



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 24.06.81 (21) 3306165/25-08

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.02.83. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 23.02.83

(11) 998097

(51) М. Кл.³

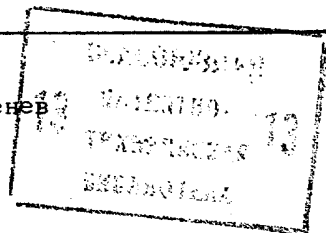
В 23 Q 41/02

(53) УДК 62-229.7
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.И. Гамарник, Б.Н. Хохлов и Г.Б. Евгений

(71) Заявитель



(54) ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМАЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ
СИСТЕМА

1

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано при создании роботизированных систем в механообрабатывающих, сборочных и тому подобных производствах.

Известны роботизированные системы для обработки деталей типа фланцев, дисков, колец, втулок, включающие патронные токарные станки с ПУ, промышленные роботы, транспортно-накопительную систему, осуществляющую хранение и перемещение деталей от станка к станку, и общую систему управления станками, промышленными роботами и транспортно-накопительной системой [1].

Известны также роботизированные системы для обработки деталей типа валов, включающие патронно-центровые станки с ПУ, промышленные роботы, транспортно-накопительную систему, осуществляющую хранение и перемещение деталей от станка к станку, и общую систему управления станками, промышленными роботами и транспортно-накопительной системой [2].

В современных механообрабатывающих цехах всегда имеются детали типа фланцев, дисков, колец, шестерен, т.е. детали, требующие патронной обработки,

2

и всегда имеются детали типа валов, требующие центральной обработки.

Однако создавать в одном цехе предприятия с мелкосерийным типом производства роботизированную систему только для патронной обработки и еще вторую только для центральной не всегда целесообразно, а использовать одну роботизированную систему одновременно для двух описанных типов деталей затруднительно, при этом не столько из-за специфики станков таких комплексов, сколько из-за того, что различные типы деталей требуют различных конструкций промышленных роботов (как по конструкции рук, так и по количеству степеней свободы).

Этот недостаток частично устраняется тем, что в роботизированных системах используются универсальные промышленные роботы.

Известны роботизированные системы для обработки деталей типа тел вращения, включающие токарные станки с ПУ, универсальные промышленные роботы, транспортно-накопительную систему и общую систему управления станками, промышленными роботами и транспортно-накопительной системой [3].

5

10

15

20

25

30

Однако универсальность как патронных, так и центровых роботов ограничивается определенными параметрами (по весу, длине, диаметру) деталей, которыми они могут манипулировать. Так, в указанной системе универсальный робот рассчитан для зажима деталей массой только до 15 кг. Эти параметры, как правило, меньше максимально допустимых параметров деталей, которые можно обрабатывать на станках, обслуживаемых универсальными роботами.

Вследствие этого недоиспользование паспортных диапазонов по максимально допустимому диаметру, длине и весу, предусмотренных конструкцией станков, сужают их технологические возможности и тем самым не позволяют комплексу более полное охватить номенклатуру деталей цеха, в котором он применяется.

На станках, предназначенных для встройки в роботизированные системы, смена режущего инструмента, как правило, осуществляется автоматически — по программе. Для этого служат многопозиционные револьверные головки и инструментальные магазины станков.

Недостатком такого технического решения для роботизированных систем, рассчитанных на большую номенклатуру деталей, является ограниченное количество инструментов в этих устройствах, не позволяющее обеспечить выполнение огромного разнообразия операций обработки.

Этот недостаток устраняется, если роботизированные системы оснащаются системами инструментального обеспечения, включающими дополнительные накопители инструмента большой емкости, в качестве которых могут служить или поворотные многопозиционные барабаны, установленные у каждого станка, или транспортеры, рассчитанные на группу станков.

Известны роботизированные системы для механической обработки деталей типа тел вращения, включающие токарные станки с программным управлением, транспортно-накопительную систему, осуществляющую хранение и перемещение от станка к станку деталей, транспортно-накопительную систему, осуществляющую хранение и перемещение к станкам режущего инструмента, отделение встройки режущего инструмента, отделение технического контроля и систему группового управления. Система инструментального обеспечения состоит из замкнутого транспортера, проходящего вдоль ряда обслуживаемых им станков, барабанов — промежуточных накопителей, расположенных между транспортером и каждым станком, осуществляющих предварительный набор комплекта ин-

струмента, и перегружателей для перемещения инструмента с транспортера в барабаны и наоборот [4].

Недостатком таких систем является значительная сложность, а также то, что они занимают дополнительные производственные площади. В связи с этим усложняется в целом конструкция самих роботизированных систем и увеличивается занимаемая ими площадь.

Рассчитанные на большую номенклатуру механообрабатывающих цехов с мелкосерийным производством роботизированные системы тем не менее должны обрабатывать детали с большой точностью. Для этого они снабжаются специальными технологическими позициями или отделениями технологического контроля, где с помощью автоматических или полуавтоматических устройств измеряются детали, доставленные на эти позиции в отделения после обработки на станках.

Однако территориальное удаление технологических позиций, на которых происходит обработка, от технологических позиций, на которых происходит контроль, не позволяет производить подналадку оборудования комплекса непосредственно перед началом брака или хотя бы сразу после его наступления, так как измерение детали происходит после того, как обработка всей партии деталей закончена и она доставлена транспортными средствами на место контроля. Это приводит к снижению производительности комплекса потому, что в случае брака необходимо произвести повторную обработку деталей, если брак исправимый, или новых заготовок, если брак неисправимый.

Эти недостатки в какой-то мере устраняются, если для обслуживания станков используются несколько промышленных роботов.

Известна переналаживаемая роботизированная система для механической обработки деталей типа тел вращения, включающая технологическое оборудование, промышленные роботы, транспортно-накопительную систему с общей трассой, состоящую из разновысоких трасс, стрелочных переводов для перемещения промышленных роботов в зоне основного технологического оборудования, складов, и общую систему управления технологическим оборудованием, промышленными роботами и транспортно-накопительной системой [5].

Недостатком данной роботизированной системы является появление значительного времени простоев, вызываемых частой переналадкой станков и роботов на обработку новых деталей, поскольку их переналадка может производиться только после обработки предыдущей детали, и ожиданием станков, закончивших операции обработки, робо-

та, обслуживающего в этот момент другие станки системы (т.е. простоем станков в очереди на обслуживание), а также простоем всех станков системы, вызванным ремонтом роботов, обслуживающих эти станки.

Целью изобретения является расширение технологических возможностей переналаживаемой роботизированной системы.

Эта цель достигается тем, что система снабжена для групп технологического оборудования магазинами промышленных роботов с механизмами передачи промышленных роботов из гнезда магазина на общую трассу и обратно и механизмами закрепления промышленных роботов в гнездах магазина и механизме передачи, при этом промышленные роботы, имеющие различные конструктивные исполнения, количества степеней свободы и функциональные назначения, снабжены механизмами координатного перемещения их по траверсе в зоне функционального использования.

Механизм передачи снабжен опорами, а магазин промышленных роботов выполнен в виде жесткой опоры и поворотной платформы, на которой размещены гнезда, имеющие вертикальный паз, по форме и размеру соответствующий отрезку балки механизма закрепления промышленных роботов в гнездах, и горизонтальный паз, по форме и размеру соответствующий опорам механизма передачи промышленных роботов из гнезда магазина на трассу и обратно.

Механизм передачи промышленных роботов представляет собой перемещающийся по направляющим между трассой и гнездами магазина вилообразный схват с призматическими опорами и жестко закрепленными поперек этих опор валиками для замкового соединения механизма промышленных роботов на опорах.

