

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041626**

(13) **B1**

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

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.15
- (21) Номер заявки
202092710
- (22) Дата подачи заявки
2019.05.10
- (51) Int. Cl. **B02C 17/00** (2006.01)
B02C 17/18 (2006.01)
B02C 23/02 (2006.01)
B24B 57/00 (2006.01)
B24B 57/04 (2006.01)

(54) **СИСТЕМА ПОДАЧИ ДЛЯ МЕЛЮЩИХ ТЕЛ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ МЕЛЬНИЦАХ**

- (31) **BR 1020180095870**
- (32) **2018.05.11**
- (33) **BR**
- (43) **2021.03.31**
- (86) **PCT/BR2019/050174**
- (87) **WO 2019/213729 2019.11.14**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**МЕТСО БРАЗИЛ ИНДУСТРИЯ Э
КОМЕРСЬЮ ЛТДА. (BR)**
- (72) Изобретатель:
Орси Эдуарду Кампус (BR)
- (74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)
- (56) **US-A-4964576**
US-A-4394980
US-A1-2016144373
DE-A1-3543190
US-A-4869434

-
- (57) В изобретении система подачи для подачи мелющих тел к вертикальной мельнице (10) содержит перекачивающий блок (50) для всасывания движущей жидкости из источника (F) и для подачи упомянутой жидкости под давлением в выпускную трубу (51); впускное соединение (40), имеющее вход (41) для мелющих тел (CC), вход (42) для движущей жидкости, который соединен с выпускной трубой (51), и выход (43) для мелющих тел (CC) и движущей жидкости; основную трубу (60), соединенную с выходом (43) впускного соединения (40) для приема движущей жидкости и мелющих тел (CC) из трубчатого впускного соединения (40); и неподвижный фильтр (70), расположенный в области подачи вертикальной мельницы (10) для отделения мелющих тел от движущей жидкости, причем неподвижный фильтр (70) имеет вход (71) для движущей жидкости и мелющих тел (CC), который соединен с основной трубой (60), выход (73) для мелющих тел (CC), подаваемых в вертикальную мельницу (10), и выход (72) для движущей жидкости, отделенной от мелющих тел (CC).

B1

041626

041626
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе обеспечения подачи мелющих тел, таких как бисер и другие элементы, в вертикальные мельницы, используемые для измельчения сыпучего материала, обычно руд.

Предпосылки создания изобретения

Известны измельчительные комплексы для сыпучей руды, которые содержат ряды вертикальных мельниц, обеспеченных сверху с соответствующими бункерами, в которые периодически подается добавочная доза мелющих тел, которые могут иметь форму бисера или шаров из фактического измельчаемого минерального материала.

Одна проблема в работе этих известных измельчительных комплексов, которые оснащены вертикальными мельницами высотой обычно около 10 или более метров, возникает из решения, нормально приспособленного для порционной подачи в бункеры вертикальных мельниц комплекса тяжелых добавочных доз мелющих тел.

Суточное потребление мелющих тел в каждой мельнице этих известных комплексов может составлять около 1600 кг или даже больше, причем каждая мельница загружается с интервалами, обычно превышающими одни сутки, по причине того, что количество мельниц в комплексе обычно является большим, достигающим возможно десятков мельниц, как правило, расположенных в рядах для упрощения их загрузки. Таким образом, каждая порционная добавочная доза мелющих тел может весить около 2000 кг и должна быть перемещена по комплексу, на высоте, до ее выгрузки в бункер соответствующей мельницы.

Оборудование для механического поднимания и перемещения этих добавочных доз мелющих тел, от станции снабжения до верхнего бункера каждой мельницы, обычно является сложным и громоздким для соответствия требованиям безопасности, предусмотренным для перемещения больших грузов над промышленными зонами, в которых присутствуют люди.

