

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202390838 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.05.22

(51) Int. Cl. A01D 17/00 (2006.01)
B65G 43/08 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.09.15

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОРОХА КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ,
ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ ТРАНСПОРТИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

(31) 10 2020 124 037.6

(72) Изобретатель:

(32) 2020.09.15

Бёзенберг Даниэль, Штротман
Вольфрам (DE)

(33) DE

(86) PCT/EP2021/075348

(74) Представитель:

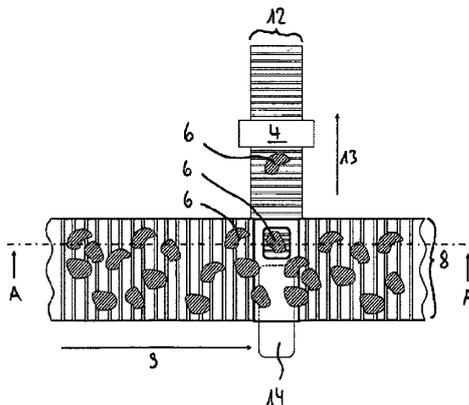
(87) WO 2022/058359 2022.03.24

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 способу определения характеристики вороха корнеклубнеплодов, перемещаемого транспортирующим устройством (2) для транспортирования корнеклубнеплодов, включающему следующие шаги. Первым шагом является выполняемое по меньшей мере одним измерительным устройством (4), в частности входящим в состав транспортирующего устройства (2), измерение с получением измерительных данных (50), характеризующих по меньшей мере один показатель состояния по меньшей мере одного корнеклубнеплода (6), перемещаемого транспортирующим устройством (2). Вторым шагом является выполняемое устройством (30) обработки данных вычисление выходных данных (52), зависящих по меньшей мере от измерительных данных (50) и пригодных для регулирования транспортирующего устройства. Третьим шагом является выдача выходных данных (52) или зависящего от них сигнала устройством (30) обработки данных.



A1

202390838

202390838

A1

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОРОХА КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ, ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ ТРАНСПОРТИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

5

Изобретение относится к способу определения характеристики вороха корнеклубнеплодов, перемещаемых транспортирующим устройством для транспортирования корнеклубнеплодов (под корнеклубнеплодами в контексте изобретения понимаются пропашные культуры в их многообразии).

10

Такие транспортирующие устройства служат для перемещения корнеклубнеплодов, например, в составе уборочных машин или при закладке корнеклубнеплодов на хранение либо их выемке с хранения. Определяя эту характеристику, можно устанавливать то, насколько качественно транспортирующее устройство для транспортирования корнеклубнеплодов

15

выполняет свои функции. При осуществлении способа, известного из публикации DE 102018127844 A1, определяют, например, направления движения транспортируемых корнеклубнеплодов. Известны также способы определения отношения корнеклубнеплодов к содержащимся в их ворохе примесям.

20

Однако недостатком известных способов является то, что, несмотря на их применение, в результате транспортировки корнеклубнеплодов и под действием сил, при этом воздействующих на них, значительная часть корнеклубнеплодов, как правило, портится и таким образом становится непригодной для использования в производстве крахмала или продуктов питания.

25

В основу настоящего изобретения была положена задача разработки способа, транспортирующего устройства для транспортирования корнеклубнеплодов (в дальнейшем также называемого транспортирующим устройством) и корнеклубнеуборочной машины, которые обеспечили бы более бережное, или щадящее, но при этом эффективное транспортирование корнеклубнеплодов.

30

В соответствии с изобретением эта задача решается в способе указанного выше назначения, осуществляемом в три шага. На первом шаге по меньшей мере одним измерительным устройством выполняют измерение с получением измерительных данных, характеризующих по меньшей мере один показатель

состояния по меньшей мере одного корнеклубнеплода, перемещаемого транспортирующим устройством.

Измерительное устройство, в частности, входит в состав транспортирующего устройства для транспортирования корнеклубнеплодов.

5 Измерительные данные – это те данные, которые выдаются измерительным устройством как непосредственный результат измерения. Измерение выполняют, в частности, в процессе или после перемещения корнеклубнеплода транспортирующим устройством, но предпочтительно на транспортирующем устройстве или в непосредственной близости от него. При транспортировании корнеклубнеплода он является, в частности, частью потока вороха, который также может содержать нежелательные примеси, такие как камни, комья земли или растительные остатки, в частности ботва.

15 Состояние корнеклубнеплода, являющегося, в частности, корнеплодом свеклы или клубнем картофеля, представляет собой по меньшей мере одно свойство корнеклубнеплода, характеризующее его, в частности, независимо от скорости его транспортирования, направления его транспортирования и/или его положения в или на транспортирующем устройстве. Состояние корнеклубнеплода предпочтительно не зависит от примесей или прилипшей к корнеклубнеплоду земли, транспортируемых(-ой) вместе с корнеклубнеплодом.

20 Под состоянием корнеклубнеплода понимается, в частности, свойство его поверхности или кожуры и/или находящейся под ней внутренней ткани (мякоти) корнеклубнеплода. Этим свойством является, в частности, цвет, размер, форма, твердость и/или деформируемость корнеклубнеплода. С одной стороны, состояние убираемых корнеклубнеплодов, как правило, неоднородно еще до их

25 уборки и зависит от сорта корнеклубнеплодов, почвенных условий и т.д. С другой стороны, состояние корнеклубнеплодов может изменяться, или ухудшаться во время их перемещения транспортирующим устройством.

На втором шаге предлагаемого в изобретении способа устройство обработки данных вычисляет выходные данные, зависящие, по меньшей мере, от

30 измерительных данных. Выходные данные служат, опосредованно или непосредственно, для регулирования транспортирующего устройства.

Устройство обработки данных выполняет, в частности, интерпретацию измерительных данных. Измерительные данные предпочтительно анализируют

по меньшей мере таким образом, чтобы по измеренному показателю состояния корнеклубнеплода классифицировать корнеклубнеплод как бездефектный или дефектный либо неповрежденный или поврежденный. Предпочтительно определять качество, или характер, выявленного дефекта или место его расположения. Выходные данные основываются, в частности, исключительно на измерительных данных. В качестве альтернативы, выходные данные предпочтительно основываются как на измерительных данных, так и на дополнительных данных, которые учитывают, например, такие факторы влияния, как сорт корнеклубнеплодов, состояние почвы и/или погоду, и, в частности, могут задаваться пользователем.

На третьем шаге способом устройством обработки данных устройством обработки данных выдаются выходные данные или зависящий от них сигнал.

Вышеупомянутые выходные данные или сигнал выводятся, в частности, визуально и/или акустически, предпочтительно в рабочей среде водителя машины. Вывод по меньшей мере одного сигнала предпочтительно осуществлять в случае, если состояние корнеклубнеплодов оценивается как неудовлетворительное на протяжении определенного периода времени. Предпочтительно осуществлять непрерывный вывод показателя качества корнеклубнеплодов, характеризующего состояние одного или нескольких корнеклубнеплодов на основе результатов одного или нескольких измерений. Применение вышеупомянутых выходных данных или сигнала значительно облегчает пользователю транспортирующего устройства оптимальную, в частности в отношении бережного обращения с корнеклубнеплодами, эксплуатацию транспортирующего устройства.

Измерение и анализ состояния транспортируемых, т.е. перемещаемых транспортирующим устройством, корнеклубнеплодов позволяет оценивать их качество, в частности их пригодность для хранения. При установлении неудовлетворительного состояния корнеклубнеплодов и обычно обусловленной таким состоянием склонности корнеклубнеплодов к гниению пользователь может непосредственно скорректировать настройку транспортирующего устройства, т.е. отрегулировать его, чтобы улучшить состояние корнеклубнеплодов или уменьшить отрицательное влияние на это состояние со стороны транспортирующего устройства. Предлагаемый в изобретении способ

позволяет непосредственно проверять успешность такой коррекции. Кроме того, благодаря применению этого способа для обеспечения бережного обращения с корнеклубнеплодами не требуется эксплуатировать транспортирующее устройство с излишне заниженной эффективностью, и в любом случае можно добиваться оптимального компромисса между бережным обращением с корнеклубнеплодами и максимально возможной производительностью транспортирования вороха корнеклубнеплодов.