Механизм закрепления промышленных роботов в гнезде и на опорах механизма передачи их из гнезда представляет собой отрезок балки, размещаемый попеременно в вертикальном пазу гнезда, на опорах механизма передачи промышленных роботов, а также в пазу общей трассы, по контуру профиля идентичной профилю балки общей трассы, к боковой стороне которой жестко прикреплен корпус замкового соединения и фиксации отрезка балки на опорах механизма передачи промышленных роботов, в пазу которого расположены два шарнирно закрепленных кулачка, соединенных пружинно-рычажной системой, а снаружи корпуса перпендикулярно отрезку балки имеется призматический паз, по форме и размерам соответствующий призматической опоре механизма передачи промышленных роботов.

На траверсе в зоне функционального использования промышленного робо-

та закреплена по всей ее рабочей длине зубчатая рейка, имеющая с одного из концов поперечный паз со скосами для установки в него рейки механизма координатного перемещения промышленного робота и два продольных паза, размещенных с двух сторон рейки для направления перемещения механизма координатного перемещения промышленных роботов.

Механизм координатного перемещения промышленных роботов выполнен в виде жестко закрепленного на каретке промышленного робота корпуса, в пазу которого расположены находящиеся в постоянном зацеплении при перемещении каретки промышленного робота по общей трассе, подпружиненный в верхней части стержень с закрепленной в нижней части свободно вращающейся шестерней и отрезок рейки со скосами по краям и продольными пазами по бокам, а вдоль стержня на корпусе закреплены четыре кронштейна с пальцами, свободно перемещающимися попеременно по боковым пазам упомянутого отрезка рейки и по боковым пазам зубчатой рейки, закрепленной на траверсе в зоне функционального использования промышленного робота, и обеспечивающими постоянное зацепление зубчатых реек с шестерней, при этом форма и размеры отрезка рейки, перемещающегося с кареткой, соответствуют форме и размерам поперечного паза зубчатой рейки, закрепленной на траверсе в зоне функционального использования промышленного робота.

На фиг. 1 изображена переналаживаемая роботизированная система, вид сверху; на фиг. 2 - вид А на фиг. 1 (развертка, груз показан условно); на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 2; на фиг. 4 - разрез В-В фиг. 2; на фиг. 5 - вид Г на фиг. 1; на фиг. 6 - вид Д на фиг. 5; на фиг. 7 - разрез Е-Е на фиг. 6; на фиг. 8 - вид Ж на фиг. 5; на фиг. 9 - вид З на фиг. 6; на фиг. 10 - узел I на фиг. 7; на фиг. 11 - разрез И-И на фиг. 1; на фиг. 12 - разрез К-К на фиг. 11; на фиг. 13 - вид Л на фиг. 1.

Переналаживаемая роботизированная система содержит технологическое оборудование, например токарные станки с программным управлением 1-3, магазин 4, в котором размещены промышленные роботы 5 - 11, транспортно-накопительную систему, состоящую из трасс 12 - 15, стрелочных переводов 16 и 17, траверс 18, 19 и 20 для перемещения промышленных роботов в зоне технологического оборудования, склада 21, состоящего из двухрядного накопителя 22 и автоматического штабелера 23, и общую систему управления 24 переналаживаемой роботизированной системой, например ЭВМ.

Магазин 4 выполнен в виде поворотной платформы 25, закрепленной на

жесткой опоре 26, а на самой поворотной платформе размещены гнезда 27.

Промышленные роботы, находящиеся в гнездах магазина 4, функционально делятся на три типа: загрузочные 5 - 8, наладочные 9 и 10 и измерительные 11.

Все они имеют каретку горизонтального перемещения 28, электромеханический привод 29, панель токосъемников 30 и устройство программного перемещения 31.

На каретке 28 размещена механическая рука 32 (для роботов 5, 6, 9, 10 и 11) или две руки 33 и 34 (для роботов 7 и 8). У роботов 6, 10 и 11 на конце руки находится шарнирно закрепленный схват 35 (или 36 и 37 для роботов 5-8). Робот 11 выполняет функцию измерения и поэтому его схват заканчивается измерительным щупом 38, который соединен с устройством индикации 39.

Промышленные роботы 5 и 6 предназначены для патронных работ, т.е. для деталей типа фланцев, дисков и ориентированных в спецтаре на торец.

Робот 5 манипулирует с деталями, не превышающими половину максимально допустимого диаметра, обрабатываемого на станке, робот 6 - с деталями, превышающими половину максимально допустимого диаметра, обрабатываемого на станке.

Роботы 7 и 8 предназначены для деталей типа валов. Робот 7 манипулирует с деталями, которые не превышают половину диапазона максимально допустимого диаметра и межцентрового расстояния станка, робот 8 - с деталями, превышающими половину диапазона максимально допустимого диаметра и межцентрового расстояния станка. Его руки 33 и 34 расположены строго по оси центров станка и выполняют только загрузку и разгрузку.

В зоне действия схватов роботов около станков установлены координатные столы 40 для размещения на них накопителей 41 с заготовками или технологическим оснащением.

Промышленные роботы в гнездах закреплены на отрезках балок 42, имеющих токопроводящие шины 43. Аналогичные токопроводящие шины имеются на трассах 12-15 и траверсах 18-20.

К отрезку балки прикреплен корпус замкового соединения 44, в котором на осях 45 и 46 закреплены кулачки 47 и 48 и размещен подпружиненный стержень 49.

Над трассой 12 закреплен механизм передачи 50 промышленных роботов, состоящий из рамы с приводом, винта 51, гайки 52, каретки 53, направляющих 54 и противовеса 55, обеспечивающего натяг гайки и винта. На каретке 28

закреплены две опоры 56 и 57 с валиками 58 и 59. Направляющие 54 и винт 51 в нижней части закреплены рамой 60. Помимо стрелок 16, соединяющих трассы 12-15, размещенных на одном уровне, у станков установлены стрелки 17, соединяющие трассы 13-15 с траверсами 18-20, находящимися на другом уровне. Стрелка 17 состоит из двух опор 61 с закрепленной в верхней части рамой 62 и приводом. Между опорами перемещается рама 63 с закрепленной на ней балкой 64, соединяющей трассы 13-15 и траверсы 18-20. На траверсах 18-20 закреплена зубчатая рейка 65, обеспечивающая координатное перемещение промышленных роботов в зоне станков. Со стороны стрелки 17 в начальной части рейки имеется поперечный паз, а вдоль всей длины рейки с двух ее сторон имеется продольный паз.

К каретке 28 промышленных роботов жестко закреплен корпус 66 механизма координатного перемещения в зоне функционального использования промышленных роботов. В корпусе размещен подпружиненный стержень 67, на котором закреплена шестерня 68. Шестерня находится в зацеплении с отрезком зубчатой рейки 69, который поддерживается кронштейнами 70 и пальцами 71. На оси шестерни 68 закреплен механизм 72, измеряющий через систему управления промышленным роботом угол поворота шестерни. В поперечном пазу зубчатой рейки 65 размещен датчик 73 включения и выключения системы управления координатным перемещением и функциональным использованием промышленных роботов.

Переналаживаемая роботизированная система работает следующим образом.

При поступлении команды от системы управления 24 на начало обработки штабелер 23 извлекает из ячейки стеллажа 22 тару 41 с предварительно настроенной вне станка технологической оснасткой (приспособлениями и инструментами) и устанавливает ее на координатный стол 40 станка 1.

Одновременно с командой на начало работы штабелера поступает команда на работу магазина 4.

При поступлении команды от системы управления 24 на начало работы магазина 4 поворотная платформа 25 с закрепленными на ней гнездами 27 разворачивается к механизму передачи 50 тем гнездом, в котором находится промышленный робот, начинающий работу переналаживаемой роботизированной системы, например наладочный робот 9. Каждый робот в гнезде 27 закреплен на отрезке балки 42, имеющей замковый механизм.

