



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1491347** **A3**

(51) 4 C 25 F 7/00

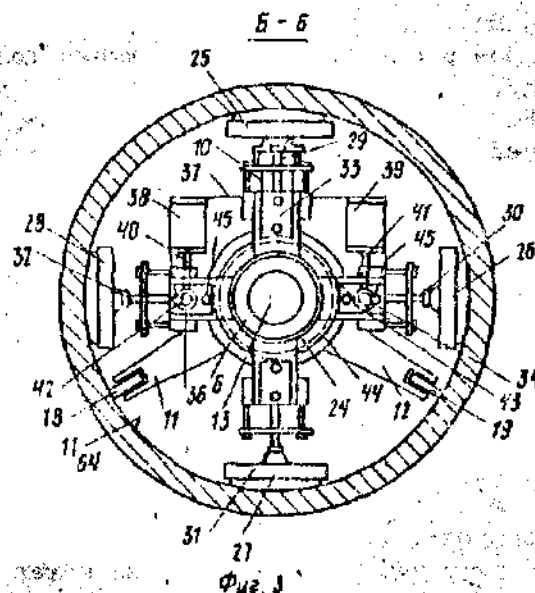
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(21) 3816358/23-02
(22) 30.11.84
(31) Р. 3345278.4
(32) 14.12.83
(33) DE
(46) 30.06.89. Бюл. № 24
(71) Сименс АГ (DE)
(72) Херманн Опершаль, Клаус-Альфред Штайнер и Людвиг Фоггенталер (DE)
(53) 621.357.8.002.51 (088.8)
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОПОЛИРОВКИ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ТЕЛ
(57) Изобретение относится к электрохимической обработке изделий, в частности к устройству для электрополировки внутренней поверхности полых цилиндрических тел. Цель изобретения - повышение безопасности работы. Устройство содержит по меньшей мере один губчатый электрод (25-28), проводимый вдоль внутренней поверх-

ности, а также механизм для перемещения и для снабжения губчатого электрода жидким электролитом. Согласно изобретению предусмотрено закреплять губчатый электрод на ходовой тележке, опирающейся на внутреннюю поверхность полого цилиндрического тела, перемещаемой вдоль ее оси изгибас возможностью прижатия к этой внутренней поверхности и вращения вокруг ее оси изгиба. Кроме того, на ходовой тележке в плоскости, перпендикулярной ее оси 13 симметрии, могут быть закреплены несколько губчатых электродов, смещенных один относительно другого на соответственные равные угловые шаги. Предлагаемое устройство может быть использовано, в частности, для очистки от вредных загрязнений полых цилиндрических тел, в частности установок ядерной техники. 11 з.п. ф-лы, 5 ил.



РПФ-К

(19) **SU** (11) **1491347** **A3**

Изобретение относится к области электрохимической обработки изделий, в частности к устройствам для электрополировки внутренней поверхности цилиндрических тел.

Целью изобретения является повышение безопасности работы.

На фиг.1 изображено устройство для электрополировки, общий вид; на фиг.2 - сечение А-А на фиг.1; на фиг.3 - сечение Б-Б на фиг.1; на фиг.4 - губчатый электрод, в плане; на фиг.5 - сечение В-В на фиг.4.

Устройство для электрополировки внутренней поверхности цилиндрических тел состоит из ходовой тележки 1, вводимой в полое цилиндрическое тело 2, устройства 3 установки ходовой тележки на рельсы, присоединяемого к полюсу цилиндрическому телу, толкающей штанги в виде зубчатой рейки 4 для ходовой тележки и устройства 5 для подачи толкающей штанги 4, размещенного на устройстве 3 с возможностью поворота при помощи карданного механизма. Ходовая тележка 1 состоит из ориентированного соосно с очищаемым полым цилиндрическим телом 2 несущего цилиндра 6, обоими концами опирающегося на опорные стойки 7-12 на внутренней поверхности тела 2, которые размещены относительно друг друга на 120° вокруг оси симметрии 13 несущего цилиндра. Каждая из трех опорных стоек 7-12 снабжена ходовым колесом 14-19. Для согласования с различными внутренними диаметрами труб каждые два 15,16,18,19 из трех ходовых колес, расположенных на каждой стороне несущего цилиндра 6, на различном радиальном расстоянии от несущего цилиндра могут быть привинчены к опорным стойкам 8,9, 11,12. Кроме того, ходовое колесо 14,18 каждой третьей опорной стойки 7,10 посредством прижимного поршня 20,21, установленного с возможностью регулирования в заполняемом прижимном цилиндре 22,23, может быть прижато к внутренней стенке цилиндрического тела 2. Вокруг несущего цилиндра 6 размещено с возможностью вращения кольцо 24 с четырьмя губчатыми электродами 25-28. Электроды соединены с подпружиненным поршневым штоком 29-32 каждого рабочего цилиндра 33-36, нагружаемого с одной стороны, и с помощью его поршневого штока мо-

