



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО(19) UA (11) 26729 (13) C1
(51)6 G 01 N 29/04ОПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ТРУБНИХ КОЛІН (ВІДВОДІВ)

1

2

(21) 97010003

(22) 03.01.97

(24) 12.11.99

(46) 12.11.99. Бюл. № 7

(56) Э.п. № 259920, ГДР, 1988,
кл. G 01 N 29/04, G 21 C 17/00.

(72) Фельдман Олександр Ісаакович, Бобух Олександр Анатолійович, Лиховид Микола Іванович, Серіков Сергій Володимирович, Пугач Леонід Сергійович, Філатова Людмила Петрівна

(73) ВИРОБНИЧО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР
"ТРУБОСТАЛЬ"

(57) 1. Устройство для неразрушающего контроля трубных колен (отводов), содержащее механизм продольного сканирования с изогнутой продольной направляющей, расположенной вдоль колена, механизм окружного сканирования с вертикально расположенной поперечной направляющей, охватывающей колено, в которой установлена с возможностью вращения вокруг горизонтальной оси кассета с ультразвуковыми преобразователями, и привод вращения кассеты, отличающееся тем, что в механизме продольного сканирования продольная направляющая снабжена приводом и выполнена в виде незамкнутого кольца с кривизной равной кривизне колена, при этом незамкнутое кольцо снабжено по торцам двумя зажимными упорами, между которыми закреплено колено, и установлено с возможностью вращения от привода совместно с коленом в вертикальной плоскости так, что ось колена касается оси кассеты и

расположена с осью незамкнутого кольца и осью вращения кассеты в одной вертикальной плоскости.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит иммерсионную ванну, установленную с возможностью вертикального перемещения относительно колена, при этом иммерсионная ванна снабжена вертикальными направляющими, в которых по посадке с зазором установлена поперечная направляющая механизма окружного сканирования.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в механизме окружного сканирования кассета выполнена в виде кольца с по меньшей мере двумя радиально и равномерно расположенными по окружности ультразвуковыми преобразователями.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в механизме окружного сканирования ультразвуковые преобразователи закреплены в обоймах, установленных в кассете радиально, при этом задние торцы обойм подпружинены и соединены с кассетой тягами, выполненными с возможностью регулирования их длины, а передние торцы кассет снабжены опорными шариками, контактирующими с коленом.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в механизме продольного сканирования зажимные упоры выполнены в виде винтов, снабженных герметизирующими прокладками в местах контакта с торцами колена.

(19) UA (11) 26729 (13) C1

Изобретение относится к исследованию изделий с помощью ультразвуковых волн и может быть использовано для обнаружения локальных дефектов трубных колен (отводов).

Известны устройства для неразрушающего контроля изделий, имеющих форму тел вращения, например, дисков и/или колец (а.с. № 440599, СССР, 1974, кл. G 01 N 29/04; а.с. № 945784, СССР, 1982, кл. G 01 N 29/04; а.с. № 1086918/ДСП, СССР, кл. G 01 N 29/04; а.с. № 1099273, СССР, 1984, кл. G 01 N 29/04; а.с. № 1162691, СССР, 1985, кл. G 01 N 29/04; а.с. № 1437774, СССР, 1988, кл. G 01 N 29/04; а.с. № 1490628, СССР, 1989, кл. G 01 N 29/04; а.с. № 1525569, СССР, 1989, кл. G 01 N 29/04), содержащее иммерсионную ванну, установленные в ней держатели с ультразвуковыми преобразователями, а также механизм крепления и вращения контролируемого изделия.

Однако, ни одно из известных устройств не позволяет осуществлять контроль локальных дефектов трубных колен, представляющих собой 1/4–1/5 часть трубного тора, так как не содержит средств для крепления трубных колен и не обеспечивает сканирование ультразвукового излучения ультразвуковыми преобразователями по всему периметру колена. По этой причине эти устройства для неразрушающего контроля трубных колен не пригодны, а применяются исключительно для дефектоскопии изделий, имеющих замкнутую форму тел вращения, таких как диски и/или кольца.