В исходном состоянии механизма передачи 50 его опоры 56 и 57 находят-

ся в крайнем нижнем положении и свободно проходят через боковые пазы гнезд, тем самым не мешают вращению платформы 25.

После остановки платформы призматические опоры механизма передачи располагаются под замковым корпусом 44 в непосредственной близости от его кулачков 47 и 48, которые находятся в исходном состоянии.

При поступлении команды на начало работы механизма передачи 50 включается привод вращения винта 51, который через гайку 52 и каретку 53, свободно перемещающуюся по направляющим 54, поднимает опоры 56 и 57. Перемещаясь вверх, опоры входят в пазы замкового корпуса 44 и валиком 59, закрепленным на опорах, разворачивают вокруг оси 46 кулачок 48, который, перемещая стержень 49, разворачивает вокруг оси 45 кулачок 47. Развернувшись, кулачок 47 упирается в валик 58 и, тем самым, закрепляет отрезок балки 42, находящийся в гнезде 27, на опорах механизма передачи.

Поднявшись в крайнее верхнее положение, опоры 56 и 57 через вертикальный паз извлекают отрезок балки 42 из гнезда и устанавливают его в паз трассы 12. В этом положении токоподводящие шины 43 балки 42 подключаются известным способом к общему питанию трассы и робот 9, управляемый системой управления, съезжает с отрезка балки 42 и перемещается по трассе 12 к технологическому оборудованию системы, например к станку 1.

Механизм передачи 50 опускает свои опоры, на которых осталась пустая балка, снова в гнездо. Через вертикальный паз балка 42 входит в гнездо и упирается в его основание. Опоры 56 и 57 механизма передачи, перемещаясь ниже, валиком 58 разворачивают кулачок 47 и, разомкнув замковый механизм, останавливаются в крайнем нижнем положении.

Далее, в зависимости от команды системы управления, механизм передачи 50 и магазин 4 остаются в этом положении и дожидаются возвращения робота 9 в магазин или платформа 25 разворачивает к механизму передачи 50 следующее гнездо и опоры 56 и 57 извлекают из него описанным выше способом другой робот.

Перемещаясь по трассе 12, робот через стрелку 16 и трассу 13 попадает на отрезок балки 64 стрелки 17 и останавливается. При поступлении команды на начало работы стрелки 17 включается привод, установленный на раме 62, и отрезок балки 64, закрепленный на раме 63, перемещается вместе с ней по опорам 61 до уровня траверсы 18, установленной над станком 1.

Перемещаясь от магазина 4 через трассы 12-15 до технологического оборудования, промышленные роботы системы, какое бы они при этом не имели функциональное назначение (наладочные, загрузочные и др.), управляются в данном случае только как транспортные роботы, т.е. от адреса до адреса. Однако, попадая на траверсу, т.е. в зону своего функционального использования, роботы должны обладать возможностью координатного перемещения по ней. Это в предлагаемой переналаживаемой роботизированной системе происходит за счет того, что при опускании робота вместе с балкой 64 отрезок зубчатой рейки 69, удерживаемый в зацеплении с зубчатым колесом 68 кронштейнами 70 и пальцами 71, входит в поперечный паз зубчатой рейки 65, закрепленной на траверсе 18. Опускаясь по наклонным стенкам паза, отрезок рейки 69 разворачивает шестерню 68 в любую сторону на величину погрешности смещения зубчатой рейки 69 от вертикальной оси паза зубчатой рейки 65. Поворачиваясь, шестерня 68 приводит в действие механизм 72, имеющий известным способом через систему управления величину угла разворота шестерни, а стало быть и учитывающий величину смещения вертикальной оси робота относительно вертикальной оси поперечного паза зубчатой рейки 65, являющейся условной (нулевой) точкой отсчета начала координатного перемещения робота по зубчатой рейке, т.е. по траверсе 18.

Опустившись в крайнее положение, отрезок зубчатой рейки 69 замыкает датчик 73, включающий систему управления промышленным роботом в зоне его функционального использования. После этого промышленный робот 9 перемещается с балки 64 на траверсу 18. Одновременно пальцы 71 кронштейнов 70 перемещаются из боковых пазов отрезка зубчатой рейки 65, а шестерня 68 съезжает с отрезка зубчатой рейки 69 и катится по зубчатой рейке 65 к координатному столу 40.

С помощью руки 32 и схвата 35 робот извлекает из накопителя 41 технологическую оснастку (патрон с необходимыми кулачками, если предстоит патронная обработка, центров для передней и задней бабки, если предстоит центровая обработка) и устанавливает ее на станке.

После отработки программы в зоне своего функционального использования промышленный робот 9 перемещается с траверсы 18 на балку 64 стрелки 17, шестерня 68 снова входит в зацепление с отрезком рейки 69, а пальцы 71 кронштейнов 70 вновь поджимают его к шестерне. Рама 63 поднимает балку 64

с роботом 9 до уровня трасс 13 и 12, отрезок зубчатой рейки 69 выходит из поперечного паза зубчатой рейки 65 и перемещается вместе с роботом.

Далее робот 9 или возвращается в свое гнездо магазина 4, или перемещается к другому технологическому оборудованию системы.

Штабелер 23 забирает пустой накопитель 41 с координатного стола 40 и транспортирует его в ячейку стеллажа 22, затем перемещается в ячейке, в которой находится накопитель с инструментом, подлежащим установке на станке 1, извлекает его из ячейки, перемещает к станку 1 и устанавливает на координатный стол 40. Как только робот 9 освобождает траверсу 18, на нее попадает описанным выше способом робот 10, который извлекает из накопителя 41 блоки с настроенным на операцию режущим инструментом и устанавливает их в револьверную головку станка. Установив последний инструмент и закончив тем самым наладку станка 1, робот 10 или возвращается в гнездо магазина 4, или перемещается к другому технологическому оборудованию.

Штабелер 23 забирает пустой накопитель с координатного стола 40 и транспортирует его в ячейку стеллажа 22, затем перемещается в ячейке, в которой находится накопитель с заготовками, подлежащими обработке на станке 1, извлекает его и устанавливает на освободившийся координатный стол 40.

Если в накопителе находятся заготовки, подлежащие патронной обработке, то из магазина 4 вызывается робот 5 или 6 (в зависимости от габаритов доставленных заготовок). Если же в накопителе находятся заготовки типа валов, вызывается робот 7 или 8 (также в зависимости от габаритов заготовок).

Перемещаясь при помощи каретки 28 и механизма координатного перемещения по прямолинейному порталу 18 и манипулируя рукой 32 (или руками 33 и 34) и схватом 35 (или схватами 36 и 37), вызванный робот осуществляет автоматическую загрузку и разгрузку станка 1.

После окончания механической операции, предусмотренной управляющей программой, выполняется измерение обработанных поверхностей деталей. Для этого загрузочный робот удаляется в конец прямолинейного портала 18, а его место занимает робот 11, предназначенный для контроля. При помощи руки 32 и щупа 38 производится контроль необходимых поверхностей и вывод результатов замера на цифровую индикацию 39. Если обработка выполняется в пределах допуска на операцию, робот

11 после обработки своей программой удаляется, а его место снова занимает загрузочный робот. Если же зафиксированы недопустимые отклонения от заданного допуска на операцию, выдается сигнал на проведение подналадки или переналадки станка 1.

После выполнения операций на всей партии заготовок, имеющихся в накопителе, штабелер 23 забирает его с координатного стола 40 и транспортирует в ячейку стеллажа 32 или к координатному столу одного из станков системы для продолжения дальнейшей обработки.

Если партия запуска детали, на которую налажен станок 1, размещается в нескольких накопителях, то на координатный стол 40 устанавливается второй накопитель с заготовками и автоматическая обработка продолжается. Если обработка деталей данного наименования закончена, на координатный стол 40 штабелером 23 последовательно подаются пустой накопитель и накопители с технологической оснасткой и инструментом, а из магазина 4 вызываются последовательно роботы 9 и 10, которые производят автоматическую переналадку станка 1 на обработку деталей другого наименования.

