



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002132865/02, 09.12.2002

(24) Дата начала действия патента: 09.12.2002

(30) Приоритет: 13.12.2001 DE 10162398.4

(45) Опубликовано: 10.08.2005 Бюл. № 22

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 146950 A, 28.04.1962. EP 122925 A1, 31.10.1984. EP 224436 A1, 03.06.1987. SU 107815 A, 25.10.1957.

Адрес для переписки:

191186, Санкт-Петербург, а/я 230, "АРС-ПАТЕНТ", пат.пов. В.М.Рыбакову, рег. № 90

(72) Автор(ы):

ФОН ГЕЛЬДЕРН Клаус (DE),
ИРМШЕР Фолькмар (DE),
ЗОРГЕР Хейно (DE)

(73) Патентообладатель(ли):

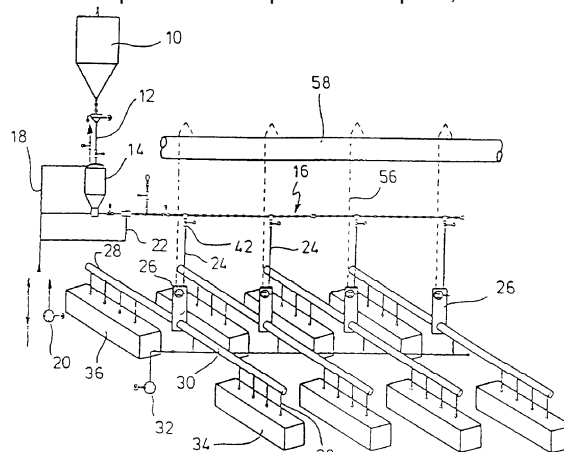
МЁЛЛЕР МАТЕРИАЛС ХАНДЛИНГ ГмбХ (DE)

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ЗАГРУЗКИ НЕСКОЛЬКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЫПУЧИМ МАТЕРИАЛОМ, НАПРИМЕР ДЛЯ ЗАГРУЗКИ КАМЕР ПЛАВИЛЬНОЙ ПЕЧИ ДЛЯ АЛЮМИНИЯ ПОРОШКООБРАЗНЫМ ОКСИДОМ АЛЮМИНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение используется для загрузки нескольких устройств-потребителей сыпучих материалов, например камер печей для выплавки алюминия сыпучим материалом, например порошкообразным оксидом алюминия. Установка содержит бункер для сыпучего материала и устройство для транспортировки сыпучего материала типа резервуара высокого давления или насоса, соединенного с транспортным трубопроводом. Несколько приемных резервуаров расположены рядом с устройствами-потребителями сыпучих материалов и подключены к транспортному трубопроводу через клапаны. По меньшей мере один трубопровод или транспортный желоб соединяет по меньшей мере один приемный резервуар с несколькими устройствами-потребителями сыпучих материалов. Трубопровод или транспортный желоб имеет по меньшей мере один отвод для каждого устройства-потребителя

сыпучих материалов. Устройство позволит питать большое количество камер при сравнительно малом потреблении энергии. 8 з.п. ф-лы, 5 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2002132865/02, 09.12.2002**

(24) Effective date for property rights: **09.12.2002**

(30) Priority: **13.12.2001 DE 10162398.4**

(45) Date of publication: **10.08.2005 Bull. 22**

Mail address:

191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230, "ARS-PATENT", pat.pov. V.M.Rybakovu, reg. № 90

(72) Inventor(s):

**FON GEL'DERN Klaus (DE),
IRMSHER Fol'kmar (DE),
ZORGER Khejno (DE)**

(73) Proprietor(s):

MELLER MATERIALS KHANDLING GmbH (DE)

(54) **PLANT FOR CHARGING SEVERAL CONSUMERS WITH LOOSE MATERIAL, FOR INSTANCE, LOADING OF ALUMINIUM MELTING FURNACE CHAMBERS WITH POWER ALUMINA**

