

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2215586

Российским агентством по патентам и товарным знакам на основании Патентного закона Российской Федерации, введенного в действие 14 октября 1992 года, выдан настоящий патент на изобретение

**ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ И УСТРОЙСТВО ОТДЕЛЕНИЯ
ИСКОМОГО ПРОДУКТА ДЛЯ СЕПАРАТОРОВ (ВАРИАНТЫ)**

Патентообладатель(ли):

*Общество с ограниченной ответственностью
"Техника и технология дезинтеграции"*

по заявке № 2002119676, дата поступления: 24.07.2002

Приоритет от 24.07.2002

Автор(ы) изобретения:

Косарев Владимир Дмитриевич

Патент действует на всей территории Российской Федерации в течение 20 лет с **24 июля 2002 г.** при условии своевременной уплаты пошлины за поддержание патента в силе

Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Российской Федерации

г. Москва, **10 ноября 2003 г.**

Генеральный директор

А.Д. Корчагин





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

[B03B 13/06 \(2000.01\)](#)

[B07C 5/346 \(2000.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)
Пошлина: учтена за 4 год с 25.07.2005 по 24.07.2006

(21)(22) Заявка: [2002119676/03](#), 24.07.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.07.2002

(45) Опубликовано: 10.11.2003 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2131781 C1, 20.06.1999. ФИШМАН М.А. и др. Практика обогащения руд цветных и редких металлов. Т.5. - М.: Недра, 1967, с.215-216. RU 2069100 C1, 20.11.1996. SU 1105229 A, 30.07.1984. RU 2163519 C2, 27.02.2001. US 4168005 A, 18.09.1979. КРАВЕЦ Б.Н. Специальные и комбинированные методы обогащения. - М.: Недра, 1986, с.60-61, 252-253.

Адрес для переписки:

193036, Санкт-Петербург, а/я 24,
"НЕВИНПАТ", пат.пов. В.И.Андрееву, рег.
№ 232

(71) Заявитель(и):

**Общество с ограниченной
ответственностью "Техника и технология
дезинтеграции"**

(72) Автор(ы):

Косарев В.Д.

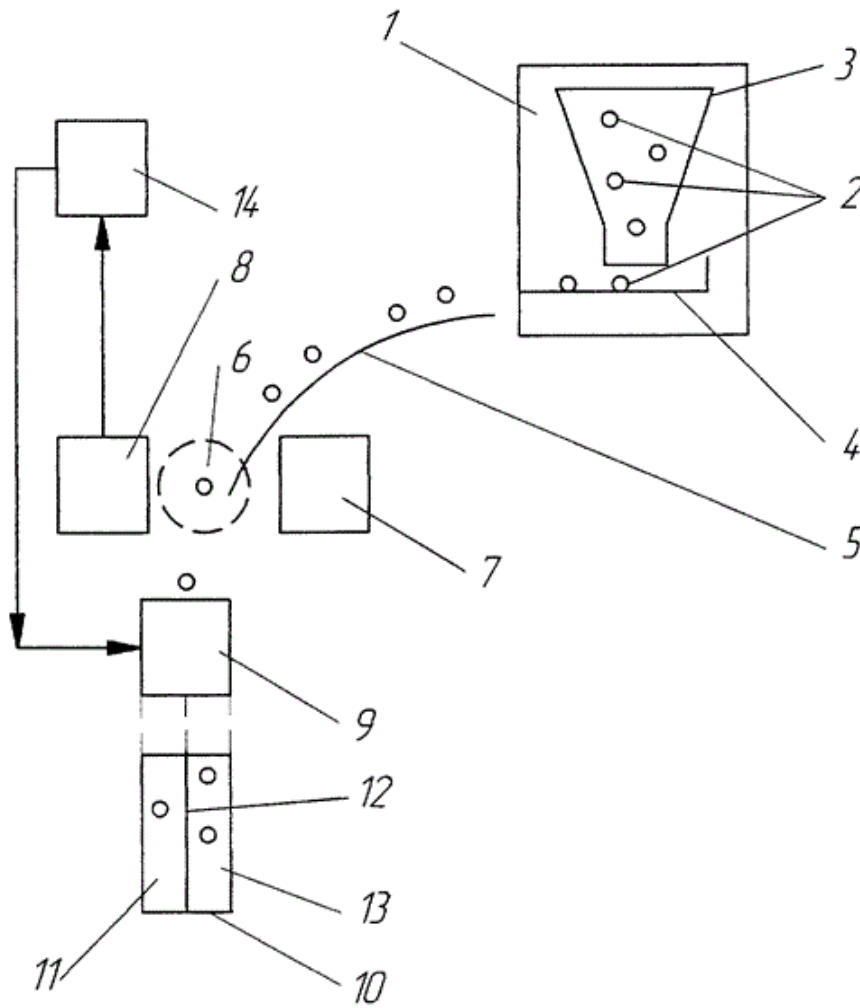
(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной
ответственностью "Техника и технология
дезинтеграции"**

