

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202490029**

(13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки  
**2024.02.19**

(51) Int. Cl. **B07C 5/342 (2006.01)**  
**B07C 5/02 (2006.01)**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.06.08**

**(54) СПОСОБ СОРТИРОВКИ ЗЕРНА**

(31) **2008617.9**

(72) Изобретатель:

(32) **2020.06.08**

**Зсолдос Петер (GB), Калусис Иван (HR)**

(33) **GB**

(62) **202293428; 2021.06.08**

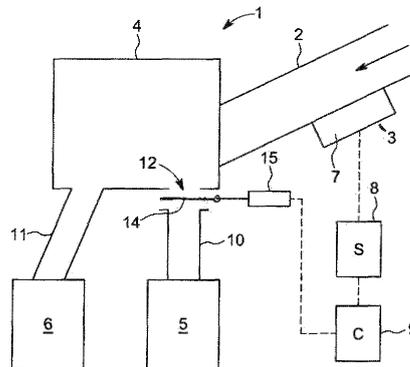
(74) Представитель:

(71) Заявитель:

**МИНЧ МАЛТ ЛИМИТЕД (IE)**

**Суюндуков М.Ж. (KZ)**

(57) Способ и устройство (1) сортировки зерна содержат загрузочный желоб (2) для зерна для подачи сыпучего зерна хлебных злаков в устройство (1) через встроенную в линию измерительную станцию (3), которая анализирует выбранные параметры зерна, подаваемого через загрузочный желоб (2). Загрузочный желоб (2) для зерна разгружается на горизонтальный сортировочный конвейер (4) для зерна, который разгружает зерно в бункеры (5, 6) для хранения в ответ на один или более измеренных параметров зерна, определенных на измерительной станции (3). Измерительная станция (3) имеет сенсорный блок (7), который содержит источник света ближнего инфракрасного диапазона для излучения света на зерно, подаваемое через загрузочный желоб (2) для зерна или через сортировочный конвейер (4) для зерна. Свет отражается от зерна, и датчик (7) регистрирует отраженный свет для обеспечения спектра зерна. Спектрометр (8), соединенный с сенсорным блоком (7), преобразует спектр в одно или более соответствующих предварительно выбранных значений параметров зерна. Значения параметров зерна, созданные спектрометром (8), подаются на контроллер (9). Затем контроллер (9) управляет работой сортировочного конвейера (4) в ответ на измеренные значения параметров зерна для подачи зерна хлебных злаков в бункер (5, 6) для хранения, имеющий параметр зерна, соответствующий измеренному параметру зерна.



**202490029**  
**A1**

**202490029**  
**A1**

## **СПОСОБ СОРТИРОВКИ ЗЕРНА**

### **Область техники**

Данное изобретение относится к способу сортировки зерна. В частности, данное изобретение относится к устройству и способу сортировки на линии зерна хлебных злаков, с производственной пропускной способностью (100 т/ч), обеспечивающим индивидуальное хранение на основе выбранного параметра зерна хлебных злаков, рассматриваемого для сортировки.

### **Уровень техники**

Критерии приемлемости зерна хлебных злаков для использования в различных отраслях промышленности требуют измерения ряда параметров зерна хлебных злаков. Это обеспечивает идентификацию наиболее подходящих партий зерна хлебных злаков, а также хранение и последующее использование однородных партий зерна хлебных злаков.

Некоторые современные решения, предлагаемые областям промышленности для измерения параметров качества зерна хлебных злаков, основаны главным образом на индивидуальном отборе проб каждой полученной насыпной партии зерна хлебных злаков с последующим их измерением с помощью лабораторного оборудования. Некоторые компании разработали способы и устройства, позволяющие измерять большие количества зерна хлебных злаков, но ограничивающим фактором остается пропускная способность, с которой можно выполнять обработку с помощью такого оборудования. Различные компании предлагают решения для измерения на линии различных параметров зерна хлебных злаков, которые либо имеют ограниченную пропускную способность системы и, следовательно, не подходят для масштаба производства, либо измеренные значения собираются только в информационных целях, без какого-либо действия для разделения на разные партии зерна хлебных злаков на основе качества зерна хлебных злаков.

В US 2013/168301 A1 раскрыты устройство и способ сортировки частиц, таких как семена, зерно и т. п. В патенте США № 4,057,146 A раскрыто оптическое устройство для сортировки бобов или зерна, которое обеспечивает сортировку по размеру и цвету. В патенте США 5,779,058 A описано устройство для сортировки зерна по цвету.

Способ и устройство сортировки зерна описаны в патенте США авторов данного изобретения № US 8,569,644 для анализа зерна на линии и разделения зерна на партии на основе одного или более значений измеряемых параметров, таких как, например, содержание белка или содержание влаги. В процессе разделения зерно разделяют на однородные партии, что желательно для последующей обработки зерна. Целью данного изобретения является обеспечение усовершенствованного способа и устройства этого типа.

### **Сущность изобретения**

В соответствии с данным изобретением обеспечен способ анализа сыпучего зерна на линии и разделения зерна на партии, причем каждая партия соответствует по меньшей мере одному предварительно выбранному значению параметра зерна, который включает:

непрерывную подачу зерна через встроенную в линию измерительную станцию,

анализ зерна путем излучения света на зерно, проходящее через встроенную в линию измерительную станцию, и обнаружение света, отраженного от зерна, для обеспечения спектра зерна,

преобразование спектра в указанное или каждое значение параметра, и

разделение зерна на линии на партии в ответ на указанное или каждое измеренное значение параметра зерна,

характеризующийся тем, что способ включает управление потоком зерна через измерительную станцию для формирования оптически плотного слоя зерна на измерительной станции для отражения света, излучаемого на зерно.

В одном варианте реализации данного изобретения способ включает направление зерна для доставки зерна в потоке оптически плотного слоя зерна мимо сенсорной головки на измерительной станции.

В другом варианте реализации изобретения способ включает в себя подачу зерна через загрузочный желоб, имеющий сенсорный блок, установленный в боковой стенке загрузочного желоба на измерительной станции, пропускание зерна, доставляемого через загрузочный желоб, в воронку, установленную на боковой стенке сенсорного блока, формирование оптически плотного слоя зерна посредством воронки и подачу зерна в потоке оптически плотного слоя зерна к боковой стенке мимо сенсорной головки сенсорного блока, установленного на боковой стенке.