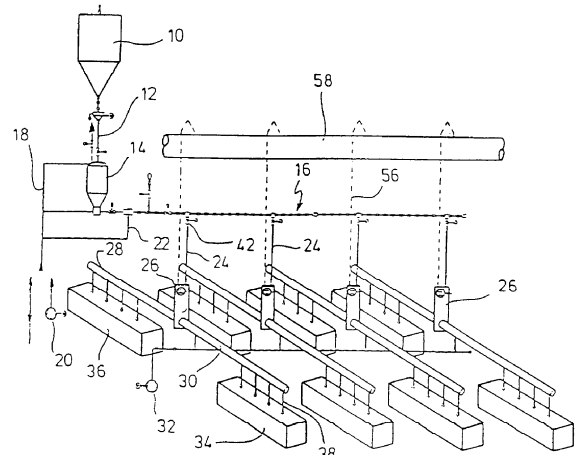
(57) Abstract:

FIELD: metallurgy; aluminium melting furnaces.

SUBSTANCE: proposed plant contains loose material hopper and device for transportation of loose material in form of high-pressure reservoir or pump connected with transportation pipeline. Several intake reservoirs are arranged near loose material consumers and are connected to transportation pipeline through valves. At least one pipeline or transportation chute connects at least one receiving reservoir with several loose material consumers. Pipeline or transportation chute has at least one outlet tap for each loose material consumer.

EFFECT: reduced energy consumption at supply of large number of chamber.

9 cl, 5 dwg



ФИГ. 1

RU 2 258 024 C2

RU 2 258 024 C2

Область техники

Изобретение относится к установке для загрузки нескольких потребителей, например плавильных камер печей для выплавки алюминия, порошкообразным оксидом алюминия согласно п.1 формулы изобретения.

5 Уровень техники

Из патентного документа EP 0 122 925 известна установка, в которой резервуар-накопитель, например, предназначенный для окиси алюминия, соединен с пневматическим транспортным лотком или желобом. Транспортный желоб имеет несколько боковых отводов, которые, соответственно, соединены с пневматическим транспортным желобом, 10 который, в свою очередь, имеет отводы, ведущие к отдельным камерам печи для выплавки алюминия.

Из патентного документа EP 0 224 436 известна установка для загрузки резервуаров для сыпучих материалов, в которой трубопровод пневматического транспорта через определенные расстояния соединен с резервуарами через клапанное устройство.

15 Клапанное устройство устроено так, что клапан автоматически закрывается, если уровень заполнения резервуара достигает заданного значения.

Сущность изобретения

В основе изобретения лежит задача создать установку для загрузки нескольких потребителей, например плавильных камер печей для выплавки алюминия, 20 порошкообразной окисью алюминия, с помощью которой при сравнительно малом потреблении энергии можно питать большое число камер.

Эта задача решена в установке, заявленной в п.1 формулы изобретения.

В установке по настоящему изобретению бункер, предназначенный, например, для окиси алюминия, соединен с подающим устройством в виде резервуара высокого давления или 25 насоса, которое, в свою очередь, питает пневматический транспортный трубопровод.

Подающие устройства в виде резервуара высокого давления или насоса для транспортировки сыпучих материалов общеизвестны. С помощью этой системы удастся при относительно низком потреблении энергии перекрыть большое расстояние. Поэтому можно питать большое количество приемных устройств, в том числе расположенных на 30 значительном удалении, транспортируемым материалом, например окисью алюминия.

Согласно настоящему изобретению к подающим трубопроводам в области пунктов, подлежащих снабжению, например печей для выплавки алюминия, подключают так называемые приемные или промежуточные резервуары, которые соединены с подающим трубопроводом через клапаны. Приемный резервуар, в свою очередь, через, как минимум, 35 один пневматический транспортный желоб соединен с несколькими потребителями, например плавильными камерами печей для выплавки алюминия, причем пневматический транспортный желоб имеет отводы к каждой камере печи.

