



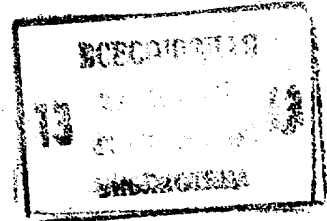
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1160923** **A**

4(51) A 01 D 33/08

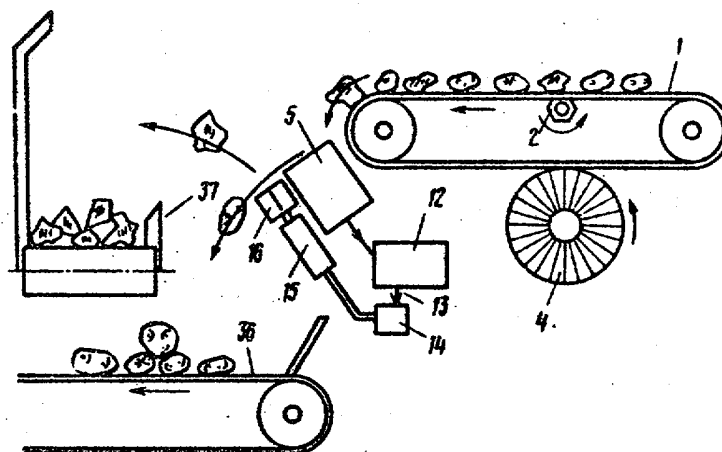
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ



- (21) 3336897/30-15
(22) 24.09.81
(31) 7354/80
(32) 02.10.80
(33) Швейцария СН
(46) 07.06.85. Бюл. № 21
(72) Херманн Цвален и Ульрих Ремунд
(Швейцария)
(71) Бистроник Машинен АГ
(Швейцария)
(53) 631.358(088.8)
(56) 1. Патент ФРГ № 2506212,
кл. В 07 С 5/34, 1977.
(54) СПОСОБ ОТДЕЛЕНИЯ КОРНЕКЛУБНЕ-
ПЛОДОВ ОТ ПОЧВЕННЫХ КОМКОВ И КАМНЕЙ
И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.
(57) 1. Способ отделения корнеклубне-
неплодов от почвенных комков и кам-
ней, предусматривающий поштучную по-

дачу компонентов смеси на датчик
регистрации механических соударений,
прием, анализ и преобразование полу-
ченных сигналов в электрические, по
которым отделяют почвенные комки и
камни, отличающийся тем, что, с целью повышения качества вы-
полнения технологического процесса
отделения корнеклубнеплодов путем
увеличения точности распознавания
компонентов смеси, дополнительно
осуществляют прохождение компонентов
смеси через магнитное поле, создава-
емое датчиком, совместный прием,
анализ и преобразование полученных
сигналов с сигналами механического
соударения, а отделение производят
по результирующему сигналу.



Фиг.1

(19) **SU** (11) **1160923** **A**

2. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней, содержащее расположенный под транспортирующим устройством, по крайней мере один активный датчик регистрации механических соударений, имеющий отражательную пластину, блок приема, анализа и преобразования сигналов датчика и приспособление для отделения почвенных комков и камней, отличающееся тем, что датчик регистрации механических соударений выполнен в виде магнита, размещенного в ферромагнитном корпусе, при этом в кольцевом пространстве между магнитом и его корпусом расположена катушка индуктивности.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что катушка индуктивности установлена жестко путем заполнения кольцевого пространства магнита беспористой заливкой.

4. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что транспортирующее устройство имеет каналы для подачи компонентов смеси на активный датчик.

5. Устройство по пп. 2 и 3, отличающееся тем, что блок приема, анализа и преобразования сигналов каждого активного датчика выполнен в виде соединенных с его катушкой индуктивности через усилитель двух усилительных каналов, первый из которых содержит схему отрицательной обратной связи, соединенную через фильтр низких частот,

и усилитель с демодулятором с пороговыми схемами положительных и отрицательных импульсов напряжения, при этом пороговая схема положительных импульсов, посредством звена задержки, и пороговая схема отрицательных импульсов подключены к схеме ИЛИ.