Наиболее близким по назначению, числу общих признаков и достигаемому результату является известное устройство для неразрушающего контроля трубных колен (э.п. № 259920, ГДР, 1988, кл. G 01 N 29/04, G 21 C 17/00), содержащее механизм продольного сканирования в вертикально расположенной поперечной направляющей, охватывающей колено, в которой установлена с возможностью вращения вокруг горизонтальной оси кассета с ультразвуковыми преобразователями, и привод вращения кассеты.

Продольная направляющая имеет серповидную форму, установлена на определенном расстоянии от поверхности колена вдоль ее наружных волокон и зафиксирована посредством распорок и зажимных хомутов на прямых участках трубопровода, примыкающих к колену с обеих сторон.

Продольная направляющая служит для скольжения по ней салазок, на которых крепится кольцевая поперечная направ-

ляющая, охватывающая колено. Кольцевая поперечная направляющая связана с шарниром, установленным в центре кривизны колена и закреплена с возможностью поворота относительно этого шарнира вдоль оси колена. На кольцевой поперечной направляющей установлены две спаренные между собой кассеты, несущие ультразвуковые преобразователи и осуществляющие посредством привода их вращения совместное круговое движение с одной общей угловой позиции по кольцевой поперечной направляющей на угол примерно 360°. Посредством комбинации различных видов движения отдельных составных частей устройства можно проверять продольные и окружные сварные швы трубных колен рециркуляционных стационарных трубопроводов, в частности ядерных энергетических установок. Таким образом, известное устройство позволяет производить неразрушающий контроль трубных колен, приваренных своими обоими концами к трубам в процессе эксплуатации их в составе трубопроводов.

Однако, известное устройство не позволяет производить неразрушающий контроль трубных колен после их изготовления согласно ГОСТ 17375-83 "Детали трубопроводов стальные бесшовные приварные на $P_y = 10 \text{ МПа} = 100 \text{ кгс/см}^2$. Отводы крутоизогнутые. Конструкции и размеры из-за несовершенства конструкции, так как в своем составе не содержат средства для крепления трубного колена.

В основу изобретения поставлена задача в устройстве неразрушающего контроля трубных колен (отводов) путем усовершенствования конструкции механизма продольного сканирования обеспечить возможность автономного крепления трубных колен и осуществления их дефектоскопии после изготовления до приварки к магистральным трубопроводам.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для неразрушающего контроля трубных колен (отводов), содержащем механизм продольного сканирования с изогнутой продольной направляющей, расположенной вдоль колена, механизм окружного сканирования с вертикально расположенной поперечной направляющей, охватывающей колено, в которой установлена с возможностью вращения вокруг горизонтальной оси кассета с ультразвуковыми преобразователями, и привод вращения кассеты, согласно изобретению, в механизме продольного сканирования продольная направляющая снабжена приводом и выполнена в виде

незамкнутого кольца с кривизной равной кривизне колена, при этом незамкнутое кольцо снабжено по торцам двумя зажимными упорами, между которыми закреплено колено, и установлено с возможностью вращения от привода совместно с коленом в вертикальной плоскости так, что ось колена касается оси кассеты и расположена с осью незамкнутого кольца и осью вращения кассеты в одной вертикальной плоскости.

Приведенное усовершенствование механизма продольного сканирования устройства позволяет установить колено в продольной направляющей – незамкнутом кольце между зажимными упорами и одновременно использовать незамкнутое кольцо в качестве приводного силового элемента для осуществления углового поворота колена от привода в вертикальной плоскости по траектории окружности, проходящей через ось незамкнутого кольца и ось колена.