На основе измерительных данных устройство обработки данных предпочтительно получает информацию о наличии и/или качестве механических повреждений, в частности механических повреждений внутренних тканей. Механическими повреждениями являются, в частности, вмятины, царапины, срезы, ссадины или ушибы. Вмятинами называют такие приповерхностные или граничащие с окружающей средой области корнеклубнеплодов, которые в прошлом подвергались повышенному давлению извне. Как следствие, корнеклубнеплод в этих областях обычно имеет более мягкую консистенцию, а также повышенную склонность к гниению. В частности, измерительное устройство выполнено таким образом, чтобы измерять по меньшей мере один показатель твердости или податливости корнеклубнеплода или иную характеристику этой области. Это позволяет, в частности, надежно выявлять оставляемые частями машины вмятины еще до развития процессов химического, биологического и/или физического разложения, обуславливающих гниение или некроз.

В целесообразном варианте осуществления изобретения предусмотрено управляющее устройство, которое регулирует транспортирующее устройство в зависимости от выходных данных. Для этого, в частности, устройство обработки данных выдает выходные данные в управляющее устройство. Последнее корректирует, предпочтительно в автоматизированном режиме, по меньшей мере один рабочий параметр транспортирующего устройства. Такая коррекция предпочтительно выполняется во время работы транспортирующего устройства и не требует прерывания его работы. В частности, управляющее устройство выполнено таким образом, чтобы показатель качества корнеклубнеплодов по возможности не опускался ниже предельного значения и одновременно чтобы

производительность транспортирования вороха транспортирующим устройством была как можно более высокой.

За любым изменением рабочего параметра следует, в частности, время ожидания (мертвое время), в течение которого дальнейшего изменения этого же рабочего параметра не происходит. Время ожидания, в частности, соответствует 5 времени, необходимому для того, чтобы во время работы корнеклубнеплоды успевали переместиться от расположенного вдоль транспортировочного тракта перед измерительным устройством элемента, рабочий параметр которого был изменен, до измерительного устройства. Кроме того, время ожидания должно 10 выбираться в зависимости от частоты измерений. Рабочий параметр изменяют, в частности, по меньшей мере тогда, когда доля дефектных корнеклубнеплодов среди определенного количества только что проверенных корнеклубнеплодов превысит предельное значение. В этом случае транспортирующее устройство может быть отрегулировано, в частности, в сторону более бережного обращения 15 с корнеклубнеплодами. Если доля дефектных корнеклубнеплодов опустится заметно ниже этого предельного значения, транспортирующее устройство может быть отрегулировано в противоположную сторону – на повышение производительности.

В целесообразном варианте осуществления изобретения рабочий параметр 20 изменяют только при подтверждении этого изменения пользователем. Тогда вместо автоматического управления транспортирующим устройством изменение его рабочего параметра – когда устройство обработки данных или управляющее устройство сочтет его целесообразным или необходимым – будет предложено пользователю для подтверждения. В качестве альтернативы, в более простом 25 варианте осуществления изобретения пользователь лишь уведомляется о неудовлетворительном состоянии корнеклубнеплодов, после чего он сможет изменить рабочий параметр вручную.

Устройство обработки данных, в частности, связано с измерительным устройством беспроводным соединением или посредством кабеля, или эти 30 устройства входят в состав одного и того же вычислительного блока. В качестве альтернативы или дополнения, устройство обработки данных и управляющее устройство входят в состав одного и того же вычислительного блока.

Управляющее устройство предпочтительно регулирует скорость циркуляции, частоту вращения, наклон, ширину зазора и/или высоту по меньшей мере одного транспортирующего элемента и/или по меньшей мере одного сепарирующего элемента транспортирующего устройства относительно несущей рамы машины. Транспортирующий или сепарирующий элемент выполнен, в частности, в виде транспортерной ленты, вальца, направляющего щитка, отклоняющего щитка, отклоняющего вальца, элеватора, игольчатого транспортера, пальцевого транспортера или гребенки. Частотой вращения является, в частности, частота вращения компонента, используемого для перемещения или очистки, т.е. сепарации, вороха, предпочтительно частота вращения ротора для создания воздушного потока. Для этого управляющее устройство связано, в частности, с гидравлическими двигателями, клапанами и/или цилиндрами. В качестве альтернативы или дополнения управляющее устройство связано, в частности, с электродвигателями, линейными приводами и/или электрическими схемами. В случае если транспортирующее устройство входит в состав навесной (прицепной) уборочной машины, которую во время работы тянет трактор, управляющее устройство предпочтительно регулирует скорость движения трактора посредством так называемой системы управления навесным оборудованием трактора (англ. сокр. ТИМ). В случае если транспортирующее устройство входит в состав самоходной уборочной машины, управляющее устройство регулирует, в частности, непосредственно скорость движения уборочной машины.

Транспортирующие элементы и сепарирующие элементы – это такие элементы транспортирующего устройства, которые во время работы непосредственно контактируют с ворохом. Транспортирующие элементы представляют собой, в частности, просеивающие ленточные транспортеры, циркулирующие во время работы. Сепарирующие элементы представляют собой, в частности, игольчатые вальцы, игольчатые транспортеры и т.д. Особенно предпочтительно, чтобы управляющее устройство регулировало глубину подкапывания, частоту работы встряхивающих элементов или ширину зазоров.

Измерение для получения измерительных данных предпочтительно выполняют, по меньшей мере частично, посредством оптического датчика измерительного устройства. Оптический датчик выполнен, в частности, с

возможностью определения оттенков серого или уровней яркости (светлоты) различных фрагментов изображения. Оптический датчик расположен во время измерения, в частности, над корнеклубнеплодом. Особенно предпочтительно, чтобы устройство обработки данных вычисляло выходные данные в зависимости от рассеяния света. Для этого измерительные данные от оптического датчика анализируют, определяя меру рассеяния отраженного света. Поэтому оптический датчик особенно хорошо подходит для выполнения измерения, поскольку вмятины отражают свет иначе, чем неповрежденные области корнеклубнеплода, в частности рассеивают его дальше.

Оптический датчик выполнен, в частности, в виде камеры, предпочтительно монохромной камеры, и содержит, в частности, полосовой фильтр. Поэтому такая форма вычисления выходных данных позволяет особенно надежно оценивать склонность корнеклубнеплода к гниению, поскольку было установлено, что по характеру отражения света области вмятин корнеклубнеплодов заметно отличаются от других областей. В качестве альтернативы описанному выше варианту или в дополнение к нему для анализа используют гиперспектральную съемку, в частности на длинах волн от 800 до 2000 нм, термографическую камеру, ультразвуковые приемники и/или радарные датчики.

Для получения отражения света корнеклубнеплод предпочтительно облучают посредством лазера, в частности посредством линейного лазера. В частности, с оптическим датчиком непосредственно соотнесен линейный лазер. Лазеры отличаются тем, что испускаемый ими свет является монохроматическим. Это позволяет свести к минимуму влияние помех при анализе рассеяния света. Для дальнейшей оптимизации способа измерительная камера, внутри которой корнеклубнеплод находится во время измерения, по меньшей мере частично изолирована от дневного света.

Лазер предпочтительно выдает излучение с длиной волны от 400 до 1400 нм, предпочтительно – от 600 до 1000 нм, особенно предпочтительно – 900 нм. При этом мощность лазера находится в диапазоне от 0,1 до 2 мВт/см. При таких параметрах света вызываемые вмятинами различия в рассеянии света выявляются особенно отчетливо.

Реализация этих предпочтительных форм осуществления изобретения позволяет идентифицировать повреждения, которые не удастся распознавать силами рабочих-сортировщиков, обычно используемых, в частности, во время работы корнеклубнеуборочных машин или по снятому в реальном времени изображению вороха. Таким образом, изобретение дает значительно более солидную информационную базу для оптимизации результата уборки урожая.