(54) ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ И УСТРОЙСТВО ОТДЕЛЕНИЯ ИСКОМОГО ПРОДУКТА ДЛЯ СЕПАРАТОРОВОВ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности, а более конкретно к алмазодобыче. Техническим результатом является обеспечение распределения исходного сырья в виде непрерывного монослоя частиц и повышение эффективности извлечения искомого продукта. Для этого люминесцентный сепаратор для обогащения минерального сырья содержит устройство загрузки исходного сырья, наклонный лоток, имеющий выпуклую криволинейную форму в виде параболы, описываемой формулой $y = kx^2$, где k имеет значение 0,15 - 0,3, для подачи сырья в зону обнаружения искомого продукта, средство обнаружения искомого продукта в потоке исходного сырья и связанное с ним устройство отделения искомого продукта, устройство раздельного сбора искомого и хвостового продуктов, устройство автоматического управления сепаратором. Устройства отделения искомого продукта для сепаратора содержат электромеханический привод, с которым связан отсекающий искомого продукта, который в первом варианте выполнен в виде лотка, опертого на одно плечо рычага, под вторым плечом которого расположен сердечник электромагнита. Во втором варианте отсекающий искомого продукта выполнен в виде трех шиберных шторок, закрепленных веерообразно на оси шагового



Фиг.1

Изобретения относятся к горнодобывающей промышленности, а более конкретно к алмазодобыче. Наиболее успешно заявляемые изобретения могут быть использованы поисковыми партиями и на малых обогатительных фабриках для первичной сепарации алмазов.

Известно, что в сепараторах на эффективность извлечения большое влияние оказывает однородность потока исходного материала, т.е. равномерность его распределения в зоне обнаружения искомого материала в виде непрерывного монослоя частиц, проходящих по стабильным траекториям.

Во всех люминесцентных сепараторах, в которых для доставки исходного сырья в зону обнаружения искомого продукта используются направляющие лотки, они имеют вид прямолинейного желоба, наклоненного под определенным острым углом к горизонту. В частности из патента России 2131781 по кл. В 03 В 13/06, опубликованному 20.06.99 г., известен сепаратор для обогащения минерального сырья, который выбран в качестве ближайшего аналога заявляемого сепаратора. Сепаратор содержит загрузочное устройство в виде загрузочного бункера с размещенным под ним питателем, прямолинейный лоток, наклоненный под острым углом к горизонту для подачи исходного сырья в зону обнаружения искомого продукта. В этой зоне расположены две рентгеновские трубки и два фотоприемника, предназначенные для обнаружения искомого продукта. Под зоной обнаружения расположено устройство для отделения искомого продукта, выполненное в виде пневмоотсекателя, и устройство для сбора искомого продукта и сбора хвостового продукта, выполненные в виде концентратного и хвостового отсеков, разделенных делительной перегородкой. Все узлы сепаратора связаны с блоком автоматического управления.

Как было установлено автором изобретения во всех сепараторах с прямолинейными лотками, частицы исходного материала, попадая на начальный участок такого лотка, имеют незначительный разброс траекторий в результате отскокивания от него, который однако непрерывно нарастает по мере скатывания частиц. Вследствие этого при сходе с прямолинейного лотка и поступлении в зону

обнаружения частицы исходного материала имеют большой разброс траекторий, что нарушает работу средства обнаружения искомого материала и отрицательно сказывается на эффективности извлечения. Данное обстоятельство приводит также к тому, что пустая порода может попадать в концентратный отсек устройства раздельного сбора искомого и хвостового продуктов, минуя отсекающий отсек устройства отделения.

