

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **040058**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.04.14**

(21) Номер заявки  
**201900546**

(22) Дата подачи заявки  
**2019.11.05**

(51) Int. Cl. **B07C 5/34** (2006.01)  
**B07B 13/00** (2006.01)  
**G01J 3/24** (2006.01)

(54) **ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗАТОР КАЧЕСТВА СЕМЯН**

(43) **2021.05.31**

(96) **2019000123 (RU) 2019.11.05**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ "ВОРОНЕЖСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф.  
МОРОЗОВА" (RU)**

(56) RU-C1-2675056  
RU-C1-2521215  
WO-A1-2016005475  
WO-A2-2015101992

(72) Изобретатель:

**Драпалюк Михаил Валентинович,  
Морковина Светлана Сергеевна,  
Новиков Артур Игоревич, Вовченко  
Наталья Геннадьевна, Соколов  
Сергей Викторович (RU)**

(57) Изобретение относится к устройствам сортировки по параметрам или свойствам сортируемых изделий или материалов, например сортировки, выполняемой с помощью устройств, которые воспринимают или измеряют эти параметры или свойства, в частности к устройствам, обеспечивающим экспресс-анализ семян по качественным признакам. Заявленное изобретение предназначено для экспресс-анализа семян по качественным признакам и направлено на решение задачи упрощения конструкции устройства и его технической эксплуатации. Поставленная задача возникает в лесном и сельском хозяйстве при необходимости экспресс-анализа семян по качественным признакам. Экспресс-анализатор качества семян содержит источник полихроматического излучения, фокусирующую линзу, прозрачный трубопровод, две дифракционные решетки, две группы из N фотоприемников, мультиплексор 2N×1, аналого-цифровой преобразователь, микропроцессор и блок отображения данных. Преимуществами экспресс-анализатора качества семян являются простое конструктивное исполнение и существенное повышение качества экспресс-анализа семян на основании анализа их спектральных характеристик, полученных как в отраженном, так и в проходящем световых потоках.

**B1****040058****040058****B1**

Изобретение относится к устройствам сортировки по параметрам или свойствам сортируемых изделий или материалов, например сортировки, выполняемой с помощью устройств, которые воспринимают или измеряют эти параметры или свойства, в частности к устройствам, обеспечивающим экспресс-анализ семян по качественным признакам.

Известны сканирующие лазерные сортировщики (пат. US № 6509537, МПК В07С 5/00, опубл. 21.01.2003; пат. US №6864970, МПК G01N 21/00, опубл. 08.03.2005; пат. US №20100046826, МПК G06Т 7/00, опубл. 25.02.2010), содержащие устройство транспортировки сортируемого материала, устройство считывания изображения, устройство обработки изображения.

Недостатками данных схем являются высокая стоимость, обусловленная сложностью конструкции оптической схемы и необходимостью обеспечения высоких скоростей вращения зеркальной призмы или зеркала, и низкое качество сортировки семян из-за недостаточной разрешающей способности фотодетекторов или видеокамеры с линейным видеодатчиком.

Известен оптоволоконный лазерный сортировщик (пат. РФ № 2521215, МПК В07С 5/34, В07В 13/00, опубл. 27.06.14), содержащий источник полихроматического излучения, фокусирующую линзу, устройство развертки лазерного пучка, устройство считывания и обработки изображения.

Недостатками данного лазерного сортировщика являются высокая сложность и трудность технической эксплуатации, заключающиеся в трудоемкости юстировки и калибровки оптической схемы и устройства считывания и обработки изображения, а также низкое быстродействие.