В дополнение к упомянутому выше недостатку, относящемуся к конструкции, работа по перемещению и подаче добавочных доз мелющих тел над мельницами, с использованием механического подъемного оборудования и верхнего перемещения этих тяжелых доз по порциям, является медленной, занимая нежелательное количество времени для питания каждой мельницы и, в целях безопасности, требуя освобождения на уровне земли области, над которой перемещается поднятая доза, таким образом дополнительно ухудшая эффективность работы комплекса.

Один пример вертикальной мельницы с порционной верхней подачей добавочных доз мелющих тел можно видеть в патентном документе US 4660776.

Раскрытие сущности изобретения

Учитывая недостатки систем подачи для добавочных доз мелющих тел в вертикальных мельницах, использующих механическое поднимание и верхнее перемещение упомянутых доз по порциям, целью настоящего изобретения является разработка системы подачи для добавочных доз, которая не предусматривает поднимания и верхнего перемещения мелющих тел по порциям над промышленным комплексом, обеспечивающей непрерывное выполнение выборочной подачи дозы к мельнице, или к каждой мельнице в комплексе, до достижения заданного количества.

Согласно изобретению система подачи для мелющих тел в вертикальных мельницах содержит признаки, изложенные в п.1 формулы изобретения.

Предложенное новое решение значительно упрощает установку компонентов системы подачи, полностью исключает поднимание и перемещение тяжелых порционных доз над комплексом вертикальных мельниц и обеспечивает осуществление непрерывной, удаленно управляемой подачи доз мелющих тел в мельницу или в каждую мельницу соответственно.

Дополнительные признаки системы подачи изложены в зависимых пунктах формулы изобретения.

В вариантах осуществления система подачи содержит перекачивающий блок, всасывающий движущую жидкость из источника и перекачивающий упомянутую жидкость через выпускную трубу; трубчатое впускное соединение, имеющее Т-образную форму, например имеющее верхний вход для мелющих тел, нижний вход для движущей жидкости и нижний выход для движущей жидкости и мелющих тел; основную трубу, соединенную с нижним выходом трубчатого впускного соединения и принимающую движущую жидкость и мелющие тела, подаваемые в трубчатое впускное соединение; и неподвижный фильтр, расположенный по меньшей мере над одной вертикальной мельницей и имеющий вход для движущей жидкости и мелющих тел, соединенный с основной трубой, средний выход для мелющих тел, выборочно и под действием силы тяжести подаваемых по меньшей мере в одну вертикальную мельницу, и нижний выход для движущей жидкости, предпочтительно возвращаемой в место сбора.

Краткое описание чертежей

Далее варианты осуществления согласно настоящему изобретению описаны со ссылкой на прилагаемые чертежи, которые обеспечены только в качестве примера и в которых:

на фиг. 1 показан вариант осуществления системы подачи согласно настоящему изобретению при ее использовании в измельчительном комплексе, который в качестве примера обеспечен шестью вертикальными мельницами, разделенными на два ряда по три последовательных мельницы;

фиг. 2 представляет собой увеличенное подробное изображение Y-образных разветвлений, обеспеченных в вариантах осуществления системы подачи согласно настоящему изобретению, от основной трубы к отводу для каждого ряда мельниц, а также от отвода ряда к каждой соответствующей мельнице, на котором показана направляемая передача потока мелющих тел, а также расположение клапанов для направления потока, с удаленным управлением, в каждом разветвлении;

фиг. 3 представляет собой общий вид неподвижного фильтра, обеспеченного в вариантах осуществления системы подачи согласно настоящему изобретению в области подачи единственной или каждой мельницы, для отделения мелющих тел от потока движущей жидкости; и

на фиг. 4 показан вид в продольном разрезе неподвижного фильтра, показанного на фиг. 3.

Описание вариантов осуществления изобретения

Как упомянуто выше, система подачи для мелющих тел согласно настоящему изобретению выполнена с возможностью использования в измельчительных комплексах, содержащих множество вертикальных мельниц, используемых для измельчения сыпучего материала, обычно руд.

На фиг. 1, схематично и в качестве примера, проиллюстрирован комплекс, содержащий шесть вертикальных мельниц 10, расположенных в двух взаимно параллельных рядах по три последовательные мельницы 10.