Кроме качества подачи исходного сырья в зону обнаружения искомого материала на эффективность работы сепаратора оказывает влияние конструкция устройства отделения искомого продукта. В частности в рассмотренном выше сепараторе по патенту России 2131781 устройство отделения искомого продукта выполнено в виде пневмоотсекателя. Пневмоотсекатели надежны в работе и нашли широкое применение в сепараторах. Однако пневмоотсекатели требуют наличия магистрали или баллонов сжатого воздуха, что затрудняет или вообще исключает их применение в сепараторах на малых обогатительных фабриках или при проведении поисковых работ.

С точки зрения мобильности более приемлемыми являются устройства отделения искомого материала на основе электромеханического привода. Ближайшим аналогом заявляемых устройств отделения искомого материала для сепараторов является устройство, применяемое в радиолюминесцентном сепараторе модели ПАСА-1м (см. книгу М.А. Фишман и В.И. Зеленков. Практика обогащения руд цветных и редких металлов, том V "Извлечение золота и алмазов из руд и россыпей". М. : Недра, 1967, с.215-216, рис.62). Устройство состоит из вертикального пластинчатого отсекающего, механически связанного с подвижным сердечником электромагнита, являющегося приводом отсекающего. Корпус электромагнита с обмоткой подведен одним торцом с возможностью поворота в вертикальной плоскости. Внутри обмотки размещен массивный втягивающийся сердечник, выступающий наружу из другого торца корпуса. Отсекатель выполнен в виде массивной профилированной пластины, жестко закрепленной на одном конце горизонтального вала, на другом конце которого жестко закреплен одноплечий рычаг, шарнирно связанный с тягой, закрепленной в свою очередь на конце сердечника электромагнита. При этом все элементы устройства для повышения их прочностных характеристик выполнены массивными.

При попадании искомого продукта в зону обнаружения он начинает люминесцировать. Его световая вспышка преобразуется в электрический импульс, который после преобразования поступает на обмотку электромагнита. Вследствие этого сердечник поднимается вверх, втягиваясь внутрь обмотки. При этом тяга при помощи рычага поворачивает вал с отсекающим, который отводит алмаз в ловушку. После прекращения электрического импульса массивный сердечник электромагнита опускается вниз, выходя из обмотки. При этом тяга при помощи рычага поворачивает вал с отсекающим в обратном направлении, возвращая отсекающий в исходное состояние.

Такое устройство отделения искомого продукта обеспечивает сепаратору существенно большую мобильность по сравнению с рассмотренным выше устройством на основе пневмоотсекателя. Однако применение в данном устройстве в качестве электромеханического привода электромагнита с массивным подвижным сердечником, который механически соединен с отсекающим цепочкой массивных промежуточных передаточных элементов, снижает быстродействие и надежность устройства. Это в конечном итоге снижает эффективность работы сепаратора, в котором данное устройство применяется.

В основу настоящего изобретения была положена задача разработать конструкцию люминесцентного сепаратора для обогащения минерального сырья, в котором лоток для подачи исходного сырья в зону обнаружения искомого продукта был бы выполнен таким образом, чтобы обеспечивалось распределение исходного сырья в виде непрерывного монослоя частиц, проходящих по стабильным траекториям, благодаря чему обеспечивается повышение эффективности работы сепаратора.

В основу настоящего изобретения была также положена задача разработать конструкции устройств отделения искомого продукта для сепараторов, в которых электромеханические приводы и отсекающие были бы выполнены таким образом, чтобы обеспечивалось повышение быстродействия устройства и его надежности, благодаря чему повышается эффективность извлечения искомого продукта.

Поставленная задача, относящаяся к сепаратору, решается тем, что в люминесцентном сепараторе для обогащения минерального сырья, содержащем устройство загрузки исходного сырья, наклонный лоток для подачи сырья в зону обнаружения искомого продукта, устройство обнаружения искомого продукта в потоке исходного сырья и связанное с ним устройство отделения искомого продукта,

устройство раздельного сбора искомого и хвостового продуктов, а также устройство автоматического управления сепаратором, новым является то, что наклонный лоток имеет выпуклую криволинейную форму в виде параболы, описываемой формулой $y=kx^2$, где k имеет значение от 0,15 до 0,3.