гут быть прижаты к внутренней поверхности тела 2 и могут быть приподняты с помощью его монтажных элементов.

На несущем цилиндре 6 ходовой тележки 1 смонтирована опорная плита 37. На этой плите с противоположных сторон вращающегося кольца 24 смонтировано по одному нагружаемому с одной стороны гидроцилиндру 38,39. На поршневых штоках 40,41 обоих гидроцилиндров имеется по одному малому цепному колесу 42, 43. По наружной окружности кольца 24, вращающегося вокруг несущего цилиндра ходовой тележки 1, имеется также зубчатое зацепление 44 в форме цепного колеса. С взаимно противоположных сторон вращающегося колеса укреплены концы бесконечной цепи 45. Эта цепь проложена сначала вокруг цепного колеса, установленного с возможностью вращения на поршневом штоке 40, затем вокруг полуокружности вращающегося кольца 24 по его зубчатому зацеплению, имеющему форму цепного колеса, и затем с другой стороны вращающегося кольца вокруг цепного колеса 43 на поршневом штоке 41, расположенного на этом участке гидроцилиндра 39.

Устройство 3 установки на рельсы состоит в принципе из трубы 46 с внутренним диаметром, равным внутреннему диаметру электрополируемого тела 2. Обращенная к электрополируемому телу 2 сторона трубы 46 устройства установки на рельсы закрыта прифланцеванной крышкой 47. На открытой стороне устройства установки на рельсы, обращенной к электрополируемому патрубку, имеются направляющие уголки 48 (показан только один) и зажимные механизмы 49 (показано только одно). Кроме того, на трубе устройства установки на рельсы имеются две проушины 50,51. Длина трубы 46 устройства 3 установки на рельсы такова, чтобы по окончании работ ходовая тележка 1 могла полностью войти в нее. Подающее устройство 5 установлено по центру относительно крышки 47 устройства 3 установки на рельсы и навешено на нее при помощи карданной передачи. Подающее устройство имеет электромотор 52, зубчатая шестерня которого (не показано) находится в зацеплении с зубчатой рейкой 4. Шестерня может быть расцеплена. Кроме того, зубчатая рейка 4 мо-

жет быть перемещена вручную при помощи рукоятки 53. Зубчатая рейка подвижно закреплена на несущем цилиндре 6 ходовой тележки 1. На крышке 47 устройства 3 установки на рельсы кроме прохода 54 для зубчатой рейки 5 предусмотрен проход 55 для разных гидрорукавов 56-59, а также для рукавов 60 и 61, предназначенных для подвода и отвода жидкого электролита. Кроме того, предусмотрен аспирационный патрубок 62 для азрозоля. Наконец, в нижнем конце трубы 46 устройства 3 установки на рельсы расположен спускной патрубок 63 для вытекающего жидкого электролита.