В другом варианте реализации изобретения способ включает в себя направление зерна для подачи зерна в потоке оптически плотного слоя зерна мимо сенсорного блока на измерительной станции, подачу зерна через загрузочный желоб, имеющий сенсорный блок, установленный на боковой стенке загрузочного желоба на измерительной станции, пропускание зерна, подаваемого через загрузочный желоб, через воронку, установленную на боковой стенке в сенсорном блоке, формирование оптически плотного слоя зерна посредством воронки и подачу зерна в потоке оптически плотного слоя зерна к боковой стенке мимо сенсорной головки сенсорного блока, установленного на боковой стенке, направление зерна между боковыми стенками сужающейся воронки, выступающими наружу от боковой стенки загрузочного желоба для зерна, на котором установлен сенсорный блок, и между наклонной направляющей заслонкой и боковой стенкой желоба, причем наклонная направляющая заслонка проходит между боковыми стенками воронки и разнесена от боковой стенки желоба, на которой установлен сенсорный блок, причем указанная наклонная направляющая заслонка сужается внутрь от входного отверстия воронки к боковой стенке желоба, на которой установлен сенсорный блок.

В другом варианте реализации изобретения способ включает в себя транспортировку зерна через измерительную станцию на подающем конвейере для зерна, имеющем ряд разнесенных лопастей, установленных внутри и перемещаемых через соответствующий лоток путем перемещения лопастей через соответствующий лоток конвейера и формирования оптически плотного слоя зерна в лотке между каждой соседней парой лопастей.

В другом варианте реализации изобретения способ включает в себя транспортировку зерна через измерительную станцию на подающем конвейере для зерна, заключенном в корпус и имеющем ряд разнесенных лопастей, установленных внутри и перемещаемых

через соответствующий лоток путем перемещения лопастей через соответствующий лоток конвейера и формирования оптически плотного слоя зерна в лотке между каждой соседней парой лопастей, причем измерительная станция установлена на боковой стенке корпуса и имеет сенсорный блок, установленный на боковой стенке корпуса на стороне подающего конвейера для зерна для измерения оптически плотного слоя зерна, формируемого между каждой соседней парой лопастей.

В другом варианте реализации изобретения способ включает в себя формирование оптически плотного слоя зерна, имеющего толщину по меньшей мере 5 см.

В другом варианте реализации изобретения способ включает в себя излучение света ближнего инфракрасного диапазона на оптически плотный слой зерна для создания ближнего инфракрасного спектра зерна.

В другом аспекте данное изобретение обеспечивает устройство для анализа сыпучих количеств зерна на линии и разделения зерна на две или более партий в ответ на, по меньшей мере, одно измеренное значение параметра зерна, причем устройство содержит:

измерительную станцию, имеющую сенсорный блок;

средство для подачи зерна мимо сенсорного блока в оптически плотном слое зерна;

излучатель света на измерительной станции, выполненный с возможностью излучения света на оптически плотный слой зерна для отражения обратно на сенсорный блок;

сенсорный блок для обнаружения света, отраженного от зерна, для обеспечения спектра;

средство для преобразования спектра в по меньшей мере одно значение параметра зерна; и

средство для разделения зерна на две или более партий в ответ на измеренное

значение параметра.

В другом варианте реализации изобретения средство для подачи зерна мимо сенсорного блока в оптически плотном слое зерна содержит воронку, имеющую сужающиеся боковые стенки, ведущие к суженному участку горловины, причем сенсорная головка сенсорного блока установлена на боковой стороне участка горловины для потоковой передачи зерна в оптически плотном слое зерна перед сенсорной головкой.

В другом варианте реализации изобретения измерительная станция установлена на загрузочном желобе для зерна, причем измерительная станция имеет сенсорный блок, установленный на боковой стенке загрузочного желоба для зерна, воронку, установленную внутри загрузочного желоба для зерна, причем воронка содержит сужающиеся боковые стенки воронки, выступающие наружу от боковой стенки загрузочного желоба для зерна, на котором установлен сенсорный блок, наклонную направляющую заслонку, проходящую между боковыми стенками воронки и разнесенную от боковой стенки желоба, на которой установлен сенсорный блок, причем указанная наклонная направляющая заслонка сужается внутрь от входного отверстия воронки к боковой стенке желоба, на которой установлен сенсорный блок.

В другом варианте реализации изобретения наклонная направляющая заслонка изогнута между входным концом и выходным концом наклонной направляющей заслонки.

В другом варианте реализации изобретения выходные концы сужающихся боковых стенок воронки соединяются с участком горловины воронки, имеющим параллельные стенки горловины, проходящие наружу от каждой боковой стенки воронки.

В другом варианте реализации изобретения выходной конец наклонной направляющей заслонки частично проходит в участок горловины воронки между стенками горловины.

В дополнительном варианте реализации изобретения средство для подачи зерна в виде оптически плотного слоя зерна содержит подающий конвейер для зерна, имеющий ряд разнесенных лопастей, которые перемещаются вдоль соответствующего лотка для формирования оптически плотного слоя зерна в лотке между соседними парами лопастей, причем сенсорный блок установлен на боковой стороне лотка.

В другом варианте реализации изобретения средство для подачи зерна в оптически плотном слое зерна содержит подающий конвейер для зерна, имеющий ряд разнесенных лопастей, которые перемещаются вдоль соответствующего лотка в положении, проходящем вертикально вверх от нижней стенки лотка, для формирования оптически плотного слоя зерна в лотке между соседними парами лопастей, причем подающий конвейер для зерна установлен внутри корпуса, имеющего входной конец для зерна, соединенный с загрузочным желобом для зерна, и выходной конец для зерна, имеющий по меньшей мере один разгрузочный желоб, причем подающий конвейер для зерна сообщается между входным концом для зерна и выходным концом для зерна корпуса, при этом измерительная станция установлена на боковой стенке корпуса и имеет сенсорный блок, установленный на боковой стенке корпуса на стороне подающего конвейера для зерна для измерения оптически плотного слоя зерна, сформированного между каждой соседней парой лопастей на подающем конвейере для зерна.