В качестве альтернативы оптическому датчику или в дополнение к нему измерение для получения измерительных данных предпочтительно выполняют, по меньшей мере частично, посредством тактильного датчика измерительного устройства. Для выполнения измерения тактильный датчик по меньшей мере частично придвигается к корнеклубнеплоду. Применение тактильного датчика, который во время измерения находится, по меньшей мере временно, в непосредственном контакте с корнеклубнеплодом, позволяет особенно простым образом выявлять изменение структуры корнеклубнеплода, в частности повышенную податливость, в области вмятин.

Выходные данные предпочтительно зависят от нарастания силы и/или нарастания давления за единицу пути, проходимого щупом тактильного датчика в контакте с корнеклубнеплодом. Посредством зависимости силы или давления от пройденного пути, содержащейся, в частности, в измерительных данных, можно охарактеризовать, в частности, твердость корнеклубнеплода и растяжимость кожуры корнеклубнеплода. В качестве альтернативы вышеупомянутой зависимости или в дополнение к ней измерительные данные включают в себя, в частности, максимальную силу или максимальное давление, зарегистрированную(-ое) на заданном отрезке пути щупа. При этом если приоритетна урожайность корнеклубнеплодов, измерение выполняют неразрушающим методом, а если приоритетно получение достоверных измерительных данных, измерение выполняют разрушающим методом, в котором главной определяемой величиной предпочтительно является сопротивление проникновению щупа в тело корнеклубнеплода.

Щуп тактильного датчика установлен подвижно с возможностью перемещения, в частности, в горизонтальном направлении. Это упрощает проведение измерения на верхушечной почке или на пуповине корнеклубнеплода, которые обычно разнесены друг от друга в направлении

главной протяженности корнеклубнеплода. Это справедливо потому, что соответствующие концы корнеклубнеплода обычно ориентированы в стороны.

В целесообразном варианте осуществления изобретения корнеклубнеплод перед выполнением измерения отделяют в пространстве от потока вороха корнеклубнеплодов. В частности, корнеклубнеплод после его отделения, или отбора, от потока вороха, фиксируют в области датчика, в частности в измерительной камере. Для этого измерительное устройство содержит, в частности, подвижное фиксирующее приспособление. Для указанного пространственного отделения с измерительным устройством соотнесен, в частности, обводной транспортировочный тракт, в который корнеклубнеплод попадает, в частности, под действием силы тяжести. После измерения, предпочтительно неразрушающего изменения, обводной транспортировочный тракт направляет корнеклубнеплод, в частности, обратно в поток вороха. Корнеклубнеплод предпочтительно возвращается в поток вороха только тогда, когда он был классифицирован как бездефектный. Фиксирующее приспособление выполнено подвижным, в частности, таким образом, чтобы состояние корнеклубнеплода можно было измерять с различных его сторон одним и тем же датчиком.

Корнеклубнеплод отделяют от потока вороха, в частности, после прохождения корнеклубнеплодом по меньшей мере двух третей длины транспортировочного тракта транспортирующего устройства. При этом транспортировочный тракт проходит от входного конца до выходного конца транспортирующего устройства. В качестве альтернативы или дополнения, корнеклубнеплод отделяют от потока вороха после его передачи на транспортирующий элемент, доходящий до выходного конца или расположенный непосредственно перед бункером. Этот транспортирующий элемент выполнен, в частности, в виде сортировочного (переборочного) транспортера. Преимущество отделения корнеклубнеплода от потока вороха только в задней части транспортировочного тракта заключается в том, что благодаря этому при измерении учитывается по меньшей мере большинство воздействий, испытываемых корнеклубнеплодом со стороны транспортирующего устройства.

Транспортировочный тракт предпочтительно образован несколькими транспортирующими элементами, предпочтительно циркулирующими во время работы. Транспортирующие элементы имеют ширину, составляющую, в частности, по меньшей мере 50 см. Входной, или приемный, конец транспортировочного тракта образован, в частности, подкапывающим устройством (копачами). Выходной конец образован, в частности, отклоняющим участком ленточного транспортера, в частности последнего или предпоследнего транспортера транспортировочного тракта.

При осуществлении способа измерительные данные регистрируют, в частности, в отношении по меньшей мере одного корнеклубнеплода в минуту. Предпочтительно измерительные данные регистрируют непрерывно в отношении определенной доли корнеклубнеплодов в ворохе. Особенно предпочтительно регистрировать измерительные данные в отношении всех перемещаемых транспортирующим устройством корнеклубнеплодов.

В качестве альтернативы варианту, в котором измерительное устройство входит в состав транспортирующего устройства, измерительное устройство является частью измерительной станции, в частности мобильной измерительной станции. Такая измерительная станция выполняет измерение, в частности, на этапе между уборкой урожая корнеклубнеплодов и его закладкой на хранение. Измерительная станция предпочтительно связана с транспортирующим устройством или корнеклубнеуборочной машиной беспроводным соединением или посредством кабеля и регулирует их предпочтительно автоматически.

Регулирование транспортирующего устройства или по меньшей мере одного его компонента предпочтительно выполняют на основе измерительных данных от различных измерительных устройств, расположенных, в частности, в различных местах вдоль транспортировочного тракта транспортирующего устройства. В качестве альтернативы или дополнения, между двумя измерениями по меньшей мере один датчик измерительного устройства перемещают относительно корнеклубнеплода и/или несущей рамы машины, в частности перемещают посредством кронштейна, или измерительное устройство содержит несколько датчиков. Такие датчики служат, в частности, для измерения характеристик одного и того же корнеклубнеплода в его различных областях. Это позволяет создавать особенно солидную информационную основу

для выходных данных и получать особенно надежную картину качества корнеклубнеплода или нескольких корнеклубнеплодов.

Преимуществом оптического датчика перед тактильным датчиком является возможность применения оптического датчика непосредственно над участком транспортировочного тракта и отсутствие необходимости в том, чтобы для измерения предварительно отделять корнеклубнеплод от потока вороха. Кроме того, процесс измерения не приводит к изменению состояния корнеклубнеплода. В частности, измерительное устройство с оптическим датчиком выполнено с возможностью одновременного измерения состояния различных корнеклубнеплодов, перемещаемых, в частности, одним и тем же транспортирующим элементом транспортировочного тракта.

Выходные данные предпочтительно вычисляют в зависимости от измерительных данных, полученных в результате различных измерений, выполняемых, в частности, измерительными устройствами, расположенными на различных участках транспортировочного тракта. Это позволяет, в частности, измерять, или строить, нагрузку, испытываемую корнеклубнеплодом в процессе его перемещения вдоль транспортировочного тракта, чтобы идентифицировать, по меньшей мере, критический в этом отношении транспортирующий или сепарирующий элемент.

Предпочтительно выполнять по меньшей мере одно измерение в минуту. В качестве альтернативы или дополнения, выдачу выходных данных или регулирование транспортирующего устройства на основе результатов измерения выполняют не более чем через одну минуту после соответствующего измерения. Если выдача выходных данных или регулирование транспортирующего устройства основывается на измерительных данных, полученных в различные моменты времени, получение по меньшей мере одной части измерительных данных предпочтительно выполнять не более чем за одну минуту до выдачи выходных данных или регулирования транспортирующего устройства. Не считая этого времени ожидания, предлагаемый в изобретении способ обеспечивает, в частности, возможность непрерывной коррекции параметров транспортирующего устройства.

Устройство обработки данных предпочтительно соотносит измерительные данные или по меньшей мере один зависящий от них показатель, с данными

местоположения и/или данными партии продукции. Это позволяет
устанавливать качество корнеклубнеплодов в зависимости от местности, на
которой был собран их урожай, чтобы адаптировать к ней выбор сортов
корнеклубнеплодов или их обработку. Благодаря соотнесению измерительных
5 данных или соответствующего показателя с данными партии продукции более
подверженные гниению партии корнеклубнеплодов можно закладывать на
хранение с расчетом на их скорую выемку с хранения, тогда как более стойкие
при хранении партии можно закладывать на более долгое хранение. Данные
партии продукции предпочтительно включают в себя вес, время уборки и/или
10 место хранения. Соотнесенные данные сохраняются, в частности, устройством
обработки данных или передаются, в частности посредством беспроводного
соединения, на сервер.

