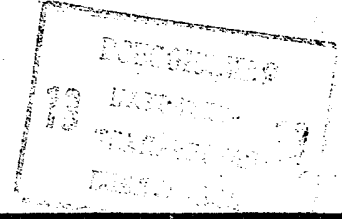




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

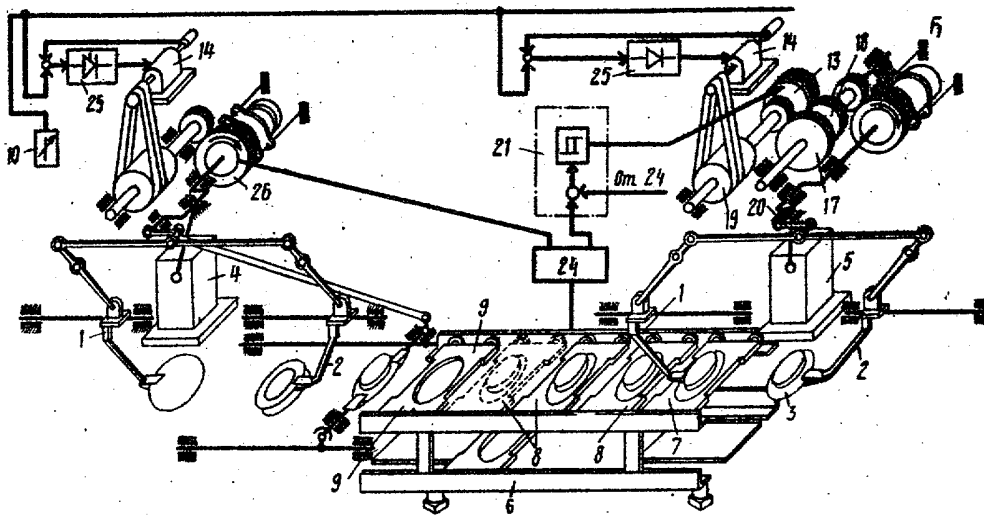
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (89) 148868 ГДР
 (21) 7770420/25-27
 (22) 18.01.79
 (31) WPB30B/203740
 (32) 17.02.78
 (33) ГДР
 (46) 23.03.83. Бюл. № 11
 (72) Дитце Рольф, Хейнке Дитер, Моргенштерн Карлхайнц, Роланд Йёрг, Шрамм Хельмут, Торманн Рольф, Цейдлер Рольф, Шмидт Герхард, Цеманн Герд, Порш Хейнц, Митбауер Петер и Куммер Клаус (ГДР)
 (71) ФЕБ Комбинат Умформтехник "Херберт Варнке" (ГДР)
 (53) 621.979(088.8)
 (54)(57) 1. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПРЕССОВ, содержащая высадочный автомат и несколько многопозиционных прессов с расположенными у каждого пресса загрузочными и разгрузочными устройствами, а также установленными между соседними прессами транспортные устройства в виде магазинов, при этом

прессы в отношении углового положения их кривошипов могут работать независимо друг от друга, отличающаяся тем, что время хода каждого пресса 4, 5 регулируется в зависимости от степени наполнения предшествующего и последующего магазинов 6 так, что время хода многопозиционных прессов 5 по сравнению с высадочным автоматом 4 регулируется между верхним пределом, заданным путем наладки одноквадрантного привода 14 или верхней ступени 18 двухступенчатого редуктора со сдвоенной муфтой 13, и нижним пределом, достигаемым за счет дополнительного тормоза 15 или нижней ступени 17 двухступенчатого редуктора.

2. Линия по п.1, отличающаяся тем, что для установки нижнего предела скорости используется также тормоз 16 пресса 5, причем для этого с целью установки верхнего предела применяется одноквадрантный привод 14.



Фиг. 1

Изобретение касается автоматической линии прессов для изготовления листовых деталей в несколько переходов, состоящей из одного высадочного автомата и нескольких многопозиционных прессов, причем у каждого пресса расположено одно загрузочное устройство, а между соседними прессами имеется, выполненное в виде магазина, транспортное устройство.

