативы этому варианту или в дополнение к нему, рама сепарирующего устройства предпочтительно установлена с возможностью

25 поворота относительно рамы подающего устройства по меньшей мере частично вокруг оси поворота, параллельной поперечной оси. При этом, в частности, рама сепарирующего устройства установлена таким образом, чтобы за счет ее поворота изменялось расстояние от находящихся в исходном положении сепарирующих элементов до подающего устройства. Так же, как и в случае

30 вышеописанного перемещения рамы сепарирующего устройства, ее поворот позволяет адаптировать сепарирующее устройство к различным траекториям падения компонентов вороха.

Электронный регулятор предпочтительно выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние по меньшей мере одного исполнительного элемента управления отводящим элементом, расположенного при отводящем элементе, предназначенном для отвода от сепарирующего устройства отсортировываемых примесей. Отводящий элемент установлен, в частности под сепарирующими элементами, подвижно относительно рамы машины, в частности с возможностью перемещения относительно нее по меньшей мере частично в направлении, параллельном продольной оси и/или поперечной оси. В частности, отводящий элемент выполнен в виде направляющего щитка, не циркулирующего и не вращающегося во время работы машины и служащего для отвода выделенных из вороха компонентов с использованием силы тяжести. Благодаря возможности перемещения отводящего элемента в зависимости от данных наклона можно опять же подстраиваться к различным траекториям падения компонентов вороха. В частности, это позволяет предотвращать ситуации, когда вследствие наклона машины компоненты вороха после воздействия на них сепарирующего элемента для их отделения от вороха падают мимо отводящего элемента или когда вследствие наклона машины на отводящий элемент непредусмотренным образом падают компоненты, не подлежащие отделению от вороха. Благодаря тому, что предпочтительное направление подвижности проходит параллельно продольной оси или в направлении продольной оси, можно также реагировать, в частности, на наклоны корнеклубнеуборочной машины относительно поперечной оси.

В качестве альтернативы или дополнения, отводящий элемент выполнен циркулирующим во время работы машины. В частности, речь идет вращающемся во время работы машины вальце или циркулирующей во время работы машины ленте. Корнеклубнеуборочная машина предпочтительно содержит очищающий элемент, прилегающий к циркулирующему во время работы машины отводящему элементу или незначительно отстоящий от циркулирующего во время работы машины отводящего элемента и, в частности, неподвижный относительно рамы машины. Очищающий элемент выполнен таким образом, чтобы очищать ворох от нежелательных примесей, которые зацепляются за очищающий элемент. Выполнение отводящего элемента

циркулирующим или вращающимся во время работы машины позволяет направлять движение корнеклубнеплодов более бережно и целенаправленно.

Особенно предпочтительно, чтобы корнеклубнеуборочная машина содержала два дальнейших транспортирующих устройства, которые
5 расположены за сепарирующим устройством по потоку вороха и одно из которых обеспечивает отвод корнеклубнеплодов, а другое – отвод примесей. В частности, во время работы машины эти транспортирующие устройства циркулируют в противоположных направлениях. Отводящий элемент предпочтительно образован по меньшей мере одним из этих дальнейших
10 транспортирующих устройств. Это по меньшей мере одно дальнейшее транспортирующее устройство установлено с возможностью перемещения, в частности по меньшей мере частично, прежде всего – исключительно в направлении своей подачи и/или по горизонтали, чтобы можно было реагировать на наклоны машины, сопровождающиеся смещением участков, в которых на
15 дальнейшие транспортирующие устройства падают корнеклубнеплоды и примеси. В этом случае вышеупомянутое по меньшей мере одно дальнейшее транспортирующее устройство одновременно выполняет функцию сепарации и транспортирования.

Электронный регулятор предпочтительно выполнен с возможностью
20 регулирования скорости подающего устройства в зависимости от данных наклона. Увеличивая или уменьшая скорость подачи вороха подающим устройством в направлении подачи, в случае выявления наклона корнеклубнеуборочной машины и сопутствующего ему изменения траектории падения компонентов вороха можно снова изменять эту самую траекторию
25 падения. В частности, изменения траектории падения, вызываемые наклоном машины, можно компенсировать, по меньшей мере в значительной мере, путем коррекции скорости подачи. Для этого электронный регулятор связан, в частности, с элементом привода подающего устройства и во время работы машины регулирует его частоту вращения.

30 Электронный регулятор предпочтительно выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние исполнительного элемента управления подающим устройством, расположенного при подающем устройстве. По меньшей мере край подающего устройства, обращенный к

сепарирующим элементам, является подвижным относительно сепарирующего устройства по меньшей мере частично в вертикальном направлении. В частности, исполнительный элемент управления подающим устройством расположен при подающем устройстве в области этого его края. Корректируя высоту расположения подающего устройства, с которого ворох попадает в область ступени падения, можно опять же предотвращать непредусмотренное воздействие сепарирующих элементов на ворох, в то же время обеспечивая надежность отделения компонентов вороха сепарирующими элементами от остальной части вороха.

10 Подающее устройство предпочтительно имеет опорную поверхность, граничащую с двумя воображаемыми ограничительными плоскостями, простирающимися в двух измерениях, а именно как в направлении подачи, так и в вертикальном направлении. Крайние внешние сепарирующие элементы по меньшей мере частично расположены, при взгляде в направлении подачи, за пределами пространства, находящегося между ограничительными плоскостями. В частности, на каждой стороне подающего устройства за пределами вышеупомянутого пространства целиком расположен по меньшей мере один сепарирующий элемент, а предпочтительно – за пределами вышеупомянутого пространства с обеих сторон расположено несколько сепарирующих элементов.

20 Таким образом, протяженность сепарирующего устройства в поперечном направлении превышает протяженность опорной поверхности в поперечном направлении. Благодаря такому исполнению сепарирующего устройства отделение сепарирующим устройством компонентов вороха от остального вороха возможно даже тогда, когда вследствие наклона машины, в частности наклона относительно продольной оси, компоненты вороха падают в области ступени падения в сторону от подающего устройства.

25 Электронное устройство обработки данных предпочтительно выполнено с возможностью выбора сепарирующего элемента, на который должно оказываться управляющее воздействие, в зависимости от данных наклона, в частности от данных, представляющих наклон относительно продольной оси или относительно направления подачи. Таким образом, приведение в действие сепарирующих элементов зависит как от данных вороха, так и данных наклона. Тем самым приведение в действие сепарирующих элементов может

осуществляться с опорой на более широкую информационную базу, а сепарирующее устройство может регулироваться еще более точно.

В особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения электронное устройство обработки данных выполнено таким образом, чтобы при
5 получении первых данных наклона, представляющих первый наклон, не превышающий соответствующего порогового значения, и первых данных вороха приводить в действие первый сепарирующий элемент, а при получении других
10 данных наклона, представляющих другой наклон, превышающий соответствующее пороговое значение, и первых данных вороха приводить в действие сепарирующий элемент, расположенный рядом с первым
сепарирующим элементом. Это означает, что сначала на основании данных вороха, в частности на основании идентифицированного примесного
компонента, электронное устройство обработки данных определяет сепарирующий элемент, задействуемый для отделения этого примесного
15 компонента, исходя из того, что корнеклубнеуборочная машина имеет горизонтальную ориентацию. Затем электронное устройство обработки данных обрабатывает данные наклона таким образом, что при нахождении значения
наклона выше соответствующего (положительного) порогового значения и ниже другого (отрицательного) порогового значения, исходя из выбранного на
20 основании данных вороха сепарирующего элемента, выбирает для приведения в действие соседний с ним (в одном или другом направлении) сепарирующий элемент, а при большем наклоне – еще более удаленный от него сепарирующий элемент. Этим достигается то, что точность отделения сепарирующим
25 устройством целевых компонентов от вороха достигается и в случае наклона машины, в частности наклона относительно продольной оси, без дополнительного усложнения конструкции в отношении ширины или установки сепарирующего устройства. В частности, электронное устройство обработки
данных также выполнено таким образом, чтобы описанным выше образом, на
основании наклона машины, регулировать состояние исполнительных элементов
30 управления ходовой частью, дышлом или сепарирующим устройством. Таким образом, наклон в области сепарирующего устройства может изменяться одним или несколькими исполнительными элементами по меньшей мере настолько,

чтобы остающийся наклон служил основанием для изменения приводимого в действие сепарирующего элемента на целое кратное.

Вышеупомянутая задача также решается в компьютерно-реализованном способе с использованием корнеклубнеуборочной машины описанной выше
5 и/или рассматриваемой ниже. При осуществлении предлагаемого в изобретении способа сначала посредством датчика вороха регистрируют данные вороха, а посредством датчика наклона – данные наклона. Затем в зависимости от данных наклона и/или в зависимости от данных вороха посредством электронного
10 устройства обработки данных и/или электронного регулятора вычисляют по меньшей мере один управляющий сигнал. Далее согласно управляющему сигналу приводят в действие по меньшей мере один из исполнительных элементов управления потоком текучей среды и/или по меньшей мере один из исполнительных элементов управления выдвиганием сепарирующих элементов и/или регулируют состояние исполнительного элемента управления дышлом,
15 исполнительного элемента управления ходовой частью, исполнительного элемента управления подающим устройством, исполнительного элемента управления отводящим элементом и/или исполнительного элемента управления сепарирующим устройством.

Другие подробности и преимущества изобретения раскрываются в
20 приведенных ниже примерах его осуществления, схематически поясняемых чертежами, на которых показано:

на фиг. 1 – схематически представленный вид сбоку фрагмента предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины в первом варианте ее выполнения,

25 на фиг. 2 – схематически представленный вид сбоку фрагмента предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины во втором варианте ее выполнения и в первой конфигурации,

на фиг. 3 – схематически представленный вид сбоку фрагмента предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины во втором варианте
30 ее выполнения и во второй конфигурации,

на фиг. 4 – схематически представленный вид сбоку фрагмента предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины во втором варианте ее выполнения и в третьей конфигурации,

на фиг. 5 – схематически представленный вид сверху фрагмента предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины в третьем варианте ее выполнения,

5 на фиг. 6 – схематически представленный вид сверху фрагмента предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины в четвертом варианте ее выполнения и в первой конфигурации,

на фиг. 7 – схематически представленный вид сверху фрагмента предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины в четвертом варианте ее выполнения и во второй конфигурации,

10 на фиг. 8 – схематически представленный вид сверху фрагмента предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины в пятом варианте ее выполнения,

на фиг. 9 – общий вид в перспективе предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины в шестом варианте ее выполнения.

15 Признаки рассматриваемых ниже примеров осуществления настоящего изобретения также могут быть реализованы по отдельности или в других комбинациях, нежели те, что рассматриваются в описании и представлены на чертежах, но всегда по меньшей мере в комбинации с признаками пункта 1 формулы изобретения. Где это целесообразно, функционально эквивалентные
20 элементы снабжены одними и теми же ссылочными обозначениями.

На фиг. 1-8 показаны, по меньшей мере, подающее устройство 4 и сепарирующее устройство 10 предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины 2 в различных вариантах ее выполнения. Посредством подающего устройства 4 ворох, состоящий из убираемого машиной
25 урожая и примесей, транспортируется в направлении 6 подачи. Таким образом, движение вороха происходит в основном по пути 3 его транспортировки. Над подающим устройством 4 расположен датчик 12 вороха для регистрации данных вороха, которые во время работы машины передаются в электронное устройство обработки данных, на чертежах не показанное. На подающем устройстве 4 также
30 расположен датчик 18 наклона.

За подающим устройством 4 по потоку вороха на пути 3 его транспортировки расположено сепарирующее устройство 10. Сепарирующее устройство 10 содержит несколько сепарирующих элементов 8, которые в

приведенной на фиг. 1-4 проекции расположены друг за другом, и поэтому на каждом из этих чертежей показан только один сепарирующий элемент 8.

Сепарирующие элементы 8 установлены подвижно с возможностью поворота на раме 34 сепарирующего устройства. Кроме того, сепарирующие элементы 8 могут переводиться посредством исполнительного элемента 16 управления выдвиганием, или выбросом, сепарирующего элемента из исходного положения, в котором сепарирующие элементы 8 показаны на этих чертежах, в выдвинутое (выброшенное) положение, для чего сепарирующие элементы поворачиваются в направлении пути 3 транспортировки вороха.

Под сепарирующим устройством 10 расположен отводящий элемент 38 (см. фиг. 1). Во время работы машины убираемый ею урожай должен падать по правую (на чертежах) сторону от очищающего элемента 38, чтобы его могло отводить дальнейшее транспортирующее устройство 14. Примесные компоненты, отделяемые, т.е. отбрасываемые, от урожая посредством сепарирующих элементов, должны падать по левую (на чертежах) сторону от гребня очищающего элемента 38 на сам этот очищающий элемент 38 или на изображенный слева от него ленточный транспортер.