На фиг. 4 показан вид в плане губчатых электродов 25-28. Отсюда видно, что губчатый электрод 25, имеющий в горизонтальной проекции форму кругового диска, своей стороной, обращенной к очищаемой поверхности внутренней стенки 64 тела 2, привинчен к крестовой направляющей раме 65. В центре крестовой рамы, как видно из сечения фиг. 5, смонтирован шаровой шарнир 66, привинченный к поршневому штоку 29-32 одного из укрепленных на вращающемся кольце 24 рабочих цилиндров 33-36, нагружаемых с двух сторон. На четырех концах направляющей рамы закреплено по одному сепаратору 67-70 подшипника качения. При установке пористого электрода 25 на внутренней стенке 64 полого цилиндрического тела 2 они устанавливаются вплотную на внутренней стенке этого тела. Секция 71 кожуха губчатого электрода 25, привинченная непосредственно к крестовой направляющей раме 65, имеет на своей стороне, обращенной к электрополируемой внутренней стенке 64 полого цилиндрического тела 2 кольцевое уплотнение 72. На стороне секции кожуха, обращенной к направляющей раме, закреплена наружная кромка другого кольцевого резинового уплотнения 73. Его внутренняя кромка герметично закреплена на краю чашевидной прижимной плиты 74. В основании этой плиты, на ее стороне, обращенной к электрополируемой поверхности, расположено губчатое тело 75. Чашевидная прижимная плита 74 при помощи резинового уплотнения 73, выполненного в виде кольцевой шайбы, удерживается по центру относительно секции кожуха 71. Она снабжена четырьмя проводящи-

ми патрубками 76-79 для подачи электролита, проходящими через каждое из четырех кронштейнов 80-83 крестовой направляющей рамы 65 с возможностью продольного перемещения. Каждый из четырех проводящих патрубков 76-79 для подачи электролита накрыт прижимными пружинами 84 (показана только одна), которые одной стороной опираются на направляющую раму 65, а другой стороной - на чашевидную прижимную плиту 74, прижимая ее при этом к электрополируемой внутренней стенке 64. Подводящие патрубки 76-79 для подачи электролита проходят по основанию чашевидной прижимной плиты 74 в губчатое тело 75. На секции кожуха 71 губчатого электрода 25, привинченной к направляющей раме 65, имеются четыре патрубка 85-88 всасывающей линии, которые в секции кожуха губчатого электрода входят в зону, закрытую обоими кольцевыми уплотнениями 72, 73.

Если нужно выполнить электрополировку или при помощи электрополировки дезактивировать полое цилиндрическое тело 2, например отрезок трубы или патрубок, то устройство для электрополировки, т.е. устройство 3 установки на рельсы с находящейся в этом устройстве ходовой тележкой 1 и подающим устройством 5, подвешенным с помощью карданной передачи на крышке 47 устройства установки на рельсы, может быть транспортировано краном при помощи несущих проушин 50, 51 к электрополируемому телу 2. Так устройство 3 установки на рельсы с помощью направляющих уголков 48 и зажимных механизмов 49 центрируется на электрополируемом теле 2 и устанавливается вплотную. Преимущество устройства в том, что в результате прикрепления устройства установки на рельсы экранируется большая часть радиоактивного излучения, испускаемого из очищаемого патрубка. Выходящие из крышки 47 устройства установки на рельсы рукава 60, 61 для подачи и аспирации электролита, а также гидрорукава 56-59 для прижатия бегунковых колес 14-19 ходовой тележки 1, как и рабочий цилиндр 33-36 для прижатия пористых электродов 25-28, могут быть подсоединены к распределительным устройствам (не показаны).

После этого ходовая тележка 1 с губчатыми электродами 25-28 при помощи электромотора 52 или вручную при помощи рукоятки 53 путем аксиально-го перемещения зубчатой рейки 4 в подающем устройстве 5 может быть вставлена в электрополируемое тело 2. Как только губчатые электроды 25-28 окажутся внутри тела, они могут быть с помощью поршневых штоков 29-32 рабочих цилиндров 33-36 прижаты к внутренней поверхности патрубка. Закрепление поршневых штоков в шаровом шарнире 66 губчатых электродов к внутренней поверхности полого цилиндрического тела достигается и в том случае, если ходовая тележка 1 находится не по центру оси изгиба полого цилиндрического тела или если его ось изгиба изменяется по окружности. Соответствующий рабочий цилиндр 33-36 может прижимать один губчатый электрод к внутренней поверхности 64 полого цилиндрического тела только до тех пор, пока ролики сепаратора 67-70 подшипника качения прилегают к внутренней поверхности. Однако в этой позиции губчатое тело 75 губчатого электрода 25 прилегает к внутренней поверхности и силой прижимной пружины 84, надетой на патрубки 76-79 для подачи электролита, отжимается по внутренней поверхности примерно в направлении к направляющей раме 65.