Пневматический транспортный желоб для транспортировки сыпучего материала также известен. Он имеет значительное преимущество при непосредственной загрузке, 40 например, печей для выплавки алюминия, так как не требуется герметизация камер печей таким образом, чтобы они выдерживали высокое давление. При использовании трубопровода пневматического транспорта на этом участке обязательно необходима изоляция, выдерживающая высокое давление, так как в противном случае значительные количества пыли будут выходить из камер печи и загрязнять окружающую среду вокруг 45 печи.

Само собой разумеется, что в вышесказанном и нижеследующем тексте под транспортным желобом можно также понимать трубу, которая в нижней части имеет отдельный продуваемый воздухом канал, стенка которого, направленная вверх, 50 проницаема для воздуха, так что таким способом достигается желаемая флюидизация сыпучего материала, подлежащего транспортировке.

При жестком соединении транспортного желоба с приемным резервуаром и соответствующим каналом, ведущим к потребителям, например камерам печи для выплавки алюминия, возникает опасность, что из-за конструктивных особенностей

потребуется подгонка транспортных желобов в продольном направлении. Поэтому осуществление изобретения предусматривает, что транспортные желоба имеют первый участок, соединенный с приемным резервуаром, и второй участок, который соединен с боковым отводом и телескопически взаимодействует с первым участком желоба. Таким образом, можно осуществить пространственную подгонку транспортных желобов. Кроме того, можно изменять положение приемного резервуара, не изменяя соединений на печи для выплавки алюминия или транспортных желобов.

Второй участок, телескопически взаимодействующий с первым участком желоба, может также быть устроен как пневматический транспортный желоб, при этом его снабжают разрыхляющим поддоном типа сита и подключают к сжатому воздуху. Таким образом обеспечивают гарантированную беспроблемную транспортировку сыпучего материала до отвода, например, ведущего к печи для выплавки алюминия.

Загрузочный клапан между пневматическим подающим трубопроводом и приемным резервуаром является управляемым. Естественно, он должен препятствовать переполнению приемного резервуара и образованию при этом подпора в подающем трубопроводе. Для этого согласно настоящему изобретению предусмотрено управляющее устройство для закрытия клапана, а управляющее устройство срабатывает от устройства для измерения уровня заполнения, которое определяет, когда уровень заполнения в приемном резервуаре достигает определенного максимального значения.

Существует возможность, предусмотреть в приемном резервуаре дополнительное устройство для измерения уровня заполнения, которое срабатывает, когда резервуар приближается к пустому состоянию. В этом случае клапан снова открывается. Во время работы печей для выплавки алюминия через трубопровод пневматического транспорта, например, периодически подается окись алюминия. Так как потребление в единицу времени известно, количество подаваемого материала в единицу времени можно согласовать с этим потреблением. Это относится и к приемным резервуарам, так что в этом случае можно также отказаться от измерения нижнего уровня заполнения. Клапан при этом может управляться в зависимости от времени, то есть снова открываться через определенное время после закрытия, при этом это время соответствует такому промежутку времени, который необходим для того, чтобы каждая камера печи непрерывно снабжалась из приемного резервуара.

Согласно следующему примеру осуществления изобретения, предусмотрены два или несколько пневматических транспортных желобов для каждого приемного резервуара, предпочтительно на противоположных его сторонах, каждый из которых в данном случае ведет к одной группе потребителей, например к одной печи для выплавки алюминия с несколькими электролитическими ячейками.

Согласно другому примеру осуществления изобретения для клапанов предусмотрено контрольное и индикаторное устройство. Оно определяет, действительно ли закрыт клапан, если от устройства для измерения уровня заполнения или от управляющего устройства был подан соответствующий управляющий сигнал для перевода клапана в закрытое состояние. Точно так же необходимо определять, переведен ли клапан в открытое состояние после того, как потребовалось повторное заполнение приемного резервуара.