На фиг. 2-4 показаны вышеназванные компоненты предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины 2 во втором варианте ее выполнения. Во втором варианте выполнения корнеклубнеуборочной машины 2 как сепарирующее устройство 10, так и отводящий элемент 38 установлены с возможностью перемещения в направлении 6 подачи. Отводящий элемент 38 установлен с возможностью перемещения относительно рамы 30 машины посредством выполненного в ней паза, а положение отводящего элемента регулируется посредством исполнительного элемента 40 управления им. Аналогичным образом, положение сепарирующего устройства 10 относительно рамы 30 машины регулируется посредством исполнительного элемента 36 управления сепарирующим устройством. В обоих случаях уставка положения соответствующего объекта регулирования задается электронным устройством обработки данных или электронным регулятором в зависимости от наклона, регистрируемого датчиком наклона.

На фиг. 2 как сепарирующее устройство 10, так и отводящий элемент 38 находятся в нейтральном (исходном) положении, поскольку датчиком 18

наклона, который в данном случае измеряет потенциальный наклон относительно поперечной оси, не выявлен наклон корнеклубнеуборочной машины, или подающего устройства 4, относительно горизонтали.

5 На фиг. 3 датчиком 18 наклона выявлен наклон уборочной машины 2 относительно горизонтали против часовой стрелки, в результате чего форма пути 3 транспортировки вороха изменяется, и ворох падает с подающего устройства 4, в частности, по более крутой траектории. Соответственно сепарирующее устройство 10 и отводящий элемент 38 переместились
10 посредством исполнительного элемента 36 управления сепарирующим устройством и исполнительного элемента 40 управления отводящим элементом влево от своего нейтрального положения, показанного на фиг. 2.

На фиг. 4 показана конфигурация вышеназванных частей предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины во втором варианте выполнения в случае наклона машины в противоположную сторону. В данном случае
15 отводящий элемент 38 и сепарирующее устройство 10 сместились вправо от своего показанного на фиг. 2 положения в качестве реакции на изменение траектории падения вороха на пути 3 его транспортировки, которая теперь стала более полой.

В третьем варианте своего выполнения, схематически показанном на фиг.
20 5, предлагаемая в изобретении корнеклубнеуборочная машина содержит сепарирующее устройство 10, установленное с возможностью перемещения относительно рамы 30 машины и относительно подающего устройства 4 как вдоль продольной оси 24, проходящей параллельно направлению 6 подачи, так и вдоль поперечной оси 22.

25 На фиг. 6 и 7 показан фрагмент предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины в четвертом варианте ее выполнения, в котором датчик 18 наклона измеряет наклон, возникающий, по меньшей мере частично, относительно продольной оси 24, проходящей параллельно направлению 6 подачи. При этом крайние внешние сепарирующие элементы 8 расположены за
30 пределами пространства, определяемого с двух сторон ограничительными плоскостями 42, граничащими с боковыми сторонами опорной поверхности подающего устройства 4.

В показанной на фиг. 6 рабочей ситуации наклон корнеклубнеуборочной машины 2 не выявлен, и пути 3 транспортировки вороха соответственно проходят прямолинейно в направлении 6 подачи у сепарирующего устройства 10 вдоль соответствующих сепарирующих элементов. На фиг. 7 поясняется ситуация, в которой наклон машины, измеренный датчиком 18 наклона, приводит к изменению путей 3 транспортировки вороха, которые теперь проходят частично поперек направления 6 подачи, т.е. приобретают поперечную составляющую. Для учета такого скашивания путей транспортировки вороха в этом варианте осуществления изобретения выбор приводимых в действие сепарирующих элементов 8 зависит от измеряемого наклона, так что при идентичности данных вороха в показанных на фиг. 6 и 7 рабочих ситуациях на фиг. 7 приводятся в действие иные сепарирующие элементы, нежели на фиг. 6.

На фиг. 8 приведено изображение, аналогичное приведенным на фиг. 6 и 7, причем в данном случае сепарирующее устройство 10 установлено с возможностью перемещения относительно рамы 30 машины поперек направления 6 подачи. На раме 34 сепарирующего устройства опять же установлен исполнительный элемент 36 управления сепарирующим устройством, посредством которого сепарирующее устройство 10 может перемещаться относительно рамы 30 машины. В показанном варианте осуществления изобретения корнеклубнеуборочная машина 2, т.е. сепарирующее устройство 10, реагирует на наклон, выявляемый датчиком 18 наклона, таким образом, что сепарирующее устройство перемещается в сторону, в результате чего при тех же данных вороха, что и в рабочей ситуации, показанной на фиг. 6, в действие приводятся те же сепарирующие элементы 8, которые, однако, расположены со смещением.

На фиг. 9 приведен вид сбоку предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной машины 2. Корнеклубнеуборочная машина 2 сцепляется с трактором при помощи сцепного элемента 32 и во время работы движется в направлении 20 своего движения. Корнеклубнеуборочная машина 2 снабжена датчиками наклона, предназначенными как для измерения наклона корнеклубнеуборочной машины 2 относительно продольной оси 24, так и для измерения наклона относительно поперечной оси 22. Датчики 18 наклона, как и сепарирующее устройство 10, на приведенном изображении не видны. В области

подвески элемента 28 ходовой части, выполненного в виде колеса,
корнеклубнеуборочная машина 2 имеет исполнительный элемент 26 управления
ходовой частью, посредством которого элемент 28 ходовой части связан с рамой
30 машины.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Корнеклубнеуборочная машина (2), содержащая подающее устройство (4) для транспортирования вороха, состоящего из убираемого машиной урожая и примесей, в направлении (6) подачи и сепарирующее устройство (10) для отделения примесей от урожая, содержащее по меньшей мере один сепарирующий элемент (8) и снабженное датчиком (12) вороха, в частности оптическим датчиком, предназначенным для регистрации данных вороха, связанным с электронным устройством обработки данных и во время работы машины направленным на ворох, в частности на подающее устройство (4), **отличающаяся тем**, что сепарирующее устройство (10) содержит несколько сепарирующих элементов (8), расположенных, при взгляде на них в направлении (6) подачи, по меньшей мере частично рядом друг с другом, и индивидуально приводимых в действие электронным устройством обработки данных в зависимости от данных вороха.

2. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 1, **отличающаяся тем**, что сепарирующее устройство (10) расположено, по потоку вороха, за подающим устройством (4) и, в частности, перед примыкающим к подающему устройству (4) дальнейшим транспортирующим устройством (14).

3. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из предыдущих пунктов, **отличающаяся тем**, что сепарирующие элементы (8) подвижно установлены на раме (34) сепарирующего устройства с возможностью их перевода, в частности поворота, из исходного положения в выдвинутое положение и обратно, и с каждым сепарирующим элементом (8) соотнесен по меньшей мере один исполнительный элемент (16) управления его выдвижением.

4. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из предыдущих пунктов, **отличающаяся тем**, что каждый сепарирующий элемент (8) образует по меньшей мере одно отверстие для выпуска текучей среды, в частности, снабженное соответствующим приводимым в действие исполнительным элементом управления потоком текучей среды.

5. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из предыдущих пунктов, **отличающаяся тем**, что она содержит по меньшей мере один датчик (18) наклона, в частности входящий в состав сепарирующего устройства (10),
5 выполненный с возможностью измерения наклона корнеклубнеуборочной машины (2), а именно сепарирующего устройства (10) и/или подающего элемента (4), и выдачи данных наклона в электронный регулятор, связанный с датчиком (18) наклона.

10 6. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 5, **отличающаяся тем**, что по меньшей мере один датчик (18) наклона выполнен с возможностью измерения наклона относительно поперечной оси (22), ориентированной поперек направления (20) движения машины, и/или измерения наклона относительно продольной оси (24), ориентированной в направлении (20) движения машины.

15 7. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 5 или 6, **отличающаяся тем**, что электронный регулятор выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние по меньшей мере одного исполнительного элемента (26) управления ходовой частью, обеспечивающего
20 перестановку по меньшей мере одного элемента (28) ходовой части относительно рамы (30) машины.

25 8. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из п.п. 5-7, **отличающаяся тем**, что электронный регулятор выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние по меньшей мере одного исполнительного элемента управления дышлом, обеспечивающего перестановку сцепного элемента (32), расположенного с возможностью сцепки
корнеклубнеуборочной машины (2) с трактором, относительно рамы (30) машины.

30 9. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из п.п. 5-8, **отличающаяся тем**, что электронный регулятор выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние по меньшей мере одного

исполнительного элемента (36) управления сепарирующим устройством, расположенного на сепарирующем устройстве (10), в частности на раме (34) сепарирующего устройства (10), причем по меньшей мере рама (34) сепарирующего устройства установлена подвижно относительно рамы (30) машины.

10. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 9, **отличающаяся тем**, что рама (34) сепарирующего устройства подвижно установлена на раме (30) машины по меньшей мере частично с возможностью поворота, причем рама (34) сепарирующего устройства связана с подающим устройством (4) без возможности поворота рамы (34) сепарирующего устройства относительно рамы подающего устройства (4) вокруг продольной оси (24), в частности вокруг любой оси поворота.

11. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 9 или 10, **отличающаяся тем**, что рама (34) сепарирующего устройства установлена подвижно относительно рамы подающего устройства.

12. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 11, **отличающаяся тем**, что рама (34) сепарирующего устройства установлена с возможностью поступательного движения, в частности с возможностью перемещения, относительно рамы подающего устройства по меньшей мере частично в направлении, параллельном поперечной оси (22).

13. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 11 или 12, **отличающаяся тем**, что рама (34) сепарирующего устройства установлена с возможностью поступательного движения, в частности с возможностью перемещения, относительно рамы подающего устройства по меньшей мере частично в направлении, параллельном продольной оси (24), в направлении (6) подачи и/или в вертикальном направлении.

14. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из п.п. 11-13, **отличающаяся тем**, что рама (34) сепарирующего устройства установлена с

возможностью поворота относительно рамы подающего устройства по меньшей мере частично вокруг оси поворота, параллельной поперечной оси (22).

15. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из п.п. 5-14,
5 **отличающаяся тем**, что электронный регулятор выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние по меньшей мере одного исполнительного элемента (40) управления отводящим элементом, расположенного при отводящем элементе (38), предназначенном для отвода от сепарирующего устройства (10) отсортировываемых примесей и установленном
10 под сепарирующими элементами (8) подвижно относительно рамы (30) машины, в частности с возможностью перемещения относительно нее по меньшей мере частично в направлении, параллельном продольной оси (24).

16. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 15, **отличающаяся тем**, что
15 отводящий элемент (38) выполнен циркулирующим во время работы машины, в частности выполнен в виде вращающегося во время работы машины вальца или циркулирующей во время работы машины ленты, предпочтительно циркулирующей для отвода отсортировываемых примесей.

20 17. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из п.п. 5-16, **отличающаяся тем**, что электронный регулятор выполнен с возможностью регулирования скорости подающего устройства (4) в зависимости от данных наклона.

25 18. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из п.п. 5-17, **отличающаяся тем**, что электронный регулятор выполнен таким образом, чтобы в зависимости от данных наклона регулировать состояние исполнительного элемента управления подающим устройством, расположенного при подающем устройстве (4), у которого по меньшей мере обращенный к
30 сепарирующим элементам край является подвижным относительно сепарирующего устройства (10) по меньшей мере частично в вертикальном направлении.

19. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что подающее устройство (4) имеет опорную поверхность (5), граничащую с двумя ограничительными плоскостями (42), простирающимися в направлении подачи и в вертикальном направлении, причем
5 крайние внешние сепарирующие элементы (8) по меньшей мере частично расположены, при взгляде в направлении (6) подачи, за пределами пространства, находящегося между ограничительными плоскостями (42).

20. Корнеклубнеуборочная машина (2) по одному из п.п. 5-19, отличающаяся тем, что электронное устройство обработки данных выполнено с
10 возможностью выбора сепарирующего элемента (8), на который должно оказываться управляющее воздействие, в зависимости от данных наклона, в частности от данных, представляющих наклон относительно продольной оси (24) или относительно направления (6) подачи.