### **Краткое описание графических материалов**

Данное изобретение будет более понятно из следующего описания некоторых вариантов его реализации, которое приведено исключительно в качестве примера, со ссылкой на сопроводительные графические материалы, в которых:

Фиг. 1 представляет собой схематическую иллюстрацию устройства для сортировки зерна для реализации способа по данному изобретению;

Фиг. 2 представляет собой еще одну схематическую иллюстрацию устройства для сортировки зерна;

Фиг. 3 представляет собой схематическую иллюстрацию измерительной станции, формирующей участок устройства;

Фиг. 4 представляет собой другую схематическую иллюстрацию измерительной станции;

Фиг. 5 представляет собой вид в перспективе, показывающий устройство для реализации другого способа сортировки зерна по данному изобретению;

Фиг. 6 представляет собой дополнительный вид в перспективе устройства, показанного на Фиг. 5;

Фиг. 7 представляет собой детальную схематическую иллюстрацию участка устройства, показанного на Фиг. 5; и

Фиг. 8 представляет собой детальный вид в перспективе участка устройства, показанного на Фиг. 5.

### **Подробное описание предпочтительных вариантов реализации изобретения**

Со ссылкой на графические материалы и сначала на Фиг. 1-4 проиллюстрировано устройство для сортировки зерна в соответствии с данным изобретением, обозначенное по существу ссылочной позицией 1. Устройство 1 содержит загрузочный желоб 2 для зерна для подачи сыпучего зерна хлебных злаков в устройство 1. Встроенная в линию измерительная станция 3 анализирует выбранные параметры зерна, подаваемого через загрузочный желоб 2 в устройство 1. Загрузочный желоб 2 для зерна разгружается на горизонтальный сортировочный конвейер 4 для зерна, который разгружает зерно в бункеры 5, 6 для хранения в ответ на один или более измеренных параметров зерна, определенных на измерительной станции 3.

Измерительная станция 3 имеет сенсорный блок 7, который содержит источник света ближнего инфракрасного диапазона (NIR) для излучения света на зерно, подаваемое через загрузочный желоб 2 для зерна. Свет отражается от зерна, и датчик 7 регистрирует отраженный свет для обеспечения спектра зерна. Спектрометр 8, соединенный с сенсорным блоком 7, преобразует спектр в одно или более соответствующих предварительно выбранных значений параметров зерна. Значения параметров зерна, созданные спектрометром 8, подаются на контроллер 9. Затем контроллер 9 управляет работой сортировочного конвейера 4 в ответ на измеренные значения параметров зерна для подачи зерна хлебных злаков в бункер 5, 6 для хранения, имеющий параметр зерна, соответствующий измеренному параметру зерна.

Два бункера 5, 6 для хранения показаны на Фиг. 1 и Фиг. 2 в качестве иллюстрации, хотя

следует понимать, что может быть обеспечено любое требуемое количество бункеров для хранения. Разгрузочные желобы 10, 11 сообщаются между сортировочным конвейером 4 и каждым бункером 5, 6. Входное отверстие 12 первого разгрузочного желоба 10 имеет направляющую пластину 14, перемещаемую посредством пневмоцилиндра 15 между закрытым положением поперек входного отверстия 12, закрывающим входное отверстие 12, и открытым положением для обеспечения разгрузки зерна хлебных злаков с сортировочного конвейера 4 через разгрузочный желоб 10 и в бункер 5 для хранения.

Второй разгрузочный желоб 11, который расположен ниже по потоку от первого разгрузочного желоба 10, может быть снабжен аналогичной направляющей пластиной или может быть открытым, как показано на Фиг. 2. Таким образом, когда направляющая пластина 14 во входном отверстии 12 первого разгрузочного желоба 10 открыта, зерно хлебных злаков подается в первый бункер 5, а когда направляющая пластина 14 закрыта, зерно хлебных злаков подается во второй бункер 6. Контроллер 9 регулирует работу направляющей пластины 14 в ответ на измеренные параметры зерна для подачи зерна хлебных злаков в требуемый бункер 5, 6 для сбора однородного зерна хлебных злаков в каждом бункере 5, 6.

Сортировочный конвейер 4 имеет корпус 16 коробчатого сечения с входным концом 17 и выходным концом 18. Внутри корпуса 16 установлен подающий транспортер 19 для зерна для подачи зерна через корпус 16 между входным концом 17 и выходным концом 18 корпуса 16. Зерно разгружается из загрузочного желоба 2 на подающий конвейер 19 для зерна на входном конце 17 корпуса 16 и транспортируется подающим конвейером 19 для зерна к выходному концу 18 корпуса 16 для разгрузки через один из разгрузочных желобов 10, 11.

В частности, со ссылкой на Фиг. 3 и Фиг. 4, более детально показана встроенная в линию измерительная станция 3. В этом случае сенсорный блок 7 установлен на нижней боковой стенке 20 загрузочного желоба 2 для зерна. Воронка 21 установлена внутри загрузочного желоба 2 на одной оси с сенсорным блоком 7 для подачи части зерна, проходящего через загрузочный желоб 2, в потоке оптически плотного слоя зерна мимо сенсорного блока 7. Поток оптически плотного слоя зерна имеет глубину около 5 см у внутренней поверхности 22 нижней боковой стенки 20 загрузочного желоба 2.

Воронка 21 имеет верхний сужающийся участок 26 с сужающимися внутрь боковыми стенками 23, 24, ведущими к нижнему суженному участку 25 горловины, внутри которого установлена сенсорная головка сенсорного блока 7. Боковые стенки 23, 24 воронки и участок 25 горловины выступают наружу от внутренней поверхности 22 нижней боковой стенки 20 желоба 2. Участок 25 горловины сформирован двумя разнесенными по существу параллельными стенками 33, 34 горловины, проходящими наружу и вниз от каждой боковой стенки 23, 24 воронки и формирующими их продолжения.