В качестве клапана может быть использован обычный загрузочный клапан для пневматических транспортных систем такого рода. Согласно одному примеру осуществления изобретения предусмотрено, что клапан в качестве клапанного элемента содержит имеющий аксиальный проход шар клапана, который расположен в корпусе клапана так, что может поворачиваться. Гибкое уплотнительное кольцо расположено на стороне шара клапана, обращенной к подающему трубопроводу, и взаимодействует с шаром клапана. С противоположной стороны шара клапана предусмотрено достаточное свободное пространство до корпуса клапана. Для управления шаром клапана служит, например, пневматическое управляющее устройство, с помощью которого шар клапана отклоняется на угол, равный 90° , из открытого положения в закрытое положение и

обратно. Давление в приемном резервуаре меньше, чем в трубопроводе пневматического транспорта, находящемся под избыточным давлением. Поэтому при закрытом состоянии клапана возникает разность давлений на уплотнительном кольце, так что оно принудительно прижимается к поверхности шара. Уплотняющий эффект повышается с

5 повышением разности давлений.

Шар клапана уплотняется только односторонне - со стороны более высокого давления. Со стороны более низкого давления уплотнения нет, напротив того в этой области между корпусом и шаром имеется большое свободное пространство. Благодаря этому силы, необходимые для поворота шара в открытое и закрытое положения, снижаются до

10 минимума. Кроме того, при вертикальном расположении загрузочного клапана не может происходить оседание сыпучего материала, особенно в открытом положении. Это увеличивает эксплуатационную надежность клапана, поскольку силы, необходимые для закрытия клапана, остаются соизмеримыми.

Согласно следующему примеру осуществления изобретения предусмотрено, что

15 подающий трубопровод подключен к противоположным сторонам цилиндрического, открытого вниз корпуса, а корпус клапана герметично установлен на нижнем конце цилиндрического корпуса.

Перечень чертежей

Пример осуществления изобретения далее разъясняется более подробно с помощью

20 чертежей.

Фиг.1 схематически изображает установку согласно изобретению.

Фиг.2 изображает деталь установки согласно изобретению.

Фиг.3 изображает в перспективе загрузочный клапан для установки согласно Фиг.1.

Фиг.4 изображает разрез через загрузочный клапан согласно Фиг.3.

25 Фиг.5 изображает в разрезе транспортный желоб для установки согласно Фиг.1.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

На Фиг.1 виден резервуар-накопитель 10, который содержит, например, порошок окиси алюминия. Порошок через трубопровод 12, который содержит сито и, как минимум, одно запорное устройство, через которое он не может пройти дальше, транспортируется к

30 резервуару высокого давления 14. Резервуар высокого давления соединен с трубопроводом пневматического транспорта 16. Резервуар высокого давления связан с трубопроводом сжатого воздуха 18, который подключен к компрессору 20 или к сети подачи сжатого воздуха. Трубопровод сжатого воздуха 18 ведет, во-первых, к верхнему концу резервуара высокого давления 14 и, во-вторых, к его нижнему концу, как видно из

35 Фиг.1. Кроме того, отвод 22 идет непосредственно к подающему трубопроводу 16. С помощью указанной системы сыпучий материал, в данном случае порошок окиси алюминия, транспортируется по подающему трубопроводу 16 так, что даже в случае необходимости транспорта на относительно большое расстояние не возникают слишком большие потери давления и не происходит слишком большое снижение давления.

Через определенные промежутки по длине к трубопроводу пневматического транспорта 16 подключены отводы трубопровода 24, каждый из которых ведет к приемному резервуару 26. К нижним концам приемных резервуаров 26 с противоположных сторон подключены пневматические транспортные желоба 28, 30. Пневматические транспортные желоба 28, 30, которые снабжаются сжатым воздухом от компрессора 32, ведут к отдельным печам

45 для выплавки алюминия 34,36, причем для каждой камеры печей 34 предусмотрены один или несколько отводов транспортного желоба 30, как показано, например, под номером 38.

На Фиг.2 приведены увеличенные изображения двух приемных резервуаров 26.

Понятно, что в каждом из отводов 24 расположен клапан 40, который управляется пневматическим управляющим устройством 42.