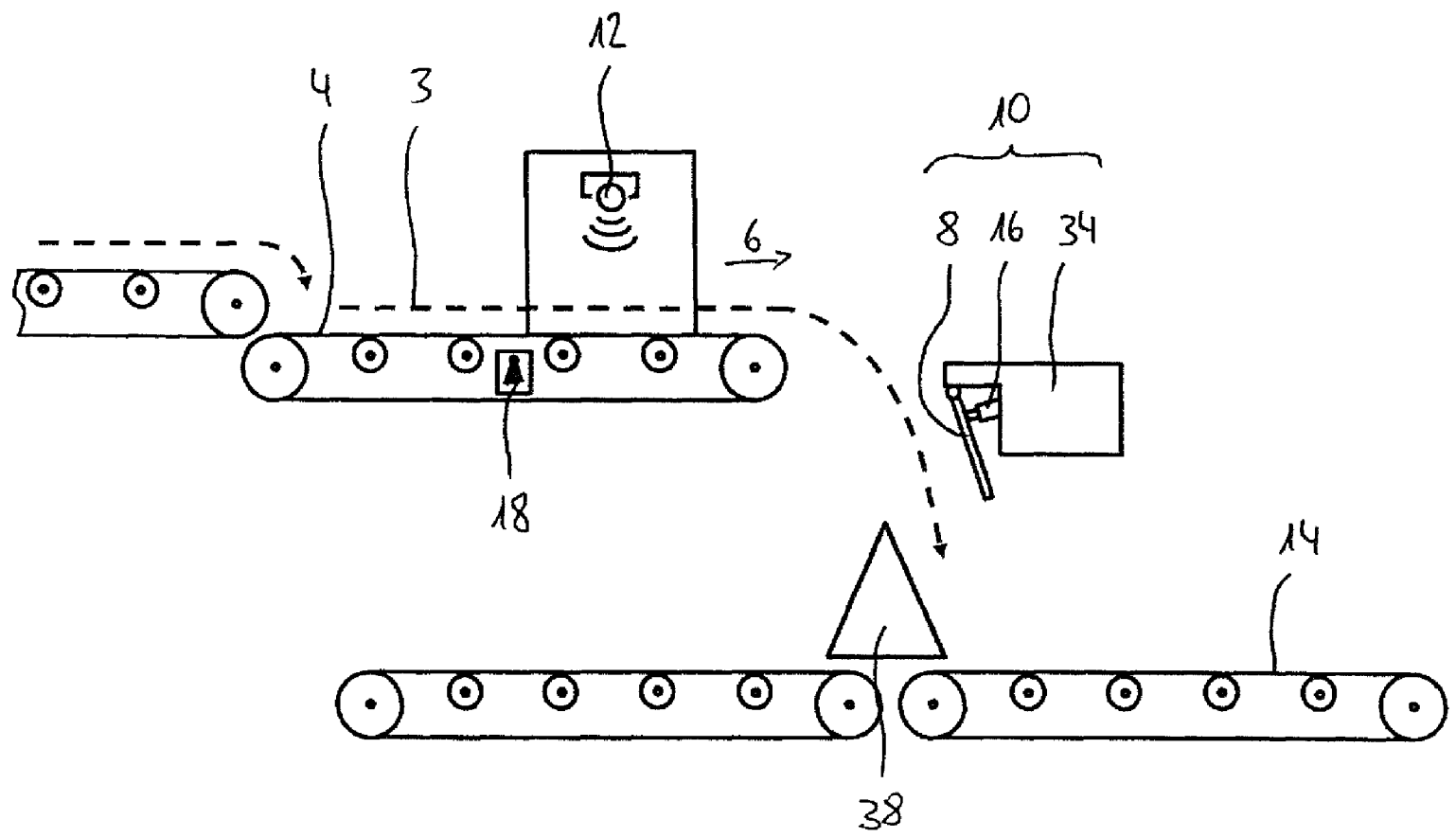
21. Корнеклубнеуборочная машина (2) по п. 20, отличающаяся тем, что электронное устройство обработки данных выполнено таким образом, чтобы при
15 получении первых данных наклона, представляющих первый наклон, не превышающий соответствующего порогового значения, и первых данных вороха приводить в действие первый сепарирующий элемент (8), а при получении других данных наклона, представляющих другой наклон, превышающий соответствующее пороговое значение, и первых данных вороха приводить в
20 действие сепарирующий элемент, расположенный рядом с первым сепарирующим элементом (8).

22. Компьютерно-реализованный способ с использованием
25 корнеклубнеуборочной машины (2) по одному из предыдущих пунктов, включающий:

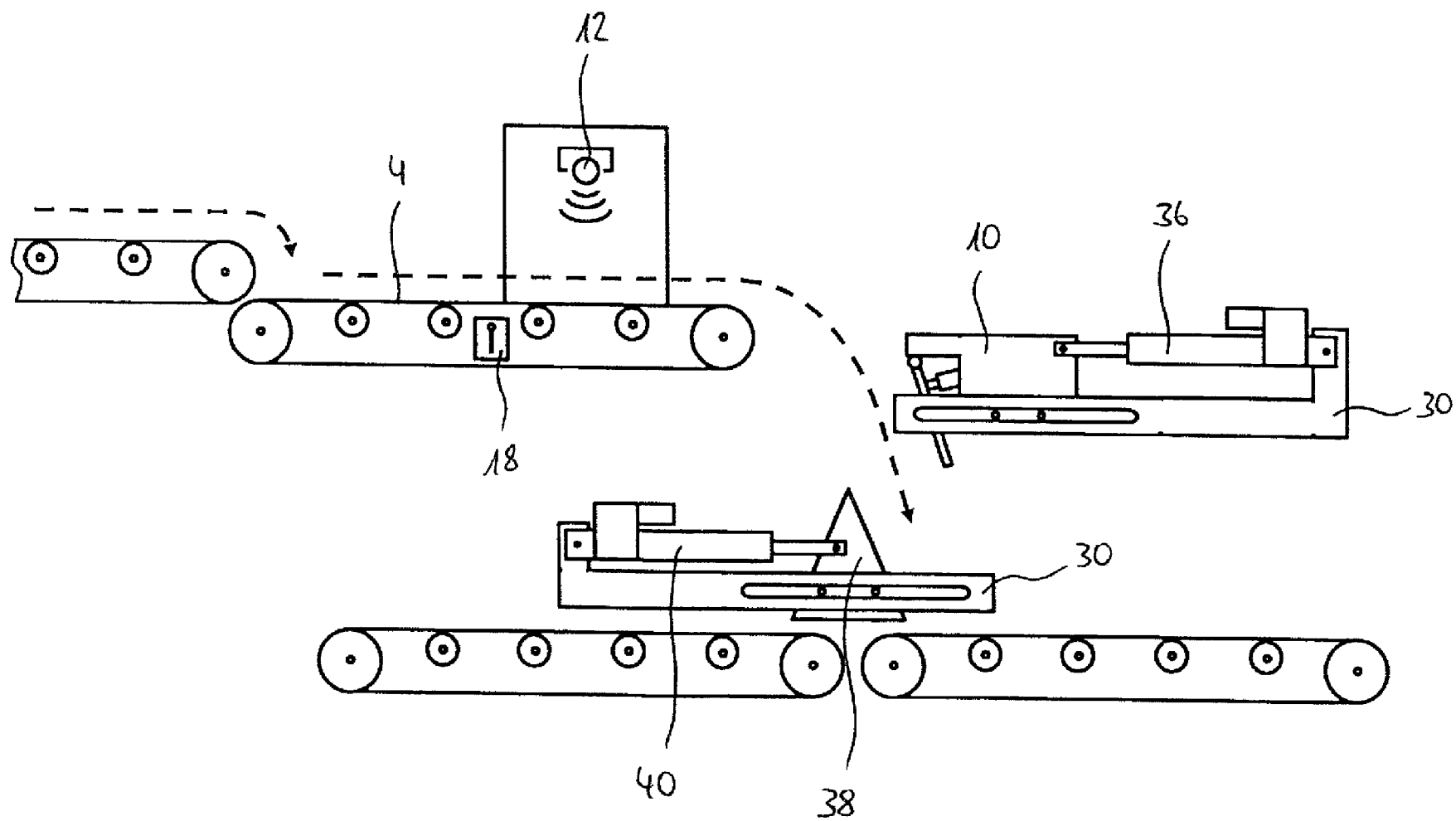
- регистрацию данных вороха посредством датчика (12) вороха,
- 30 - регистрацию данных наклона посредством датчика (18) наклона,
- выполняемое посредством электронного устройства обработки данных и/или электронного регулятора вычисление по меньшей мере одного