Усовершенствованная компоновка механизма продольного сканирования в устройстве, при которой продольная направляющая – незамкнутое кольцо установлено так, что ось закрепленного в нем колена касается оси вращения кассеты и расположена с осью незамкнутого кольца и осью вращения кассеты в одной вертикальной плоскости, позволяет обеспечить такое взаимодействие механизмов продольного и окружного сканирования, при котором плоскость вращения незамкнутого кольца совместно с коленом и плоскость вращения кассеты находятся во взаимно перпендикулярных плоскостях. В результате углового поворота колена в сочетании с окружным движением кассеты производится продольное и/или окружное сканирование ультразвукового излучения ультразвуковыми преобразователями по всей контролируемой поверхности колена во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Эти усовершенствования позволяют надежно закрепить контролируемое трубное колено в установке и обнаружить локальные дефекты металла по всему периметру колена после их изготовления до установки (приварки) их в систему магистральных трубопроводов

Поэтому приведенные признаки являются достаточными во всех случаях, на которые распространяется объем правовой охраны.

Кроме того, установка имеет и другие признаки, которые характеризуют изобретение в отдельных случаях его использо-

вания и создают другие виды технического результата

Устройство, согласно изобретению, дополнительно содержит иммерсионную ванну, установленную с возможностью вертикального перемещения относительно колена, при этом иммерсионная ванна снабжена вертикальными направляющими, в которых по посадке с зазором установлена поперечная направляющая механизма окружного сканирования.

Это усовершенствование позволяет, во-первых, повысить чувствительность и точность определения границ локальных дефектов металла трубных колен, так как скорость звука в жидкостях (воде) намного выше, чем в газе (воздухе), а во-вторых, позволяет опускать ванну при установке и креплении колена, в результате чего эти монтажные операции производятся не в воде, а на воздухе.

В устройстве, согласно изобретению, в механизме окружного сканирования кассета выполнена в виде кольца с по меньшей мере двумя радиально и равномерно расположенными по окружности ультразвуковыми преобразователями.

Такая конструкция позволяет разместить по кольцевому периметру кассеты с заданным угловым шагом несколько ультразвуковых преобразователей, в результате чего уменьшается время контроля, так как в этом случае угол α поворота кассеты сокращается в зависимости от количества установленных ультразвуковых преобразователей (УП) T_{α} , например, при $УП = 2 \quad \alpha = 360 : 2 = 180^\circ$, при $УП = 3 \quad \alpha = 360 : 3 = 120^\circ$, при $УП = 4 \quad \alpha = 360 : 4 = 90^\circ$ и т.д.

В устройстве, согласно изобретению, в механизме окружного сканирования ультразвуковые преобразователи закреплены в обоймах, установленных в кассете радиально, при этом задние торцы обойм подпружинены и соединены с кассетой тягами, выполненными с возможностью регулирования их длины, а передние торцы кассет снабжены опорными шариками, контактирующими с коленом.

Такое усовершенствование позволяет создать упруго-податливую следящую систему ультразвуковых преобразователей, что дает возможность с высокой точностью вести контроль и поиск дефектов по всему периметру трубного колена и даже в случае овальности его поперечного сечения

В устройстве, согласно изобретению, в механизме продольного сканирования зажимные упоры выполнены в виде вин-

тов, снабженных герметизирующими прокладками в местах контакта с торцами колена

Такое техническое решение обеспечивает простое, надежное, регулируемое и герметичное крепление трубного колена по его торцам в механизме продольного сканирования (в незамкнутом кольце - продольной направляющей).

На фиг. 1 изображено заявляемое устройство для неразрушающего контроля трубных колен (отводов), общий вид, рабочее положение; на фиг. 2 - то же, исходное положение; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1.