Поставленная задача также решается в транспортирующем устройстве для
транспортирования корнеклубнеплодов, содержащем измерительное устройство,
15 выполненное с возможностью измерения состояния корнеклубнеплодов.
Измерительное устройство, в свою очередь, содержит оптический и/или
тактильный датчик, описанный выше и/или рассматриваемый ниже.
Транспортирующее устройство выполнено с возможностью осуществления
способа, описанного выше и/или рассматриваемого ниже. Транспортирующее
20 устройство выполнено, в частности, в виде устройства для закладки на хранение
или очистки корнеклубнеплодов.

С измерительным устройством предпочтительно функционально связан
дополнительный транспортирующий элемент, выполненный с возможностью
перемещения корнеклубнеплода от транспортировочного тракта к
25 измерительной камере измерительного устройства и/или с возможностью
перемещения корнеклубнеплода от измерительной камеры. Дополнительный
транспортирующий элемент образует, в частности, обводной
транспортировочный тракт. Дополнительный транспортирующий элемент
выполнен, в частности, в виде просеивающего ленточного транспортера и/или
30 имеет ширину, составляющую менее 50 см. Дополнительный транспортирующий
элемент приводится в действие, в частности, лишь для выполнения измерения.
Применение дополнительного транспортирующего элемента облегчает
отделение корнеклубнеплода от вороха.

В целесообразном варианте осуществления изобретения между измерительной камерой и транспортировочным трактом транспортирующего устройства расположена перегородка. В своем закрытом положении перегородка отделяет транспортировочный тракт от измерительной камеры. В открытом положении перегородка обеспечивает пропускание корнеклубнеплода от транспортировочного тракта к измерительному устройству. В частности, перегородка расположена по меньшей мере под одной частью элемента, образующего вместе с другими элементами транспортировочный тракт, благодаря чему при нахождении перегородки в открытом положении корнеклубнеплод попадает в измерительную камеру или на дополнительный транспортирующий элемент под действием силы тяжести. Перегородка установлена, в частности, с возможностью перемещения.

Поставленная задача также решается в корнеклубнеуборочной машине, в частности в картофелеуборочной или свеклоуборочной машине, содержащей описанное выше и/или рассматриваемое ниже транспортирующее устройство для транспортирования корнеклубнеплодов. Корнеклубнеуборочная машина представляет собой, в частности, самоходную, т.е. самодвижущуюся во время работы, корнеклубнеуборочную машину или прицепную, т.е. буксируемую во время работы трактором, корнеклубнеуборочную машину.

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

на фиг. 1 – вид сверху части предлагаемого в изобретении транспортирующего устройства для транспортирования корнеклубнеплодов в первом варианте его выполнения, с перегородкой в закрытом положении,

на фиг. 2 – вид сверху показанной на фиг. 1 части транспортирующего устройства с перегородкой в открытом положении,

на фиг. 3 – вид транспортирующего устройства в первом варианте его выполнения, в разрезе секущей плоскостью А-А, обозначенной на фиг. 2,

на фиг. 4 – аналогичный приведенному на фиг. 3 вид в разрезе предлагаемого в изобретении транспортирующего устройства для транспортирования корнеклубнеплодов во втором варианте его выполнения,

на фиг. 5 – еще один вид сверху части предлагаемого в изобретении транспортирующего устройства в первом варианте его выполнения,

на фиг. 6 – дополнительный вид транспортирующего устройства в первом варианте его выполнения, в разрезе секущей плоскостью В-В, обозначенной на
5 фиг. 5,

на фиг. 7 – вид сверху части предлагаемого в изобретении транспортирующего устройства для транспортирования корнеклубнеплодов в третьем варианте его выполнения,

на фиг. 8 – вид транспортирующего устройства в третьем варианте его
10 выполнения, в разрезе секущей плоскостью С-С, обозначенной на фиг. 7,

на фиг. 9 – еще один вид сверху части предлагаемого в изобретении транспортирующего устройства в третьем варианте его выполнения,

на фиг. 10 – вид транспортирующего устройства в третьем варианте его выполнения, в разрезе секущей плоскостью D-D, обозначенной на фиг. 9,

на фиг. 11 – блок-схема предлагаемого в изобретении способа в первом
15 варианте его осуществления,

на фиг. 12 – блок-схема предлагаемого в изобретении способа во втором варианте его осуществления,

на фиг. 13 – вид сбоку предлагаемой в изобретении корнеклубнеуборочной
20 машины.

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
25 формулы изобретения. Где это целесообразно, функционально эквивалентные элементы снабжены одними и теми же ссылочными обозначениями.

Транспортирующее устройство 2 в каждом из показанных на фиг. 1-10 вариантов его выполнения имеет транспортировочный тракт 8, обеспечивающий во время работы перемещение корнеклубнеплодов 6 в составе потока 22 вороха
30 в направлении 9 транспортировки. В каждом из показанных на чертежах вариантов транспортирующее устройство 2 содержит измерительное устройство 4 для выполнения измерения с получением измерительных данных 50, характеризующих состояние транспортируемых корнеклубнеплодов 6.

Транспортирующее устройство 2 в первом и втором вариантах его выполнения содержит перегородку 14, расположенную между транспортировочным трактом 8 и дополнительным транспортирующим элементом 12. Перегородка 14 установлена с возможностью ее перевода из закрытого положения (фиг. 1) в открытое положение (фиг. 2). При нахождении перегородки 14 в открытом положении по меньшей мере один корнеклубнеплод 6 попадает на дополнительный транспортирующий элемент 12, перемещающий корнеклубнеплод 6 к измерительному устройству 4, а после выполнения измерения – перемещающий корнеклубнеплод от измерительного устройства 4 в направлении 13 перемещения отбираемых для измерений корнеклубнеплодов.

Транспортирующее устройство 2 в первом и третьем вариантах его выполнения (см. фиг. 3 и фиг. 8) содержит в составе измерительного устройства 4 оптический датчик 18. Он измеряет внутри измерительной камеры 10 свет, отраженный по меньшей мере одним корнеклубнеплодом 6. В качестве альтернативы оптическому датчику 18, во втором варианте выполнения транспортирующее устройство 2 содержит тактильный датчик 20, подвижно установленный внутри измерительной камеры 10 с возможностью перемещения в направлении 21 движения (см. фиг. 4).

Корнеклубнеуборочная машина 29, показанная на фиг. 13, содержит транспортирующее устройство 2 для транспортирования корнеклубнеплодов. Транспортировочный тракт 8 корнеклубнеуборочной машины 29 проходит от образованного подкапывающим устройством входного конца 28 до бункера 24. Перед бункером 24 расположен выполненный в виде сортировочного (переборочного) стола транспортирующий элемент 26, над которым расположено измерительное устройство 4. Корнеклубнеуборочная машина 29 содержит несущую раму 16, подвижно относительно которой установлены вышеописанные подвижные компоненты.

На фиг. 11 и 12 представлено два варианта осуществления предлагаемого в изобретении способа. Как показано на фиг. 11, четыре измерительными устройствами 4a, 4b, 4c, 4d, расположенными в различных местах (см. в верхней части чертежа обозначения a...d) вдоль транспортировочного тракта 8 корнеклубнеуборочной машины 29, регистрируются измерительные данные 50. На основе измерительных данных устройство 30 обработки данных и

управляющее устройство 32 вычисляют выходные данные 52 для регулирования корнеклубнеуборочной машины 29. Для вычисления выходных данных 52 используются хранящиеся в памяти данные 51, включающие в себя правила, алгоритмы и предельные значения. С использованием выходных данных 52 регулируются, в частности, глубина 42 подкапывания, скорость 44 движения, а также дополнительный параметр 40 транспортировочного тракта 8.