Каждая вертикальная мельница 10, сверху и в целом посредством шнекового конвейера (не показан), принимает подачу измельчаемого сыпучего материала и, к тому же, в целом, потока вспомогательной воды (не показан) для пополнения воды, теряемой в ходе процесса. Соответствующие элементы вертикальных мельниц 10 здесь не показаны и не описаны более подробно; тем не менее, эти элементы могут иметь разные конструкции, которые известны в данной области техники и сами по себе не являются частью настоящего изобретения.

Как показано на фиг. 1, мелющие тела СС, например сферы или шары фактического измельчаемого материала, выпускаются посредством любого подходящего транспортного средства, такого как ковшовый погрузчик РС, в загрузочный бункер 20, в целом расположенный на уровне земли и принимающий дозу мелющих тел СС для непрерывного выпуска, снизу загрузочного бункера 20, посредством подающего шнека 30, выход которого соединен с трубчатым впускным соединением 40 посредством трубопровода 31 для гравитационной передачи мелющих тел СС.

Подающий шнек 30 выполнен по размерам и функциональности с возможностью образования заданного управляемого потока мелющих тел СС вовнутрь трубопровода 31, который обеспечивает передачу к трубчатому впускному соединению 40, обеспеченному в выпускной трубе 51 перекачивающего блока 50, всасывающего движущую жидкость, в нормальном случае воду, из источника F. Источник F в целом образован баком TQ, предпочтительно расположенным на уровне земли в комплексе вертикальных мельниц 10.

Загрузочный бункер 20, подающий шнек 30, перекачивающий блок 50, выпускная труба 51 и трубчатое впускное соединение 40 образуют часть системы подачи согласно варианту осуществления изобретения.

Трубчатое впускное соединение 40 может быть сконструировано различными способами при условии его выполнения с возможностью приема, под действием силы тяжести, мелющих тел СС, подаваемых от загрузочного бункера 20, и выпуска мелющих тел в движущий поток, принимаемый из выпускной трубы 51, с обеспечением передачи мелющих тел СС посредством движущего потока до достижения ими неподвижного фильтра (фильтров) 70 вертикальной мельницы (мельниц) 10, представляющих собой цель подачи мелющих тел СС в систему подачи согласно варианту осуществления.

В проиллюстрированной конфигурации трубчатое впускное соединение 40 выполнено приблизительно в форме Т-образного соединения, имеющего верхний питающий вход 41 для мелющих тел СС, нижний вход 42 для движущей жидкости, соединенный с выпускной трубой 51, и нижний выход 43 для мелющих тел СС и движущей жидкости.

Следует понимать, что трубчатое впускное соединение может иметь другие формы, при условии, что форма обеспечивает подачу потока мелющих тел СС, исходящего из загрузочного бункера 20, в поток движущей жидкости, проходящей через внутреннюю часть трубчатого впускного соединения 40.

Трубчатое впускное соединение может дополнительно иметь форму перпендикулярного Т, и оно может иметь угол, как показано на чертежах, или другой угол между осью верхнего входа 41 и осью выпускной трубы 51 и другие местные изменения внутренних поперечных размеров в трубчатом впускном соединении 40.

Выпускная труба 51 может быть выполнена из любого подходящего материала, такого как сталь, поскольку через упомянутую трубу течет только движущая жидкость.

Загрузочный бункер 20 также принимает поток пополняемой жидкости 21, обычно воды, которая передается посредством подающего шнека 30 вместе с мелющими телами СС к трубчатому впускному соединению 40.