6. Устройство по п. 5, отличающееся тем, что другой усилительный канал содержит фильтр верхних частот, соединенный через усилитель с демодулятором со схемой отрицательной обратной связи, выход которой посредством пороговой схемы и звена задержки связан со схемой ИЛИ.

7. Устройство по пп. 5 и 6, отличающееся тем, что схема ИЛИ соединена с приспособлением для отделения почвенных комков и камней.

8. Устройство по пп. 2, 5 и 6, отличающееся тем, что оно содержит по крайней мере один ненагружаемый пассивный датчик, а блок приема, анализа и преобразования сигналов пассивного датчика снабжен дополнительным каналом, соединенным с катушкой индуктивности пассивного датчика через усилитель и содержащим фильтр верхних частот, связанный через усилитель с демодулятором, при этом вход дополнительного усилительного канала связан со схемой отрицательной обратной связи первого усилительного канала, а выход — со схемой отрицательной обратной связи второго усилительного канала.

1

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к способам и устройствам для отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней и может быть использовано в машинах для уборки и послеуборочной обработки корнеклубнеплодов.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности способу является способ отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней, содержащий поштучную подачу

2

компонентов смеси на датчик регистрации механических соударений, прием, анализ и преобразование полученных сигналов в электрические, по которым осуществляют отделение почвенных комков и камней [1].

Однако этот способ основан лишь исключительно на учете различительных критериев механического соударения, поэтому корнеклубнеплоды и почвенные комки и камни можно различить лишь при особо благоприятных условиях влажности и типа почвы.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является устройство для отделения корнеклубнеплодов из смеси от почвенных комков и камней, содержащее расположенный под транспортирующим устройством по крайней мере один активный датчик регистрации механических соударений, имеющий отражательную пластину, блок приема, анализа и преобразования сигналов датчика и приспособление для отделения комков и камней [2].

Недостатком известного устройства является невысокая точность процесса отделения корнеклубнеплодов из смеси от почвенных комков и камней.

Целью изобретения является повышение качества выполнения технологического процесса отделения корнеклубнеплодов путем увеличения точности распознавания компонентов смеси.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней, предусматривающему поштучную подачу компонентов смеси на датчик регистрации механических соударений, прием, анализ и преобразование полученных сигналов в электрические, по которым отделяют почвенные комки и камни, дополнительно осуществляют прохождение компонентов смеси через магнитное поле, создаваемое датчиком совместные прием, анализ и преобразование полученных сигналов с сигналами механических соударений, а отделение производят по результирующему сигналу.

Кроме того, в устройстве для отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней, содержащем расположенный под транспортирующим устройством по крайней мере один активный датчик регистрации механических соударений, имеющий отражательную пластину, блок приема, анализа и преобразования сигналов датчика и приспособление для отделения почвенных комков и камней, датчик регистрации механических соударений выполнен в виде магнита, размещенного в ферромагнитном корпусе, при этом в кольцевом пространстве между магнитом и его корпусом расположена катушка индуктивности.

Кроме того, катушка индуктивности установлена жестко путем заполнения

кольцевого пространства магнита беспористой заливкой.

Транспортирующее устройство имеет каналы для подачи компонентов смеси на активный датчик.

Блок приема, анализа и преобразования сигналов каждого активного датчика выполнен в виде соединенных с его катушкой индуктивности через усилитель двухусилительных каналов, первый из которых содержит схему отрицательной обратной связи, соединенную через фильтр низких частот, и усилитель с демодулятором с пороговыми схемами положительных и отрицательных импульсов напряжения, при этом пороговая схема положительных импульсов, посредством звена задержки и пороговая схема отрицательных импульсов подключены к схеме ИЛИ.

Другой усилительный канал содержит фильтр верхних частот, соединенный через усилитель с демодулятором со схемой отрицательной обратной связи, выход которой посредством пороговой схемы и звена задержки связан со схемой ИЛИ.