Устройство для неразрушающего контроля трубных колен (отводов) содержит (фиг. 1-3) механизм 1 продольного сканирования с изогнутой продольной направляющей 2, расположенной вдоль колена 3, механизм 4 окружного сканирования с вертикально расположенной поперечной направляющей 5, охватывающей колено 3, в которой установлена с возможностью вращения вокруг горизонтальной оси О-О кассета 6 с ультразвуковыми преобразователями 7, и привод 8 (фиг. 3) вращения кассеты 6. В механизме 1 продольного сканирования продольная направляющая 2 снабжена приводом 9 и выполнена в виде незамкнутого кольца 10 с кривизной равной кривизне колена 3. Незамкнутое кольцо 10 снабжено по торцам двумя зажимными упорами 11, между которыми закреплено колено 3. Незамкнутое кольцо 10 установлено с возможностью вращения от привода 9 совместно с коленом 3 в вертикальной плоскости так, что ось колена 3 касается оси О-О вращения кассеты 6 и расположена с осью незамкнутого кольца 10 и осью О-О вращения кассеты 6 в одной вертикальной плоскости (фиг. 1).

Устройство также содержит иммерсионную ванну 12 с иммерсионной жидкостью, например водой, установленную с возможностью вертикального перемещения относительно колена 3. Для этого иммерсионная ванна 12 снабжена вертикальными направляющими 13, в которых по посадке с зазором установлена поперечная направляющая 5 механизма 4 окружного сканирования. В механизме 4 окружного сканирования кассета 6 выполнена в виде кольца 14 с по меньшей мере двумя радиально и равномерно расположенными по окружности ультразвуковыми преобразователями 7. Ультразвуковые преобразователи 7 закреплены в обоймах 15, установленных в кассете 6 (коль-

це 14) радиально. Задние торцы обойм 15 подпружинены пружинами 16 и соединены тягами 17, выполненными с возможностью регулирования их длины, например в виде шпилек 18 с гайками 19. Передние торцы обойм 15 снабжены заваляцованными опорными шариками 20, контактирующими с коленом 3 и обеспечивающими рабочий зазор S между ультразвуковыми преобразователями 7 и наружной поверхностью колена 3. В механизме 1 продольного сканирования зажимные упоры 11 выполнены в виде винтов 21, снабженных герметизирующими прокладками 22. Вращение незамкнутого кольца 10 продольной направляющей 2 механизма 1 продольного сканирования от привода 9 осуществляется двумя парами роликов 23. Вращение кассеты 6 (кольца 14) механизма 4 окружного сканирования от привода 8 осуществляется посредством клиноременной передачи 24, один из шкивов 25 которой жестко соединен с кассетой 6.