Наиболее близким по техническому исполнению к предложенному устройству является экспресс-анализатор качества семян (пат. РФ №2675056, МПК В07С 5/34, В07В 5/00; опубл. 14.12.2018), содержащий источник полихроматического излучения, прозрачный трубопровод, две группы N фотоприемников, мультиплексор "2N×1", аналого-цифровой преобразователь, микропроцессор, блок отображения данных, причем вход прозрачного трубопровода является входом поступления семян, а выходы фотоприемников обеих групп подключены к соответствующим информационным входам мультиплексора "2N×1", управляющий вход которого связан с выходом микропроцессора, а выход подключен ко входу аналого-цифрового преобразователя, выход которого подключен ко входу микропроцессора, выход которого подключен ко входу блока отображения данных, выход которого является выходом устройства. Экспресс-анализатор также содержит оптический волновод, два N-выходных оптических разветвителя, две группы из N оптических Y-разветвителей, две группы из N волокно-оптических брэгговских решеток. Принят за прототип.

Недостатками данного экспресс-анализатора качества семян являются сравнительно высокая стоимость за счет использования волоконно-оптических брэгговских решеток и снижение качества сортирования за счет существенного ослабления сигналов, отраженных от семени и прошедших через него, при разветвлении оптических потоков в оптических разветвителях.

Заявленное изобретение предназначено для экспресс-анализа семян по качественным признакам и направлено на решение задачи упрощения конструкции устройства и его технической эксплуатации.

Поставленная задача возникает в лесном и сельском хозяйстве при необходимости экспресс-анализа семян по качественным признакам.

Технический результат достигается тем, что экспресс-анализатор качества семян, содержащий источник полихроматического излучения, прозрачный трубопровод, две группы N фотоприемников, мультиплексор 2N×1, аналого-цифровой преобразователь, микропроцессор, блок отображения данных, причем вход прозрачного трубопровода является входом поступления семян, а выходы фотоприемников обеих групп подключены к соответствующим информационным входам мультиплексора 2N×1, управляющий вход которого связан с выходом микропроцессора, а выход подключен ко входу аналого-цифрового преобразователя, выход которого подключен ко входу микропроцессора, выход которого подключен ко входу блока отображения данных, выход которого является выходом устройства, согласно изобретению дополнительно содержит фокусирующую линзу, две дифракционные решетки, размещенные по внешней образующей прозрачного трубопровода; выход источника полихроматического излучения через фокусирующую линзу и прозрачный трубопровод оптически связан по направлению прямого распространения оптического потока со входом второй дифракционной решетки, а по направлению отраженного оптического потока - со входом первой дифракционной решетки, при этом выходы обеих дифракционных решеток подключены к соответствующим входам одноименных групп N фотоприемников.

На чертеже представлена функциональная схема экспресс-анализатора качества семян.

Экспресс-анализатор качества семян состоит из источника полихроматического излучения 1, фокусирующей линзы 2, прозрачного трубопровода 3, первой 4<sub>1</sub> и второй 4<sub>2</sub> дифракционных решеток, размещенных по внешней образующей прозрачного трубопровода 3, первой группы N фотоприемников 5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>, ..., 5<sub>N</sub>, второй группы N фотоприемников 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, ..., 6<sub>N</sub>, мультиплексора 2N×1 7, аналого-цифрового преобразователя (АЦП) 8, микропроцессора 9, блока отображения данных 10, который может быть выполнен, например, в виде печатающего устройства или дисплея.

Вход прозрачного трубопровода 3 является входом устройства для поступления семян. Выход источника полихроматического излучения 1 через фокусирующую линзу 2 и прозрачный трубопровод 3

оптически связан по направлению прямого распространения оптического потока со входом второй дифракционной решетки 4<sub>2</sub>, а по направлению отраженного оптического потока - со входом первой дифракционной решетки 4<sub>1</sub>. Выходы первой дифракционной решетки 4<sub>1</sub> подключены ко входам N фотоприемников 5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>, ..., 5<sub>N</sub> первой группы, выходы второй дифракционной решетки 4<sub>2</sub> подключены ко входам N фотоприемников 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, ..., 6<sub>N</sub> второй группы. Выходы фотоприемников обеих групп 5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>, ..., 5<sub>N</sub> и 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, ..., 6<sub>N</sub> подключены к соответствующим информационным входам мультиплексора 2N×1 7, управляющий вход которого связан с выходом микропроцессора 9. Выход мультиплексора 2N×1 7 подключен ко входу аналого-цифрового преобразователя 8, выход которого подключен ко входу микропроцессора 9. Выход микропроцессора 9 подключен ко входу блока отображения данных 10, выход которого является выходом устройства.

