

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **021329**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2015.05.29

(51) Int. Cl. **B07B 13/10** (2006.01)
B03B 9/04 (2006.01)

(21) Номер заявки
201071152

(22) Дата подачи заявки
2009.04.01

(54) **СЕПАРАТОР**

(31) **2001431**

(32) **2008.04.02**

(33) **NL**

(43) **2011.06.30**

(86) **PCT/NL2009/050165**

(87) **WO 2009/123452 2009.10.08**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ИНАСХКО Р ЭНД Д Б.В. (NL)

(72) Изобретатель:
**Беркхаут Симон Петер Мария, Рем
Петер Карло (NL)**

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) DE-A1-2436864
EP-A-1676645
WO-A-2004082839
DE-U1-9419448
US-A-3757946
GB-A-04684
DE-A1-4332743
US-B1-6589654
US-A-3356213

(57) Изобретение относится к сепаратору (1) для отделения из потока (4) частиц, по меньшей мере, первой фракции с частицами (3) первой группы размеров и второй фракции с частицами (3) второй группы размеров, содержащему подающее устройство (2) для потока (4) частиц, способный вращаться барабан (5), содержащий на своей периферии (13) пластины (6, 6'), при этом каждая пластина содержит радиально проходящую ударяющую поверхность для частиц, по меньшей мере, первый принимающий участок (11, 11'), ближний к барабану (5), для принятия в него частиц первой фракции и, по меньшей мере, второй принимающий участок (12, 12'), удаленный от барабана (5), для принятия в него частиц второй фракции, при этом устройство содержит корпус (16) для защиты частиц (3) от внешних погодных условий, позволяющий частицам (3) потока (4) частиц при обработке указанным устройством (1) иметь размеры в пределах 0-15 мм.

B1

021329

021329

B1

Изобретение относится к сепаратору для отделения из потока частиц, по меньшей мере, первой фракции с частицами первой группы размеров и второй фракции с частицами второй группы размеров, содержащему подающее устройство для потока частиц, способный вращаться барабан, содержащий на своей периферии пластины, при этом каждая пластина имеет радиально проходящую ударяющую поверхность для частиц, по меньшей мере, первый принимающий участок, приближенный к барабану, для принятия в него частиц первой фракции и, по меньшей мере, второй принимающий участок, удаленный от барабана, для принятия в него частиц второй фракции.

Такое устройство известно из DE-U-9419448. Общеизвестное устройство является подходящим для отделения инородных частей, таких как бумага, пластик или стекло от компоста.

Общеизвестное устройство может быть выполнено абсолютно прямым ввиду того обстоятельства, что части, которые должны быть отделены от компоста, можно очень легко отличить от него. Если, однако, поток частиц состоит из частиц довольно маленьких размеров и частицы представляют сравнимую композицию, тогда общеизвестный сепаратор не приспособлен для отделения из потока частиц первой фракции и второй фракции, при этом фракции отличаются друг от друга лишь незначительно в отношении параметров, которые характеризуют частицы указанных фракций. Это можно объяснить, например, со ссылкой на зольный остаток мусоросжигающих заводов, несмотря на то, что изобретение этим не ограничивается.

Ноябрь-декабрь 2007 г. выпуск Waste Management World, стр. 46-49, подробно рассказывает о зольном остатке от таких мусоросжигающих заводов как являющемся, вне всяких сомнений, самой большой остаточной фракцией после процесса сжигания. Из-за условий сжигания различные материалы, включающие в себя металлы, содержатся в зольном остатке. Однако температуры во время процесса сжигания мусора обычно невысокие, так что эти материалы представляют в результате соединенные частицы металлов со шлаком. Зато приблизительно 80% металлов в золе являются свободными и пригодными для повторного использования. Говорится, что с определенным типом мусоросжигателя приблизительно 50% слоя зольного остатка состоит из частиц более 2 мм. Напротив, другие 50% материалов меньше 2 мм. Конкретно, отделение частиц, которые можно распределять как часть первой фракции, имеющей размеры меньше 2 мм, от частиц, распределяемых на фракцию, имеющую размеры больше 2 мм, является хорошим примером проблем, с которыми сталкиваются, когда их отделение обеспечивается в сепараторе согласно ограничительной части. Так как проблемы и задачи, которые связаны с отделением указанной первой и второй фракций из потока частиц, образующихся из зольного остатка, являются наиболее показательными для изобретения, следующее пояснение в первую очередь использует пример обработки зольного остатка. Точно отмечено при этом, что сепаратор не является исключительно практичным для обработки зольного остатка, но может быть применен для обработки любого типа частиц, имеющих маленькие размеры.