50 В приемном резервуаре 26, который имеет характерный для установки объем, равный, например, $0,5 \text{ м}^3$, предусмотрено устройство для измерения уровня заполнения 44, которое определяет, когда уровень в резервуаре 26 достигает максимального значения. В этом случае клапан 40 закрывается. Он снова открывается, когда проходит заданное

время, или если при следующем измерении уровня заполнения в резервуаре 26 определен минимальный уровень.

К клапанам 40 относится также контрольное устройство, которое образовано, например, концевыми выключателями, как показано кругом из тире и точек 46. Оно определяет, занял после подачи сигнала к срабатыванию клапана 40 этот клапан должное положение или нет, что может быть определено, например, с помощью концевого выключателя. Это может быть показано, например, на мониторе 48.

Из Фиг.2 далее можно видеть, как транспортный желоб 28 связан с двумя камерами 50, 52 печи 36 или 34.

Приемные резервуары 26 соединены трубопроводами 56 с газоотводящим каналом 58. В него поступает воздух, выходящий из приемного резервуара, когда он заполняется через трубопровод пневматического транспорта 16.

Во время работы порошок окиси алюминия подается в подающий трубопровод 16 и при открытом клапане 42 - в приемный резервуар. Так как потребление порошка печами для выплавки алюминия 34, 36 известно, не требуется особая регулировка или задание регулируемых количеств, подаваемых в единицу времени. Конечно, можно предусмотреть также соответствующую регулировку или остановку подачи, если имеются соответствующие условия.

На фиг.3 и 4 более крупно изображен клапан 40. Из Фиг.3 видно, что клапан расположен на нижнем конце цилиндрического резервуара 60, с противоположными сторонами которого соединены участки труб 62, 64, например посредством сварки. На концах участков труб 62, 64 находятся фланцы 66, 68 для подключения к соответствующему концу подающего трубопровода 16 (не показан). К нижнему концу цилиндрического резервуара 60 приварен фланец 70 для соединения с верхним фланцем 72 корпуса 74 клапана 40.

В цилиндрическом корпусе 74 клапана шар 76 клапана перемещается вокруг горизонтальной оси. Управление шаром 76 клапана для поворота его на угол $\pm 90^\circ$ осуществляется через пневматическое управляющее устройство 42, которое нет надобности описывать подробно, так как устройства такого рода относятся к современному уровню техники.

Как можно видеть из двух различных положений на Фиг.4, с помощью шара 76 клапана можно открыть или закрыть проход вниз из цилиндрического резервуара 60. С этой целью между переходником корпуса 74 и зажимным кольцом 80 зажимают упругую кольцевую прокладку 78, которая под зажимающим усилием изгибается вверх и прижимается к наружной стороне шара 76 клапана. В закрытом положении шара 76 клапана с помощью прокладки 78 проход вниз закрывается. Так как в приемном резервуаре 26 давление намного меньше, чем в подающем трубопроводе 16, разность давлений на уплотнительном кольце 78 приводит к тому, что оно с относительно большой силой прижимается к наружной стороне шара 76 клапана. Впрочем, между шаром 76 и корпусом 74 имеется достаточно большое свободное пространство, так что материал не может здесь осесть и изменить проходимость шара 76 клапана.

Следует упомянуть, что в подающем трубопроводе 16 и, соответственно, также в звеньях трубопровода 62, 64 расположена, например, меньшая по диаметру труба 82 для подачи сжатого воздуха, в которой через определенные расстояния имеются направленные вниз вырезанные отверстия 84, в области которых расположена заслонка 86. Такого рода исполнение трубопровода пневматического транспорта также хорошо известно.

На Фиг.5 под номером 90 показан пример транспортного желоба, который составлен из первого, имеющего форму трубы, участка 92 желоба и второго, имеющего форму трубы, участка 94, причем последний телескопически взаимодействует с первым. Участок 92 желоба через боковой штуцер 96 связан с не показанным на чертеже приемным резервуаром, например с приемным резервуаром 26 согласно Фиг.1 и 2. Он в нижней части содержит проницаемую для воздуха ткань 98 желоба, который через штуцеры 100 и/или

102 подключен к сжатому воздуху с целью разрыхления материала, который через патрубок 96 поступает в желоб 90. Второй участок 94 имеет отводящий патрубок 106, который жестко соединен с камерой печи для выплавки алюминия или другим транспортным желобом. Транспортный желоб при этом может быть приспособлен к

5 требуемым пространственным характеристикам в продольном направлении.