На фиг. 12 показан расширенный вариант осуществления предлагаемого в изобретении способа. При этом для вычисления выходных данных 52 могут учитываться дополнительные данные. В частности, пользователь должен задать стратегию 55 подкапывания и, кроме того, учитываются погодные и почвенные данные 53. Далее учитываются данные 57 примесей, включающие в себя, в частности, количество комьев земли. Каждый из этих показателей также оказывает функциональное влияние 59 на взаимосвязь регулируемых посредством выходных данных 52 параметров и на находящиеся под их влиянием уровни заполнения просеивающего транспортера в его начале 61 и на его конце 63, давление 65 со стороны сепарирующих устройств, а также показатели 67 заторов. Вышеназванные величины, равно как и фактические значения 69, непосредственно связанные с регулируемыми параметрами 40, 42, 44, принимаются во внимание в качестве измерительных данных 50 при повторном регулировании.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ определения характеристики вороха корнеклубнеплодов, перемещаемого транспортирующим устройством (2) для транспортирования корнеклубнеплодов, включающий следующие шаги:

- выполняемое по меньшей мере одним измерительным устройством (4), в частности входящим в состав транспортирующего устройства (2), измерение с получением измерительных данных (50), характеризующих по меньшей мере один показатель состояния по меньшей мере одного корнеклубнеплода (6), перемещаемого транспортирующим устройством (2),

- выполняемое устройством (30) обработки данных вычисление выходных данных (52), зависящих по меньшей мере от измерительных данных (50) и пригодных для регулирования транспортирующего устройства,

- выдачу устройством (30) обработки данных выходных данных (52) или зависящего от них сигнала.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на основе измерительных данных (50) устройство (30) обработки данных получает информацию о наличии и/или качестве механических повреждений, в частности вмятин, царапин, срезов, ссадин и/или ушибов.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что предусмотрено управляющее устройство (32), которое регулирует транспортирующее устройство (2) в зависимости от выходных данных (52).

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что управляющее устройство (32) регулирует скорость циркуляции, частоту вращения, наклон, ширину зазора и/или высоту по меньшей мере одного транспортирующего элемента и/или по меньшей мере одного сепарирующего элемента транспортирующего устройства (2) относительно несущей рамы (16) машины и/или скорость (44) движения транспортирующего устройства (2).

5. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что измерение для получения измерительных данных (50) выполняют, по меньшей мере частично, посредством оптического датчика (18) измерительного устройства (4).

5

6. Способ по п. 5, отличающийся тем, что устройство (30) обработки данных вычисляет выходные данные (52) в зависимости от рассеяния света.

7. Способ по п. 5 или 6, отличающийся тем, что для получения отражения света корнеклубнеплод (6) облучают посредством лазера, в частности линейного лазера.

10

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что лазер выдает излучение с длиной волны от 400 до 1400 нм, предпочтительно – от 600 до 1000 нм, особенно предпочтительно – 900 нм.

15

9. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что измерение для получения измерительных данных (50) выполняют, по меньшей мере частично, посредством тактильного датчика (20) измерительного устройства (4), в частности придвигаемого к корнеклубнеплоду (6) для выполнения измерения.

20

10. Способ по п. 9, отличающийся тем, что выходные данные (52) зависят от нарастания силы и/или нарастания давления за единицу пути, проходимого щупом тактильного датчика (20) в контакте с корнеклубнеплодом (6).

25

11. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что корнеклубнеплод (6) перед выполнением измерения отделяют в пространстве от потока (22) вороха и, в частности, фиксируют его в области датчика (18, 20).

30

12. Способ по п. 11, отличающийся тем, что корнеклубнеплод (6) отделяют от потока (22) вороха после прохождения корнеклубнеплодом по меньшей мере двух третей длины транспортировочного тракта (8) транспортирующего

устройства от его входного конца (28) до его выходного конца и/или после передачи корнеклубнеплода на транспортирующий элемент (26), доходящий до выходного конца или расположенный непосредственно перед бункером (24).

5 13. Способ по одному из п.п. 5-12, отличающийся тем, что измерительные данные (50) получают при помощи различных датчиков (18, 20) измерительного устройства (4), и/или между двумя измерениями по меньшей мере один датчик (18, 20) измерительного устройства (4) перемещают относительно корнеклубнеплода (6) и/или несущей рамы (16) машины.

10 14. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что выходные данные (52) вычисляют в зависимости от измерительных данных (50), полученных в результате различных измерений, выполняемых, в частности, измерительными устройствами (4), расположенными на различных участках транспортировочного тракта (8).

15 15. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что выполняют по меньшей мере одно измерение в минуту, и/или выдачу выходных данных или регулирование транспортирующего устройства в зависимости от выходных данных выполняют не более чем через одну минуту после соответствующего измерения или по меньшей мере одного из соответствующих измерений.

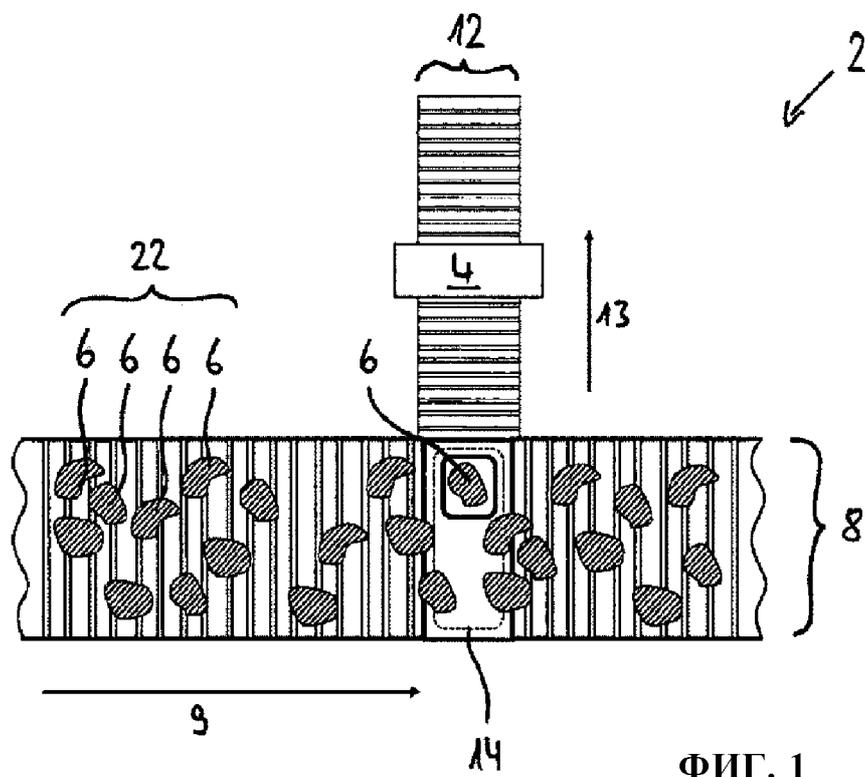
20 16. Способ по одному из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что устройство (30) обработки данных соотносит измерительные данные (50) или по меньшей мере один зависящий от них показатель с данными местоположения и/или данными партии продукции и выдает их.

25 17. Транспортирующее устройство (2) для транспортирования корнеклубнеплодов, отличающееся тем, что оно содержит измерительное устройство (4) для измерения состояния корнеклубнеплодов (6), содержащее оптический датчик (18) и/или тактильный датчик (20) и выполненное с возможностью осуществления способа по одному из предыдущих пунктов.

