

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8936

(13) С1

(46) 2007.02.28

(51)⁷ В 02С 17/16,
В 22F 9/04

(54)

АТТРИТОР

(21) Номер заявки: а 20031234

(22) 2003.12.29

(43) 2005.06.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

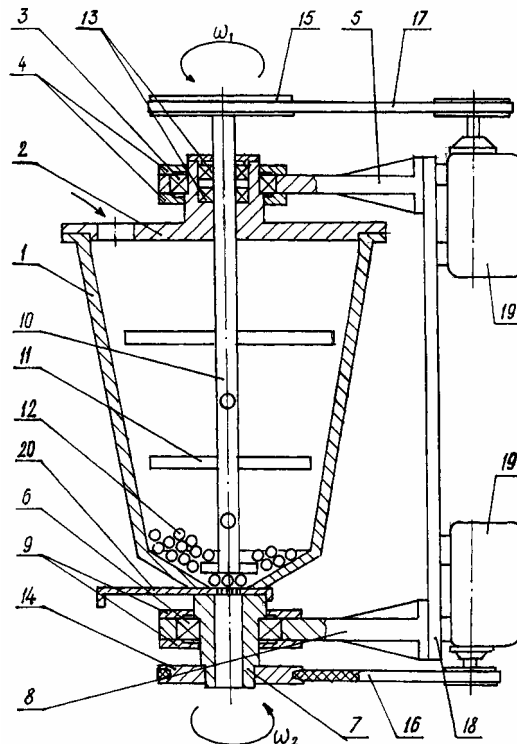
(72) Авторы: Грицук Виталий Дмитриевич; Калиниченко Владислав Александрович; Калиниченко Александр Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) SU 1266657 А1, 1986.
SU 937009, 1982.
SU 1818170 А1, 1993.

(57)

Аттритор, содержащий барабан с размольными телами и лопастную мешалку, установленные с возможностью вращения в противоположных направлениях, отличающийся тем, что барабан установлен вертикально, а внутренняя поверхность его выполнена в виде сопряженных поверхностей усеченных конусов.



ВУ 8936 С1 2007.02.28

BY 8936 C1 2007.02.28

Изобретение относится к области порошковой металлургии и может быть использовано для измельчения, активации и механохимических реакций различных материалов и соединений.

Известен атритор [1], содержащий барабан с размольными телами и снабженный подпружиненной плитой, смонтированной в верхней части барабана и имеющей возможность перемещения по направляющим стержням параллельно оси мешалки. Конструктивные дополнения в основном не оказывают существенного влияния на принцип действия подобных устройств. Атритор достаточно прост и удобен в эксплуатации.

Анализ продуктов измельчения свидетельствует о преобладании частиц округлой формы, что говорит о превалировании истирания среди всех факторов процесса измельчения. К недостаткам подобных конструкций следует отнести однонаправленность вращения потока размольных тел, наличие "мертвых" зон внутри барабана, налипание обрабатываемого материала на дно и стенки, низкую производительность при получении ультрадисперсных фракций.

Известна шаровая мельница [2], представляющая собой металлический барабан с размольными шарами. Ось вращения барабана расположена горизонтально. При его вращении размольные тела поднимаются вследствие трения о стенки до определенного уровня, а затем скатываются вниз. В зависимости от скорости вращения осуществляется либо процесс смешивания (20-40 % от критической), либо измельчение - при более высоких (докритических) скоростях. Во всех случаях процесс смешивания сопровождается измельчением.

Основным недостатком мельницы является низкая производительность обработки.

Известна высокоэнергетическая мельница - атритор [3] - прототип, содержащий горизонтально расположенный цилиндрический барабан, на внутренней поверхности которого размещаются стержни. По оси барабана расположена лопастная мешалка, конструктивно выполненная в виде вала с билами. Внутри барабана имеются размольные тела. Барабану и валу сообщается противоположное вращение. Таким образом, конструкция сочетает в себе свойства шаровой мельницы и атритора. Благодаря встречному вращению вала и барабана создается два направленных навстречу друг другу потока размольных тел, за счет чего значительно повышается производительность и степень измельчения материалов.

К недостаткам данного устройства можно отнести цикличность технологического процесса, наличие "мертвых" зон. Кроме того, подобные мельницы наиболее эффективны при измельчении только хрупких материалов.

Задачей изобретения является расширение диапазона обрабатываемых материалов по их пластическим свойствам и повышение производительности.

Поставленная задача решается тем, что в атритор, содержащий барабан с размольными телами и лопастную мешалку, установленные с возможностью вращения в противоположных направлениях, барабан, установленный вертикально, а внутренняя поверхность его выполнена в виде сопряженных поверхностей усеченных конусов.

Вертикальное расположение барабана обеспечивает возможность непрерывного режима измельчения, а также более простую подачу и выгрузку обрабатываемого материала.

Выполнение внутренней поверхности барабана в виде сопряженных поверхностей усеченных конусов обеспечивает подъем и перемешивание размольных тел и обрабатываемого материала. Кроме того, независимость приводов вращения барабана и мешалки позволяет установке работать в режиме одновременного вращения барабана и мешалки с целью достижения максимальной производительности, степени измельчения или активации порошков, а в случае включения либо привода мешалки, либо привода барабана устройство может работать в циклическом режиме обычного атритора, шаровой мельницы, активатора либо в непрерывном режиме измельчения или смешивания.

BY 8936 C1 2007.02.28

На чертеже представлена конструкция предлагаемого устройства. Атриттор состоит из барабана 1, внутренняя поверхность которого представляет сопряжение двух усеченных конусов. Сверху на барабане 1 закреплен фланец 2, являющийся одновременно корпусом опоры вращения. Узел верхней опоры состоит из радиального подшипника 3, двух крышек 4 и стойки 5. Нижняя опора вращения состоит из радиально-упорного подшипника 6, размещенного во фланце 7, стойки 8 и двух крышек 9. Внутри барабана 1 соосно с ним расположена лопастная мешалка, состоящая из вала 10 и бил 11. Процесс измельчения, смешивания, механического легирования или активации осуществляется размольными телами 12. Вал 10 вращается в радиальных подшипниках 13. Привод вращения вала 10 и барабана 1 осуществляется через шкивы 14, 15 и ремни 16, 17. Все устройство собрано на общей плите 18, в свою очередь закрепленной на станине, и на которой установлены электродвигатели 19. Обрабатываемый материал засыпается в полость барабана 1 через загрузочное окно фланца 2. Выгрузка происходит через отверстие, которое перекрывается заслонкой 20.

Предлагаемое устройство работает следующим образом:

1). Барабан 1 и вал 10 вращаются в противоположных направлениях. Достигается максимальная производительность, степень измельчения и активации частиц. Установка работает в циклическом режиме.

2). Барабан 1 неподвижен (застопорен), вращается только лопастная мешалка. Установка работает либо в режиме обычного атриттора, либо в непрерывном режиме при открытых окнах загрузки и выгрузки. Степень измельчения регулируется как скоростью вращения мешалки, так и изменением сечения окна выгрузки.

3). Барабан 1 вращается, мешалка неподвижна. Установка работает в режиме шаровой мельницы.

В зависимости от свойств обрабатываемого материала конструктивные особенности установки позволяют выбирать оптимальные режимы измельчения, активации, смешивания или механического легирования с наибольшей производительностью и минимальными энергетическими затратами.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1024104, 1983.
2. Богданов В.С., Юдин К.А. Совершенствование техники и технологии измельчения материалов // Строительные материалы. - 1994. - № 8. - С. 2-3.
3. А.с. СССР1266657, 1986.