Имеющий форму трубы участок 94 на одном конце снабжен фланцем 108, который соединен с кольцом 110 с помощью винтов 112 с целью натяжения уплотнительной набивки 114, которая через прокладку 116 с боков трубки прижимается к кольцу, приваренному к участку 94. Следующее кольцо 118 внутри участка 94 служит для

10 сообщения между участками 92, 94.

На втором участке 94 под номером 120 показан перфорированный поддон 120, который образует нижний участок 122 желоба, снабженный устройством 124 для подачи сжатого воздуха для разрыхления материала, который поступает из первого участка 92 во второй участок 94, прежде чем он попадет в штуцер 106. Конец второго участка 94 закрыт

15 глухим фланцем 126.

Также можно предусмотреть на втором участке через определенные расстояния многочисленные патрубки, каждый из которых соединен с электролитической ячейкой печи для выплавки алюминия. В этом случае между патрубками или отводами также можно предусмотреть возможность разрыхления, как это показано под номером 120.

20 Правый конец первого участка 92 желоба также герметично закрыт глухим фланцем под номером 128.

Установку, изображенную на Фиг.1-5 и описанную выше, можно использовать для других потребителей сыпучих материалов.

25

Формула изобретения

1. Установка для загрузки нескольких устройств-потребителей сыпучих материалов, например камер печей для выплавки алюминия сыпучим материалом, например порошкообразным оксидом алюминия, содержащая бункер для сыпучего материала, устройство для транспортировки сыпучего материала типа резервуара высокого давления

30 или насоса, соединенного с транспортным трубопроводом, несколько приемных резервуаров, расположенных рядом с устройствами-потребителями сыпучих материалов и подключенных к транспортному трубопроводу через клапаны, и по меньшей мере один трубопровод или транспортный желоб, соединяющий по меньшей мере один приемный резервуар с несколькими устройствами-потребителями сыпучих материалов, причем

35 трубопровод или транспортный желоб имеет по меньшей мере один отвод для каждого устройства-потребителя сыпучих материалов.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что приемные резервуары имеют устройство для измерения уровня заполнения, соединенное с устройством управления соответствующим клапаном, закрывающим клапан при достижении уровня заданной

40 высоты.

3. Установка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что с приемным резервуаром соединены по меньшей мере два трубопровода или транспортных желоба.

4. Установка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что клапан имеет контрольное и индикаторное устройство, определяющее и/или показывающее, когда клапан не находится

45 в заданном закрытом состоянии.

5. Установка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что в корпусе клапана расположены клапанный элемент в виде шара с аксиальным проходом, способного поворачиваться, и размещенное со стороны транспортного трубопровода упругое уплотнительное кольцо, при уплотнении взаимодействующее с шаром клапана, а с противоположной стороны шар

50 клапана расположен на некотором расстоянии от стенки корпуса клапана.

6. Установка по п.5, отличающаяся тем, что она снабжена цилиндрическим открывающимся вниз резервуаром, к противоположным сторонам которого подключен транспортный трубопровод, а нижний конец резервуара соединен с корпусом клапана.

7. Установка по п.1, отличающаяся тем, что транспортный желоб имеет первый участок, который может быть жестко соединен с приемным резервуаром или с другим участком желоба, и второй участок, имеющий сбоку по меньшей мере один отвод и телескопически взаимодействующий с первым или другим участком желоба.

5 8. Установка по п.7, отличающаяся тем, что второй участок транспортного желоба между отводом и первым участком выполнен в виде пневматического транспортного желоба.

9. Установка по п.7 или 8, отличающаяся тем, что первый и второй участки транспортного желоба выполнены в форме труб.