Кроме того, наклонная направляющая заслонка 27 сужает проход 28 для зерна через воронку 21 между входным отверстием 29 и выходным отверстием 30 воронки 21. Это обеспечивает постоянную глубину зерна в сенсорном блоке 7 в процессе подачи зерна хлебных злаков через загрузочный желоб 2 для зерна для повышения точности датчика. Наклонная направляющая заслонка 27 проходит между боковой стенкой 23, 24 воронки и разнесена от нижней боковой стенки 20 загрузочного желоба 2. Наклонная направляющая заслонка 27 сужается внутрь от входного отверстия 29 воронки 21 к нижней боковой стенке 20 загрузочного желоба 2. Выходной конец 32 заслонки 27 разнесен от внутренней поверхности 22 нижней боковой стенки 20 загрузочного желоба 2 для зерна на необходимое расстояние для создания требуемой глубины потока слоя зерна на сенсорном блоке 7, которая в данном случае составляет около 5 см. Наклонная направляющая заслонка 27 может быть прямой или изогнутой между входным концом 31 и выходным концом 32 наклонной направляющей заслонки 27.

При использовании зерно подается через загрузочный желоб 2 через встроенную в линию измерительную станцию 3. Сенсорный блок 7 излучает свет NIR на зерно, подаваемое через загрузочный желоб 2 для зерна. Свет отражается от зерна, и датчик 7 регистрирует отраженный свет для обеспечения спектра зерна. Спектрометр 8, соединенный с сенсорным блоком 7, преобразует спектр в одно или более соответствующих предварительно выбранных значений параметров зерна. Значения параметров зерна, создаваемые спектрометром 8, подаются в контроллер 9. Затем контроллер 9 управляет работой сортировочного конвейера 4 в ответ на измеренные значения параметров зерна для подачи зерна хлебных злаков в бункер 5, 6 для хранения, имеющее параметр зерна, соответствующий измеренному параметру зерна.

Далее со ссылкой на Фиг. 5-8 показано другое устройство для сортировки зерна в

соответствии со вторым вариантом реализации данного изобретения, обозначенное по существу ссылочной позицией 40. Части, аналогичные частям, описанным ранее, обозначены одинаковыми ссылочными позициями. Устройство 40 имеет загрузочный желоб 42 для зерна, разгружаемый во входной конец 50 сортировочного конвейера 44 для зерна. Сортировочный конвейер 44 для зерна имеет корпус 46 коробчатого сечения, в нижней части которого установлен продолговатый лоток 47. Подающий конвейер 48 для зерна установлен внутри корпуса 46 таким образом, что нижний проход 49 подающего конвейера 48 для зерна расположен в лотке 47 и движется вдоль него между входным концом 50 и выходным концом 51 корпуса 46 для подачи зерна, поступающего из загрузочного желоба 42 на входном конце 50 в разгрузочные желобы 10, 11 на выходном конце 51 корпуса 46.

Подающий конвейер 48 для зерна имеет две разнесенные параллельные бесконечные приводные цепи 52, 53, установленные на приводных звездочках 54, 55 на выходном конце 51 корпуса 46. Приводной механизм 56 вращает приводные звездочки 54, 55, которые установлены на приводном валу 58, соединенном с возможностью приведения в действие с приводным механизмом 56. Противоположные концы каждой приводной цепи 52, 53 закреплены на соответствующих вращаемых звездочках (не показаны), установленных на вращаемом валу 59 на входном конце 50 корпуса 46.

Между приводными цепями 52, 53 установлено множество разнесенных скребковых лопастей 60. Каждая скребковая лопасть 60 проходит по существу перпендикулярно направлению движения приводных цепей 52, 53. Зерно, подаваемое из загрузочного желоба 42 для зерна в корпус 46, собирается в лотке 47 между скребковыми лопастями 60 на нижнем проходе 49 подающего конвейера 48 для зерна, который выступает вертикально вверх из нижней стенки 45 лотка 47, и подается вдоль лотка 47 между входным концом 50 и выходным концом 51 корпуса 46 путем перемещения скребковых лопастей 60 вдоль лотка 47.

В этом случае сенсорный блок 7 расположен на боковой стенке 62 корпуса 46. Глубина скребковых лопастей 60 такова, что сенсорная головка сенсорного блока 7 полностью покрыта глубиной зерна, оставшегося в лотке 47 между каждой соседней парой скребковых лопастей 60.

Способ и устройство по данному изобретению способны измерять любой требуемый параметр зерна, такой как содержание белка, содержание влаги и т. д., в зерне хлебных злаков во время приема сыпучего материала зерна хлебных злаков. Принятое зерно хлебных злаков разделяется на группы качества на основе различных измеренных уровней рассматриваемого параметра или параметров, и каждая группа качества выделяется на линии и хранится в своем собственном бункере 5, 6 с помощью способа и устройства по данному изобретению. Таким образом, зерно хлебных злаков разделяется на линии на однородные партии зерна хлебных злаков, что обеспечивает неизменно высокое качество зерна хлебных злаков при последующей обработке.

Следует понимать, что данное изобретение предлагает способ и устройство для высокоскоростного неразрушающего измерения в режиме реального времени и обеспечивает высокий уровень точности измерения.

Сенсорная головка сенсорного блока 3 находится в непосредственном контакте с продуктом зерна хлебных злаков и измеряет требуемые параметры с помощью технологии NIR. Для обеспечения того, чтобы датчик NIR давал правильные измеренные значения, измерения проводят в компактном потоке продукта, в котором зерно хлебных злаков плотно совместно упаковано. Компактный поток продукта постоянно освещается светом NIR. Характеристики поглощения и, следовательно, спектр отраженного света изменяются в зависимости от концентрации параметров в проходящем зерне хлебных злаков. Путем сравнения отраженного света с калибровочной базой данных, созданной с помощью лаборатории, можно определить соответствующие свойства, такие как содержание белка.

Термины «содержит» и «включает в себя», а также любые их производные, использование которых обусловлено грамматической необходимостью, следует считать взаимозаменяемыми и представляющими максимально возможную интерпретацию.

Данное изобретение не ограничивается вышеописанными вариантами реализации, которые могут различаться как по конструкции, так и по деталям в пределах объема прилагаемой формулы изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ анализа сыпучего зерна на линии и разделения зерна на партии, каждая из которых соответствует по меньшей мере одному предварительно выбранному значению параметра зерна, который включает:

непрерывную подачу зерна через встроенную в линию измерительную станцию,

анализ зерна путем излучения света на зерно, проходящее через встроенную в линию измерительную станцию, и обнаружение света, отраженного от зерна, для обеспечения спектра зерна,

преобразование спектра в указанное или каждое значение параметра, и

разделение зерна в линии на партии в ответ на указанное или каждое измеренное значение параметра зерна,

причем способ включает управление потоком зерна через измерительную станцию для формирования оптически плотного слоя зерна на измерительной станции для отражения света, излучаемого на зерно,

а также транспортировку зерна через измерительную станцию на подающем конвейере для зерна, расположенном в корпусе и имеющем ряд разнесенных лопастей, установленных внутри и перемещаемых через соответствующий лоток путем перемещения лопастей через соответствующий лоток конвейера и формирования оптически плотного слоя зерна в лотке между каждой соседней парой лопастей, причем измерительная станция установлена на боковой стенке корпуса и имеет сенсорный блок, установленный на боковой стенке корпуса на стороне подающего конвейера для зерна для измерения оптически плотного слоя зерна, формируемого между каждой соседней парой лопастей.