В среднем, в композиции зольного остатка агрегаты камня, стекла и керамики составляют приблизительно 80% от его содержания и 7-18% составляют черные и цветные металлы, при этом остаток обычно состоит из органического материала.

Основным цветным материалом является алюминий, который находится в полном диапазоне размеров частиц золы. Другими цветными металлами являются медь, латунь, цинк, свинец, нержавеющая сталь и драгоценные металлы, которые составляют большие части 2-6 мм фракции или больше до 15 мм. Такие металлы, которые образуются из электронных компонентов, являются, главным образом, 0-2 мм фракцией.

Задачей изобретения является обеспечение сепаратора, который особенно подходит для осуществления способа отделения потока частиц, содержащих частицы в пределах, только что упомянутых.

Дополнительной задачей является обеспечение такого сепаратора и способа его работы, который применим к частицам, которые являются влажными. Когда сепаратор должен быть применен в отношении зольного остатка, дополнительная проблема заключается в том, что такой зольный остаток относительно мокрый; он может содержать 15-20 вес.% воды.

Дополнительной задачей является обеспечение сепаратора, который обеспечивает возможность восстановления черных и цветных металлов из потока частиц с частицами, имеющими размеры в пределах 0-15 мм.

Кроме того, дополнительной задачей является обеспечение такого сепаратора, в котором первая фракция и вторая фракция частиц могут быть отделены от потока частиц, при этом первая фракция содержит частицы с размером в пределах 0-2 мм и вторая фракция содержит частицы с размерами в пределах 2-15 мм.

Эти и другие задачи и преимущества, которые станут очевидными из следующего описания, могут, по меньшей мере, частично быть достигнуты с сепаратором и способом его использования в соответствии с одним или более из прилагаемых пунктов.

Первым признаком сепаратора согласно изобретению является то, что устройство содержит корпус для защиты частиц от внешних погодных условий, позволяющий частицам потока частиц, подлежащим обработке указанным устройством, иметь размеры в пределах 0-15 мм. В отличие от сепаратора, который известен из DE-U-9419448, невозможно применение сепаратора без корпуса ввиду частиц, имеющих та-

кие маленькие размеры, что обработка их будет невозможной в ветреных условиях. Применение корпуса как части устройства является, таким образом, необходимым, чтобы позволить частицам при обработке в сепараторе иметь размеры в пределах 0-15 мм.

Дополнительный аспект сепаратора изобретения заключается в том, что подающим устройством является вибрирующая пластина, имеющая край, расположенный выше барабана, причем край выполнен в виде выпуска для потока частиц. Применение вибрирующей пластины является наиболее подходящим для подачи потока частиц контролируемым способом к барабану, так что поток частиц покинет вибрирующую пластину в непрерывном потоке и с ограниченной толщиной потока для обеспечения потока, который имеет свойства, похожие на свойства монослойного потока материала. Концепция монослойного потока известна специалисту в данной области техники и не требует дополнительного разъяснения.

В связи с только что упомянутой задачей приближения к параметрам монослойного потока материала является целесообразным то, что подающее устройство работает при использовании с вибрирующей частотой более 10 Гц и с амплитудой менее 5 мм.

Признаком, который дополнительно обосновывает только что упомянутую задачу, является осуществление подающего устройства в виде вибрирующей пластины с краем и наклонной пластины, непосредственно примыкающей к указанному краю, которая отклоняется вниз, как видно, от края. Достаточно, что отклонение вниз наклонной пластины, примыкающей к краю вибрирующей пластины, находится в пределах 70-90° в отношении горизонта.