Наладка станков 2 и 3, а также взаимодействие с ними роботов, имеющих в магазине 4, осуществляется таким же образом, как описано выше.

Использование предлагаемого технического решения позволит повысить производительность переналаживаемой роботизированной системы за счет сокращения времени простоев системы, вызываемых частой переналадкой станков и роботов.

Сокращение времени простоев достигается тем, что к станку подается из склада предварительно настроенная на обработку конкретной детали технологическая оснастка (приспособления, инструмент), а сама переналадка производится быстродействующими и предназначенными для этой цели промышленными роботами, а также тем, что переналадка самих промышленных роботов, находящихся в магазине, на новую деталь может производиться вне рабочей зоны станка, поскольку переналаживаемый робот свободен от обслуживания станка (например, робот для загрузки станка деталями типа валов может подготавливаться к работе в то время, когда станок обрабатывает детали типа фланцев или втулок).

Таким образом, предлагаемое техническое решение в этом случае ликвидирует простои станков, вызываемые переналадкой роботов при смене обработки от одного типа деталей к другому (или от одного типоразмера детали к другому) и тем самым повышает относительную производительность перенала-

живаемой роботизированной системы за счет условного высвобождения численности станков.

Кроме того, использование данного изобретения позволяет выполнить механическую обработку и контроль на одном месте. Это повышает качество обрабатываемых деталей, в результате чего сокращается время, затрачиваемое станками на исправление или восполнение брака, а также сокращает дополнительные перемещения транспортной системы на транспортировку партии деталей от станков к отделению контроля и обратно. Наряду с этим, предлагаемое техническое решение значительно расширяет технологические возможности переналаживаемой роботизированной системы и, тем самым, обеспечивает эффективное использование ее в цехах с мелкосерийным производством за счет возможного использования станков по всему диапазону паспортных данных (например, по диапазону между минимальным и максимальным размером устанавливаемой на станке детали, за счет наличия в магазине нескольких роботов одного и того же типа, которые делят весь этот диапазон на части), возможности обработки на одном станке различных типов деталей, так как в магазине имеются роботы для центровых работ и роботы для патронных работ, и возможности обработки детали каждого наименования с практически неограниченным количеством операций, так как в этом случае используется при накоплении инструмента и приспособлений большое количество ячеек складанакопителя.

Формула изобретения

1. Переналаживаемая роботизированная система, включающая технологическое оборудование, промышленные роботы, транспортно-накопительную систему с общей трассой, состоящую из разновысоких трасс, стрелочных переводов, траверс для перемещения промышленных роботов в зоне технологического оборудования, складов, и общую систему управления технологическим оборудованием, промышленными роботами и транспортно-накопительной системой, отличающаяся тем, что, с целью расширения технологических возможностей переналаживаемой роботизированной системы, она снабжена для группами промышленных роботов с механизмами передачи промышленных роботов из гнезда магазина на общую трассу и обратно и механизмами закрепления промышленных роботов в гнездах магазина и механизме передачи, при этом промышленные роботы, имеющие различные кон-

структивные исполнения, количества степеней свободы и функциональные назначения, снабжены механизмами координатного перемещения их по траверсе в зоне функционального использования.

2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что механизм передачи снабжен опорами, а магазин промышленных роботов выполнен в виде жесткой опоры и поворотной платформы, на которой размещены гнезда, имеющие вертикальный паз, по форме и размеру соответствующий отрезку балки механизма закрепления промышленных роботов в гнезде, и горизонтальный паз, по форме и размеру соответствующий опорам механизма передачи промышленных роботов из гнезда магазина на трассу и обратно.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что механизм передачи промышленных роботов представляет собой перемещающийся по направляющим между трассой и гнездами магазина видообразный схват с призматическими опорами и жестко закрепленными поперек этих опор валиками замкового соединения механизма закрепления промышленных роботов на опорах.

4. Система по п. 1, отличающаяся тем, что механизм закрепления промышленных роботов в гнезде и на опорах механизма передачи их из гнезда представляет собой отрезок балки, размещаемой попеременно в вертикальном пазу гнезда, на опорах механизма передачи промышленных роботов, а также в пазу общей трассы, по контуру профиля идентичной профилю балки общей трассы, к боковой стороне которой жестко прикреплен корпус замкового соединения и фиксации отрезка балки на опорах механизма передачи промышленных роботов, в пазу которого расположены два шарнирно закрепленных кулачка, соединенных пружинно-рычажной системой, а снаружи корпуса перпендикулярно отрезку балки имеется призматический паз, по форме и размерам соответствующий призматической опоре механизма передачи промышленных роботов.

5. Система по п. 1, отличающаяся тем, что на траверсе в зоне функционального использования промышленного робота закреплена по всей ее рабочей длине зубчатая рейка, имеющая с одного из концов поперечный паз со скосами для установки в него рейки механизма координатного перемещения промышленного робота и два продольных паза, размещенных с двух сторон рейки для направления перемещения механизма координатного перемещения промышленных роботов.

6. Система по п. 1, отличающаяся тем, что механизм координатного перемещения промышленных робо-

тов выполнен в виде жестко закрепленного на каретке промышленного робота корпуса, в пазу которого расположены находящиеся в постоянном зацеплении при перемещении каретки промышленного робота по общей трассе, подпружиненный в верхней части стержень с закрепленной в нижней части свободно вращающейся шестерней и отрезок рейки со скосами по краям и продольными пазами по бокам, а вдоль стержня на корпусе закреплены четыре кронштейна с пальцами, свободно перемещающимися попеременно по боковым пазам упомянутого отрезка рейки и по боковым пазам зубчатой рейки, закрепленной на траверсе в зоне функционального использования промышленного робота, и обеспечивающими постоянное зацепление зубчатых реек с шестерней, при этом форма и размеры отрезка рейки, перемещающегося с кареткой, соот-

ветствуют форме и размерам поперечного паза зубчатой рейки, закрепленной на траверсе в зоне функционального использования промышленного робота.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

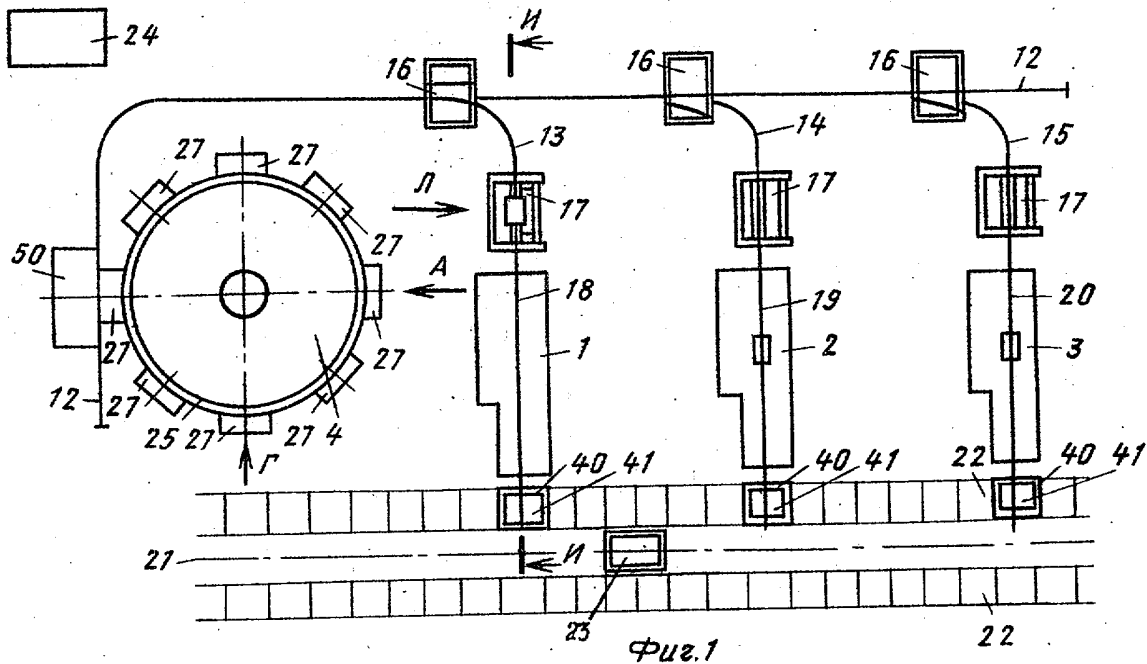
1. Белянин П.Н. Промышленные роботы. М., 1975, с. 338-340.