Схема ИЛИ соединена с приспособлением для отделения почвенных комков и камней.

При этом устройство содержит по крайней мере один ненагружаемый пассивный датчик, а блок приема, анализа и преобразования сигналов пассивного датчика снабжен дополнительным каналом, соединенным с катушкой индуктивности пассивного датчика через усилитель и содержащим фильтр верхних частот, связанный через усилитель с демодулятором, при этом вход дополнительного усилительного канала связан со схемой отрицательной обратной связи первого усилительного канала, а выход - со схемой отрицательной обратной связи второго усилительного канала.

На фиг. 1 схематично изображено предлагаемое устройство для отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней, вид сбоку; на фиг. 2 и 3 - выполнение и взаимное расположение транспортной ленты и датчиков, на фиг. 4 - датчик, разрез; на фиг. 5 - сигналы, индуцируемые в датчике, при прохождении корнеклубнеплодов, почвенных комков

и камней; на фиг. 6 - блок-схема устройства приема, анализа и преобразования сигналов датчика.

Способ отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней состоит в том, что различительными критериями является влияние компонентов смеси на магнитное поле, вследствие того, что влияние почвенных комков и камней на магнитное поле значительно отличается от влияния на магнитное поле картофеля, что может служить надежным различительным критерием для определения и отделения почвенных комков и камней. Для учета всех необходимых критериев используется комбинированный датчик, реагирующий и на ударные колебания и на изменения магнитного поля под влиянием движущегося объекта, и имеющий мембранообразную отражательную пластину, через которую проходит магнитное поле, в котором находится также катушка индуктивности. Как ударные колебания отражательной пластины, так и прохождение почвенных комков и камней, через магнитное поле, пронизывающее эту пластину, оказывает влияние на магнитное поле, в результате чего в катушке индуктивности индуцируются все необходимые сигналы, которые анализируются в блоке приема, анализа и преобразования сигналов датчика по типовым критериям. Это позволяет создать не только надежное, но и сравнительно простое и дешевое устройство для определения и при необходимости отделения почвенных комков и камней от корнеклубнеплодов.

Устройство для отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней содержит транспортер 1, на который известным образом (не показано) подается смесь картофеля, почвенных комков, камней. Под верхней ветвью транспортера находится вращающийся многогранник 2, который вращается при движении транспортера и вызывает его тряску, благодаря чему компоненты смеси на транспортере отделяются один от другого и направляются по разным дорожкам. Для этого транспортер 1, состоящий из одной или нескольких лент, имеет соответствующий профиль с неглубокими желобками 3 шириной, например, 35 мм (фиг. 2). При этом небольшие

компоненты смеси попадают симметрично в один из желобков, в то время как большие могут занимать несколько желобков транспортера. Нижняя ветвь транспортера 1 проходит над очишающей щеткой 4.

Под выходным концом транспортера 1 наклонно расположен ряд активных датчиков 5 регистрации механических соударений 5. В области вогнутых участков транспортера, где ожидаются падающие компоненты смеси, предусмотрено соответствующее число активных датчиков 5а, которые расположены в общем корпусе 6. По концам ряда датчиков 5а находятся два пассивных датчика 5б, которые выполнены так же, как и датчики 5а, но не подвергаются воздействию объектов. Пассивные датчики 5б служат для того, чтобы компенсировать сигналы помехи, возникающие во всех датчиках.

Датчик регистрации механических соударений как активный, так и пассивный выполнен в виде расположенного в отверстии общего корпуса 6 магнита 7, размещенного в ферромагнитном корпусе 8, при этом в кольцевом пространстве между магнитом 7 и его корпусом 8 расположена катушка 9 индуктивности, установленная жестко путем заполнения кольцевого пространства магнита 7 беспористой заливкой.