В начале подачи электролита жидкий электролит смачивает губчатое тело 75 и соединяет его как проводник с чашевидной прижимной плитой 74. Но прижимная плита, в свою очередь, опять же как проводник соединена с патрубком 76-79 для подачи электролита посредством контактного зажима 89, подсоединенного к отрицательному полюсу системы энергоснабжения (не показана). Снятый поверхностный материал собирается в губчатом теле 75. Излишний жидкий электролит, вытекающий из губчатого тела, остается в зоне, ограниченной электрополируемой внутренней стенкой 64 детали, прилегающим к ней кольцевым уплотнением 72 и резиновым уплотнением 73 в форме кольцевой шайбы между секцией 71 кожуха и краем чашевидной прижимной плиты 74. Из этой зоны излишний жидкий электролит через патрубки 85-88 отсасывающей линии и

подсоединенный к ним отводной рукав 61 отсасывается назад в устройство очистки. При этом давление всасывания устанавливается таким, чтобы под кольцевым уплотнением 72, прилегающим к электрополируемой внутренней стенке, всасывался также воздух. Благодаря этому надежно предотвращается возможность выхода жидкого электролита в значительных количествах. Затем в очистном устройстве происходит разделение воздухозлектролитной смеси.

В процессе непрерывного постепенного продвижения ходовой тележки 1 в очищаемом теле 2 с помощью подающего устройства 5 вращающееся кольцо 24 с размещенными по его окружности губчатыми электродами 25-28 одновременно с равномерной скоростью проворачивается вперед-назад вокруг несущего цилиндра 6 ходовой тележки 1. Проворачивание происходит на угол, несколько больший углового шага между губчатыми электродами 25-28. В данном случае с четырьмя губчатыми электродами, смещенными относительно друг друга на 90° , вращающееся кольцо 24 поворачивается возвратно-поступательно на угол, несколько больший 90° . При этом попеременно в один а затем в другой из двух гидроцилиндров 38, 39 нагнетается гидравлическая жидкость. В результате поршневой шток 40, 41 того гидроцилиндра, в который как раз подана гидравлическая жидкость, извлекается и находящееся на этом поршневом штоке цепное колесо 42, 43 удлиняет цепь 45 на этой стороне вращающегося кольца 24. В свою очередь, в результате этого цепь на противоположной стороне вращающегося кольца сокращается, захватывает в своем вращении вращающееся кольцо 24 и через находящееся там цепное колесо сжимает поршень в соответствующий гидроцилиндр и выдавливает из этого гидроцилиндра гидравлическую жидкость. Скорость вращения губчатых электродов 25-28 вокруг несущего цилиндра 6 ходовой тележки 1 можно с точностью регулировать с помощью вентиля (не показан) простым изменением поперечного сечения одного из двух гидротрубопроводов.

Если жидкий электролит намеренно или вследствие какого-либо дефекта не отсасывается, то жидкий электро-

лит, выступающий из губчатого тела 75 и вытекающий из-под кольцевого уплотнения 72 губчатых электродов 25, собирается в нижнем конце дезактивированного тела 2. Оттуда он может быть отведен через спускные патрубки 63 для отвода жидкого электролита, имеющиеся на трубе 46 устройства 3 установки на рельсы. В этом случае целесообразно в электрополируемом корпусе, имеющем форму полого цилиндра, позади электрополируемого участка заранее поставить заглушку или гидрозатвор. Такой гидрозатвор 90, выполненный в форме сегмента и укрепленный на ходовой тележке 1, показан в заштрихованном виде на фиг.1. При останове приводного электродвигателя 52 подающего устройства 5 зубчатая шестерня расцепляется и зубчатый рельс или в результате вращения шестерни с помощью рукоятки 53, или посредством соединенной с рукояткой храповой муфты (не показана), действующей непосредственно на зубчатый рельс, совершает вместе с ходовой тележкой движение вперед-назад.