Благодаря такому решению поверхность лотка имеет форму, приближенную к траектории полета кусков исходного сырья, вылетающих с выхода питателя на начальный участок лотка и имеющих незначительный разброс траекторий после соприкосновения с лотком. При этом незначительность разброса траекторий полета кусков исходного сырья по мере его перемещения по лотку такой формы сохраняется. Вследствие этого после выхода исходного сырья с лотка обеспечивается равномерность его распределения в зоне обнаружения в виде непрерывного монослоя частиц, движущихся по стабильным траекториям. Это обеспечивает четкую фиксацию искомого продукта, в частности алмазов, и облегчает его отсечку при поступлении такого потока в устройство отделения искомого материала, что и повышает эффективность извлечения.

Поставленная задача, относящаяся к устройствам для отделения искомого продукта, решается за счет того, что в устройстве отделения искомого продукта для сепаратора, которое содержит электромеханический привод в виде электромагнита, с которым связан отсекающий лоток, новым является то, что отсекающий лоток выполнен в виде лотка, один конец которого установлен на горизонтальной оси с возможностью поворота вокруг нее, а между лотком и электромагнитом расположен толкатель в виде двухплечего рычага, установленного на одной оси с лотком, на одно плечо которого опирается лоток, а под другим плечом расположен неподвижный сердечник электромагнита.

Благодаря такому решению сердечник электромагнита не имеет механической связи с отсекающим лотком, а его перемещение происходит в результате импульсного воздействия электромагнитных сил, что повышает быстродействие устройства и его надежность и в конечном итоге повышает эффективность устройства.

Поставленная задача решается также за счет того, что в устройстве отделения искомого продукта для сепаратора, которое содержит электромеханический привод, с которым связан отсекающий лоток, новым является то, что привод выполнен в виде шагового электродвигателя, а отсекающий лоток - в виде трех шиберных шторок, закрепленных веерообразно под одинаковым углом по отношению друг к другу на оси двигателя, и четырех неподвижных стенок, прилегающих к свободным концам шторок, и образующих три продуктоотводящих канала.

Благодаря такому решению между электромеханическим приводом и отсекающим лотком вообще отсутствуют какие-либо промежуточные связующие элементы, что увеличивает быстродействие устройства и повышает его надежность. В устройстве нет холостого хода шиберных шторок отсекающего лотка для возврата их в исходное положение, благодаря чему его быстродействие увеличивается в два раза. Все это повышает эффективность устройства.

Ниже сущность заявляемых изобретений более подробно разъясняется конкретными примерами их осуществления со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

на фиг.1 приведена блок-схема заявляемого люминесцентного сепаратора;

на фиг.2 приведен чертеж одного из вариантов заявляемых устройств отделения искомого продукта, вид сбоку;

на фиг. 3 приведен чертеж другого варианта заявляемого устройства отделения искомого продукта в двух положениях, "а" и "б", вид сверху.

Люминесцентный сепаратор для обогащения минерального сырья (фиг.1) содержит устройство 1 загрузки кусков 2 исходного, например, алмазосодержащего сырья, состоящее из загрузочного бункера 3 и расположенного под ним питателя 4, преимущественно вибрационного. Ниже питателя 4 расположен наклонный лоток 5 для подачи исходного сырья в зону 6 обнаружения искомого продукта. Лоток 5 имеет выпуклую криволинейную форму в виде параболы, описываемой формулой $y=kx^2$, где k имеет значение от 0,15 до 0,3. При этом граничные значения коэффициента k выбраны из следующих соображений. При значении k менее 0,15 кривизна лотка 5 столь мала, что поступающий на его начало исходный материал не будет скатываться по нему, а его куски 2 будут накапливаться и застревать. При значении k более 0,3 кривизна лотка 5 будет такова, что он уже не будет эффективно влиять на формирование потока материала, поступающего в зону 6 обнаружения. В зоне 6 обнаружения искомого продукта используются источник рентгеновского излучения 7 и фотоумножитель 8. Под зоной обнаружения располагается устройство 9 отделения искомого продукта, в качестве которого может быть использовано любое из

заявляемых устройств, которые подробно рассматриваются ниже. Устройство 9 отделения связано с устройством 10 раздельного сбора искомого и хвостового продуктов, состоящим из отсека-ловушки 11 для искомого продукта и отделенного от него раздельной перегородкой 12 отсека 13 для хвостового продукта. Работа всех устройств и блоков сепаратора обеспечивается устройством 14 автоматического управления сепаратором.

