

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 171098

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЕПАРАЦИИ МИНЕРАЛОВ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Автор: *Васильев Евгений Алексеевич (RU)*

Заявка № 2016127162

Приоритет полезной модели 05 июля 2016 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 19 мая 2017 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 05 июля 2026 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016127162, 05.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.07.2016

Дата регистрации:
19.05.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.07.2016

(45) Опубликовано: 19.05.2017 Бюл. № 14

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Васильев Евгений Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2292964 C2, 10.02.2007. RU
2292964 C2, 10.02.2007. RU 2517613 C1,
27.05.2014.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЕПАРАЦИИ МИНЕРАЛОВ

(57) Реферат:

Полезная модель предназначена для обогащения и сортировки полезных ископаемых и может быть использована при извлечении алмазов из концентрата руды. Устройство для сепарации минералов состоит из бункера, питателя, отсекателя, приемников концентратного и хвостового продуктов, а также сфокусированных на одной зоне потока руды лазера и спектрометрического блока. Особенностью спектрометрического блока являются два узкополосных светофильтра, установленных последовательно так, что свет разделяется на два потока, из которых первый содержит часть спектра с линией комбинационного рассеяния полезного

компонента, а второй - узкие полосы спектра с длиной волны больше и меньше линии комбинационного рассеяния. Интенсивности световых потоков измеряются фотоприемниками, сигналы от которых далее сравниваются электронным блоком управления, в зависимости от величины и соотношения поступивших сигналов, отдающих команду отсекателю на выделение части концентрата руды с полезным компонентом. Представленное устройство позволяет повысить селективность извлечения алмаза из концентрата предварительного обогащения, обладает высокой надежностью и производительностью.

RU
171098
U1

RU
171098
U1

Полезная модель предназначена для обогащения и сортировки полезных ископаемых и может использоваться при извлечении алмазов из концентрата руды.

Известен способ и устройство сепарации алмаза (патент № US4693377 А, 15.09.1987), включающее дозатор, конвейерную ленту, лазер, фотодиодный детектор, управляющий компьютер, исполнительный механизм, приемники концентратного и хвостового 5 продуктов. Детектор измеряет интенсивность сигнала в спектральном диапазоне линии комбинационного рассеяния (КР) алмаза, в зависимости от величины которого происходит отделение полезного компонента.

Недостатками устройства являются низкая производительность, высокий уровень 10 рассеянного лазерного излучения на детекторе, снижающий селективность сепарации.

Известен способ и устройство сепарации алмаза (патент № EP 0772037 А2, 07.05.1997), включающее питатель, в том числе с узлом измерения размера зерен, дозатор, конвейерную ленту, инфракрасный лазер, фокусирующую систему, систему 15 детектирования с фотодиодным детектором и светофильтром, управляющий компьютер, исполнительный механизм, приемники концентратного и хвостового продукта.

Недостатками устройства являются невозможность корректного учета фонового спектра люминесцентной природы и низкая селективность.

Известен способ и устройство сепарации алмаза (патент № US 5143224 А, 01.09.1992), включающее питатель, водовод, наклонный стол для подачи пульпы, инфракрасный 20 лазер, фокусирующую систему с фотодиодными детекторами и светофильтрами, в том числе с оптоволоконными элементами, систему детектирования, в том числе с оптоволоконными элементами, в том числе с узкополосным светофильтром, исполнительный механизм, приемники концентратного и хвостового продукта.

Недостатками устройства являются невозможность корректного учета фонового 25 спектра люминесцентной природы и низкая селективность.

Известен способ и устройство для сепарации (патент № RU 2292964, 10.02.2007), принятое за прототип, состоящее из бункера, питателя, источника оптического излучения, входной щели, собирающей линзы, диспергирующего элемента, измерительного канала с выходной щелью определенной ширины, внешняя поверхность 30 которой отражающая, опорного канала, принимающего световой поток, отраженный от внешней поверхности выходной щели измерительного канала, выходной щели опорного канала, фотоприемников, электронного блока, исполнительного механизма, приемников концентратного и хвостового продуктов, щели опорного и измерительного каналов расположены соосно и выполнены регулируемыми.

Недостатками устройства являются низкая виброустойчивость и высокий уровень 35 рассеянного света схемы с диспергирующим элементом, приводящие к снижению селективности и надежности устройства.

Технический результат заключается в повышении виброустойчивости, надежности и селективности устройства.

Технический результат достигается тем, что устройство дополнительно снабжено 40 конденсором, установленным соосно фотоприемнику измерительного канала, а также опорным светофильтром, расположенным после конденсора и соосно ему, и измерительным светофильтром, установленным между опорным светофильтром и фотоприемником измерительного канала под рабочим углом измерительного светофильтра относительно оси конденсора, при этом фотоприемник опорного сигнала 45 расположен под углом зеркального отражения измерительного светофильтра к оси конденсора.