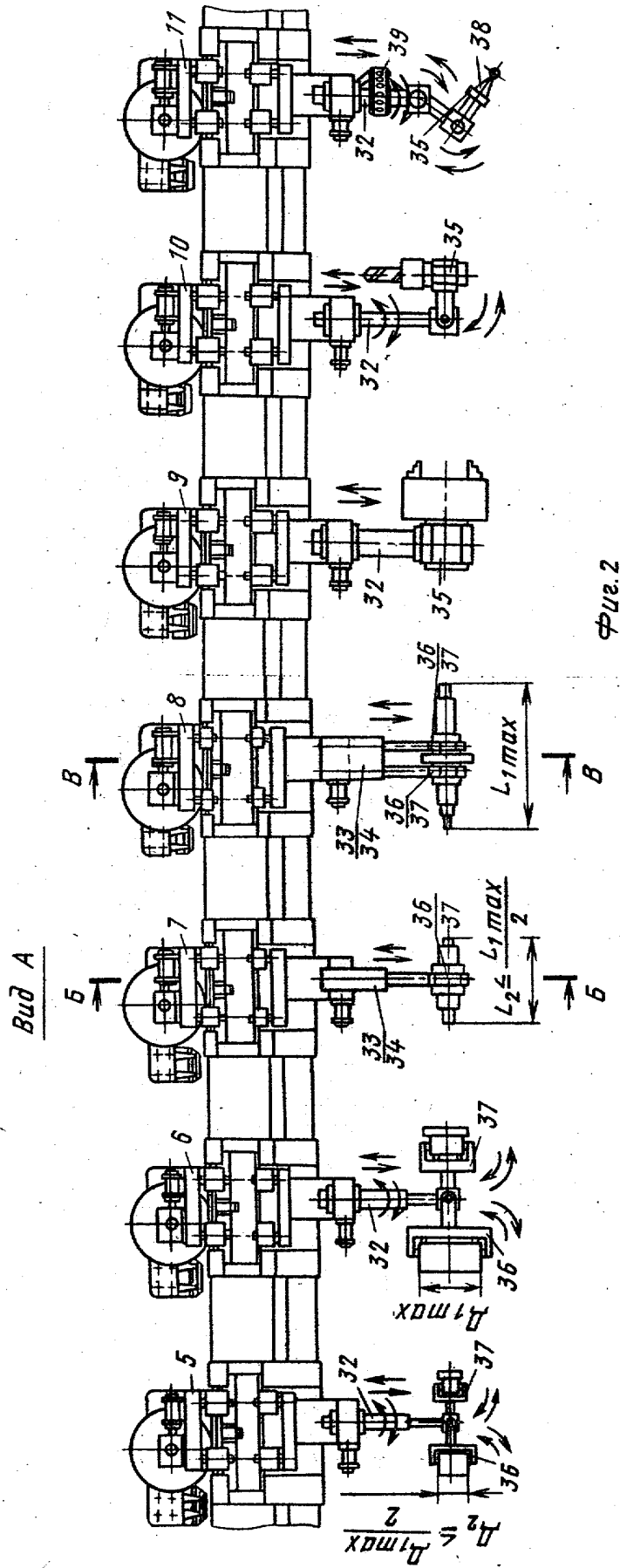
2. Высокопроизводительное металлообрабатывающее оборудование системы управления и привод станков. Труды ЭНИМС. М. 1976, с. 7.

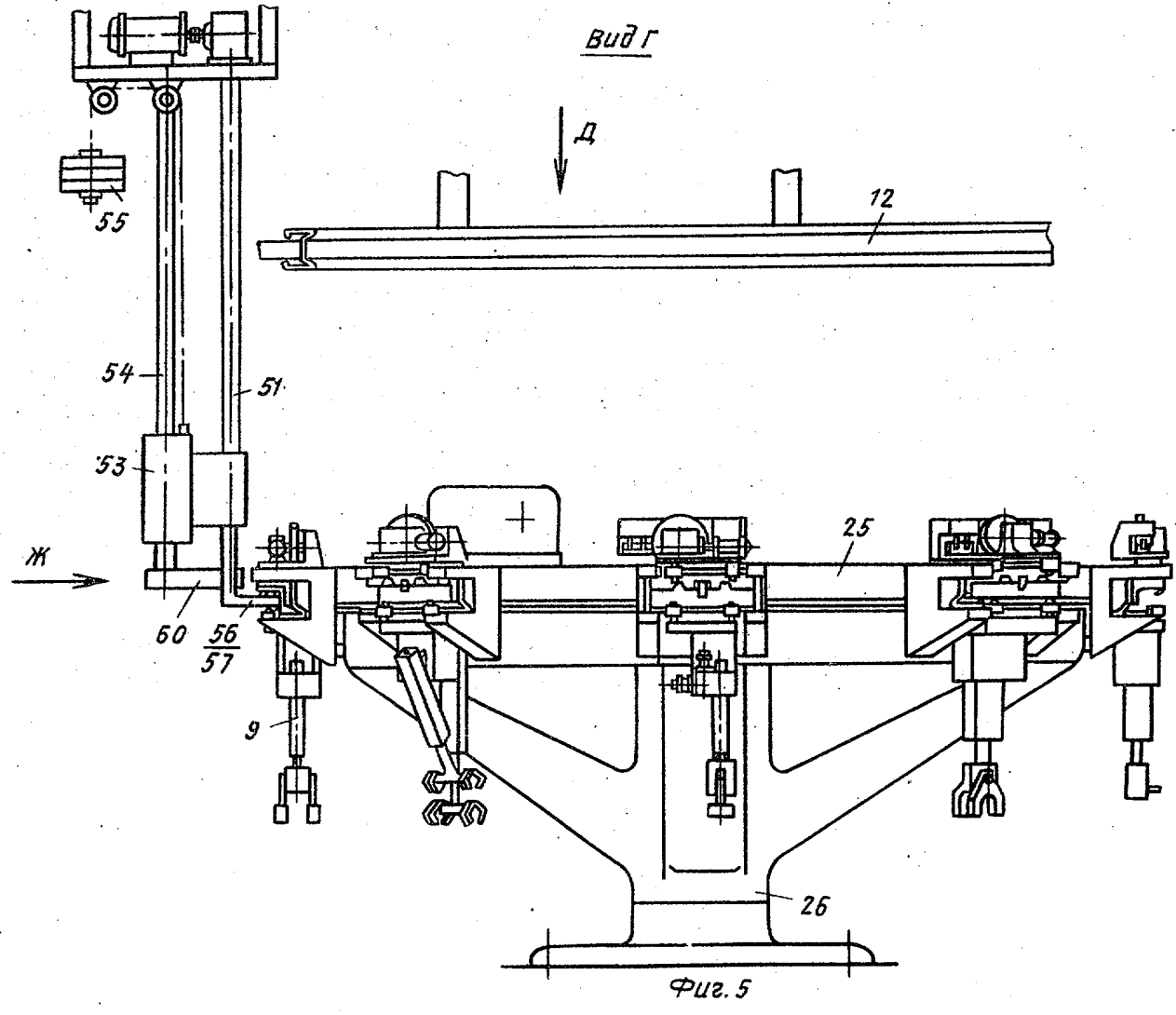
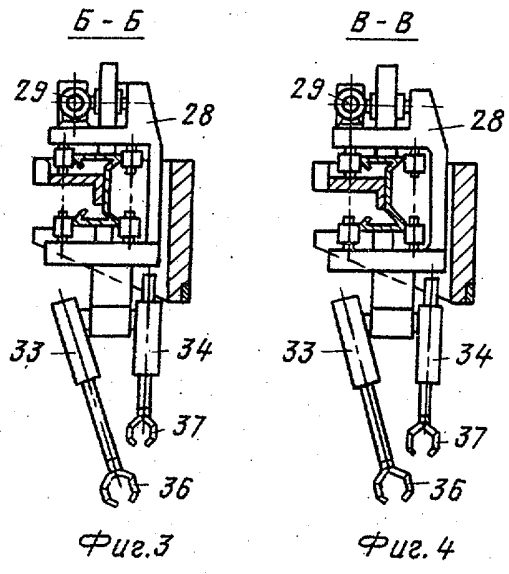
3. Комплексная автоматизация мелкосерийного производства в машиностроении. Обзор НИИМаш, сер. С-1, "Станкостроение". М., 1976, с.16.