2. Устройство для реализации способа по п.1 для анализа сыпучего зерна на линии и разделения зерна на две или более партий в ответ на по меньшей мере одно измеренное значение параметра зерна, содержащее:

измерительную станцию, имеющую сенсорный блок;

средство для подачи зерна мимо сенсорного блока в оптически плотном слое зерна;

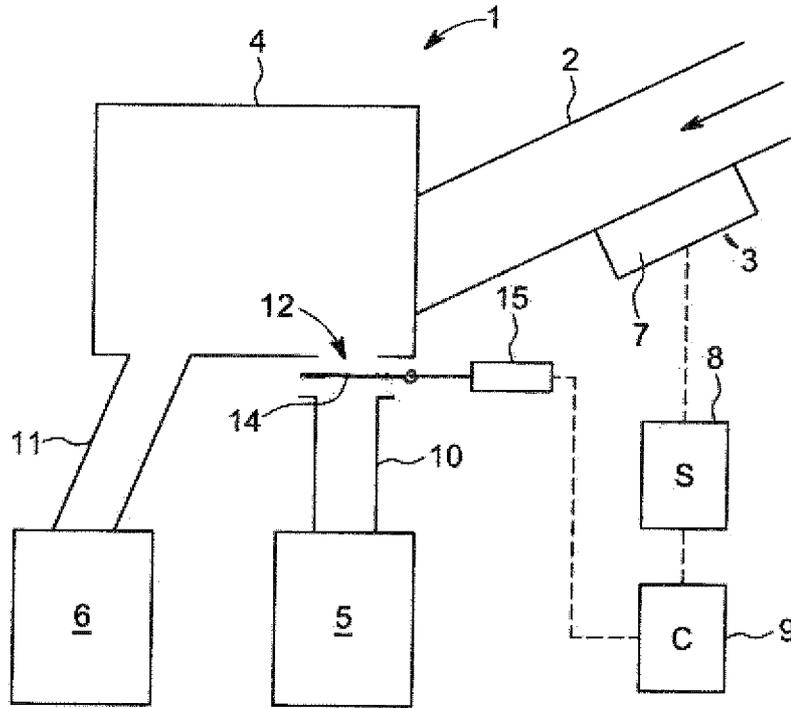
излучатель света на измерительной станции, выполненный с возможностью излучения света на оптически плотный слой зерна для отражения на сенсорный блок;

сенсорный блок для обнаружения света, отраженного от зерна, для обеспечения спектра;

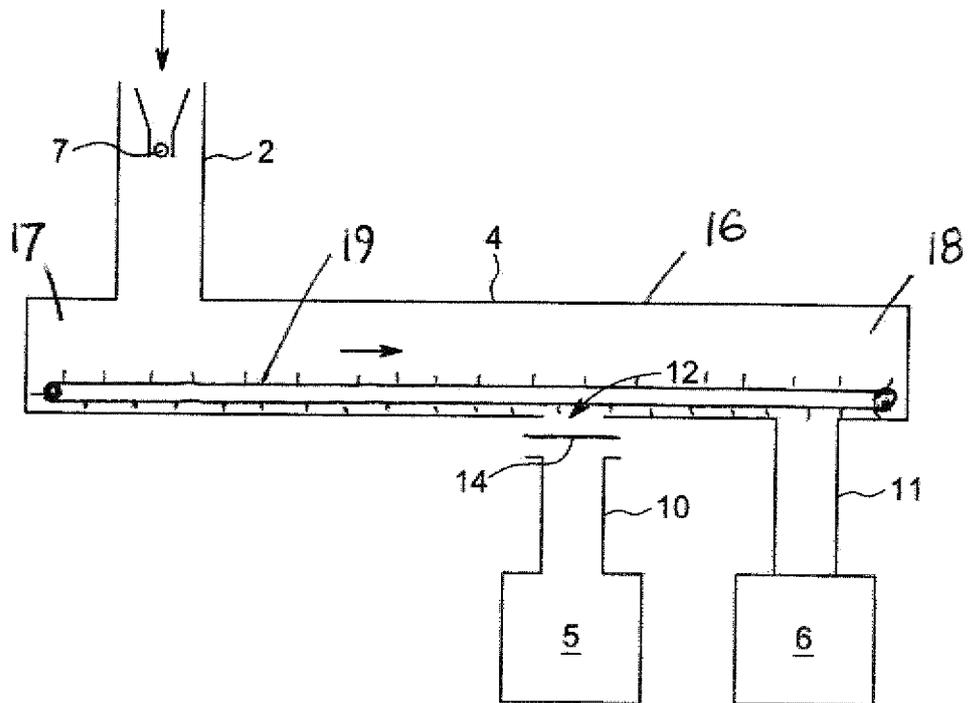
средство для преобразования спектра в по меньшей мере одно значение параметра зерна; и

средство для разделения зерна на две или более партий в ответ на измеренное значение параметра,