В дополнительном аспекте сепаратора согласно изобретению край вибрирующей пластины расположен вертикально или почти вертикально выше оси вращения указанного барабана, что приводит к тому, что при использовании частицы потока частиц падают к барабану в направлении, нацеленном к указанной оси вращения или ее непосредственной близости, и размещаются так, что пластины барабана сталкиваются с указанными падающими частицами в тот момент, когда указанные пластины находятся в вертикально или почти вертикально ориентированном вверх положении, продолжающемся от барабана. Таким образом, работа пластин барабана, действующих на падающие частицы потока частиц, приводит к тому, что частицы постепенно меняют направление от вертикального потока, по существу, к горизонтальному перемещению, что лежит в основе отделения потока частиц на первую фракцию и вторую фракцию. Как ни удивительно, это продемонстрировало, что первая фракция, относящаяся к частицам, имеющим меньшие размеры, предпочтительно в пределах 0-2 мм, не перемещаются так далеко от барабана, как перемещаются частицы из второй фракции, относящейся к частицам, имеющим относительно большие размеры, предпочтительно в пределах 2-15 мм. Сепаратор согласно изобретению является, таким образом, наиболее пригодным для использования в виде распределяющего средства для частиц потока частиц, и когда поток частиц образуется из золы от сжигания мусора, сепаратор может быть выгодно использован для распределения металлов из указанной золы на первую фракцию и вторую фракцию, при этом каждая фракция содержит частицы с только что упомянутыми размерами. Кроме того, предпочтительным является то, что вторая фракция дополнительно обрабатывается сухим способом отделения для отделения металлов из этой фракции дополнительно на черные и цветные металлы. Это объясняется тем обстоятельством, что во время обработки потока частиц в сепараторе изобретения отмечалось, что вторая фракция уже потеряла значительную часть содержания своей воды.

Дополнительным подтвержденным преимуществом является то, что пластины снабжены спинкой, которая отклоняется от свободных концов указанных пластин к периферии барабана, чтобы противостоять турбулентности за указанными пластинами.

Эффективная работа сепаратора изобретения обеспечивается содержанием барабана, во время своей работы вращающегося со скоростью, приводящей к тому, что пластины барабана сталкиваются с частицами с горизонтальной скоростью в пределах 10-30 м/с.

Дополнительным преимуществом является обеспечение сепаратора согласно изобретению средством для обеспечения потока газа, имеющего направление потока, который направлен от второго принимающего участка для частиц к барабану. Это имеет, по меньшей мере, следующие три эффекта.

1. Лучшее отделение между первой фракцией и второй фракцией может быть получено по сравнению с ситуацией, в которой поток газа отсутствует.
2. Сепаратор может быть сконструирован с меньшими размерами.
3. Возможным является ограничение влажности воздуха, таким образом, способствуя тому, что более крупные частицы могут терять свою влагу более легко.

Дополнительным целесообразным признаком сепаратора согласно изобретению является то, что указанный, по меньшей мере, второй принимающий участок, удаленный от барабана, снабжен конвейером для вывода частиц второй фракции, принимаемых на указанном втором участке, что на выпуске конвейера обеспечен вентилятор, подающий направленный вниз поток воздуха для удаления частиц первой фракции, которые прилипают к частицам второй фракции.

Изобретение будет ниже дополнительно пояснено со ссылкой на примерный схематичный вариант осуществления сепаратора согласно изобретению и со ссылкой на чертежи.

Фиг. 1 изображает схематично сепаратор согласно изобретению; фиг. 2 и 3 - вид сбоку и вид спереди, соответственно, барабана сепаратора согласно изобретению, и фиг. 4 - конвейер для выпуска частиц,

обработанных в сепараторе согласно изобретению.

Где бы на фигурах не применялись одинаковые ссылочные позиции, эти позиции относятся к одним и тем же элементам.