Перекачивающий блок 50, образованный посредством одного или более последовательно установленных центробежных насосов, всасывает движущую жидкость из источника F, в целом бака TQ, через всасывающую трубу 52, соединенную с баком TQ и выполненную из любого подходящего материала,

такого как сталь или сталь с резиновым покрытием, перекачивая упомянутую жидкость через выпускную трубу 51 и через трубчатое впускное соединение 40, выпускающее мелющие тела СС вовнутрь основной трубы 60 системы подачи согласно варианту осуществления, причем основная труба 60 предпочтительно выполнена из стали, имеющей внутреннее покрытие из резины, но может иметь гибкие части, выполненные только из резины. Основная труба 60 соединена с нижним выходом 43 трубчатого впускного соединения 40 с возможностью приема движущей жидкости и мелющих тел СС, выпускаемых из нижнего выхода 43 трубчатого впускного соединения 40.

Перекачивающий блок 50, трубчатое впускное соединение 40 и основная труба 60 системы подачи выполнены по размерам с обеспечением скорости транспортирования движущей жидкости, превышающей скорость осаждения мелющих тел СС.

Например, в ситуации, в которой мелющие тела СС образованы шарами из литой стали диаметром около 19 мм, требуемая скорость транспортирования, лежащая в диапазоне 4-7 м/с, может быть достигнута с концентрацией около 6% по весу мелющих тел в потоке движущей жидкости, расход которой, к тому же, определен как функция требуемого расхода дозы мелющих тел СС, подаваемой к каждой из вертикальных мельниц 10 комплекса, и может, например, составлять почти 320 м³/ч движущей жидкости.

Основная труба 60 проходит от трубчатого впускного соединения 40 до верхней области единственной вертикальной мельницы 10 (не показана) или по меньшей мере одного ряда вертикальных мельниц 10.

В случае единственной вертикальной мельницы 10, который тоже возможен, основная труба 60 может быть направлена непосредственно к неподвижному фильтру 70 вертикальной мельницы 10. Неподвижный фильтр 70 расположен над областью подачи вертикальной мельницы 10 и обеспечен входом 71 для движущей жидкости, переносящей мелющие тела СС, нижним выходом 72 для движущей жидкости и средним выходом 73 для мелющих тел СС, выборочно и под действием силы тяжести подаваемых к вертикальной мельнице 10.

В прилагаемых чертежах на фиг. 1, в качестве примера, для экономии места на чертеже показана установка, содержащая только два ряда вертикальных мельниц 10, причем в каждом ряду обеспечены три последовательно установленные вертикальные мельницы 10. Тем не менее, следует понимать, что не только количество рядов, но и количество вертикальных мельниц в каждом ряду может быть разным в соответствии с каждым промышленным комплексом, без отхода от объема изобретения.

В ситуациях, в которых настоящее изобретение является особенно преимущественным, основная труба 60 разделена на отводные трубы 61, каждая из которых выполнена с возможностью работы с одной вертикальной мельницей 10 или с множеством вертикальных мельниц 10, расположенных в соответствующем ряду мельниц, что проиллюстрировано на фиг. 1.

В проиллюстрированной конструкции, мелющие тела СС, выпускаемые через средний выход 73 неподвижного фильтра 70, передаются, через трубопровод 74, к входному бункеру 80, расположенному над областью подачи вертикальной мельницы 10, и открытому у нижней части, обращенной к внутренней части мельницы, с обеспечением подачи под действием силы тяжести в мельницу мелющих тел СС, принимаемых под действием силы тяжести из среднего выхода 73 неподвижного фильтра 70.

Как показано на фиг. 4, неподвижный фильтр 70 обеспечен, под его входом 71, с сетчатым узлом 75, выполненным из стали или полиуретана, накрывающем всю поперечную область неподвижного фильтра 70, слегка наклоненным к среднему выходу 73 для мелющих тел СС. Под сетчатым узлом 75, выполненном из стали или полиуретана, неподвижный фильтр 70 имеет нижнюю часть, наклоненную к нижнему выходу 72, для выпуска движущей жидкости к соответствующему возвратному коллектору 63 и из последнего к отводному коллектору 64 и затем к общему коллектору 65, причем эти коллекторы дополнительно описаны далее.