Устройство отделения искомого продукта, представленное на фиг.2, содержит электромеханический привод в виде электромагнита 1 и отсекаТЕЛЬ в виде лотка 2, размещенные на корпусе 3 устройства. Электромагнит 1 состоит из обмотки 4 и неподвижного сердечника 5. Конец лотка 2 установлен на горизонтальной оси 6 с возможностью поворота вокруг нее. Между лотком 2 и электромагнитом 1 на оси 6 также установлен с возможностью поворота вокруг нее толкатель 7 в виде двуплечего рычага с плечами 8 и 9. Лоток 2 опирается на плечо 8 толкателя 7. Плечо 9 толкателя размещено между концом лотка, установленным на оси 6, и находящимся под ним сердечником 5 электромагнита. Для остановки лотка 2 при срабатывании устройства предназначен ограничитель 10.

Устройство отделения искомого продукта, представленное на фиг.3 (вид сверху), содержит электромеханический привод в виде шагового электродвигателя 1 и отсекаТЕЛЬ 2. ОтсекаТЕЛЬ 2 выполнен в виде трех шиберных шторок 3, закрепленных веерообразно под одинаковым углом по отношению друг к другу на оси 4 двигателя 1, и четырех неподвижных стенок 5, прилегающих к свободным концам шторок и образующих три продуктоотводящих канала 6, 7 и 8. Каналы 6 и 8 предназначены для приема искомого продукта и связаны с отсеком-ловушкой устройства раздельного сбора искомого и хвостового продуктов (не показано). Канал 7 предназначен для приема хвостового продукта и связан с отсеком хвостового продукта устройства раздельного сбора (не показано).

Сепаратор работает следующим образом. В бункер 3 (фиг.1) загрузочного устройства 1 засыпают алмазосодержащую руду, откуда ее куски 2 поступают в питатель 4. Из питателя 4 куски 2 подаются на начальный участок лотка 5 и скатываются по нему вниз. После первичного соприкосновения с лотком 5 куски 2 имеют незначительный разброс траекторий. При этом незначительность разброса траекторий полета кусков 2 исходного сырья по мере его перемещения по лотку выпуклой параболической формы сохраняется. Вследствие этого обеспечивается равномерность его распределения в зоне 6 обнаружения в виде непрерывного монослоя кусков 2, движущихся по стабильным траекториям. Это обеспечивает четкую фиксацию фотоумножителем 8 люминесценции всех алмазов, присутствующих в исходном сырье, и облегчает их отсечку при поступлении такого потока в устройство 9 отделения искомого материала, благодаря чему и повышается эффективность заявляемого сепаратора.

Устройство отделения искомого продукта, представленное на фиг.2 работает следующим образом. В исходном состоянии, при котором на устройство поступает поток исходного сырья, не содержащего алмазов, лоток 2 и толкатель 7 занимают положение "а". В этом положении лоток 2 материал поступает в хвостовой отсек (не показан). При попадании алмаза в зону обнаружения искомого материала сепаратора, на обмотку 4 электромагнита 1 поступает импульс напряжения. Плечо 9 толкателя 7 под действием электромагнитных сил притягивается к сердечнику 5. При этом лоток 2 под действием плеча 8 толкателя переходит в положение "b" и имеет максимальную угловую скорость перемещения. В этом положении плечо 9 толкателя 7 упирается в конец сердечника 5 и толкатель останавливается. Далее лоток 2 продолжает перемещаться по инерции, продолжая поворачиваться вокруг оси 6, и его угловая скорость начинает падать. По инерции лоток 2 перемещается из положения "b" в положение "с", где его движение останавливается ограничителем 10. При переходе из положения "b" в положение "с" лоток 2 перемещается на угол, который перекрывает все разбросы траекторий пролета кусков породы на входе в устройство отделения, что обеспечивает четкое отделение искомого продукта, который поступает в отсек-ловушку (не показан). При всем этом электромагнит не связан механически с отсекаТЕЛЕМ, что обеспечивает быстрое действие отсекаТЕЛЯ, повышает надежность устройства и в конечном итоге повышает его эффективность.