10

15

20

25

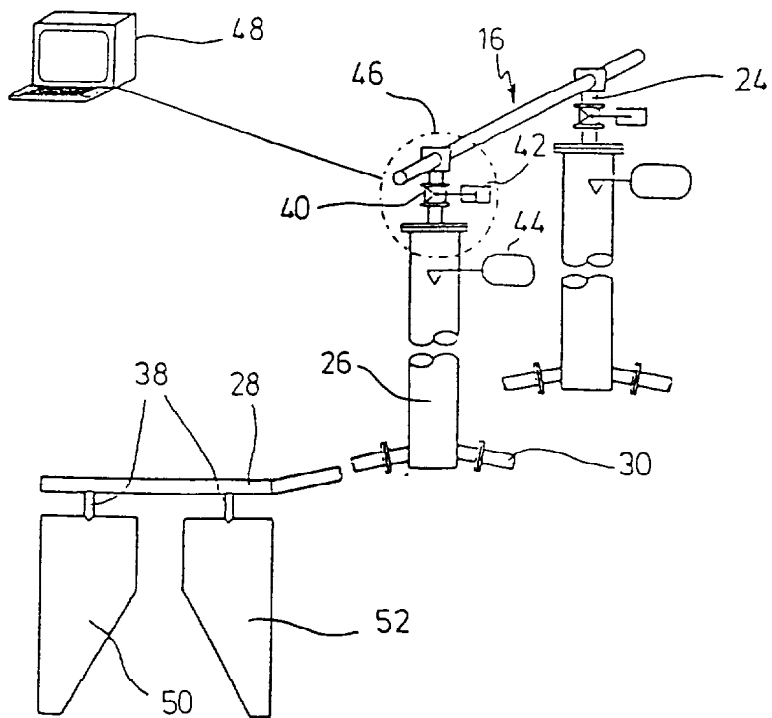
30

35

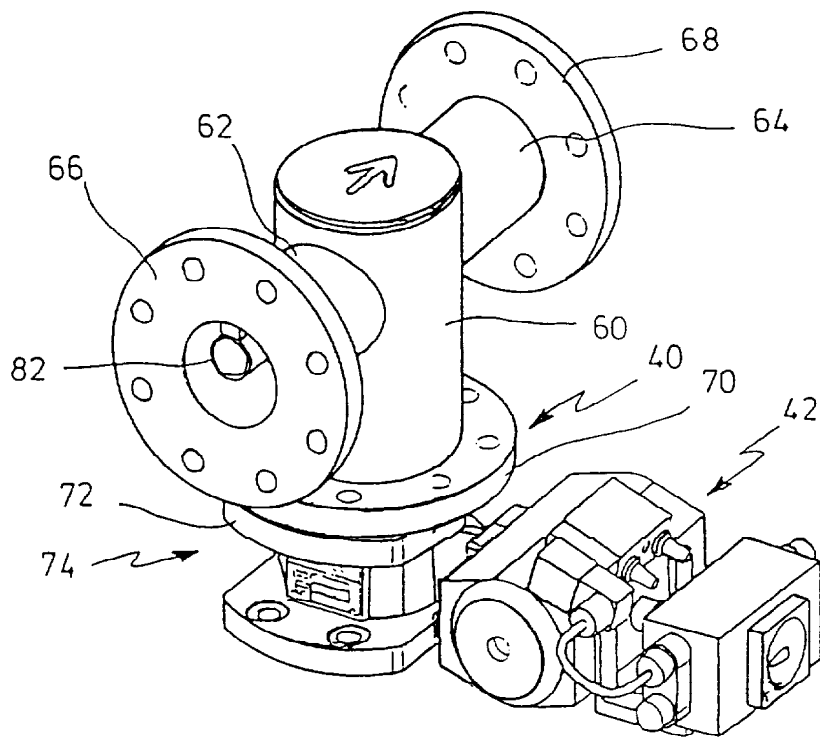
40

45