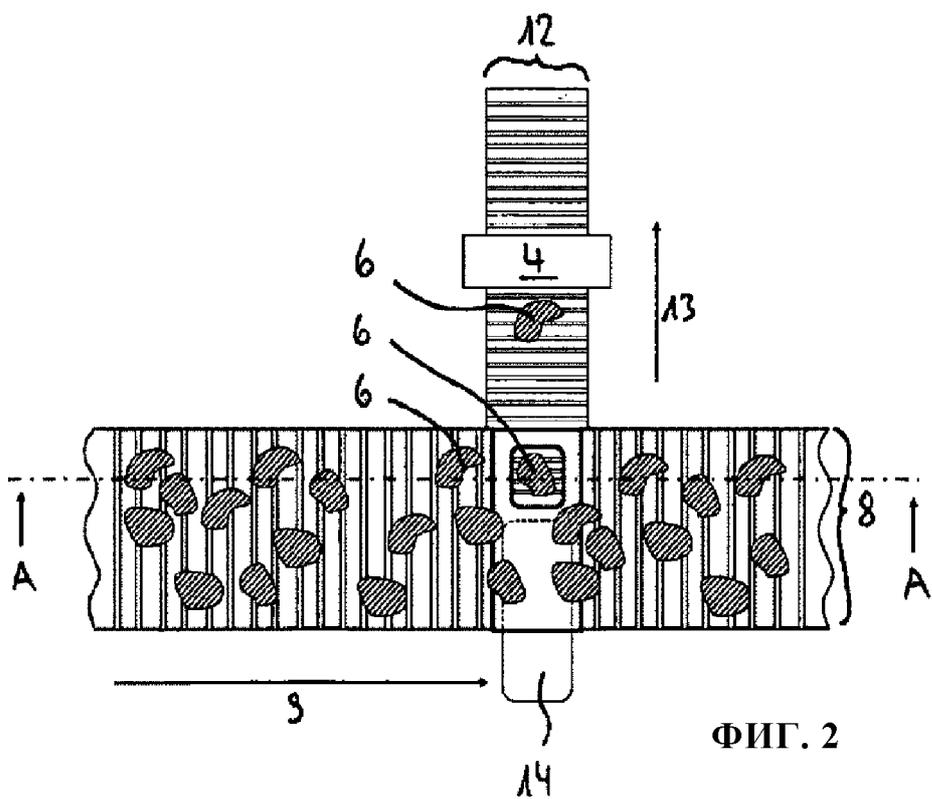
18. Транспортирующее устройство по п. 17, отличающееся тем, что с измерительным устройством (4) функционально связан дополнительный транспортирующий элемент (12), выполненный с возможностью перемещения корнеклубнеплода (6) от транспортировочного тракта (8) к измерительной камере (10) измерительного устройства (4), внутри которой корнеклубнеплод (6) расположен во время измерения, и/или с возможностью перемещения корнеклубнеплода от измерительной камеры (10).

19. Транспортирующее устройство по п. 18, отличающееся тем, что между измерительной камерой (10) и транспортировочным трактом (8) транспортирующего устройства (2) расположена перегородка (14), выполненная таким образом, чтобы в закрытом положении отделять транспортировочный тракт (8) от измерительной камеры (10), а в открытом положении – пропускать по меньшей мере один корнеклубнеплод (6) от транспортировочного тракта (8) к измерительному устройству (4).

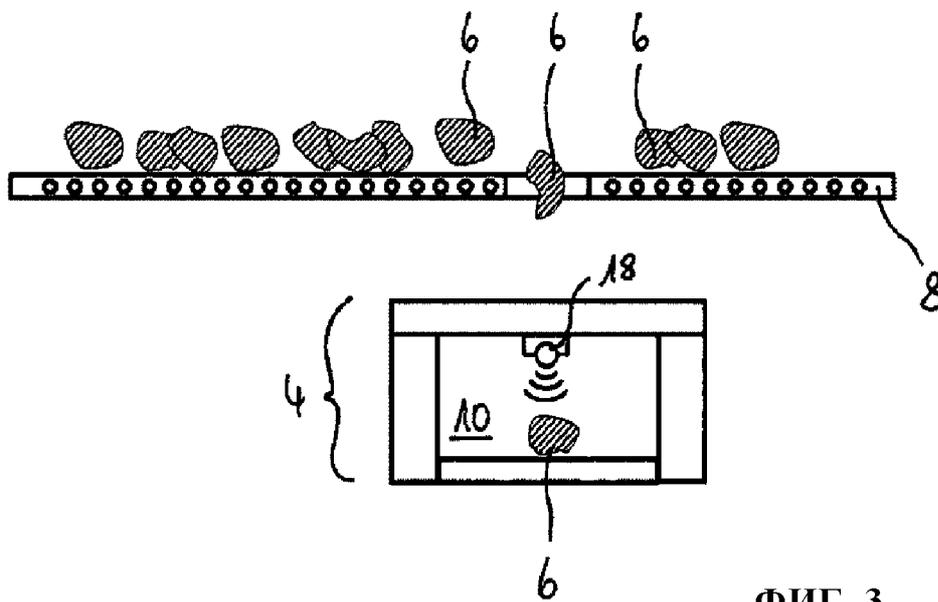
20. Корнеклубнеуборочная машина (29), содержащая транспортирующее устройство (2) по одному из п.п. 17-19.