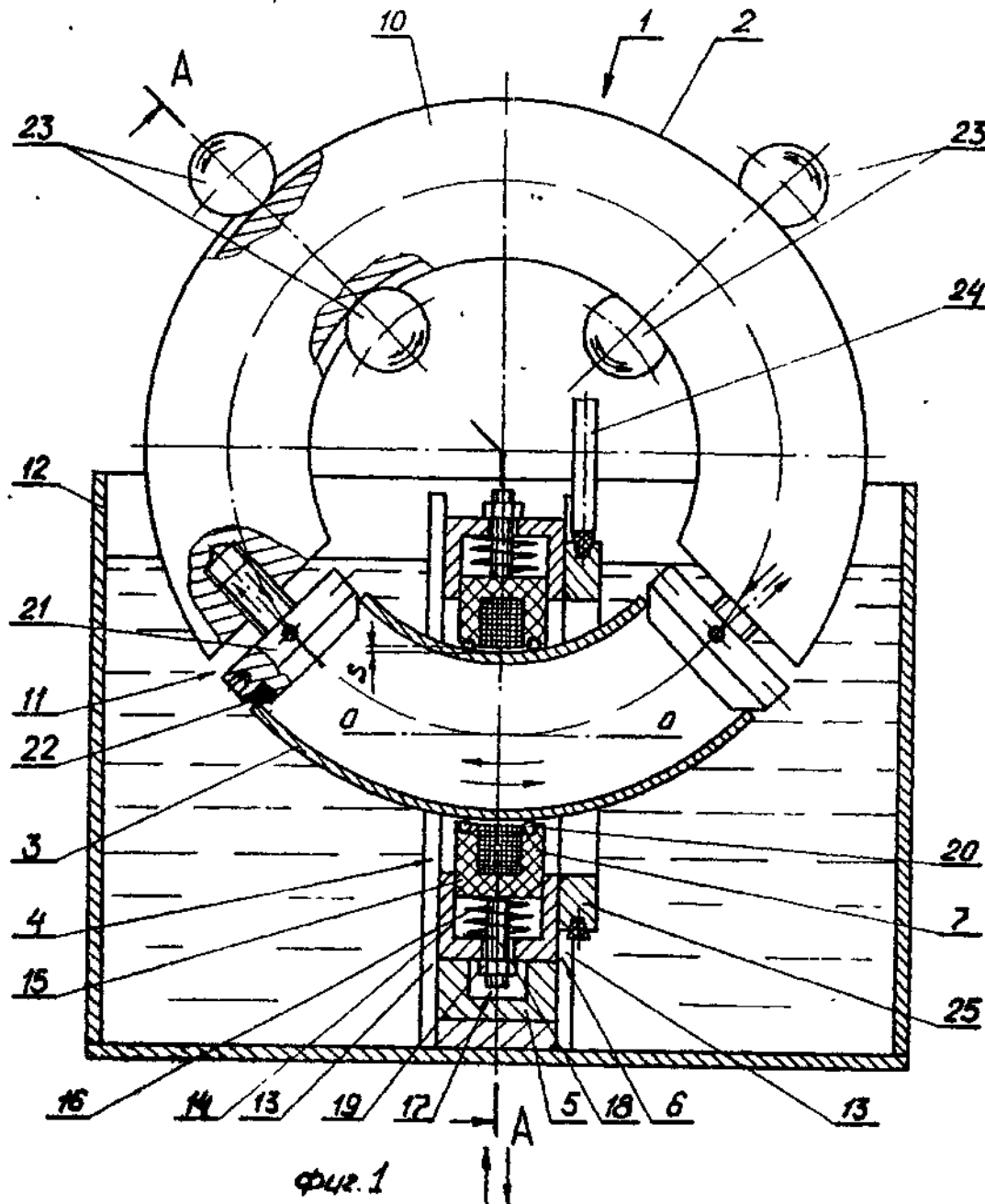
Работает устройство для неразрушающего контроля трубных колен (отводов) следующим образом.