управляющего сигнала в зависимости от данных наклона и/или в зависимости от данных вихря,

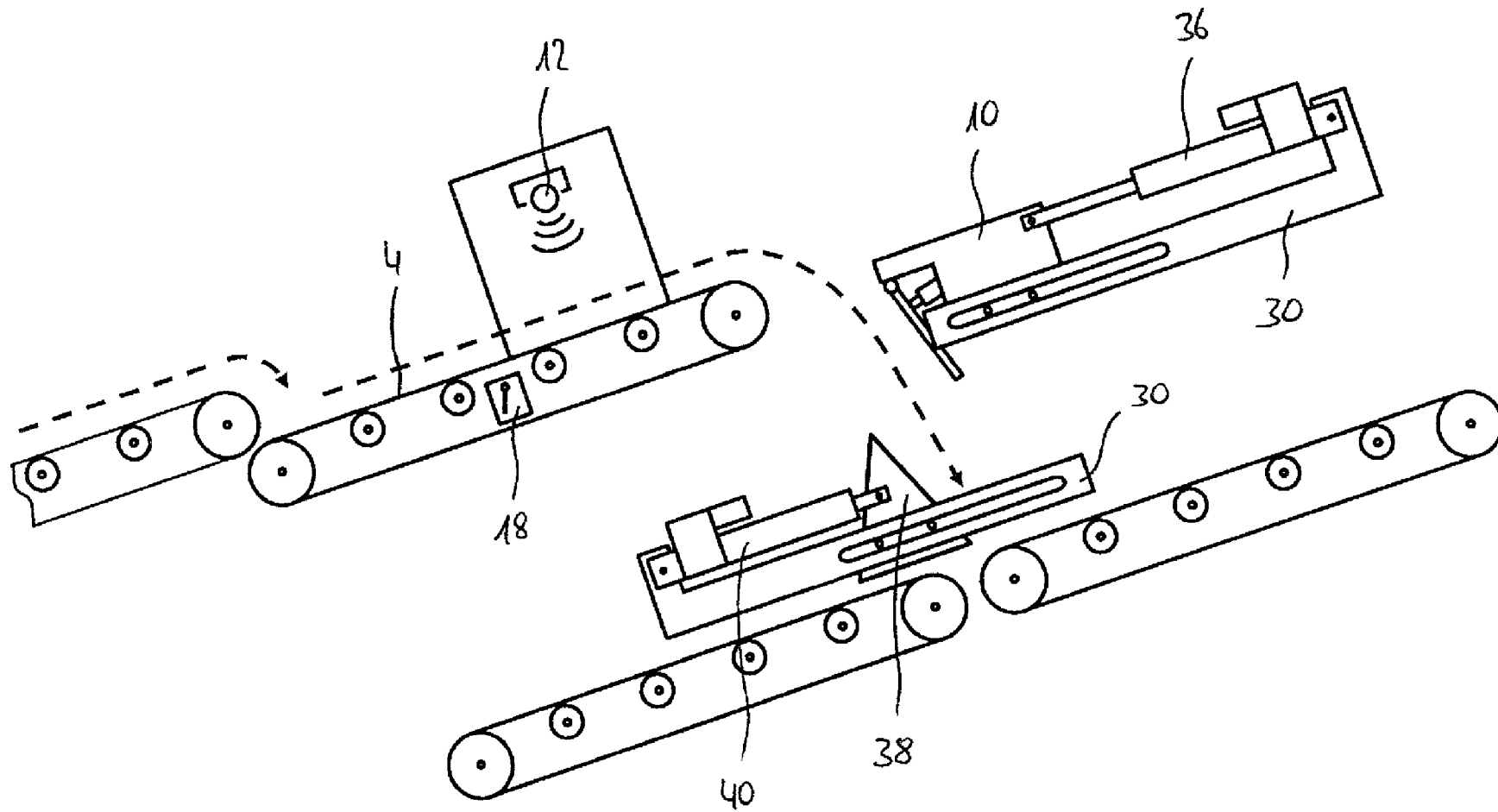
- выполняемое согласно управляющему сигналу приведение в действие по меньшей мере одного из исполнительных элементов управления потоком
- 5 текущей среды и/или по меньшей мере одного из исполнительных элементов (16) управления выдвижением сепарирующих элементов и/или регулирование состояния исполнительного элемента управления дышлом, исполнительного
- элемента (26) управления ходовой частью, исполнительного элемента управления подающим устройством, исполнительного элемента (40) управления
- 10 отводящим элементом и/или исполнительного элемента (36) управления сепарирующим устройством.