Известно несколько вариантов работы автоматических линий прессов, в основу которых положены две различные по принципу системы. К одной системе относятся автоматические синхронизированные линии прессов с работающими на непрерывных ходах прессами на основе строгой тактовой системы транспортировки изделий от позиции к позиции по всей линии. Обязательным для этого решения является полная синхронизация всех прессов с определенным выдерживаемым допуском в расхождении углов поворота кривошипа всех прессов и постоянное регулирование приводов по отношению к ведущему агрегату.

Недостаток таких линий прессов заключается в том, что они требуют высоких затрат на систему электронного управления и регулирования. Для выдерживания технологически и конструктивно обусловленного допуска в расхождении указанных углов в эксплуатации, с целью достижения требуемых для регулирования ускорений и замедлений, необходимым является избыточная мощность главных приводов прессов по сравнению с прессами, работающими в индивидуальном режиме. Кроме того, такое управление требует применения дорогих 4-квadrантных регулируемых приводов с тиристорным управлением.

Ввиду сложности таких линий прессов для проведения технического обслуживания и переналадки у потребителя требуются большие затраты, а также необходим высококвалифицированный персонал, что в сочетании с требованиями надежности работы в кузнечно-прессовых цехах выполнить затруднительно.

К второй системе относятся автоматические линии прессов, в которых все presses работают на единичных ходах или в которых высадочный автомат работает непрерывно, а presses последовательного действия - на единичных ходах. Для таких автоматических линий прессов также требуется тактовая система с целью транспортирования изделий от позиции к позиции. Управление такой линией прессов производится посредством относительно простого следящего устройства.

Недостаток этих линий прессов заключается в меньшей производительности по сравнению с синхронизированными линиями прессов, и в повышенной нагрузке главных и вспомогательных приводов, а также узлов муфта - тормоз и приводных редукторов автоматических устройств. Эта максимальная нагрузка связана с очень высоким износом, повышенным потреблением электроэнергии и большим уровнем шума.

Известен также метод работы линии прессов, к которой относятся не менее двух прессов и в которой между соседними прессами расположен магазин изделий. Этот магазин изделий принимает изделия от предыдущего пресса и подает их к расположенному за ним прессу. В линии прессов главный пресс работает с определенной заданной скоростью. Такая линия прессов работает так, что управление главным прессом предыдущих или последующих прессов производится в зависимости от количества заготовок в предшествующем магазине изделий, а именно, ее скорость уменьшается или она останавливается, если в магазине находится больше изделий, чем заданное наибольшее количество, или же presses начинают работу (или увеличивают скорость), если в магазине находится меньше заготовок, чем заданное наименьшее количество. Таким образом, управление такой линией прессов производится в зависимости от числа изделий в магазине.

Недостатком такого метода работы линии прессов является то, что вследствие неточного регулирования числа ходов прессов необходим большой диапазон чисел ходов. Если, например, высадочный пресс работает со скоростью 20 ходов в минуту, то для состоящей из шести прессов линии последний пресс должен был бы работать со скоростью 32 хода в минуту. Эти числа ходов, а именно 32 (или 30) ходов в минуту, ставят почти невыполнимые требования к загрузочному и разгрузочному устройствам крупных прессов. Кроме того, требуемое в результате этого частое переключение муфты связано с повышенным ее износом, повышенным потреблением электроэнергии и большим уровнем шума. Так как число ходов главного пресса определяет число выталкиваний заготовок линии прессов, то эти последние presses работают лишь половину рабочего времени. Кроме того, при больших числах ходов, т.е. свыше 25 ходов в минуту, устройства для транспортировки изделий очень ненадежны в работе.

Цель изобретения заключается в том, что при достижении таких же эксплуатационных параметров как для линий прессов с синхронизированными приводами и с большим числом прессов в одной линии, чем в известных линиях прессов с магазинами, обеспечить технологически равноценное синхронизированным линиям прессов решение, но с меньшими затратами, и благодаря меньшим нагрузкам на основные узлы машин и более простой системе управления повысить надежность в работе и снизить эксплуатационные расходы.