Неподвижный фильтр 70 дополнительно содержит отклоняющую стенку 76, расположенную перед входом 71, для приема движущего потока с мелющими телами СС и перенаправления, по криволинейной траектории, движущего потока в направлении, противоположном направлению входа, и над сетчатым узлом 75, выполненном из стали или полиуретана, к среднему выходу 73. Неподвижный фильтр 70 может иметь внутри покрытие из резины для увеличения его срока службы.

Каждая вертикальная мельница 10 ряда имеет свой бункер 80, в который выборочно подаются мелющие тела СС от среднего выхода 73 соответствующего неподвижного фильтра 70 и через соответствующую входную трубу 62, которая соединена, с одной стороны, с входом 71 неподвижного фильтра 70 и, с другой стороны, с одним из боковых выходных отводов 92 Y-образного соединения 90, имеющего центральный входной отвод 91, образующий вход для движущей жидкости с мелющими телами СС, исходящей из основной трубы 60, тогда как другой боковой выходной отвод 93 соединения 90 образует выход для движущей жидкости с мелющими телами СС для выборочного питания одной или более других последовательных вертикальных мельниц 10 в ряду мельниц.

На каждый боковой отвод 92, 93 соединения 90 установлен клапан V для блокирования потока. Клапаны V для блокирования потока могут представлять собой запорные клапаны, имеющие конструкцию, которая является достаточно прочной для выдерживания, в закрытом состоянии, воздействия уси-

лий, возникающих в результате прерывания потока через трубу, на которой они установлены, для принуждения потока движущей жидкости с мелющими телами СС к следованию по траектории черед другой отвод Y-образного разветвления.

Каждая из входных труб 62 вертикальных мельниц 10 одного и того же ряда соединена с соответствующим боковым выходным отводом 92 соединения 90, имеющего центральный входной отвод 91 и другой боковой выходной отвод 93, находящиеся в последовательном соединении с отводной трубой 61, причем отводная труба 61 имеет один конец, соединенный с боковым выходным отводом 102, 103 основной ответвляющей детали 100, центральный входной отвод 101 которой соединен с основной трубой 60.

Движущая жидкость, которая во время работы выпускается через нижний выход 72 каждого неподвижного фильтра 70, возвращается под действием силы тяжести к источнику F, который может представлять собой бак TQ для движущей жидкости, посредством возвратного коллектора 65.

В случае, когда обеспечены ряды вертикальных мельниц 10, дополнительно обеспечен индивидуальный коллектор 63, соединяющий нижний выход 72 каждого неподвижного фильтра 70 ряда вертикальных мельниц 10 с отводным коллектором 64, который соединен с возвратным коллектором 65. В этом случае, движущая жидкость работает в замкнутом цикле, и обычно обеспечен возвратный фильтр 66, расположенный в возвратном коллекторе 65, перед баком TQ.

В случае если вертикальные мельницы 10 не расположены в рядах, индивидуальный коллектор 63 каждой вертикальной мельницы 10 может быть соединен непосредственно с возвратным коллектором 65. В случае единственной мельницы, индивидуальный коллектор 63 выполняет функцию фактического возвратного коллектора 65. Индивидуальные - отводные или возвратные - коллекторы предпочтительно выполнены в форме трубчатых коллекторов.

Учитывая, что в ситуации, показанной на фиг. 1, поток движущей жидкости переносит через основную трубу 60, отводные трубы 61 и входные трубы 62 твердые мелющие тела СС, отводы, требуемые для выборочной передачи мелющих тел СС к каждой загружаемой вертикальной мельнице 10, должны быть выполнены с обеспечением уменьшения воздействия твердых тел на внутренние отклоняющие стенки основной трубы 60, отводных труб 61 и входных труб 62.

Таким образом, как показано на фиг. 1 и 2, отводы (то есть основная ответвляющая деталь 100 и соединения 90 на ее выходах) могут быть выполнены в форме "Y", причем центральный отвод принимает входной поток. На каждом из боковых выходных отводов может быть установлен клапан V для блокирования потока, обеспеченный удаленным управлением. Например, в проиллюстрированной конфигурации клапаны V для блокирования потока приводятся в действие пневматически, но следует понимать, что это приведение в действие может быть обеспечено различными способами с управлением от удаленного центрального блока управления (не показан).