Устройство отделения искомого продукта, представленное на фиг.3, работает следующим образом. В исходном состоянии шторки 3 находятся либо в положении "а", либо в положении "b". Исходный материал поступает в устройство сверху между шторками 3, находящимися напротив канала 7 для приема хвостового продукта. При попадании алмаза в зону обнаружения искомого материала сепаратора на шаговый двигатель 1 поступает серия импульсов, которая обеспечивает поворот шторок 3

вместе с осью 4 на угол, равный углу между шторками. При этом устройство переходит в положение, противоположное исходному. Вследствие этого искомый продукт подается шторками 3 либо в канал 6, либо в канал 8 для приема искомого продукта, а пустой материал продолжает поступать в канал 7 для приема хвостового продукта. При попадании в зону определения сепаратора другого куска искомого материала ось 4 шагового электродвигателя 1 поворачивается в обратном направлении на такой же угол и шторки 3 возвращаются в исходное положение, направляя искомый продукт в другой канал для его приема. Таким образом, данное устройство не имеет холостого хода шторок отсекателя для возврата его в исходное положение. Это обеспечивает повышение его быстродействия по сравнению с ближайшим аналогом по меньшей мере в два раза. При этом отсутствуют какие-либо связующие элементы между приводом и отсекателем, что повышает надежность устройства. Все это вместе взятое повышает эффективность извлечения искомого продукта.

Из приведенных конкретных примеров осуществления заявляемых изобретений для любого специалиста в данной области совершенно очевидна возможность их реализации с одновременным решением поставленных задач. При этом также очевидно, что при реализации изобретений могут быть сделаны незначительные изменения, которые однако не будут выходить за их пределы, определяемые приводимыми ниже формулами изобретений.

Заявляемые изобретения просты в реализации. Использование данных изобретений позволяет создавать на их основе высокоэффективные и надежные в работе малогабаритные люминесцентные сепараторы, которые необходимы при поиске месторождений алмазов и обогащении исходного материала в полевых условиях.

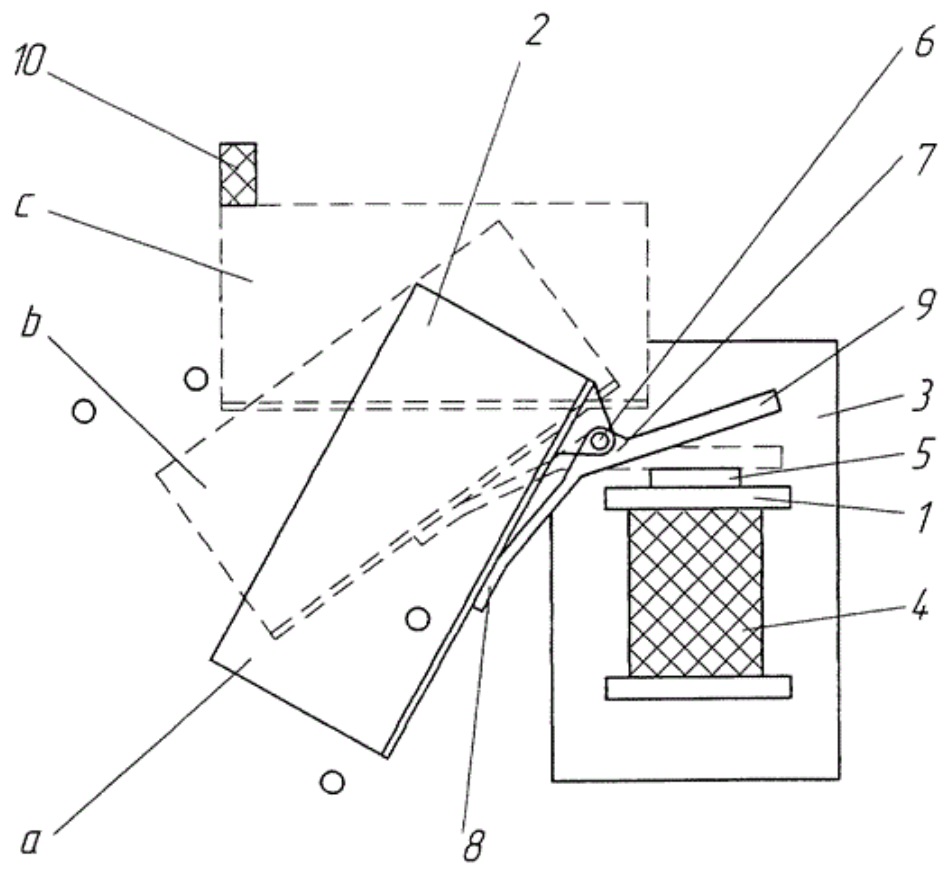
Формула изобретения

1. Люминесцентный сепаратор для обогащения минерального сырья, содержащий устройство загрузки исходного сырья, наклонный лоток для подачи сырья в зону обнаружения искомого продукта, средство обнаружения искомого продукта в потоке исходного сырья и связанное с ним устройство отделения искомого продукта, устройство раздельного сбора искомого и хвостового продуктов, а также устройство автоматического управления сепаратором, отличающийся тем, что наклонный лоток имеет выпуклую криволинейную форму в виде параболы, описываемой формулой $y = kx^2$,