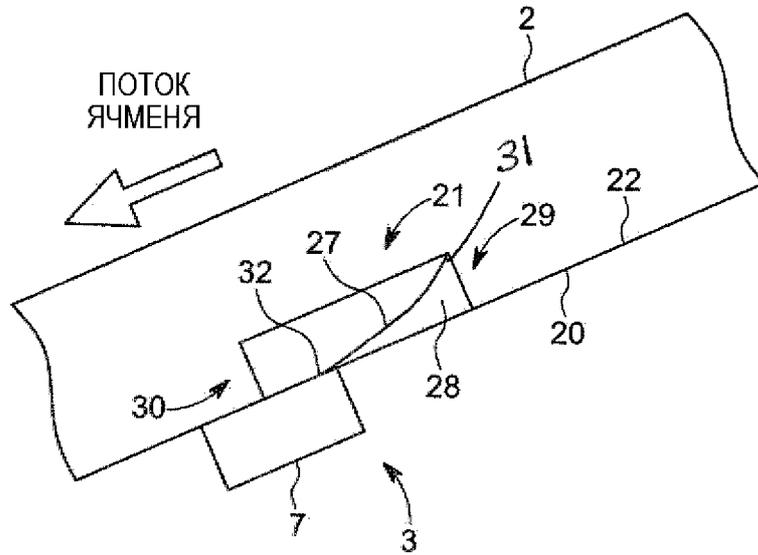
причем средство для подачи зерна в оптически плотном слое зерна содержит подающий конвейер для зерна, имеющий ряд разнесенных лопастей, которые перемещаются вдоль соответствующего лотка в положении, проходящем вертикально вверх от нижней стенки лотка, для формирования оптически плотного слоя зерна в лотке между соседними парами лопастей, при этом подающий конвейер для зерна установлен внутри корпуса, имеющего патрубок для ввода зерна, соединенный с загрузочным желобом для зерна и патрубок для вывода зерна, имеющий по меньшей мере один разгрузочный желоб, причем подающий конвейер для зерна выполнен с возможностью сообщения между патрубком для ввода зерна и патрубком для выхода зерна из корпуса, причем измерительная станция установлена на боковой стенке корпуса и имеет сенсорный блок, установленный на боковой стенке корпуса на стороне подающего конвейера для зерна для измерения оптически плотного слоя зерна, сформированного между каждой соседней парой лопастей на подающем конвейере для зерна.