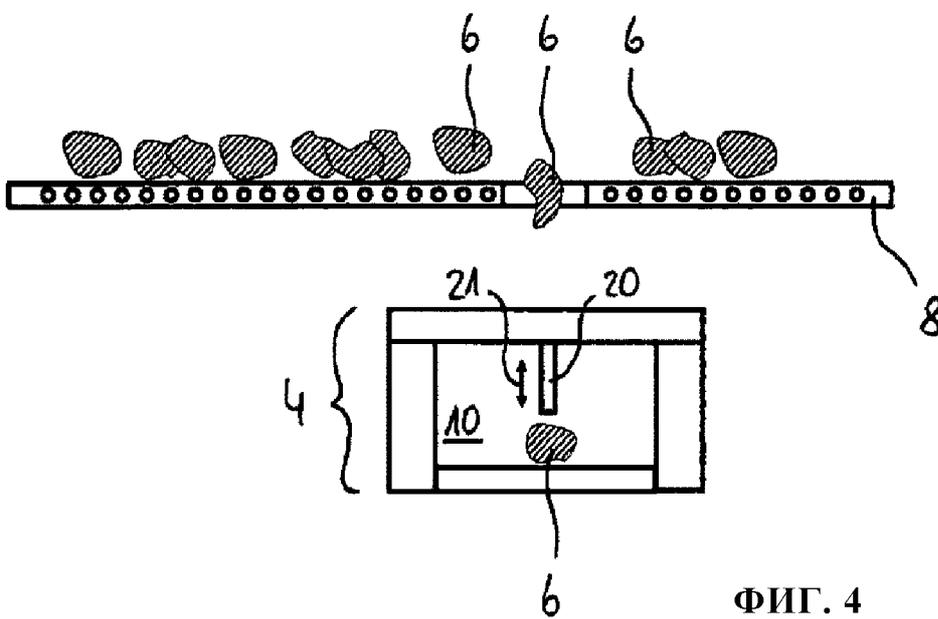
ФИГ. 1



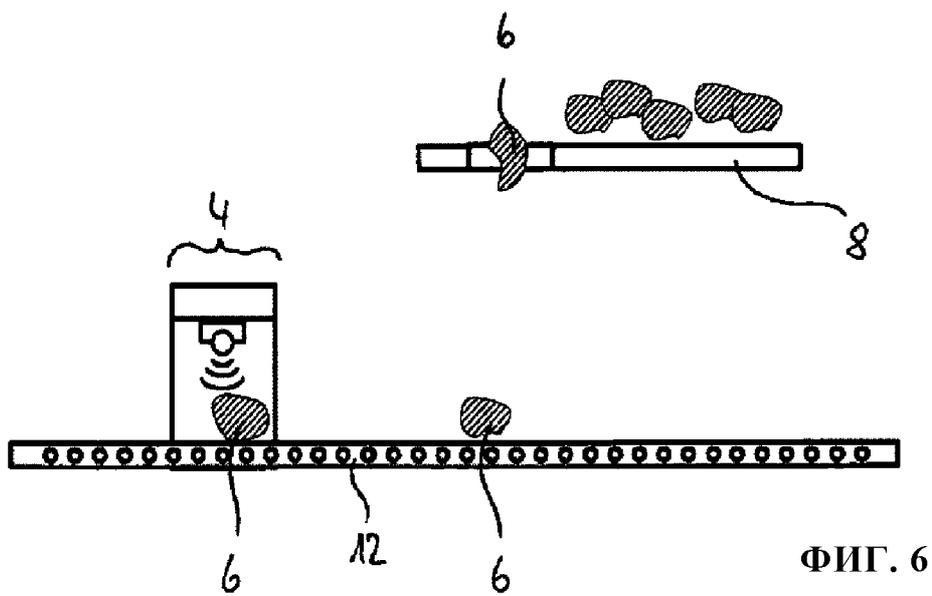
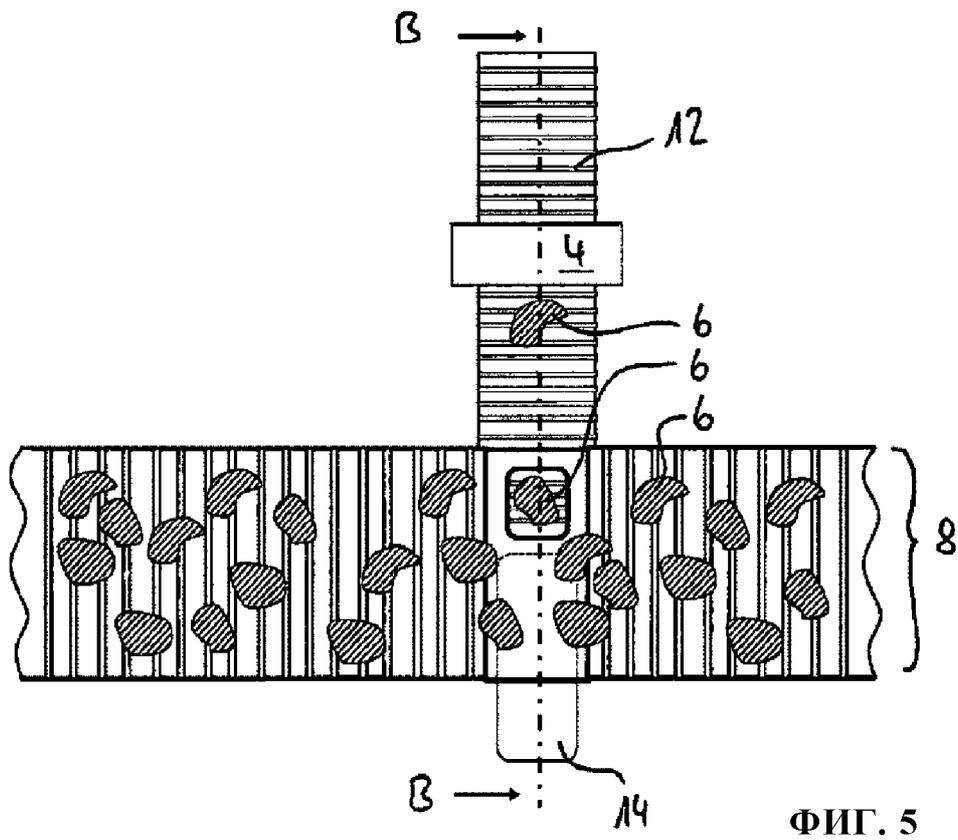
ФИГ. 2