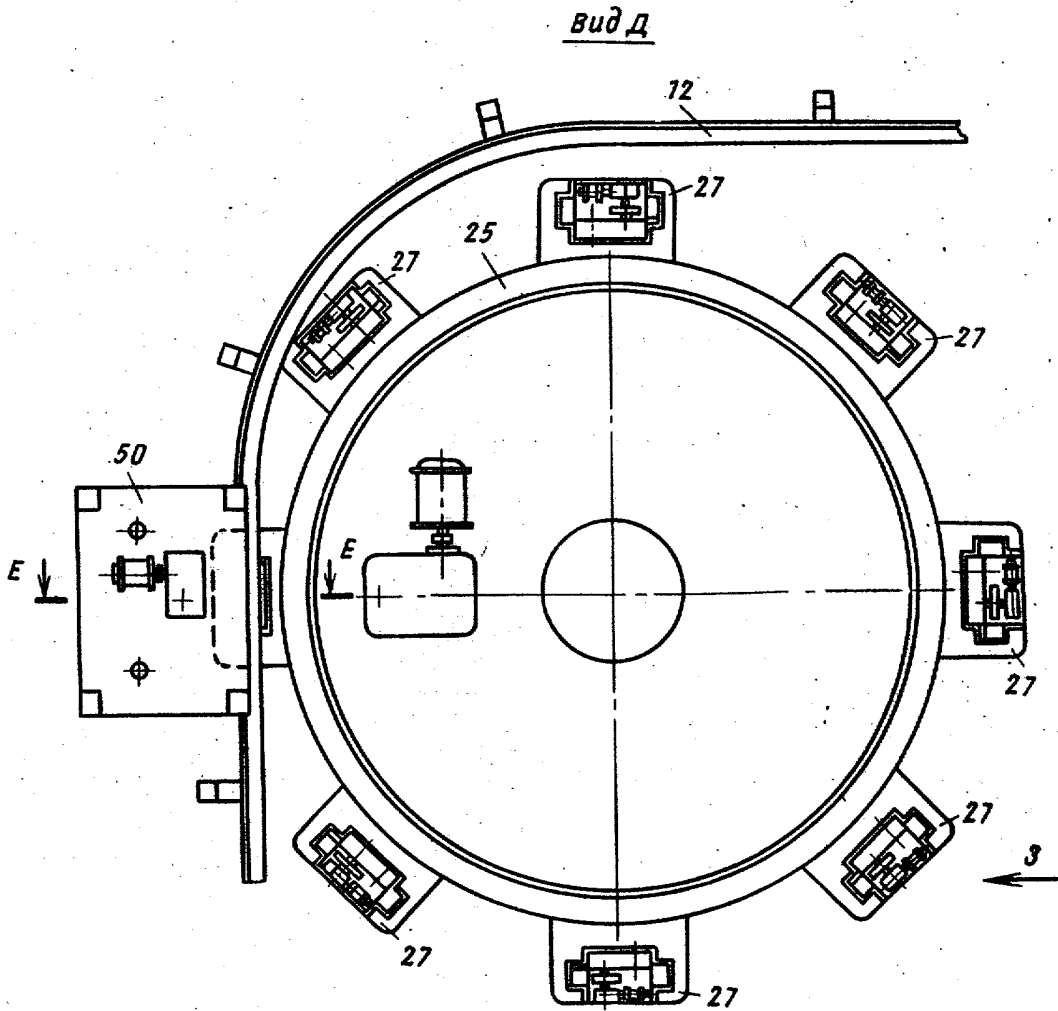
4. Там же, с. 6, 7, 53.

5. Оборудование с числовым программным управлением. Научно-технический реферативный сборник НИИМаш, вып. 3. М., 1975, с. 1-6, 10-12 (прототип).