Устройство может быть использовано также при больших по объему закрытых резервуарах. В этом случае следует отказаться от устройства установки на рельсы и смонтировать ходовую тележку с роликовыми опорами, несущими цилиндрами и губчатыми электродами, после того как эти конструктивные элементы будут введены через люк, в напорном резервуаре. Продвижение этого устройства целесообразно затем осуществлять вручную с помощью толкающей штанги, выведенной через люк.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для электрополировки внутренней поверхности цилиндрических тел, содержащее не менее двух электродов, установленных радиально и симметрично относительно горизонтальной оси устройства с возможностью вращения и продольного осевого перемещения посредством механизма перемещения, узел их фиксации и приспособление для подачи электролита к электродам, отличающееся тем, что, с целью повышения безопасности работы, оно снабжено опорными элементами для электродов и кольце-

вым уплотнением, охватывающим каждый электрод, причем каждый электрод выполнен в виде губчатого пористого корпуса с размещенным в нем токопроводящим элементом в виде прижимной плиты, а приспособление для подвода электролита к электродам выполнено в виде патрубков, расположенных между кольцевым уплотнением и губчатым пористым корпусом, механизм перемещения выполнен в виде тележки с приводом вращения электродов.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что узел фиксации электрода выполнен в виде гидроцилиндра.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что узел фиксации электрода выполнен в виде гидроцилиндра и пружины, размещенной на патрубке.

4. Устройство по пп.1-3, отличающееся тем, что оно снабжено дополнительным уплотнением для герметизации корпуса электрода.

5. Устройство по пп.1-4, отличающееся тем, что узел фиксации электрода соединен с корпусом посредством шарового шарнира.

6. Устройство по пп.1-5, отличающееся тем, что опорные элементы выполнены в виде сепаратора подшипника качения.

7. Устройство по пп.1-6, отличающееся тем, что электроды укреплены на тележке посредством кольца, размещенного на продольной оси тележки.