На фиг. 1 сепаратор изобретения в целом обозначен ссылочной позицией 1. Этот сепаратор 1 используется для отделения частиц 3 первой фракции и второй фракции, при этом соответствующие фракции относятся к частицам, имеющим другие размеры.

Частицы 3 совместно поддерживаются подающим устройством 2. Подающим устройством 2 является пластина, которая выполнена с возможностью вибрирования, приводящему, таким образом, к тому, что частицы 3 покидают вибрирующую пластину выше края 2' в потоке частиц, как отображено стрелкой 4. Поток 4 частиц находится выше края 2', дополнительно поддерживаемого наклоненной вниз пластиной скольжения 2'', которая поддерживает образование монослойного потока указанного потока 4 частиц.

Край 2' вибрирующей пластины 2 расположен выше барабана 5, который может вращаться вокруг своей оси 8 вращения, причем барабан 5 содержит на своей периферии 13 пластины 6, 6'. Каждая пластина 6, 6' содержит радиально проходящую ударяющую поверхность 6, 6' для столкновения с частицами 3, которые прибывают вблизи барабана 5.

Чтобы гарантировать, что соответствующий поток 4 частиц, похожий на монослойный поток, прибывает около барабана 5, дополнительно предпочтительным является то, что вибрирующая пластина 2 вибрирует с частотой более 10 Гц, предпочтительно 20 Гц и амплитудой менее 5 мм, предпочтительно 1 или 2 мм. Как уже упоминалось, предпочтительным является применение пластины скольжения 2'', которая незначительно отклоняется вниз, как видно, от края 2'. Это отклонение вниз может быть в пределах 70-90° в отношении горизонта.

Так фиг. 1 отчетливо изображает, что край 2' вибрирующей пластины 2 расположен вертикально или почти вертикально выше оси 8 вращения барабана 5, так что при использовании, частицы 3 потока 4 частиц падают к барабану 5 в направлении, нацеленном к указанной оси 8 вращения или ее непосредственной близости. Эта конструкция дополнительно расположена так, что пластины 6, 6' барабана 5 сталкиваются с указанными падающими частицами 3 в тот момент, когда указанные пластины 6, 6' находятся в вертикально или почти вертикально ориентированном вверх положении, продолжаясь от барабана 5. Это изображено на фиг. 1 в отношении пластины 6.

Как изображено более понятно на фиг. 2, пластины 6, 6' снабжены спинкой 14, которая отклоняется от свободных концов 15, 15' указанных пластин 6, 6' к периферии 13 барабана. Таким образом, турбулентность за пластинами 6, 6' эффективно предотвращается во время вращения барабана 5.

При использовании барабан 5 приводится во вращение с такой скоростью, что и пластины 6, 6' сталкиваются с частицами 3 в потоке 4 частиц с горизонтальной скоростью (см. стрелку А на фиг. 2) в пределах 10-30 м/с. В результате этого действия фиг. 1 изображает, что облако частиц перемещается в направлении стрелки В для накопления, по меньшей мере, на первом принимающем участке 11, 11', приближенном к барабану 5, для принятия в него более мелких частиц первой фракции и, по меньшей мере, втором принимающем участке 12, 12' для принятия в него более крупных частиц второй фракции.

Правильной настройкой вибрирующей пластины 2 в отношении вибрирующей частоты и вибрирующей амплитуды и посредством правильного подбора скорости вращения барабана 5 возможно выполнить эффективное отделение частиц на первую и вторую фракцию, при этом первая фракция относится к частицам, имеющим размеры в пределах 0-2 мм, и вторая фракция относится к частицам, имеющим размеры в пределах 2-15 мм. Правильная работа устройства изобретения может быть установлена, когда частицы покидают барабан 5 таким образом, что их угол отклонения α не превышает 12° в отношении горизонта.

Фиг. 1 дополнительно изображает, что сепаратор 1 выполнен с корпусом 16 для защиты частиц 3 от внешних погодных условий, таким образом, позволяющим частицам 3 потока 4 частиц, имеющим размеры в пределах 0-15 мм, полностью быть обработанными в устройстве согласно изобретению.