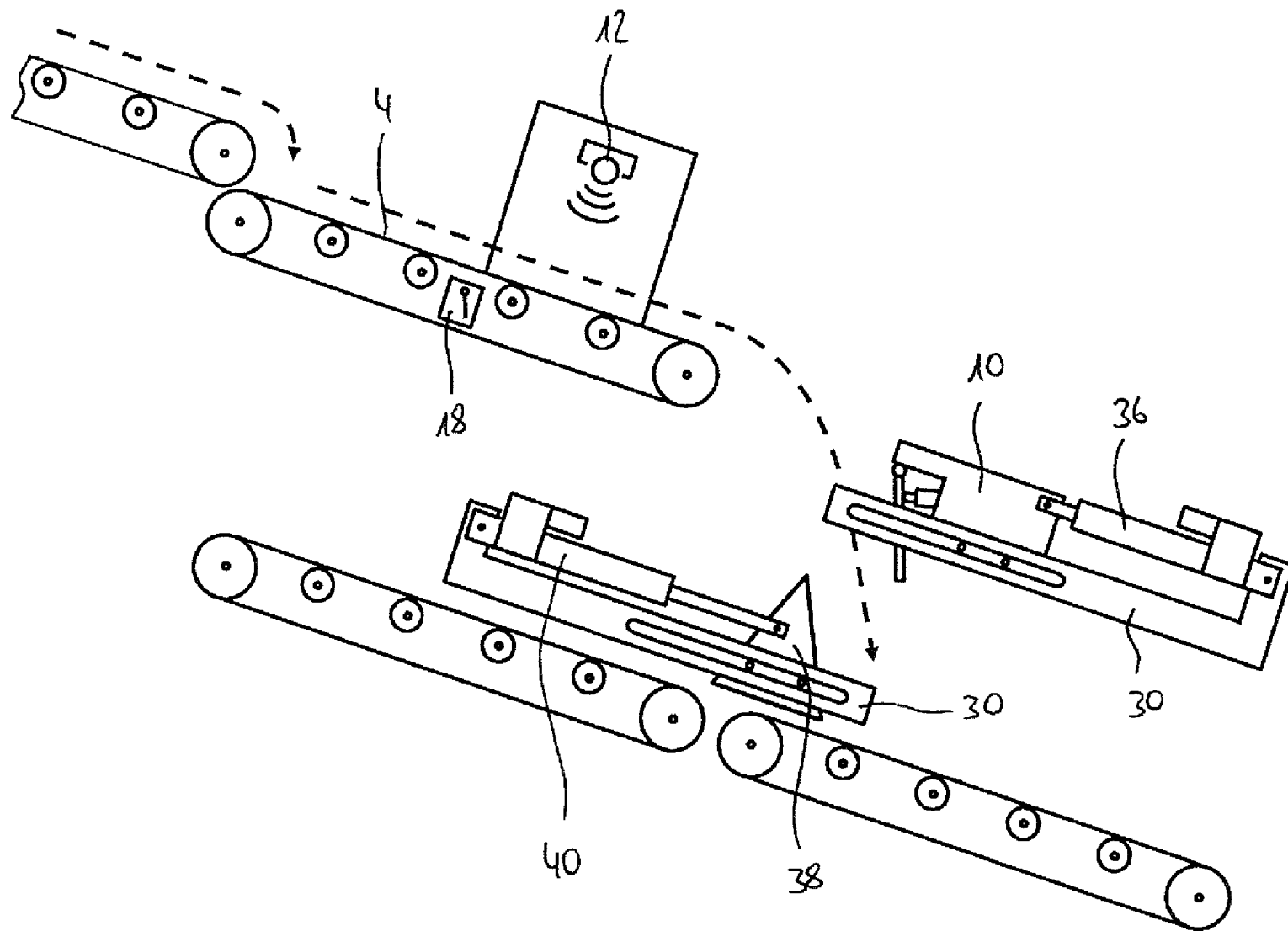
ФИГ. 1



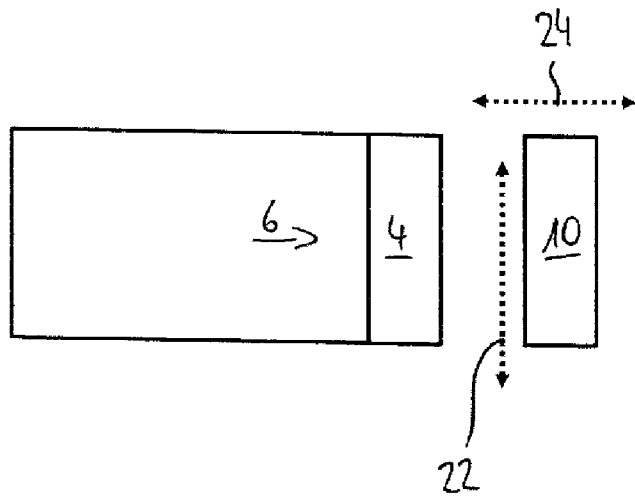
ФИГ. 2



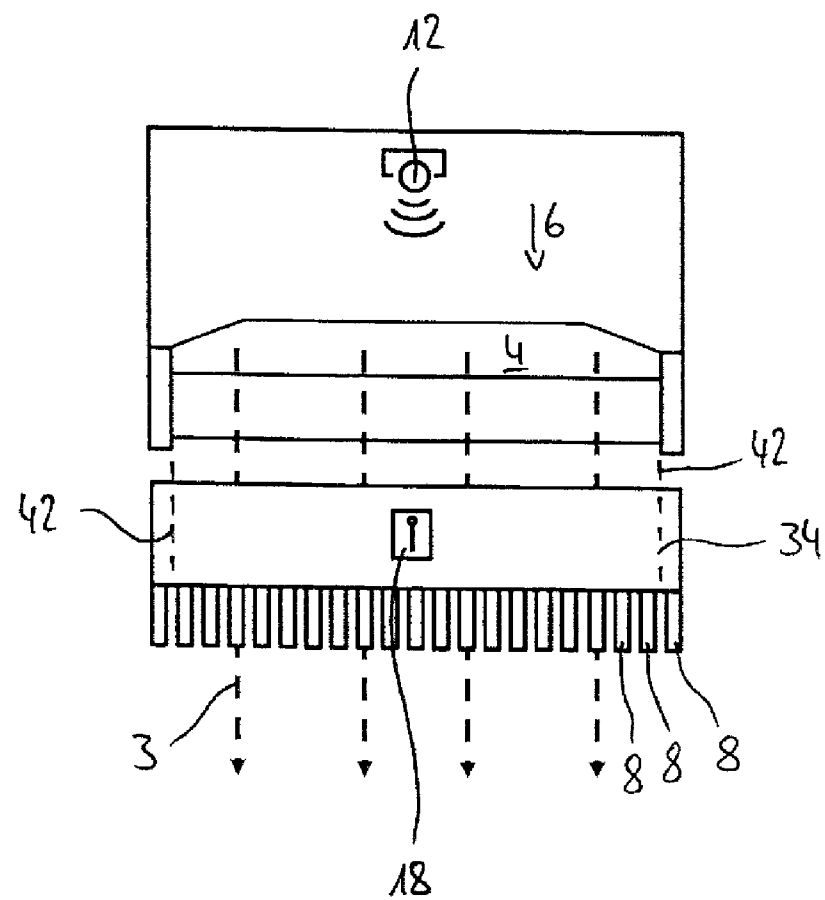
ФИГ. 3



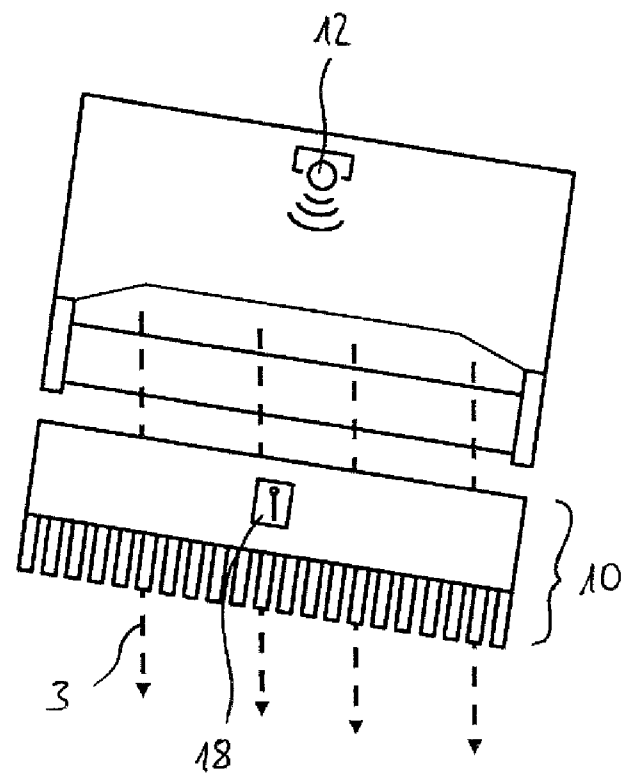