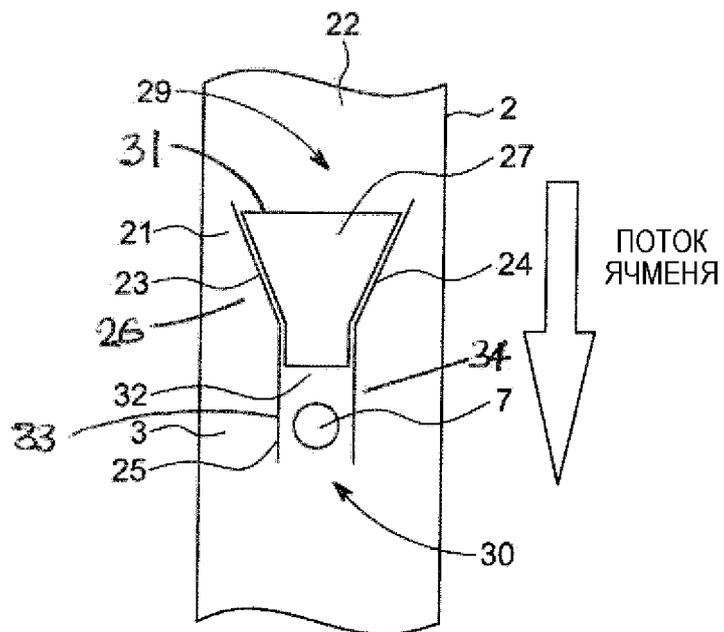
Фиг. 1



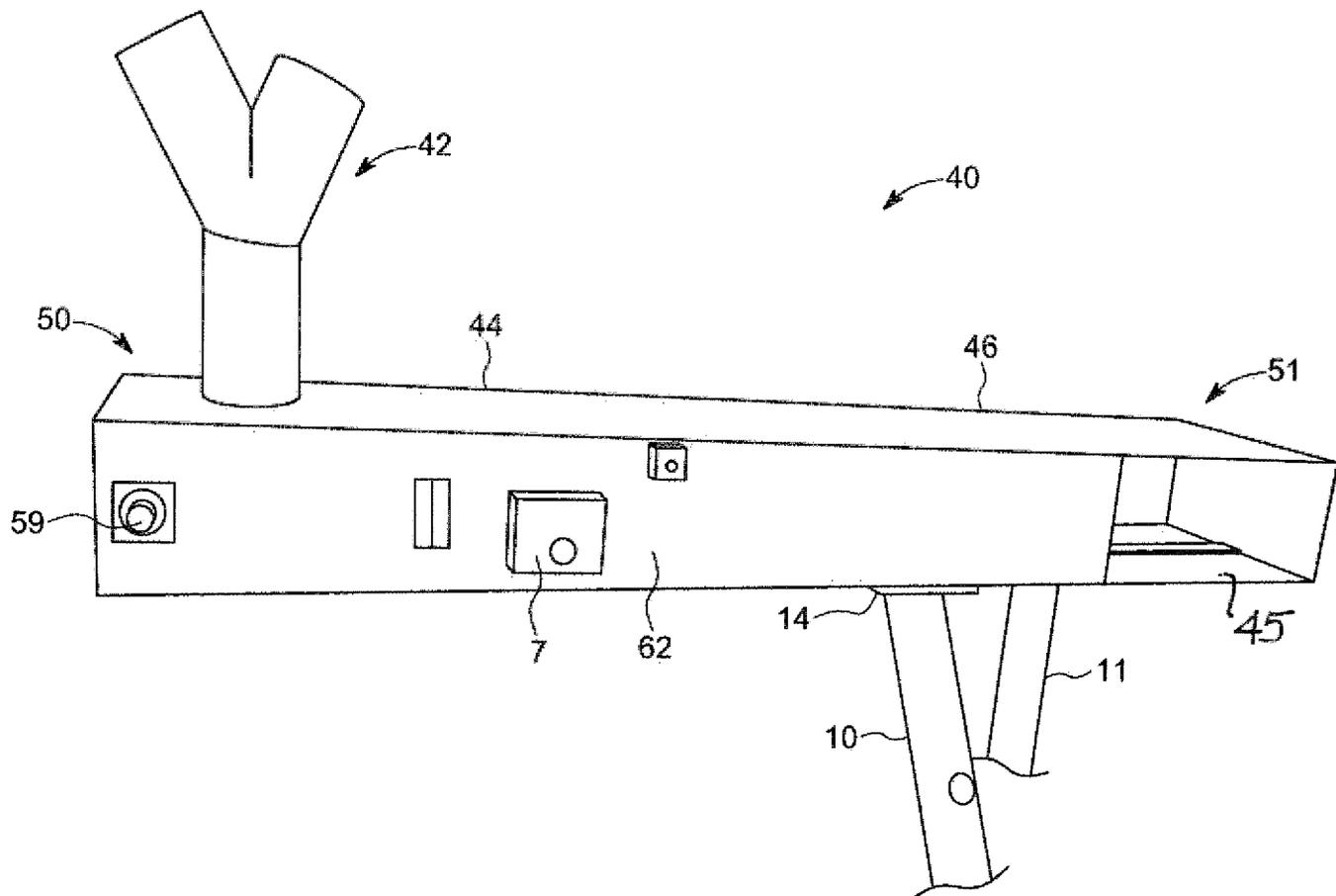
Фиг. 2



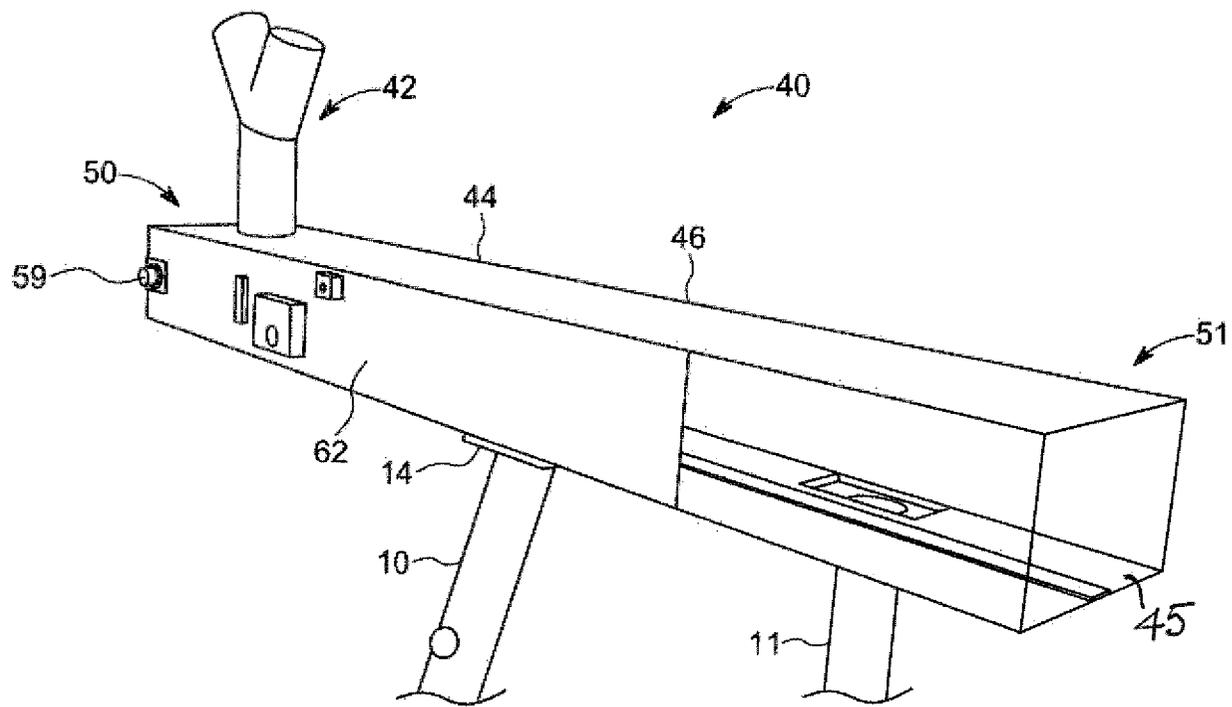
Фиг. 3



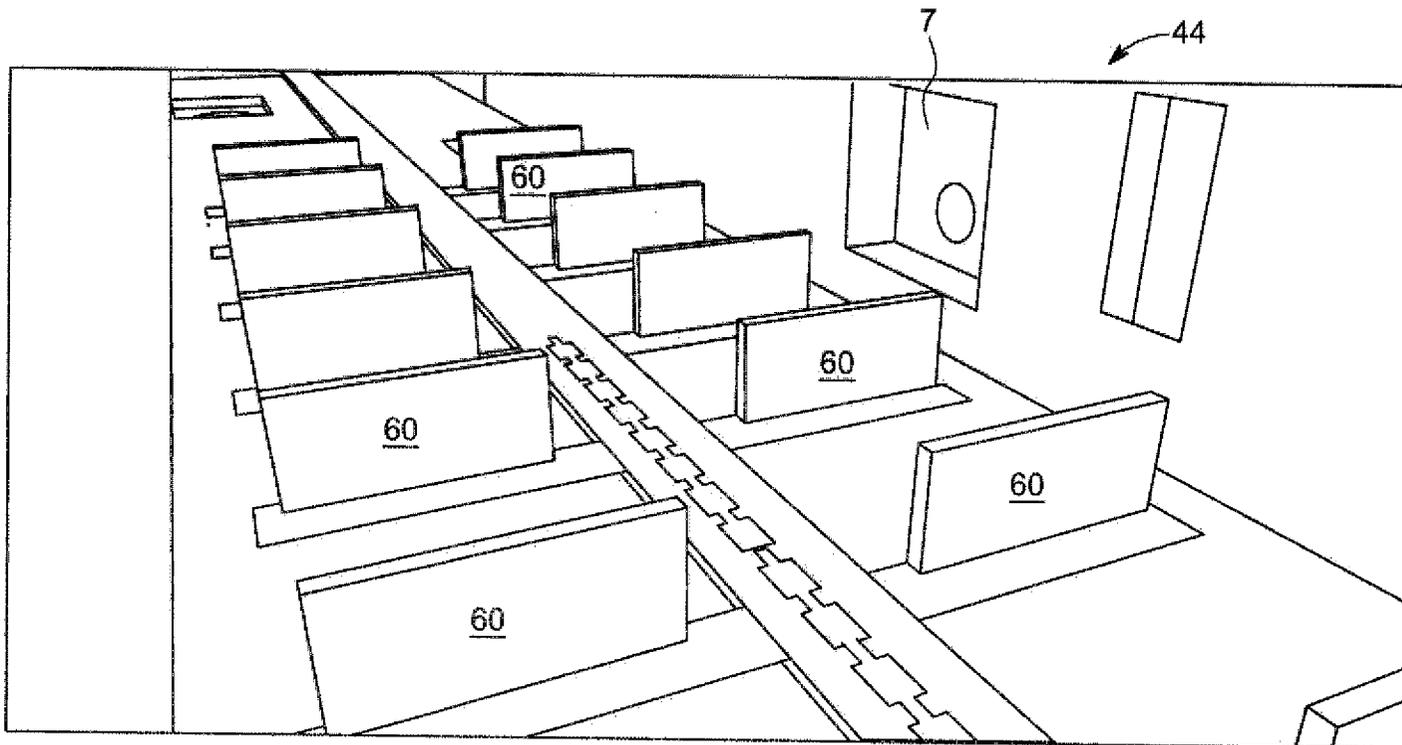
Фиг. 4



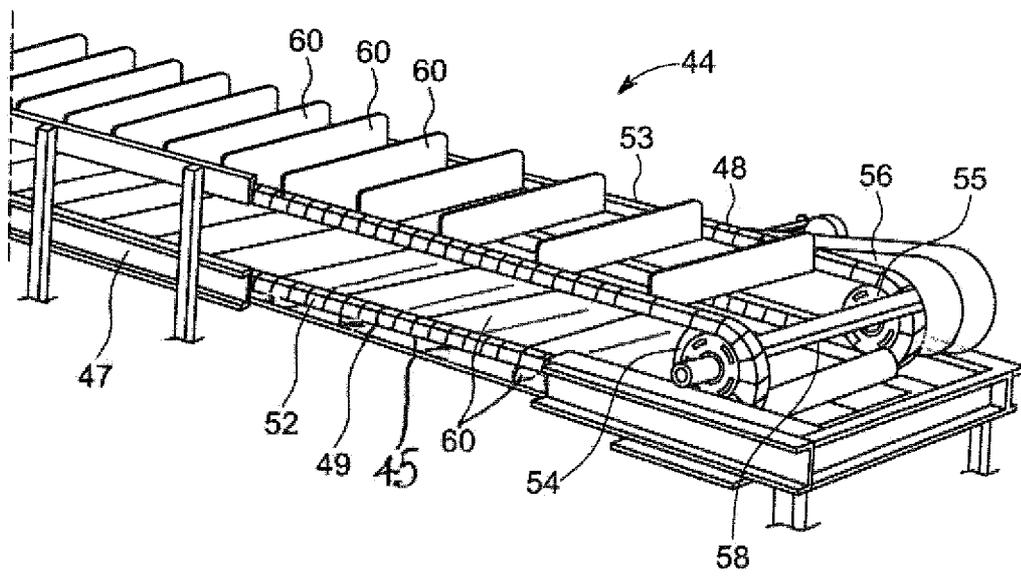
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/EP2021/065359

## Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
  
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:  
  
1-3, 6-11
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

### Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2021/065359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B07C5/342 B07C5/02  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B07C  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/063023 A1 (MINCH NORTON LTD [IE]; NIERLE MICHAEL [DE]; NALLEN PETER [IE]) 22 May 2009 (2009-05-22)	1,6
A	figures	2,7-10
X	US 2013/168301 A1 (DELL ENDICE FRANCESCO [CH] ET AL) 4 July 2013 (2013-07-04) cited in the application	1,6
A	figures	2,7-10
A	US 2017/275100 A1 (OLSON RYAN T [US] ET AL) 28 September 2017 (2017-09-28) figures	3,11
A	EP 3 604 178 A1 (SUMITOMO SEIKA CHEMICALS [JP]) 5 February 2020 (2020-02-05) figure 2	3,11
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>8 November 2021</b>	Date of mailing of the international search report <b>16/11/2021</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Wich, Roland</b>
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2021/065359

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>WO 2013/175870 A1 (SATAKE ENG CO LTD [JP]; SASAMOTO SATORU [JP]; NISHIMOTO MASA AKI [JP]) 28 November 2013 (2013-11-28) figures 3-5</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	3,11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2021/065359