Несмотря на то что на фиг. 1 не изображено, устройство 1 согласно изобретению может в предпочтительном варианте осуществления дополнительно обеспечиваться средством для обеспечения потока газа, имеющего направление потока, противоположное стрелке В, таким образом, направляющегося от второго принимающего участка 12, 12' к барабану 5.

Любой из первых принимающих участков 11, 11' и вторых принимающих участков 12, 12' практически снабжен конвейерными лентами для удаления собранных частиц с указанных участков. Пример конвейерной ленты, которой снабжен каждый из вторых принимающих участков 12, 12', изображен на фиг. 4 и обозначен ссылочной позицией 17. Частицы 3 выпускаются с любого такого второго участка 12, 12' и перемещаются конвейером 17, работающим с передаточной скоростью, которая является достаточно высокой, приводящей к тому, что частицы 3 покидают конвейерную ленту 17 со скоростью, достаточной для частиц для перемещения через, по существу, вертикальный воздушный поток 18. В результате воздушного потока 18 частицы первой более мелкой фракции, которые прикрепляются или прилипают к более крупным частицам 3 второй фракции, освобождаются. Воздушный поток 18 может легко быть об-

разован применением вентилятора 19, обеспечивающего предпочтительно направленный вниз поток 18 воздуха, непосредственно примыкающего к точке выхода или выпуска 20, откуда частицы 3 покидают конвейерную ленту 17.

Изобретатели однозначно указывают на то, что примерный вариант осуществления, как рассмотренный здесь выше, относится к работе и конструкции сепаратора без необходимости ограничения обработки золы при сжигании мусора или зольного остатка. Сепаратор согласно изобретению в целом применим к любому типу частиц, которые необходимо распределять на фракции частиц, имеющих размеры в более низких пределах, таких как 0-15 мм, без ограничения таких частиц, которые образуются от мусоросжигающих заводов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сепаратор для отделения от потока частиц, по меньшей мере, первой фракции с частицами первой группы размеров и второй фракции с частицами второй группы размеров, содержащий подающее устройство для потока частиц, способный вращаться барабан, содержащий на своей периферии пластины, при этом каждая пластина имеет радиально проходящую ударяющую поверхность для частиц, по меньшей мере, первый принимающий участок, ближний к барабану, для принятия в него частиц первой фракции и, по меньшей мере, второй принимающий участок, удаленный от барабана, для принятия в него частиц второй фракции, отличающийся тем, что подающее устройство представляет собой вибрирующую при его работе пластину, край которой расположен выше барабана, причем край выполнен как выпуск для потока частиц, при этом к упомянутому краю примыкает пластина скольжения, которая отклоняется вниз от указанного края под углом в пределах 70-90° по отношению к горизонту, также упомянутый край вибрирующей пластины расположен в вертикальном или почти вертикальном направлении выше оси вращения указанного барабана так, что при использовании частицы потока частиц падают к барабану в направлении, нацеленном к указанной оси вращения или в ее непосредственной близости, и пластины барабана могут сталкиваться с указанными падающими частицами в тот момент, когда указанные пластины находятся в вертикально или почти вертикально ориентированном вверх положении, продолжающемся от барабана.

2. Сепаратор по п.1, отличающийся тем, что барабан выполнен с возможностью вращения со скоростью, приводящей к тому, что пластины сталкиваются с частицами с горизонтальной скоростью в пределах 20-30 м/с.

3. Сепаратор по п.1, отличающийся тем, что подающее устройство выполнено с возможностью работы с вибрирующей частотой более 10 Гц и амплитудой менее 5 мм.

4. Сепаратор по п.1, отличающийся тем, что устройство содержит корпус для защиты частиц от внешних погодных условий.

5. Сепаратор по п.1, отличающийся тем, что частицы потока частиц, подлежащие обработке указанным устройством, имеют размеры в пределах 0-15 мм.

6. Сепаратор по п.1, отличающийся тем, что пластины снабжены спинкой, которая отклоняется от свободных концов указанных пластин к периферии барабана, чтобы противостоять турбулентности за указанными пластинами.