Несмотря на то что показана только одна схема устройства системы подачи согласно изобретению, следует понимать, что система подачи может быть использована в разных схемах вертикальных мельниц 10, с различными схемами распределения основной трубы 60, отводных труб 61 и входных труб 62.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система подачи для подачи мелющих тел к вертикальной мельнице (10), содержащая перекачивающий блок (50) для всасывания движущей жидкости из источника (F) и для подачи упомянутой жидкости под давлением в выпускную трубу (51),

впускное соединение (40), имеющее вход (41) для мелющих тел (СС), вход (42) для движущей жидкости, который соединен с выпускной трубой (51), и выход (43) для мелющих тел (СС) и движущей жидкости,

основную трубу (60), соединенную с выходом (43) впускного соединения (40) для приема движущей жидкости и мелющих тел (СС) из трубчатого впускного соединения (40), и

неподвижный фильтр (70), расположенный в области подачи вертикальной мельницы (10) для отделения мелющих тел от движущей жидкости, причем неподвижный фильтр (70) имеет вход (71) для движущей жидкости и мелющих тел (СС), который соединен с основной трубой (60), выход (73) для мелющих тел (СС), подаваемых в вертикальную мельницу (10), и выход (72) для движущей жидкости, отделенной от мелющих тел (СС),

при этом система выполнена с возможностью подачи мелющих тел к множеству вертикальных мельниц (10) и содержит соответствующий неподвижный фильтр (70) для каждой вертикальной мельницы (10), причем система подачи дополнительно содержит для каждой вертикальной мельницы (10) соответствующую входную трубу (62) для движущей жидкости и мелющих тел (СС), которая отведена от основной трубы (60) и соединена с входом (71) соответствующего неподвижного фильтра (70).

2. Система подачи по п.1, дополнительно содержащая входной бункер (80), расположенный над областью подачи вертикальной мельницы (10) для подачи в мельницу мелющих тел (СС), принимаемых из выхода (73) для мелющих тел неподвижного фильтра (70).

3. Система подачи по п.2, дополнительно содержащая трубопровод (74), соединенный с выходом

(73) для мелющих тел неподвижного фильтра (70), для передачи мелющих тел (СС), выпускаемых из выхода (73), к входному бункеру (80).

4. Система подачи по п.1, в которой входные трубы (62) к соответствующим неподвижным фильтрам (70) соединены с соответствующим первым выходным отводом (92) соответствующей соединительной детали (90), причем каждая соединительная деталь (90) в свою очередь имеет входной отвод (91), образующий вход для движущей жидкости с мелющими телами (СС), исходящими из основной трубы (60), тогда как второй выходной отвод (93) соединительной детали (90) образует выход для движущей жидкости и мелющих тел (СС) для их подачи в последовательную вертикальную мельницу (10).

5. Система подачи по п.4, в которой входные отводы (91) и вторые выходных отводы (93) соединительных деталей (90) последовательных вертикальных мельниц (10) последовательно соединены с отводной трубой (61).

6. Система подачи по п.5, в которой отводная труба (61) в свою очередь имеет один конец, соединенный с выходным отводом (102, 103) основной ответвляющей детали (100), и входной отвод (101) основной ответвляющей детали (100) соединен с основной трубой (60).

7. Система подачи по любому из пп.4-6, содержащая основную ответвляющую деталь (100), имеющую входной отвод (101), соединенный с основной трубой (60), и два или более выходных отводов (102, 103), соединенных с соответствующими отводными трубами (61) для подачи движущей жидкости и мелющих тел к соответствующим вертикальным мельницам (10) или к соответствующим рядам последовательных вертикальных мельниц (10).

8. Система подачи по любому из пп.4-7, в которой каждый из выходных отводов (92, 93) соединительных деталей (90) и/или выходных отводов (102, 103) основной ответвляющей детали (100) обеспечен клапаном (V) для блокирования потока.