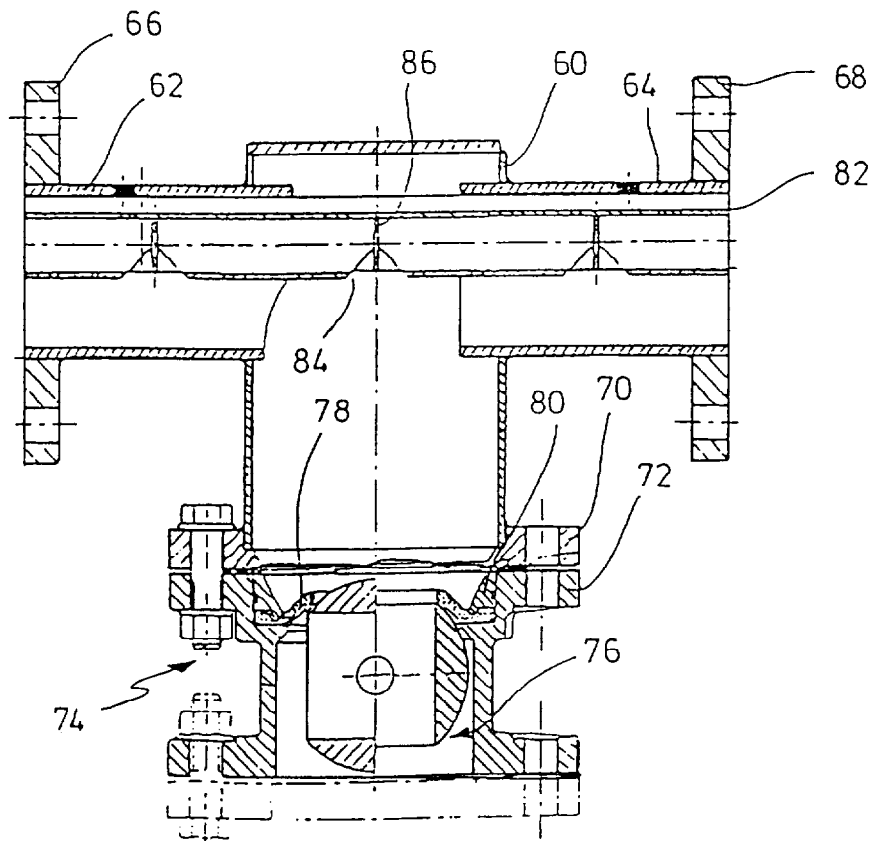
50



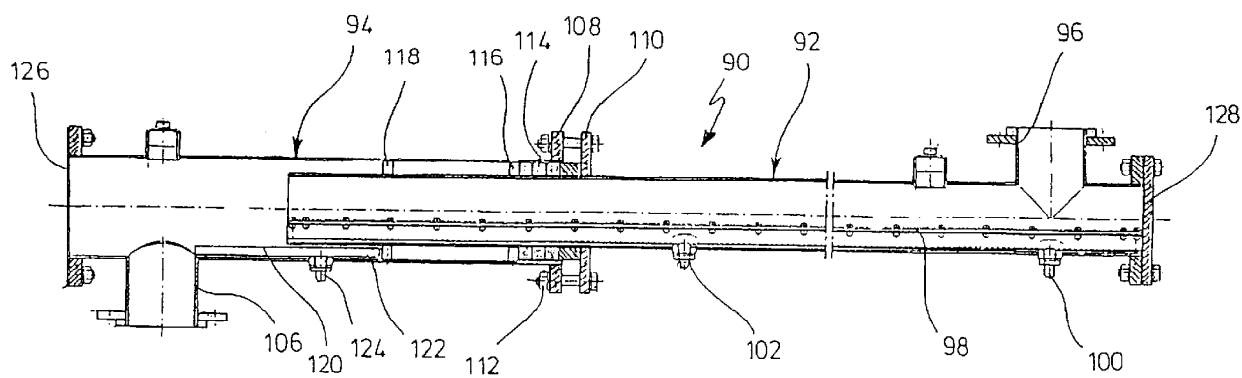
ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5