7. Сепаратор по п.1, отличающийся тем, что он снабжен средством для обеспечения потока газа, имеющего направление потока, которое направлено от второго принимающего участка к барабану.

8. Сепаратор по п.1, отличающийся тем, что указанный, по меньшей мере, второй принимающий участок, удаленный от барабана, снабжен конвейером для вывода частиц второй фракции, принимаемых на втором участке, причем на выпуске конвейера обеспечен вентилятор, подающий направленный вниз поток воздуха для удаления частиц первой фракции, которые прилипают к частицам второй фракции.

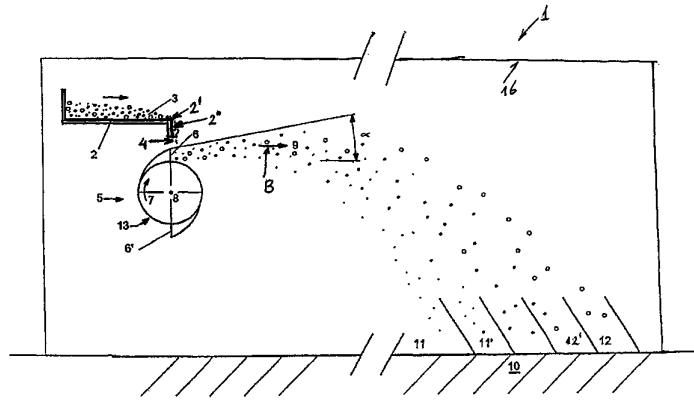
9. Способ разделения влажного потока частиц с размерами в пределах 0-15 мм, по меньшей мере, на первую фракцию с частицами, имеющими размеры в пределах 0-2 мм, и вторую фракцию с частицами, имеющими размеры в пределах 2-15 мм, в котором для разделения частиц используют сепаратор по любому из пп.1-8.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что поток частиц образуется из золы от сгорания мусора и при этом сепаратор используется для распределения металлов из указанной золы на указанную первую фракцию и указанную вторую фракцию.

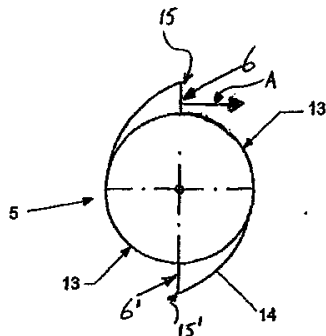
11. Способ по п.10, отличающийся тем, что указанная вторая фракция обрабатывается дополнительно сухим способом отделения для отделения металлов на черные и цветные металлы.

12. Способ по п.9, отличающийся тем, что поток частиц имеет содержание влаги 15-20 вес.%.

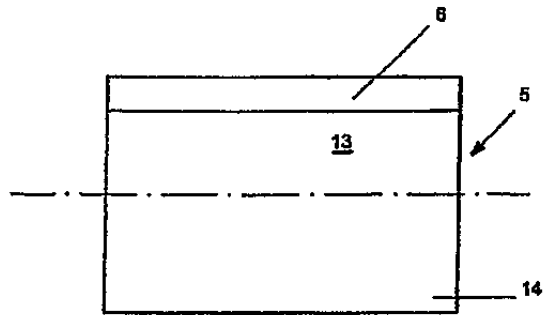
13. Способ по п.9, отличающийся тем, что перед тем как поток частиц подвергается обработке в указанном сепараторе поток частиц просеивается для задержания частиц с размерами в пределах 0-15 мм.



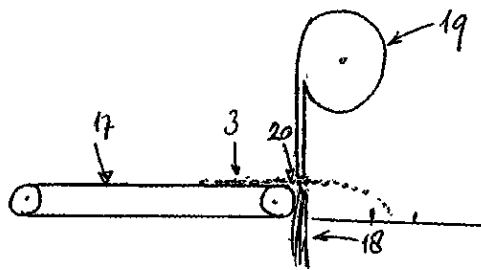
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4