Фиг. 6

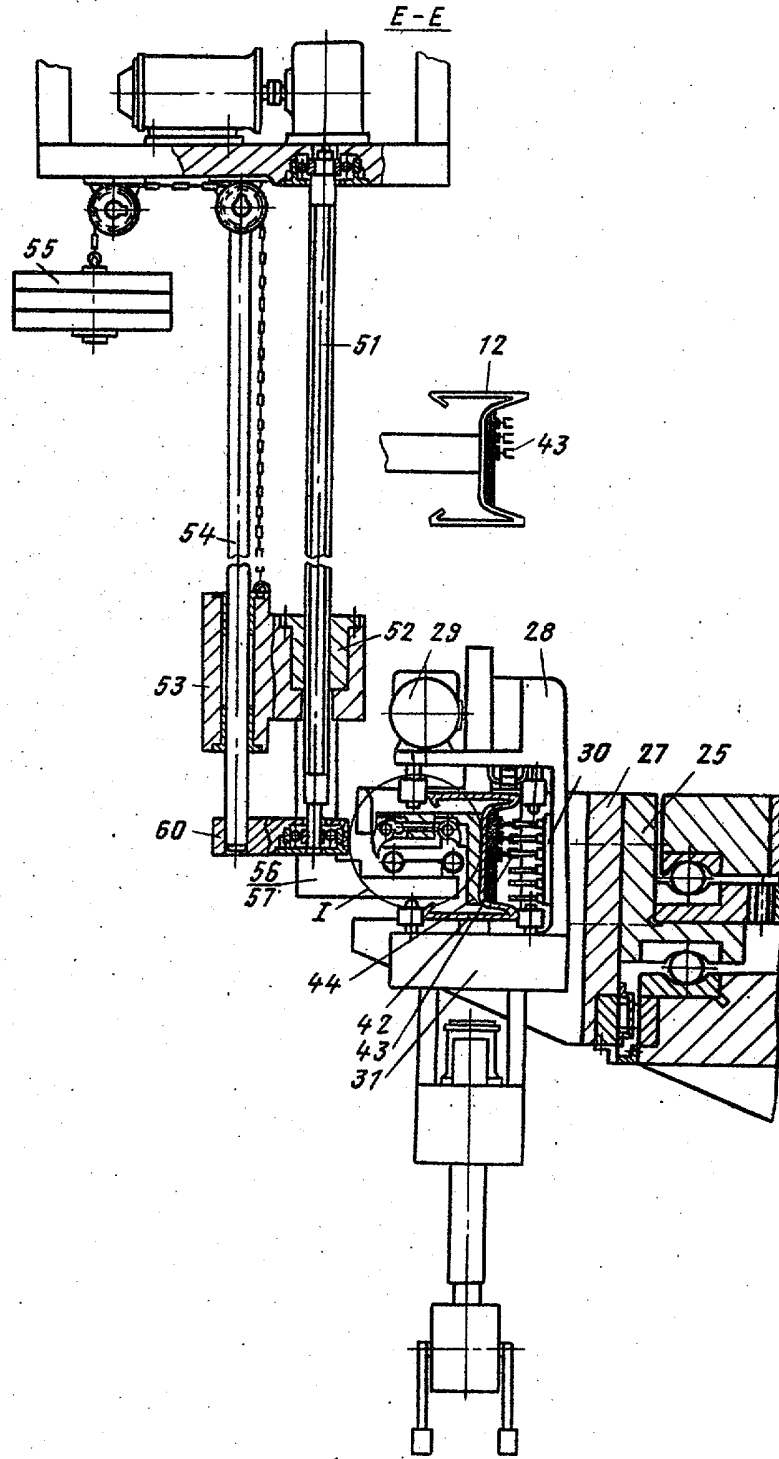
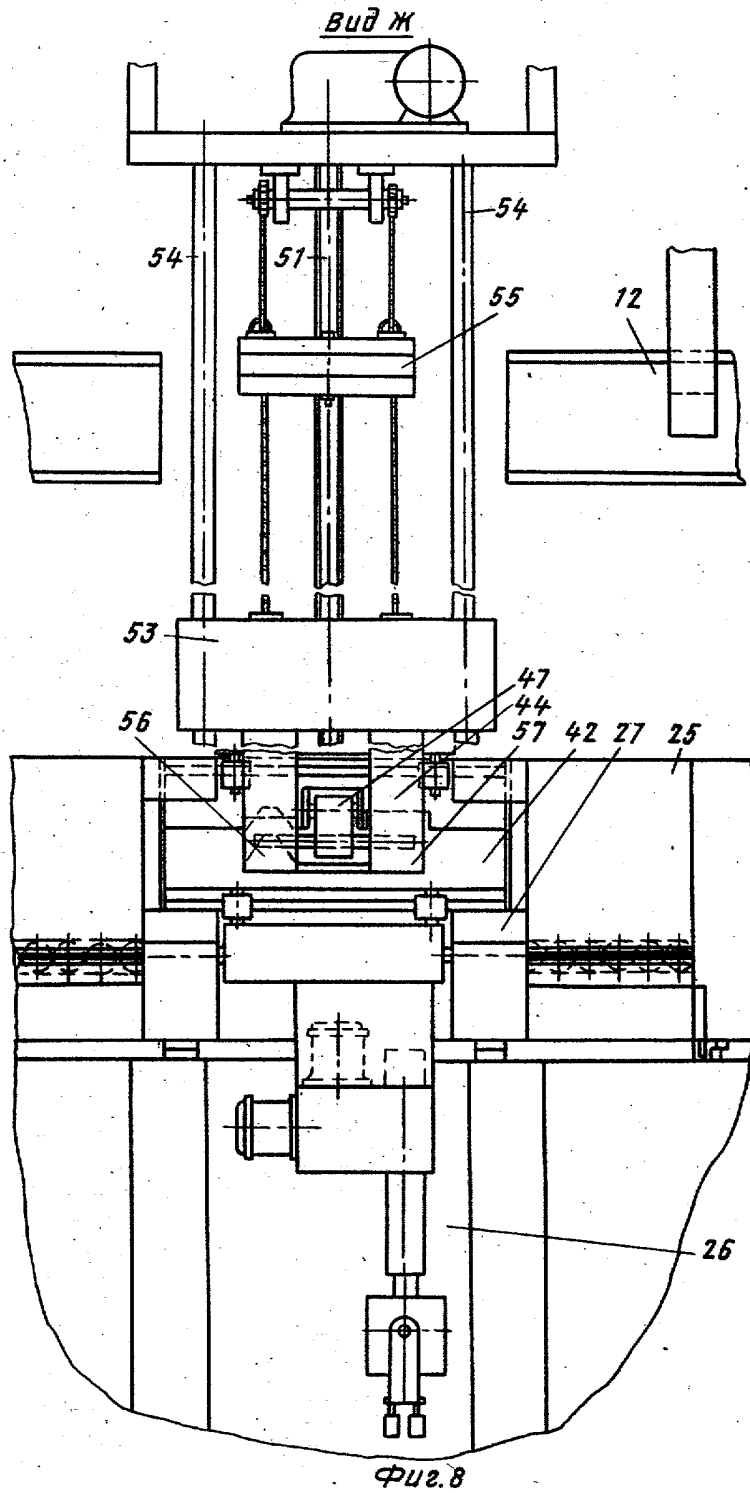
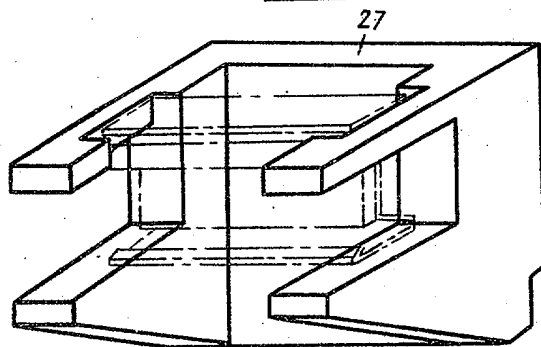