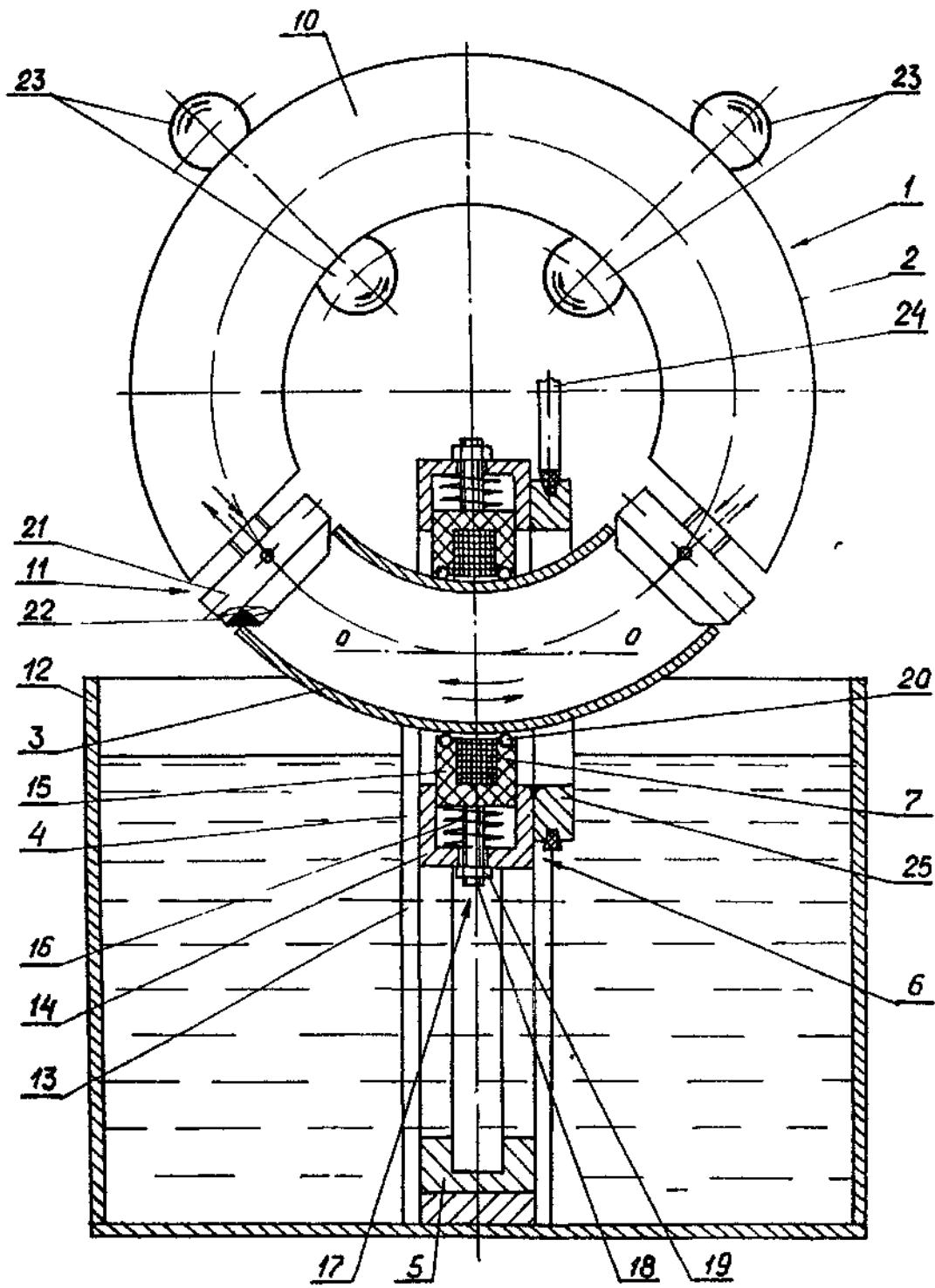
В исходном положении иммерсионная ванна 12 опущена вниз (фиг. 2). Регулируя длину тяг 17, производят настройку механизма 4 окружного сканирования на нужный типоразмер контролируемого трубного колена 3. Подлежащее контролю трубное колено 3 пропускают через кассету 6 (кольцо 14) и закрепляют с торцов через герметизирующие прокладки 22 упорами 11. Ультразвуковые преобразователи 7 совместно с обоймами 15, преодолевая упругое сопротивление пружин 16, утапливаются до контакта наружной поверхности трубного колена 3 с опорными шариками 20 обойм 15. При этом между наружной поверхностью трубного колена 3 и торцами ультразвуковых преобразователей 7 образуется гарантированный зазор S равный 0,5-1,5 мм. Затем иммерсионную ванну 12 поднимают до уровня (фиг. 1), при котором все ультразвуковые преобразователи 7 будут погружены в иммерсионную жидкость (воду), после чего с помощью привода 9 механизмом 1 продольного сканирования трубное колено 3 выводится в крайнее концевое положение, при котором начинается рабочий процесс контроля. Для контроля трубного колена 3 включают привод 8 механизма 4 окружного сканирования и/или привод 9 механизма 1 продольного сканирования. В результате углового поворота трубного колена 3 в сочетании с окружным движе-

нием кассеты 6 осуществляется продольное и/или окружное сканирование ультразвукового излучения ультразвуковыми преобразователями 7 и обнаружение локальных дефектов металла и их границ трубного колена 3. После завершения процесса неразрушающего контроля иммер-