Магнит 7 расположен на небольшом расстоянии от демпферной пластины 10, с которой соединена отражательная пластина 11. Расстояние магнита 7 от отражательной пластины 11 составляет менее 1 мм, а отражательная пластина выполнена из электропроводящего материала, который пропускает магнитное поле магнита 7. Пластины 10 и 11 в виде мембраны расположены над магнитом 7 и вибрируют при воздействии подающих компонентов смеси, а так как отражательная пластина 11 оказывает определенное влияние на магнитное поле, то происходят соответствующие вибрациям изменения магнитного поля, которые индуцируют в катушке 9 соответствующие сигналы. Прохождение чистого картофеля и камней непосредственно не влияет на магнитное поле, напротив комья земли воздействуют на магнитное поле

и индуцируют типичные сигналы в катушке 9 индуктивности.

На фиг. 5 показаны различные сигналы, которые возникают в катушке 9 при соударении компонента смеси с отражательной пластиной 11. Если поступает чистый картофель, то возникает относительно слабая низкочастотная вибрация пластины 11, что приводит к образованию соответствующего слабого низкочастотного затухающего сигнала К, индуцированного в катушке 9. Если картофель очень грязный, то на сигнал К накладывается воздействие земли, например, небольшое положительное отклонение напряжения при приближении картофеля к датчику и слабое отрицательное отклонение, когда картофель удаляется от датчика. Такой сигнал на фиг. 5 обозначен K' . Комок земли производит знакопеременное напряжение гораздо большей амплитуды K'' с положительной полуволной K_1'' и отрицательной полуволной K_2'' . При соударении комка земли с отражательной пластиной 11 на этот типичный сигнал накладывается легкая низкочастотная вибрация, аналогичная сигналу К для чистого картофеля.

Если на отражательную пластину 11 падает камень, то возникает вибрация и соответствующий индуцированный сигнал, накладывается легкая низкочастотная вибрация, аналогичная сигналу К для чистого картофеля.

Если на отражательную пластину 11 падает камень, то возникает вибрация и соответствующий индуцированный сигнал ST с гораздо большей амплитудой и частотой, чем при падении картофеля или земляного комка.

Устройство также содержит общий блок 12 приема, анализа и преобразования сигналов. Каждый активный датчик 5а имеет блок 12а приема, анализа и преобразования сигналов с выходом 13, присоединенным к магнитному клапану 14, который приводит в действие выбрасывающий цилиндр 15 с выбрасывающим толкателем 16.

Блок 12а приема, анализа и преобразования сигналов каждого активного датчика 5а выполнен в виде соединенных с его катушкой 9 индуктивности через усилитель 17 двух усилительных каналов, первый каждый из которых содержит схему 18 отрица-

тельной обратной связи, соединенную через фильтр 19 низких частот и усилитель с демодулятором 20 с пороговыми схемами положительных 21 и отрицательных 22 импульсов напряжения, при этом пороговая схема 21 положительных импульсов посредством звена 23 задержки и пороговая схема 22 отрицательных импульсов подключены к схеме ИЛИ 24, выход которой управляет приспособлением для отделения почвенных комков и камней посредством моностабильности выключателя 25, другой усилительный канал содержит фильтр 26 верхних частот, соединенный через усилитель 27 с демодулятором 28 со схемой 29 отрицательной обратной связи, выход которой посредством пороговой схемы 30 и звена 31 задержки связан со схемой ИЛИ 24.

Дополнительно устройство содержит общий блок 12б приема, анализа и преобразования сигналов пассивного датчика, снабженный дополнительным каналом, соединенным с катушкой 9 индуктивности пассивного датчика через усилитель 32 и содержащим фильтр 33 верхних частот, связанный через усилитель 23 с демодулятором 35. При этом вход дополнительного усилительного канала связан со схемой 18 отрицательной обратной связи первого усилительного канала, а выход - со схемой 29 отрицательной обратной связи второго усилительного канала. Кроме того, устройство имеет отводящие транспортеры 36 и 37 для картофеля и комков почвы и камней.

Устройство работает следующим образом.