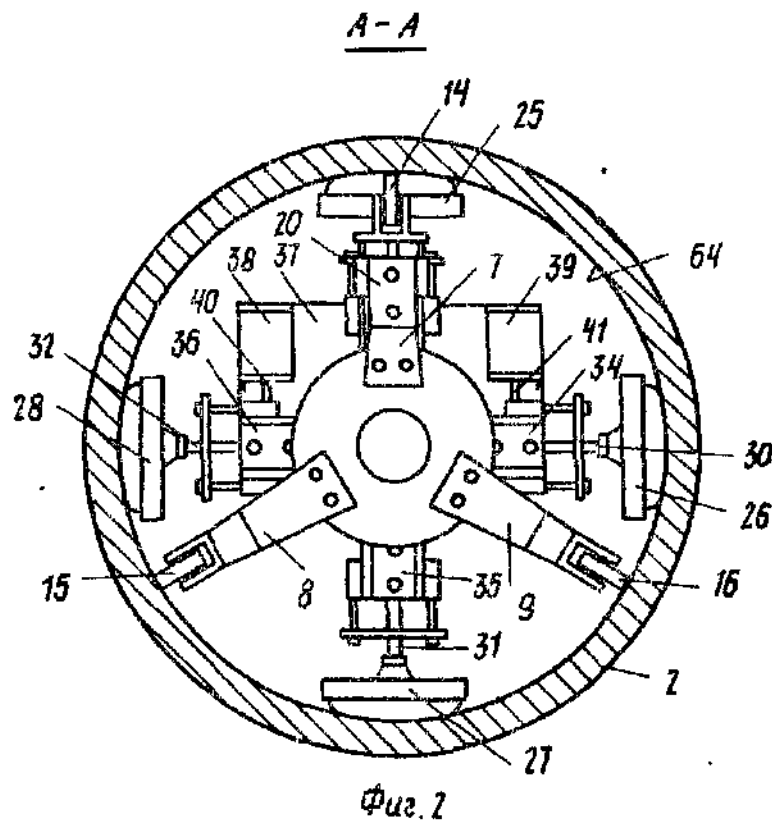
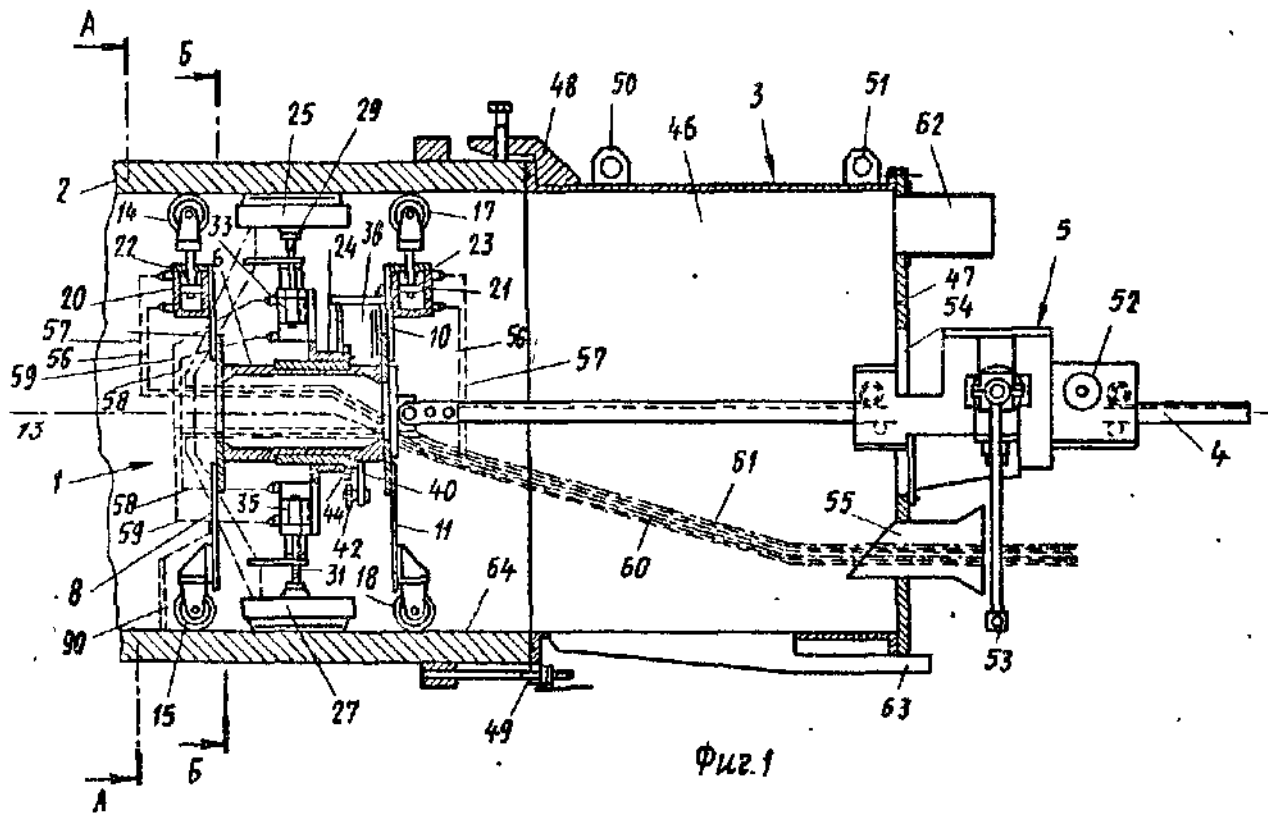
8. Устройство по пп.1-7, отличающееся тем, что в качестве привода используется сервопривод.