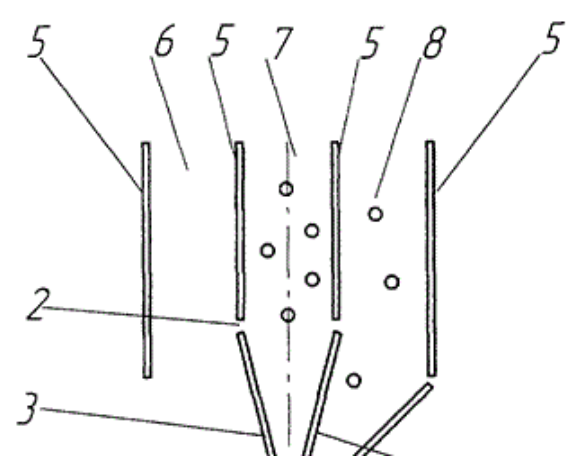
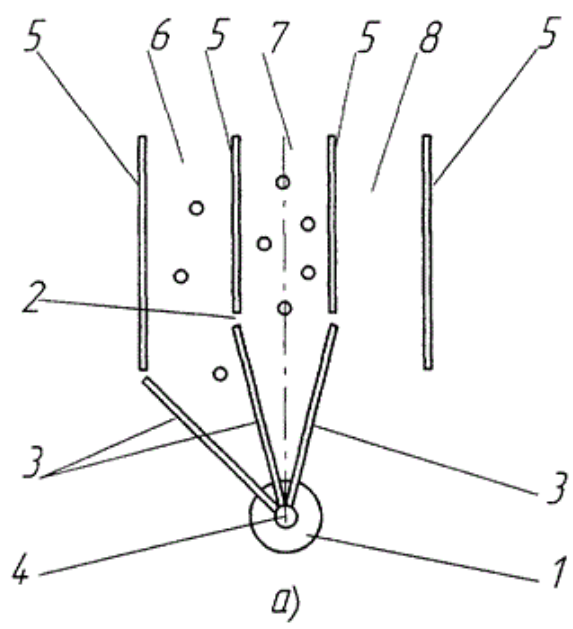
где k имеет значение 0,15-0,3.

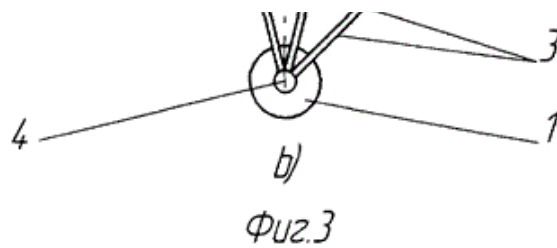
2. Устройство отделения искомого продукта для сепаратора, содержащее электромеханический привод в виде электромагнита, с которым связан отсекатель искомого продукта, отличающееся тем, что отсекатель выполнен в виде лотка, один конец которого установлен на горизонтальной оси с возможностью поворота вокруг нее, а между лотком и электромагнитом расположен толкатель в виде двуплечего рычага, установленного на одной оси с лотком, на одно плечо которого опирается лоток, а под другим плечом расположен неподвижный сердечник электромагнита.

3. Устройство отделения искомого продукта для сепаратора, содержащее электромеханический привод, с которым связан отсекатель искомого продукта, отличающееся тем, что привод выполнен в виде шагового электродвигателя, а отсекатель - в виде трех шиберных шторок, закрепленных веерообразно под одинаковым углом по отношению друг к другу на оси двигателя, и четырех неподвижных стенок, прилегающих к свободным концам шторок и образующих три продуктоотводящих канала.



Фиг. 2





ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ4А - Досрочное прекращение действия патента Российской Федерации на изобретение из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

(21) Регистрационный номер заявки: [2002119676](#)

Дата прекращения действия патента: **25.07.2006**

Извещение опубликовано: [27.06.2007](#) БИ: 18/2007