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
WO 2009063023	A1	22-05-2009	AU 2008322904 A1	22-05-2009
			BR PI0820561 A2	16-06-2015
			CA 2672822 A1	22-05-2009
			EP 2153213 A1	17-02-2010
			IE 20080908 A1	08-07-2009
			RU 2010123902 A	20-12-2011
			UA 98017 C2	10-04-2012
			US 2011089090 A1	21-04-2011
			WO 2009063023 A1	22-05-2009
			-----	
US 2013168301	A1	04-07-2013	BR 112013027681 A2	16-03-2021
			CA 2833918 A1	01-11-2012
			CN 103501924 A	08-01-2014
			DK 2598257 T3	26-01-2015
			EP 2598257 A1	05-06-2013
			ES 2529437 T3	20-02-2015
			JP 5951007 B2	13-07-2016
			JP 2014512267 A	22-05-2014
			RU 2013151657 A	10-06-2015
			UA 109704 C2	25-09-2015
			US 2013168301 A1	04-07-2013
			WO 2012145850 A1	01-11-2012
			-----	
US 2017275100	A1	28-09-2017	US 2017275100 A1	28-09-2017
			US 2019322457 A1	24-10-2019
-----				
EP 3604178	A1	05-02-2020	CN 110461737 A	15-11-2019
			EP 3604178 A1	05-02-2020
			JP 6921182 B2	18-08-2021
			JP 2021169374 A	28-10-2021
			JP WO2018179751 A1	06-02-2020
			KR 20190129045 A	19-11-2019
			SG 11201908889S A	30-10-2019
			TW 201836950 A	16-10-2018
			US 2020031581 A1	30-01-2020
			WO 2018179751 A1	04-10-2018
-----				
WO 2013175870	A1	28-11-2013	BR 112014029162 A2	27-06-2017
			CN 104334288 A	04-02-2015
			JP 6052287 B2	27-12-2016
			JP WO2013175870 A1	12-01-2016
			KR 20150013844 A	05-02-2015
			TW 201347860 A	01-12-2013
			WO 2013175870 A1	28-11-2013
-----				

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 2, 6-10

Specific infeed chute and funnel

---

2. claims: 3, 11

Enclosed feed conveyor having paddles

---

3. claim: 4

Thickness

---

4. claim: 5

Near-infrared light

---