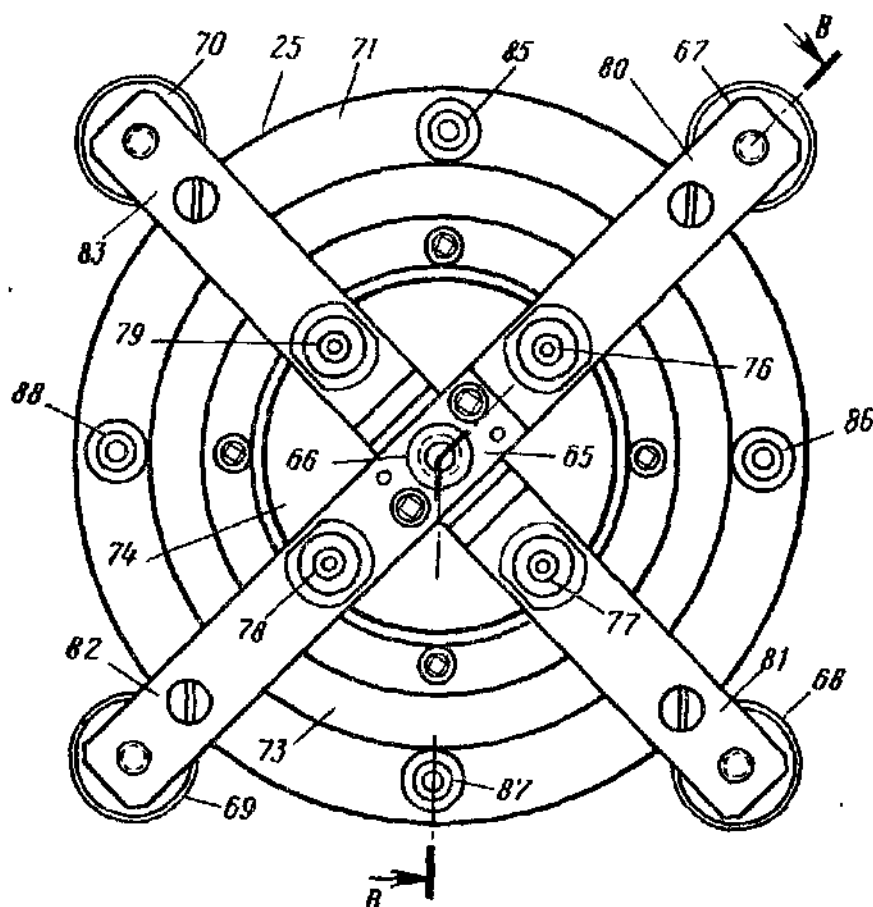
9. Устройство по пп.1-8, отличающееся тем, что оно снабжено бортовым ограничителем.

10. Устройство по пп.1-9, отличающееся тем, что оно снабжено технологической камерой для размещения в ней тележки.

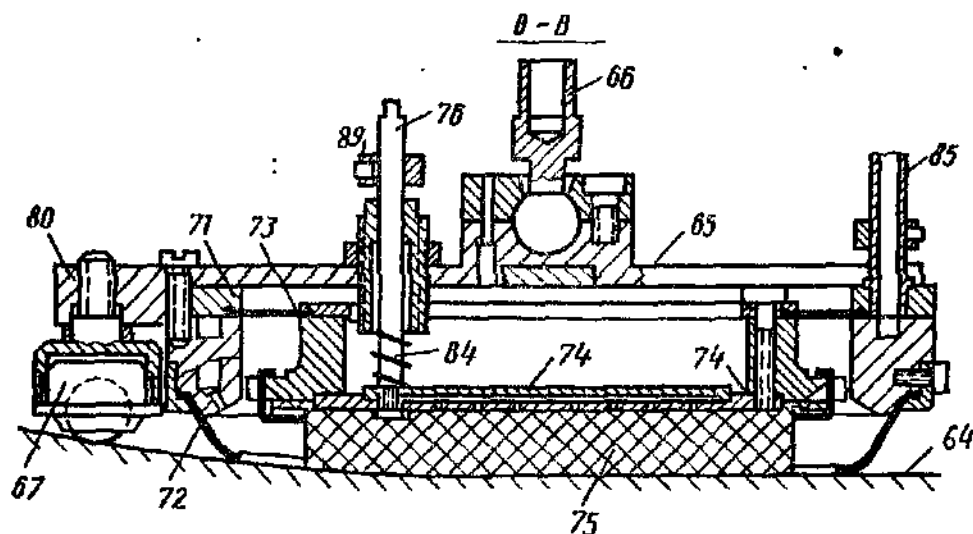
11. Устройство по пп.1-10, отличающееся тем, что оно снабжено патрубком для слива электролита, размещенным на внешней торцовой стенке технологической камеры.

12. Устройство по пп.1-11, отличающееся тем, что привод перемещения тележки размещен на внешней торцовой стенке технологической камеры.





Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор О. Спесивых Составитель И. Саакова
 Техред А. Кравчук Корректор И. Муска

Заказ 3766/59

Тираж 605

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