Если на отражательную пластину 11 датчика 5а падает картофель, то в катушке 9 индуцируется сигнал К, который имеет относительно малую амплитуду и частоту. Этот сигнал усиливается в усилителе 17 и попадает как на вход первого усилительного канала, состоящего из элементов 18-23, так и на вход второго усилительного канала, состоящего из элементов 26-31. Сигнал проходит через блоки 18-20. Однако амплитуда, поступающая на пороговые схемы 21 и 22, недостаточна для того, чтобы они сработали. Сигнал не пропускается фильтром 26 высоких частот, поэтому через этот канал сигнал на схему ИЛИ 24 не

поступает. Таким образом, на выходе 13 выходного импульса не образуется, клапан 14 не срабатывает и толкатель 16 остается в своем нейтральном положении, а картофель падает на транспортер 36. Сигнал имеет несколько большую амплитуду, однако он не в состоянии вызвать срабатывание пороговых схем 21 или 22 или пройти через фильтр 26 высоких частот.

Если на датчик 5а падает комок земли, то индуцируется сигнал K'' с относительно большой амплитудой. Этот сигнал является низкочастотным и не проходит через фильтр 26 высоких частот. Однако он усиливается в низкочастотном канале с фильтром 19 низких частот и затем сначала во время положительной полуволны вызывает срабатывание пороговой схемы 21, а несколько позднее, во время отрицательной полуволны - пороговой схемы 22. Задержка в звене 23 задержки установлена такой, чтобы оба импульса одновременно попали на схему ИЛИ 24, поэтому выходной импульс попадает на моностабильный выключатель 25 и выход 13. Магнитный клапан 14 возбуждается и сжатый воздух поступает к цилиндру 15, который приводит в действие толкатель 16 и земляной ком выбрасывается в транспортер 27.

Опыт показывает, что часто одна или несколько полуволн K_1 или K_2 сигнала K'' не имеют достаточной амплитуды, чтобы вызвать срабатывание пороговых схем 21 или 22. По этой причине обе полуволны оцениваются и практически одновременно поступают на схему ИЛИ 24. Следовательно, есть гарантия того, что всегда поступит по меньшей мере один импульс, который вызовет выброс земляного кома.

Если на активный датчик 5а падает камень, то в соответствующее устройство 12а поступает импульс Т высокой частоты на входы фильтра 19 низких частот и фильтра 26 высоких частот. Через фильтр 19 импульс не проходит, а через фильтр 26 проходит. Затем он усиливается, демодулируется и вызывает срабатывание пороговой схемы 30, которая через звено 31 задержки посылает импульс на схему ИЛИ 24 и вызывает срабатывание моностабильного выключателя 25, в результате чего импульс выброса с выхода 13 передается на клапан 14. С точно определяемой

звеном 31 задержкой приводится толкатель 16 и камень выбрасывается в транспортирующее устройство 27.

Таким образом, индуцированные полезные сигналы, особенно сигналы K и K' , очень слабы. Поэтому может случиться, что какие-либо посторонние воздействия, например сотрясения на передвижной установке, электрические и /или магнитные поля линий высоковольтных передач и т.д., вызывают индуцирование сигналов достаточной амплитуды для срабатывания порогового устройства. Чтобы исключить такие помехи, в по возможности аналогичных с активными датчиками 5а условиях монтируются два пассивных или компенсационных датчика 5б. Сигналы параллельно включенных датчиков 5б, усиленные и в соответствующей форме, попадают на схемы 18 и 29 обратной связи как и сигналы из датчиков 5а. Таким образом, помехи компенсируются и не оказывают влияния на работу устройства, обладающего исключительно высокой чувствительностью.