ФИГ. 4



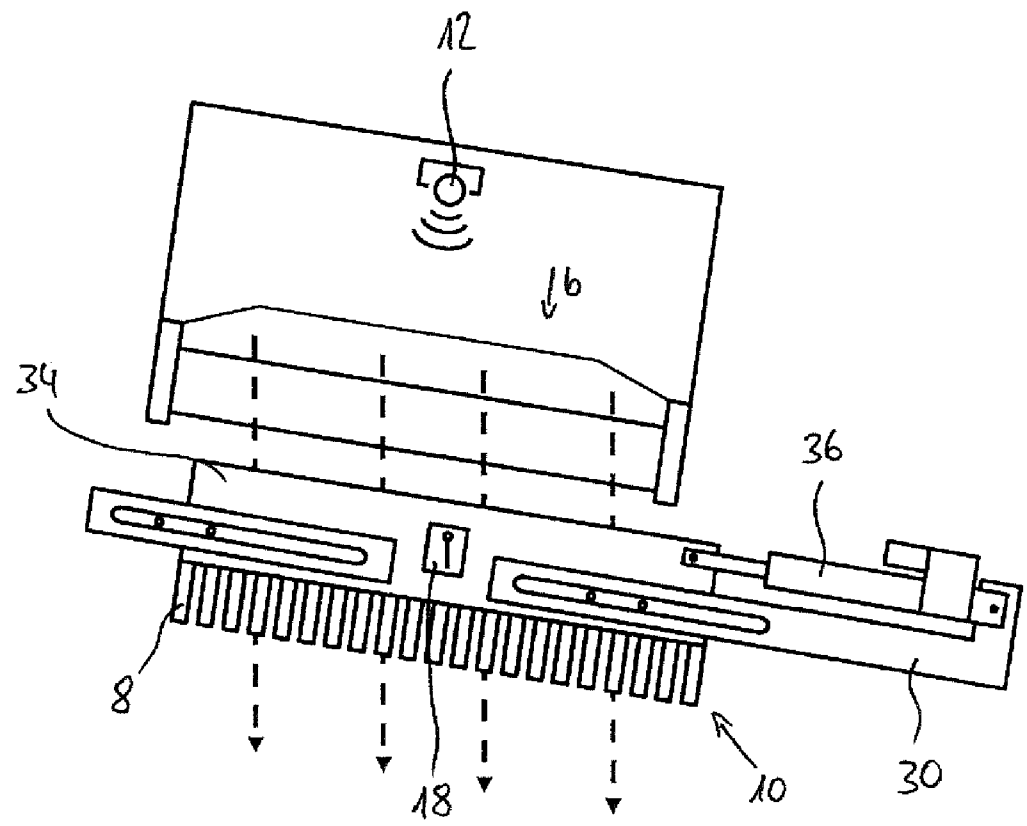
ФИГ. 5



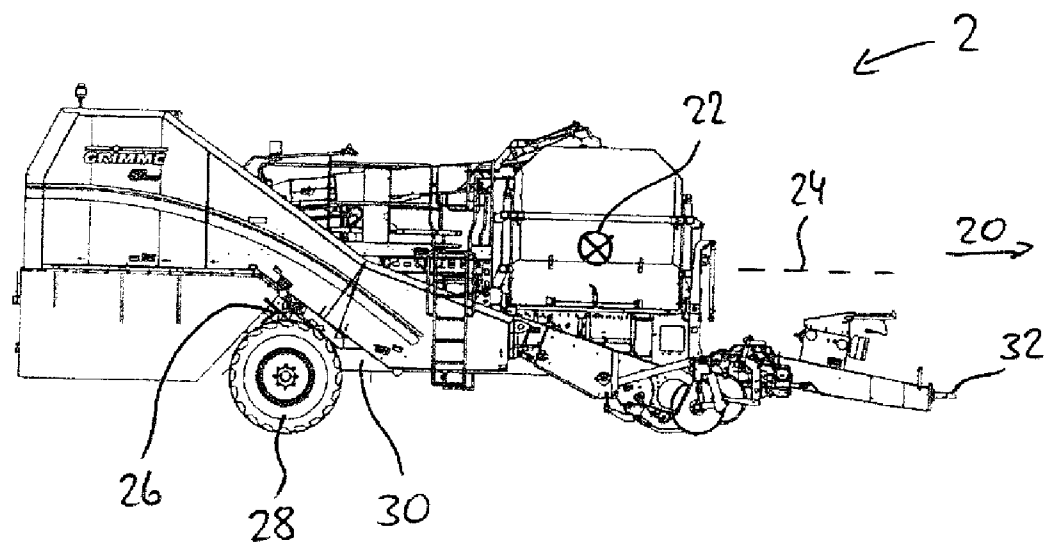
ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8



ФИГ. 9