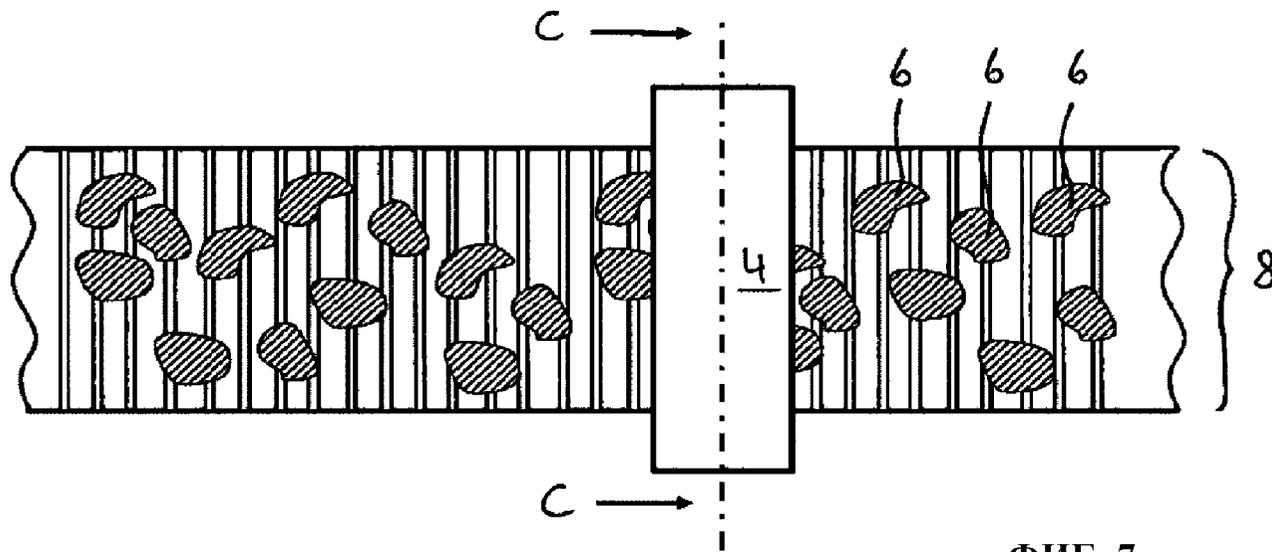


ФИГ. 3

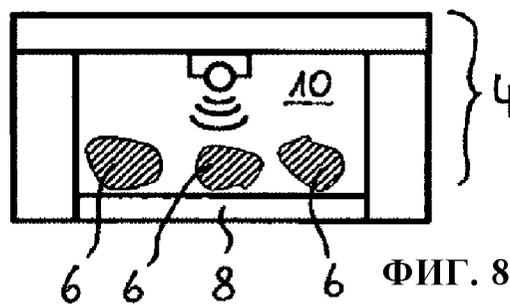


ФИГ. 4

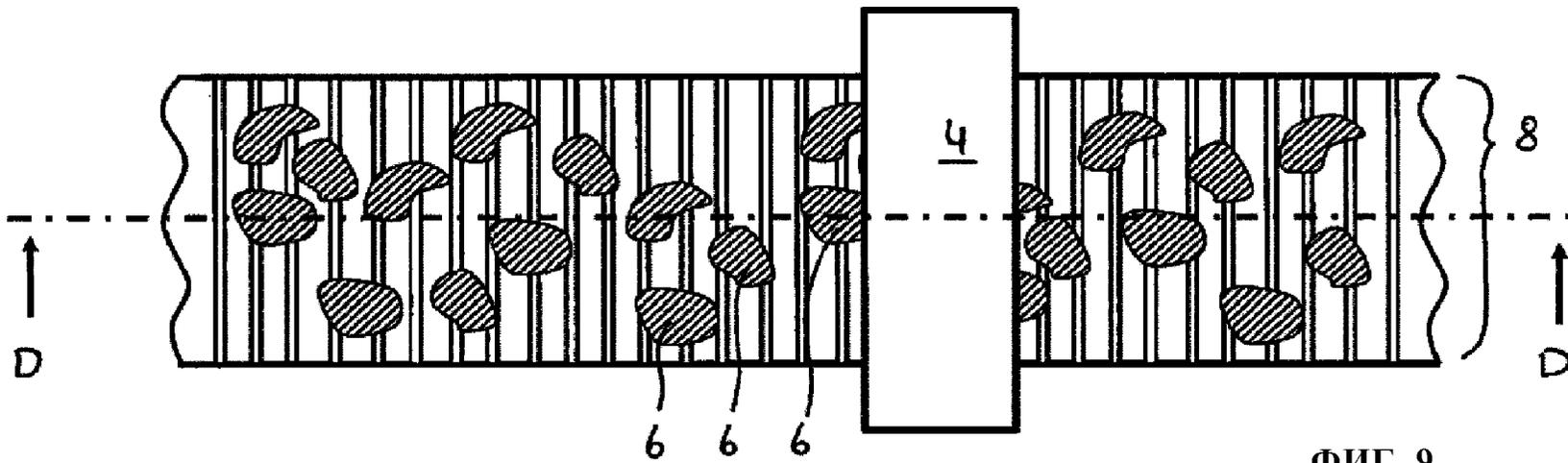




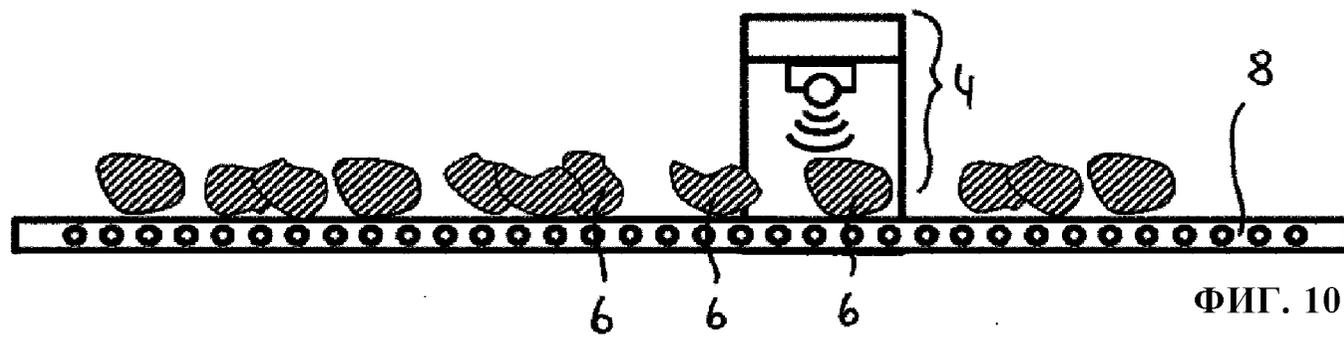
ФИГ. 7



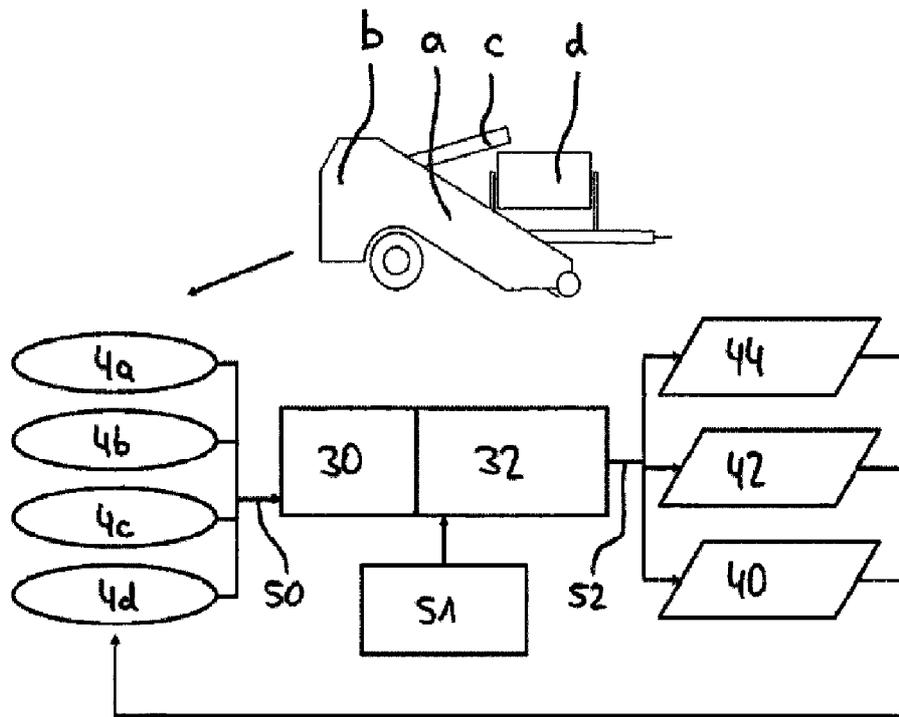
ФИГ. 8



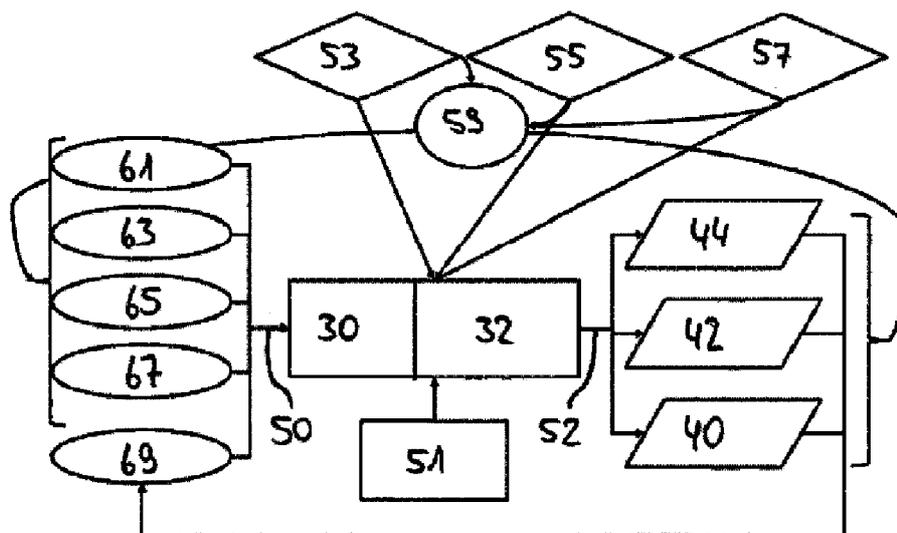
ФИГ. 9



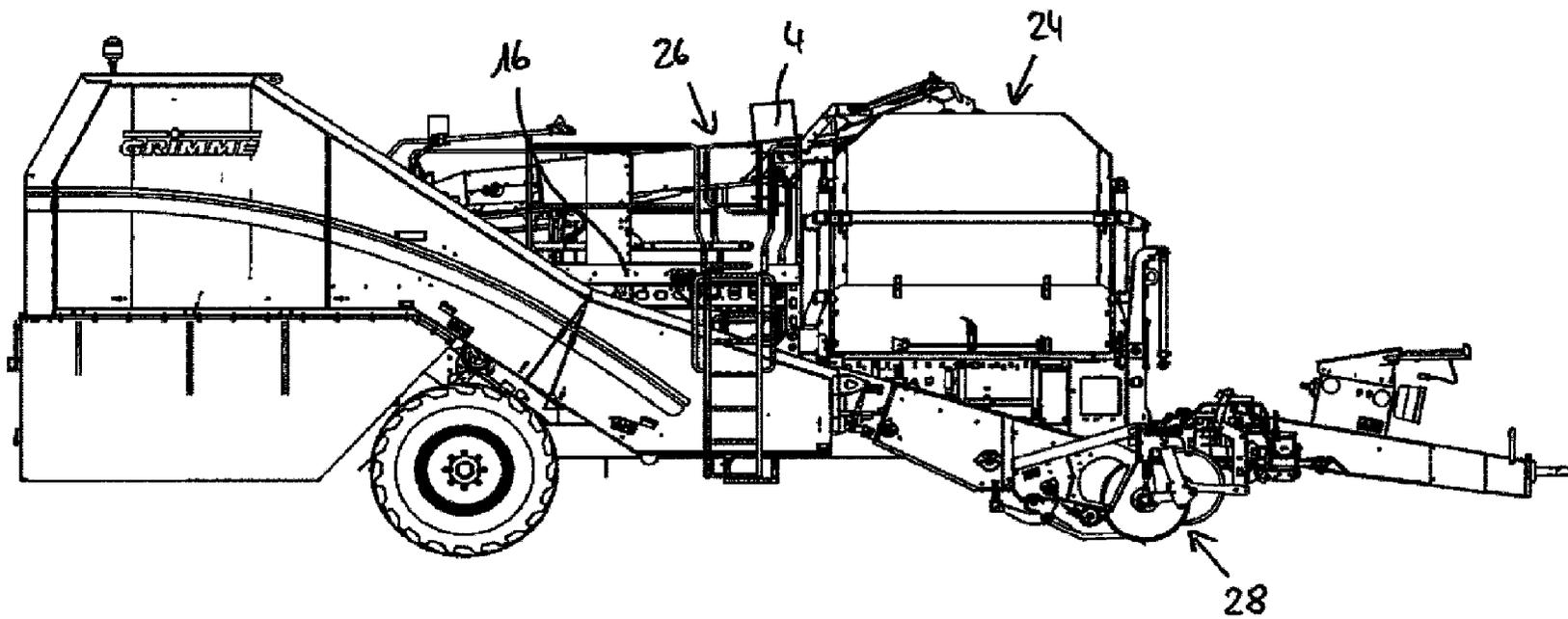
ФИГ. 10



ФИГ. 11



ФИГ. 12



ФИГ. 13