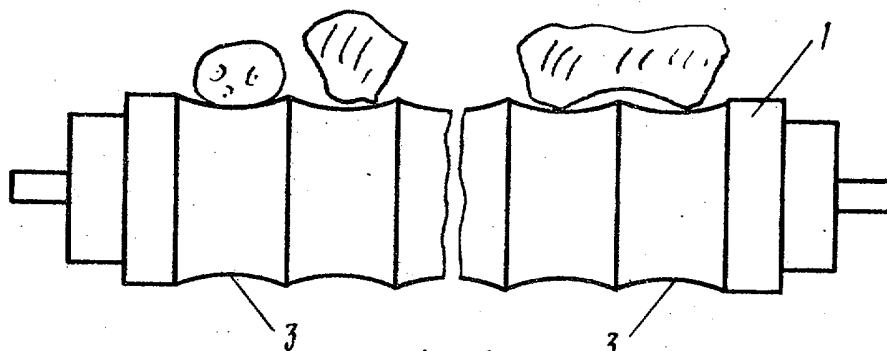
По аналогичным причинам индукционная катушка 9 должна быть жестко залита, так как всякое взаимное перемещение катушки и деталей магнита или даже витков катушки между собой может вызвать паразитный сигнал, который приводит к нежелательному срабатыванию выбрасывающего устройства.

Исключительно низкая чувствительность датчиков на вибрацию, что обуславливает очень высокое усиление или чувствительность анализатора, необходима, так как происходящие от ударов картофеля и комьев земли сигналы должны иметь амплитуду меньше, чем очень слабые сигналы K'' , которые образуются из-за магнитного воздействия комьев земли. Эта очень малая чувствительность такого датчика как микрофон достигается тем, что отражательная пластина 11 имеет очень малое влияние на магнитное поле. Это достигается тем, что сама по себе не проводящая пластина снабжена тонким металлическими включениями. Вместе с тем магнитное поле практически беспрепятственно проходит через отражательную пластину,

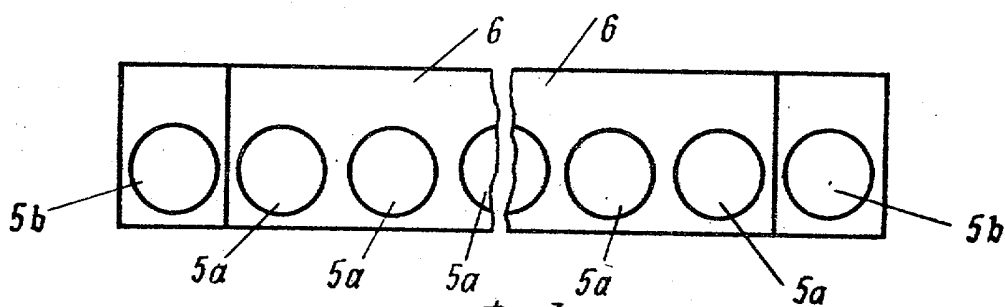
поэтому комья земли могут оказывать оптимальное воздействие на это поле.

Использование предлагаемого (технического решения) способа отделения корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней и устройства для его

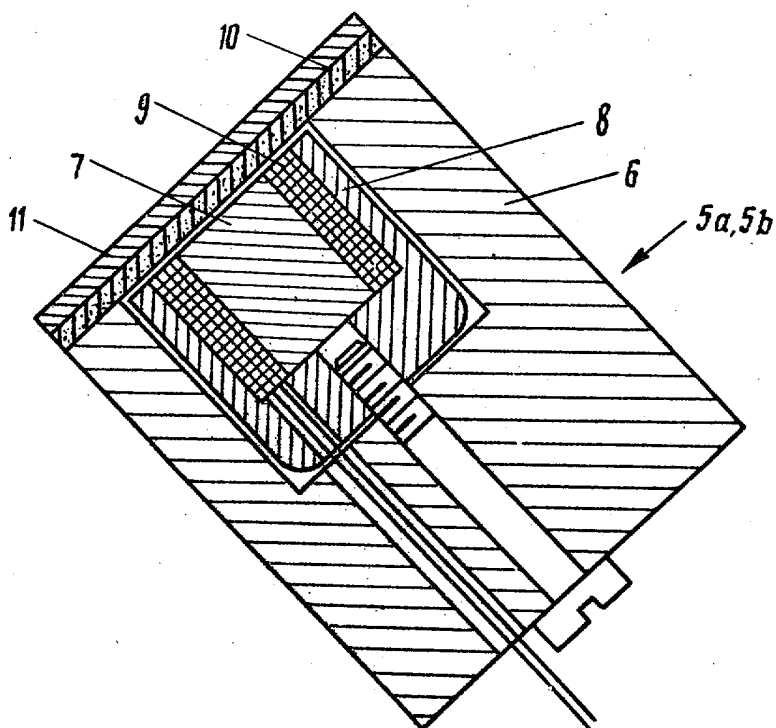
осуществления позволяет значительно повысить качество выполнения технологического процесса отделения корнеклубнеплодов путем увеличения точности расположения компонентов смеси.