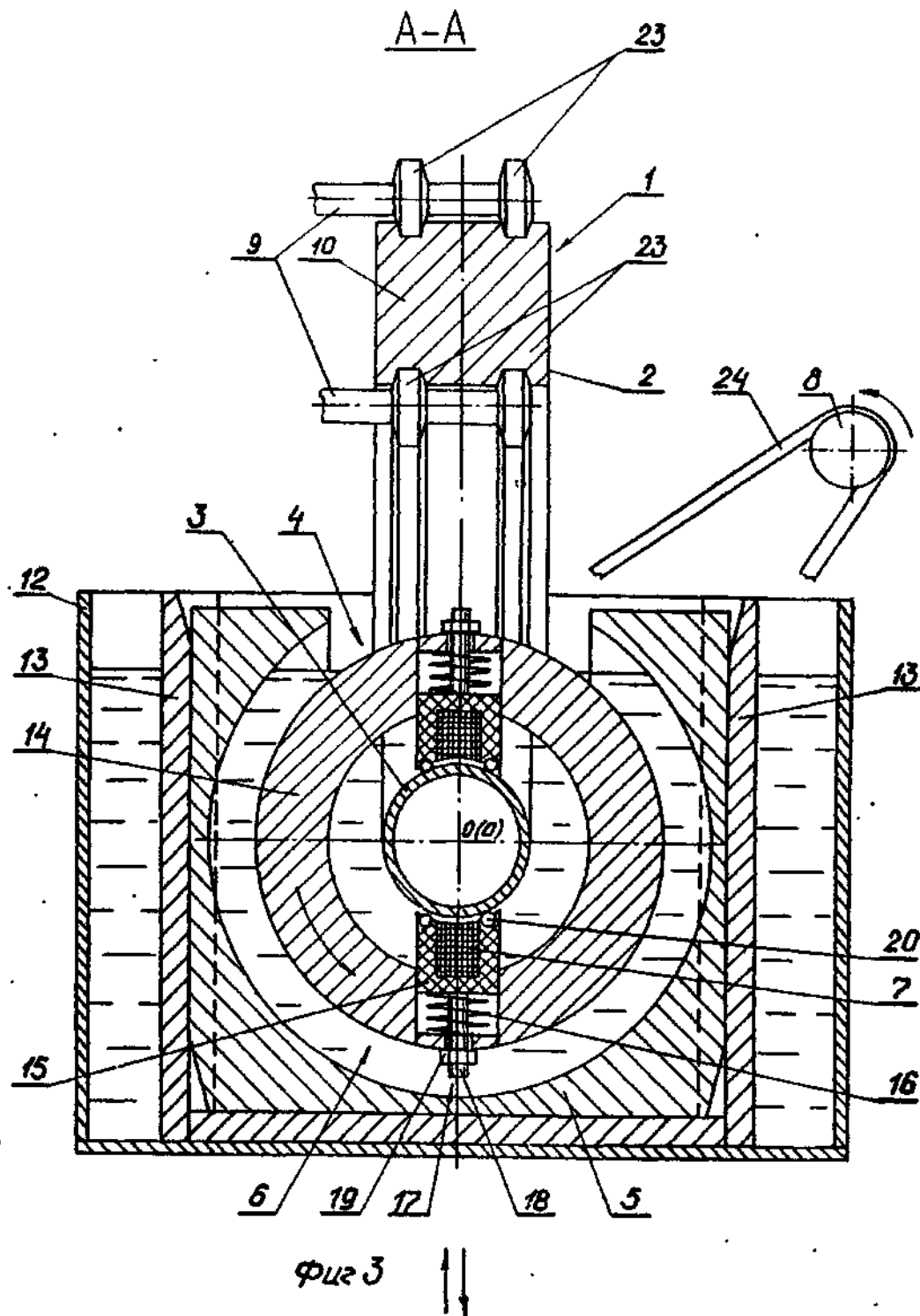
сионная ванна 12 опускается вниз (фиг. 2) и производится демонтаж трубного колена 3 путем отвода зажимных упоров 11.

Затем процесс повторяется со следующим контролируемым трубным коленом 3.





Фиг 2



Упорядник

Техред М. Келемеш

Коректор М. Самборська

Замовлення 527

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000

1000