Fig. 7

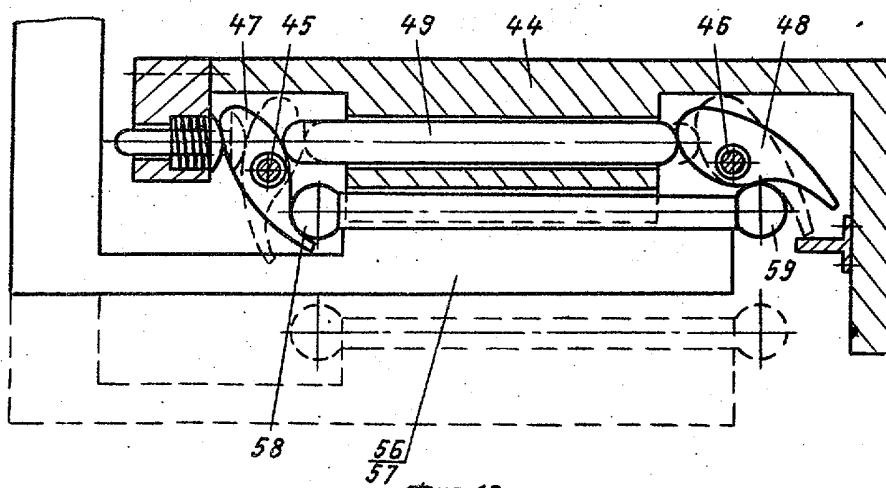


Вид 3



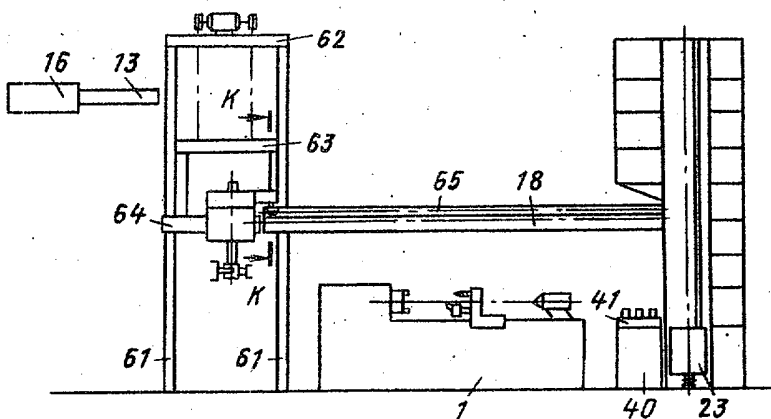
Фиг. 9

I

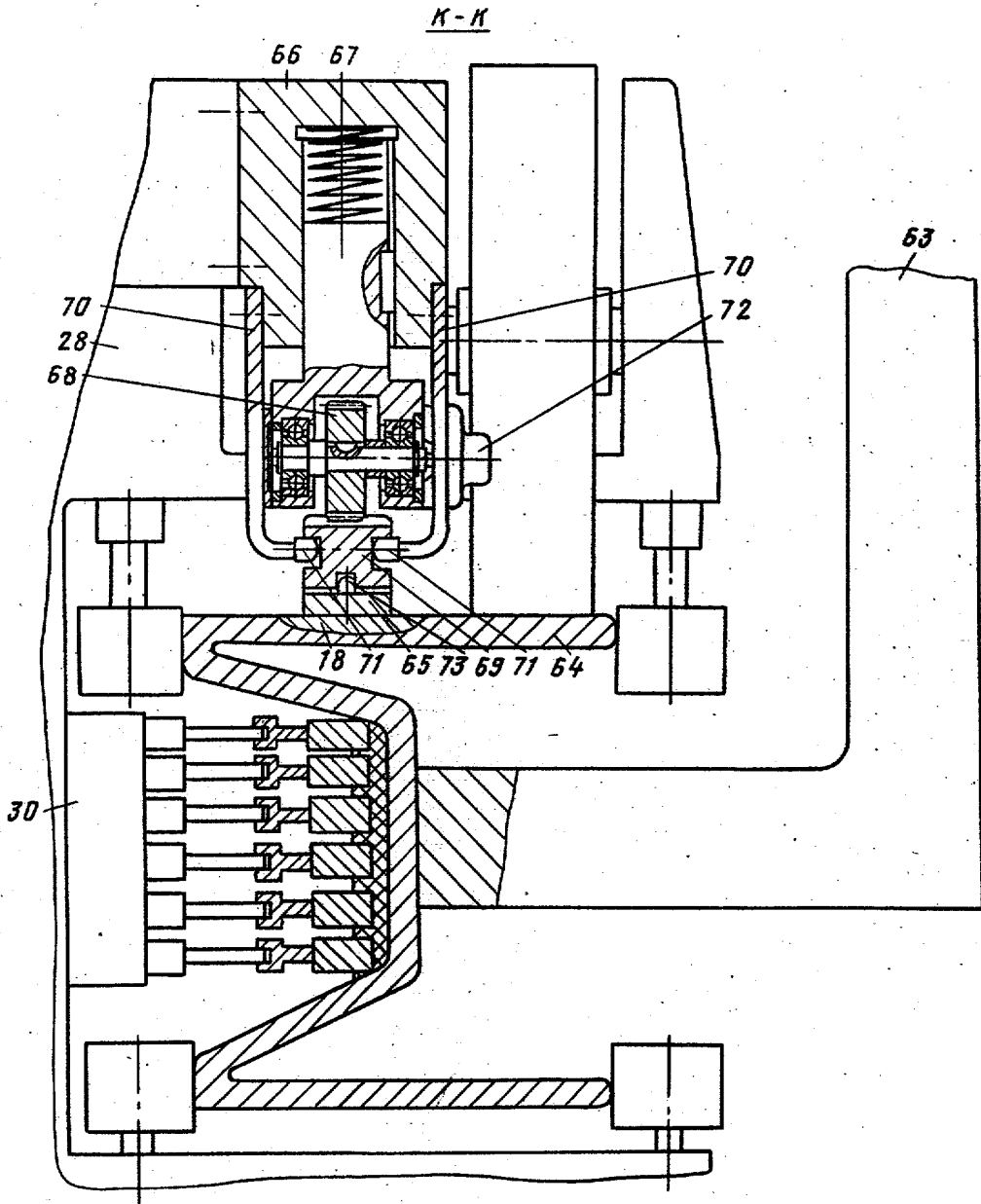


Фиг. 10

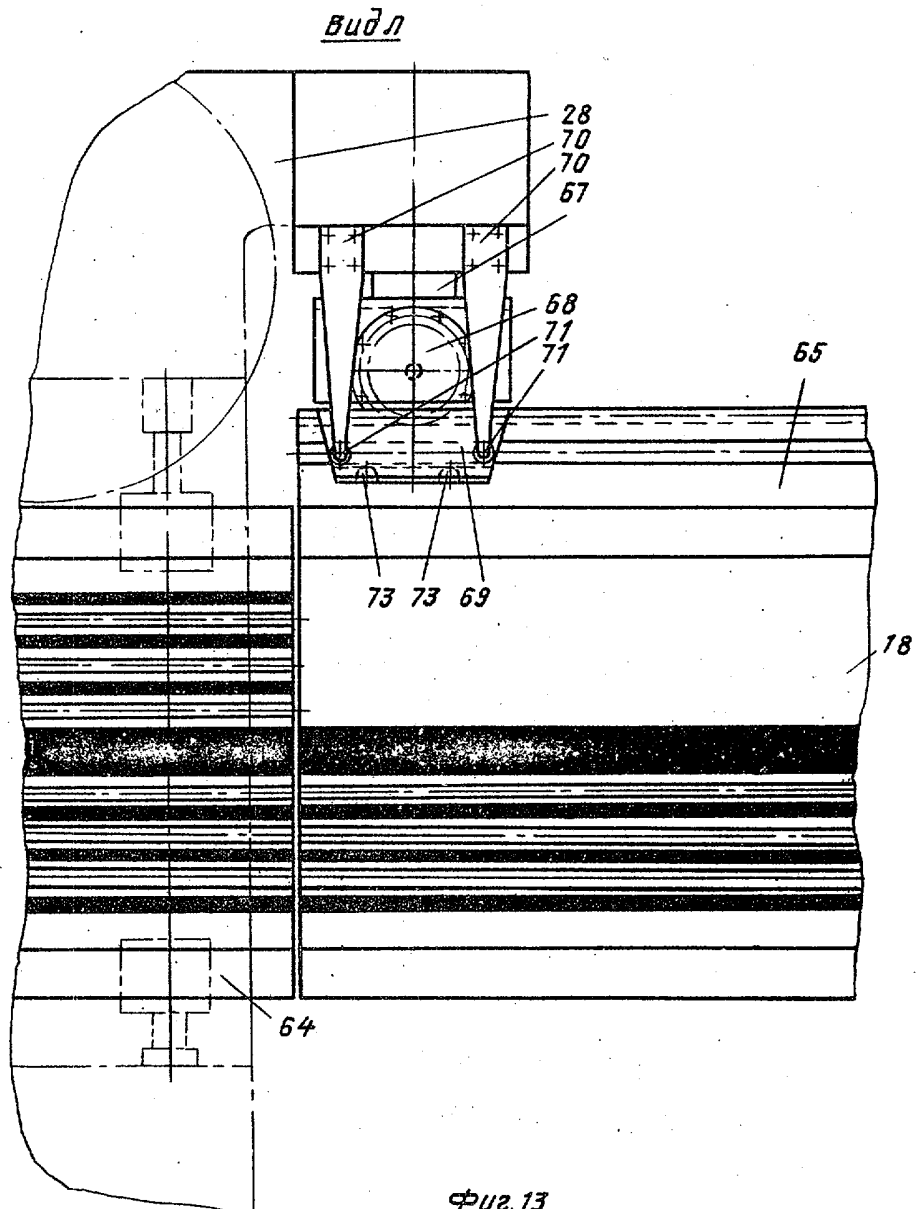
И-И



Фиг. 11



Фиг. 12



Редактор И. Николайчук Составитель Э. Комаров Техред М. Тепер Корректор М. Демчик
 Заказ 1024/24 Тираж 758 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4