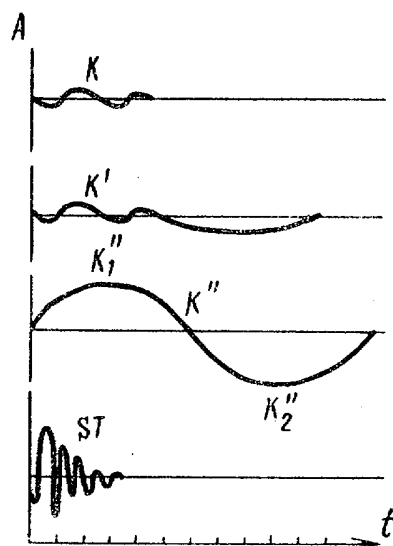
Фиг. 2



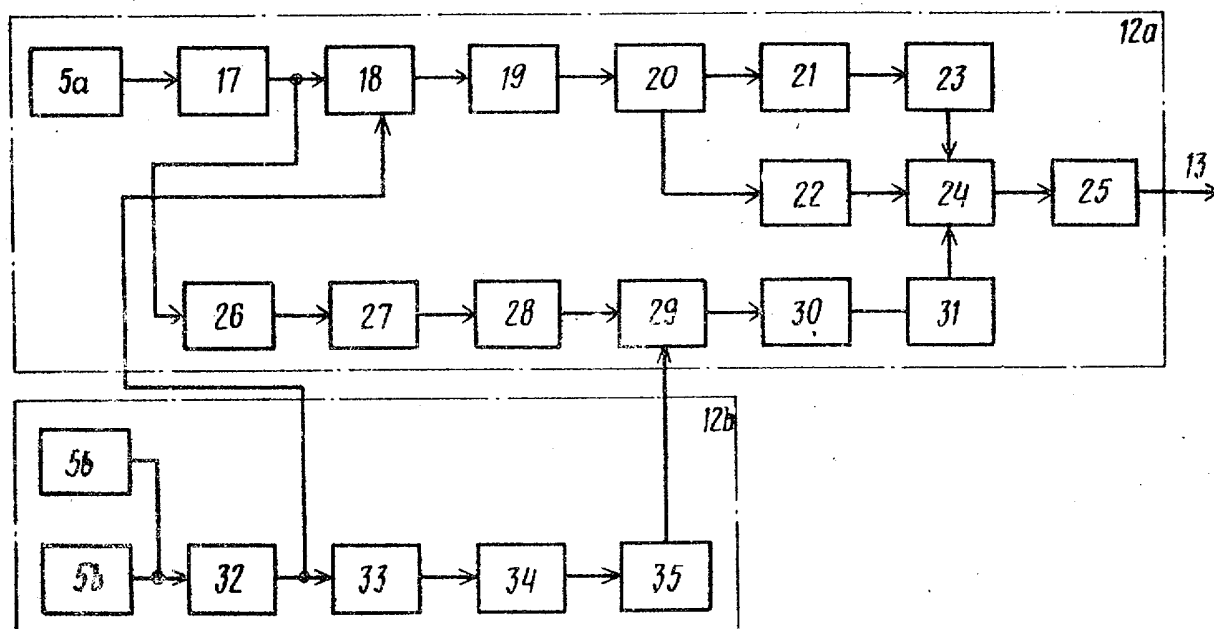
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг.5



Фиг.6

Редактор О.Черниченко Составитель А.Сидоров
Техред Л.Кошюбняк Корректор В.Бутыга

Заказ 3848/58

Тираж 743

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4