Устройство для сепарации минералов поясняется следующей фигурой: фиг. 1 - общая

схема устройства, где:

- 1 - бункер;
- 2 - питатель;
- 3 - лазер;
- 4 - спектрометрический блок;
- 5 - конденсор;
- 6 - опорный светофильтр;
- 7 - измерительный светофильтр;
- 8 - измерительный фотоприемник;
- 9 - опорный фотоприемник;
- 10 - электронный блок;
- 11 - исполнительный механизм;
- 12 - приемник концентратного продукта;
- 13 - приемник хвостового продукта;

Устройство для сепарации минералов состоит из бункера 1 (фиг. 1) и жестко соединенного с ним питателя 2, сфокусированных на одной области лазера 3 и спектрометрического блока 4, включающего жестко закрепленные входной конденсор 5, опорный светофильтр 6, расположенный после конденсора и соосный ему, расположенный после опорного светофильтра под рабочим углом к оси конденсора измерительный светофильтр 7, соосный конденсору измерительный фотоприемник 8, опорный фотоприемник 9, расположенный относительно оси конденсора под углом зеркального отражения измерительного светофильтра 7 относительно оси конденсора, из электронного блока 10, на который поступает электрический сигнал фотоприемников 8 и 9, в котором происходит сравнение этих сигналов и формирование команды исполнительному механизму 11 на отсечку полезного компонента, расположенного ниже питателя исполнительного механизма 11, приемников концентратного 12 и хвостового 13 продуктов, расположенных под исполнительным механизмом.

Устройство работает следующим образом. Из бункера 1 питателем 2 зерна минералов поступают в зону сепарации, где облучаются излучением лазера 3 с волновым числом максимума ν_0 . После рассеяния на зерне излучение попадает в спектрометрический блок 4. Конденсор 5 спектрометрического блока 4 формирует из расходящегося рассеянного светового потока параллельный поток. После конденсора часть светового потока в диапазоне $\nu_{\text{КР}} \pm \delta_1$, где $\nu_{\text{КР}}$ - волновое число линии КР алмаза, δ - половина ширины полосы пропускания светофильтра, проходит опорный светофильтр 6 и попадает на измерительный светофильтр 7. Измерительный светофильтр 7 пропускает часть света в диапазоне $\nu_{\text{КР}} \pm \delta_2$, интенсивность которого измеряется фотоприемником измерительного канала 8. Остальной световой поток отражается от измерительного светофильтра 7, и попадает на фотоприемник опорного канала 9. В зависимости от длины волны и ширины линии используемого лазера половина ширины полосы пропускания опорного светофильтра может составлять $20 < \delta_1 < 200 \text{ см}^{-1}$, измерительного светофильтра $5 < \delta_2 < 50 \text{ см}^{-1}$. Угол наклона измерительного светофильтра относительно светового потока и оси конденсора и соответствующее расположение опорного фотоприемника опорного канала определяются рабочим углом измерительного светофильтра. Световые потоки опорного и измерительного каналов измеряются фотоприемниками опорного канала 8 и измерительного канала 9, преобразуются в электрические сигналы. Эти сигналы поступают на электронную систему 10,

вырабатывающую команду исполнительному механизму 11 в зависимости от величины и соотношения поступивших в нее сигналов. Исполнительный механизм, который может быть механическим или пневматическим отсекателем, разделяет минералы на концентратные 12 и хвостовые 13 продукты. Измерительный светофильтр 7 может
5 быть узкополосным фильтром пропускания, а может быть узкополосным фильтром отражения, в последнем случае фотоприемник 9 измеряет интенсивность опорного канала, а фотоприемник 8 - интенсивность измерительного канала.

Представленное устройство позволяет повысить селективность извлечения алмаза из концентрата предварительного обогащения, обладает повышенной
10 виброустойчивостью и надежностью.

(57) Формула полезной модели

Устройство для сепарации минералов, состоящее из бункера, питателя, источника оптического излучения, фотоприемников измерительного и опорного каналов,
15 электронного блока, исполнительного механизма, приемников концентратного и хвостового продуктов, отличающееся тем, что устройство дополнительно снабжено конденсором, установленным соосно фотоприемнику измерительного канала, а также опорным светофильтром, расположенным после конденсора и соосно ему, и измерительным светофильтром, установленным между опорным светофильтром и
20 фотоприемником измерительного канала под рабочим углом измерительного светофильтра относительно оси конденсора, при этом фотоприемник опорного сигнала расположен под углом зеркального отражения измерительного светофильтра к оси конденсора.

25

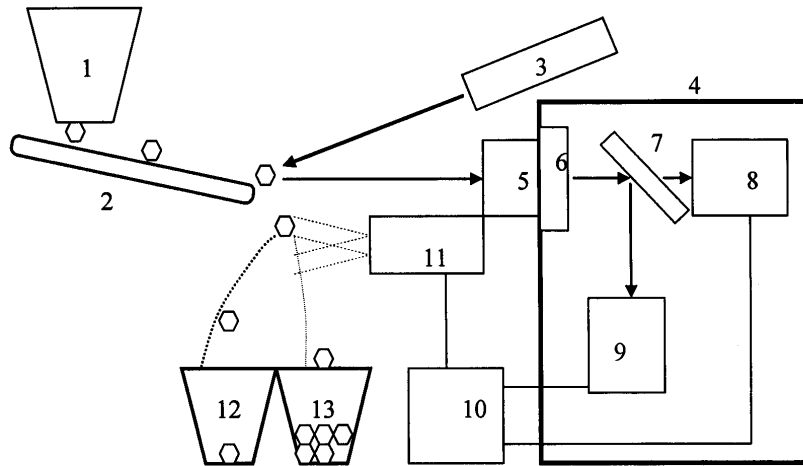
30

35

40

45

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЕПАРАЦИИ МИНЕРАЛОВ



Фиг. 1