9. Система подачи по любому из пп.4-8, в которой, по меньшей мере, в некоторых из соединительных деталей (90) и/или основной ответвляющей детали (100), входной отвод (91, 101) и первый (92, 102) и второй выходных отводы (93, 103) расположены Y-образно, причем входной отвод (91, 101) образует центральный отвод Y-образной формы, а первый (92, 102) и второй выходных отводы (93, 103) образуют боковые отводы Y-образной формы.

10. Система подачи по любому из пп.1-9, в которой перекачивающий блок (50) содержит всасывающую трубу (52), выполненную с возможностью соединения с источником (F) движущей жидкости, который образован посредством бака (TQ).

11. Система подачи по любому из пп.1-10, дополнительно содержащая возвратный коллектор (65) для возвращения движущей жидкости, выпускаемой посредством выхода(ов) (72) для движущей жидкости неподвижного фильтра(ов) (70), в бак (TQ), например, под действием силы тяжести.

12. Система подачи по п.11, содержащая для каждой вертикальной мельницы (10) индивидуальный коллектор (63), соединяющий выход (72) для движущей жидкости соответствующего неподвижного фильтра (70) с отводным коллектором (64), соединенным с возвратным коллектором (65).

13. Система подачи по любому из пп.11 или 12, дополнительно содержащая возвратный фильтр (66), расположенный в возвратном коллекторе (65) перед баком (TQ).

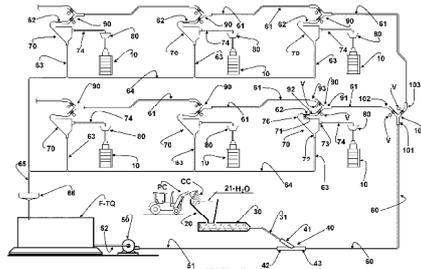
14. Система подачи по любому из пп.11-13, в которой единственный или каждый неподвижный фильтр (70) содержит после его входа (71) сетчатый узел (75), слегка наклоненный к выходу (73) для мелющих тел (СС).

15. Система подачи по п.14, в которой единственный или каждый неподвижный фильтр (70) содержит нижнюю часть, наклоненную к выходу (72) для движущей жидкости для выпуска движущей жидкости в возвратный коллектор (65).

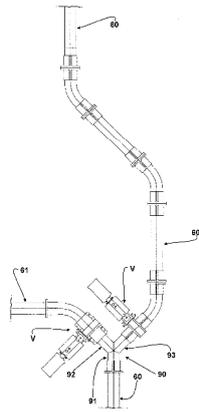
16. Система подачи по п.14 или 15, в которой единственный или каждый неподвижный фильтр (70) дополнительно содержит отклоняющую стенку (76), расположенную спереди от входа (71), для приема движущей жидкости с мелющими телами (СС) и для перенаправления движущей жидкости над сетчатым узлом (75) к выходу (73) для мелющих тел (СС).

17. Система подачи по п.16, в которой отклоняющая стенка (76) выполнена с возможностью перенаправления движущей жидкости по криволинейной траектории в направлении, противоположном направлению входа, и над сетчатым узлом (75) к выходу (73) для мелющих тел (СС).

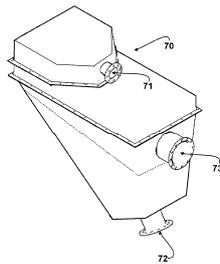
18. Система подачи по любому из пп.1-17, дополнительно содержащая загрузочный бункер (20) для приема дозы мелющих тел (СС) и подающий шнек (30) для непрерывного выпуска мелющих тел (СС) из нижней части загрузочного бункера (20), причем выход подающего шнека (30) соединен с входом (41) впускного соединения (40).



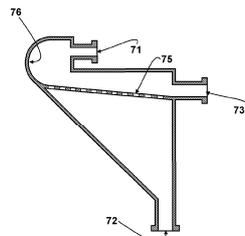
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4