Экспресс-анализатор качества семян работает следующим образом.

Поступление семян для экспресс-анализа осуществляется по вертикально расположенному прозрачному трубопроводу 3.

С выхода источника полихроматического излучения 1 полихроматический оптический поток, содержащий набор частот излучений в заданном спектральном диапазоне, через фокусирующую линзу 2 и прозрачную стенку трубопровода 3 поступает на поверхность проходящих семян. Отраженный от поверхности семени оптический поток поступает на вход первой дифракционной решетки 4<sub>1</sub>, а оптический поток, прошедший через семя, поступает на вход второй дифракционной решетки 4<sub>2</sub>.

На выходах дифракционных решеток 4<sub>1</sub> и 4<sub>2</sub> происходит разложение отраженного от поверхности семени и прошедших через него оптических потоков на соответствующие узкополосные спектральные составляющие с интенсивностями, определяемыми характеристиками семени.

С выходов первой дифракционной решетки 4<sub>1</sub> узкополосные оптические потоки поступают на входы соответствующих фотоприемников первой группы 5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>, ..., 5<sub>N</sub>.

Аналогично с выходов второй дифракционной решетки 4<sub>2</sub> узкополосные оптические потоки поступают на входы соответствующих фотоприемников второй группы 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, ..., 6<sub>N</sub>.

С выходов фотоприемников обеих групп 5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>, ..., 5<sub>N</sub> и 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, ..., 6<sub>N</sub> электрические сигналы поступают на входы мультиплексора 2N×1 7, с выхода которого аналоговый сигнал поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 8. С выхода АЦП 8 код поступает на вход микропроцессора 9, который управляет коммутацией (опросом) мультиплексора 2N×1 7 и обрабатывает информацию, поступающую от фотоприемников 5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>, ..., 5<sub>N</sub> и 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, ..., 6<sub>N</sub>, - спектральные характеристики отраженного от семени и прошедшего через него оптических потоков. На основании анализа спектральных характеристик микропроцессор 9 формирует данные анализа качества семян, которые далее поступают на блок отображения данных 10, выход которого является выходом экспресс-анализатора качества семян.

Преимуществами заявляемого экспресс-анализатора качества семян являются простое конструктивное исполнение и существенное повышение качества экспресс-анализа семян на основании анализа их спектральных характеристик, полученных как в отраженном, так и в проходящем световых потоках.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Экспресс-анализатор качества семян, содержащий источник полихроматического излучения, прозрачный трубопровод, две группы N фотоприемников, мультиплексор 2N×1, аналого-цифровой преобразователь, микропроцессор, блок отображения данных, причем вход прозрачного трубопровода является входом поступления семян, а выходы фотоприемников обеих групп подключены к соответствующим информационным входам мультиплексора 2N×1, управляющий вход которого связан с выходом микропроцессора, а выход подключен ко входу аналого-цифрового преобразователя, выход которого подключен ко входу микропроцессора, выход которого подключен ко входу блока отображения данных, выход которого является выходом устройства, отличающийся тем, что дополнительно содержит фокусирующую линзу, две дифракционные решетки, размещенные по внешней образующей прозрачного трубопровода; выход источника полихроматического излучения через фокусирующую линзу и прозрачный трубопровод оптически связан по направлению прямого распространения оптического потока со входом второй дифракционной решетки, а по направлению отраженного оптического потока - со входом первой дифракционной решетки, при этом выходы обеих дифракционных решеток подключены к соответствующим входам одноименных групп N фотоприемников.