Предлагается линия прессов, в которой по сравнению с известными линиями с магазинами каждый пресс в среднем работает с числом ходов, соответствующим штучной производительности линии прессов или отклоняющимся от нее лишь незначительно (т.е. время простоя отдельных прессов равно нулю или очень низко), причем это достигается без особых затрат, присущих линиям прессов с синхронизированными приводами.

Согласно изобретению эта задача решается таким образом, что время хода каждого пресса регулируется в зависимости от степени заполнения предшествующего и последующего магазинов с учетом того, что время хода многопозиционных прессов по сравнению с высадочным автоматом может регулироваться между верхним пределом (заданным путем наладки одно-квadrантного привода или верхней ступени двухступенчатого редуктора с двойной муфтой) и нижним пределом, образованным дополнительным тормозом или нижней ступенью двухступенчатого редуктора. Для настройки нижнего предела может применяться также тормоз прессов, причем для этого, с целью настройки верхнего предела, требуется комбинация с одноквadrантным приводом.

На фиг. 1 - 3 представлена регулируемая в зависимости от потока изделий линия прессов с направляющим прессом - высадочным автоматом, несколькими многопозиционными прессами, загрузочными и разгрузочными устройствами, первым транспортным устройством между высадочным автоматом и первым многопозиционным прессом, который поворачивает изделия, и вторым прессом, который выполнен как магазин изделий, и другими, выполненными как транспортные устройства, магазинами между другими многопозиционными прессами.

Первый многопозиционный пресс в качестве регулятора скорости имеет двойную муфту с двумя ступенями передач между маховиком и коленчатым валом, второй многопозиционный пресс - комбинацию одноквadrантного

привода и дополнительного тормоза, а третий многопозиционный пресс - комбинацию одноквadrантного привода и тормоза пресса.

На фиг. 4 показано отношение чисел оборотов при работе линии прессов, многопозиционный пресс которой регулируется между верхним и нижним пределом чисел оборотов.

Для реализации различных технологических условий работы необходимым является расположение в одной линии прессов более четырех прессов и оснащение каждого из них одним приводом с регулируемым числом оборотов. При этом предпочтение отдается приводу постоянного тока. Питание приводных двигателей прессов производится от одноквadrантных приводов 14 с тиристорным управлением. Достижимое в результате этого регулирование числа оборотов не компенсирует возникающие (вследствие различных рабочих разгрузок и неточностей установки и регулирования) отличия времени хода между отдельными прессами. Эти отличия времени хода вызывают изменение углового положения кривошипов прессов и в том случае, если запуск прессов был произведен без этой разности углов. При каждом технологическом переходе на другое изделие возникают новые различные рабочие нагрузки, приводящие к другому времени хода. Средством регулирования времени хода прессов по степени заполнения предшествующего и последующего магазинов компенсируются разности углового положения кривошипов прессов. Для возможности допуска больших угловых расхождений магазины 6 должны позволять независимую нагрузку и разгрузку изделий 3 на соответствующих станциях 9 и 7. Это обеспечивается собственной системой управления и привода 22 магазина, которая вводится в действие через индикаторы 24. Заданное значение числа оборотов высадочного автомата S_{wk} и многопозиционных прессов $S_{wF_1} \dots S_{wF_n}$ задается в пределах диапазона регулирования числа оборотов 11 от n_{min} до n_{max} центральным датчиком 10 заданного значения.

Вследствие различных рабочих разгрузок у прессов и неточностей в системе регулирования числа оборотов приводов прессов их число оборотов имеет разброс, например, α , β для высадочного автомата и α , β , ϵ , σ для многопозиционных прессов.

На фиг. 1 - 4 представлено несколько вариантов осуществления изобретения для одного принципа управления линии прессов. Характерный признак этого принципа управления

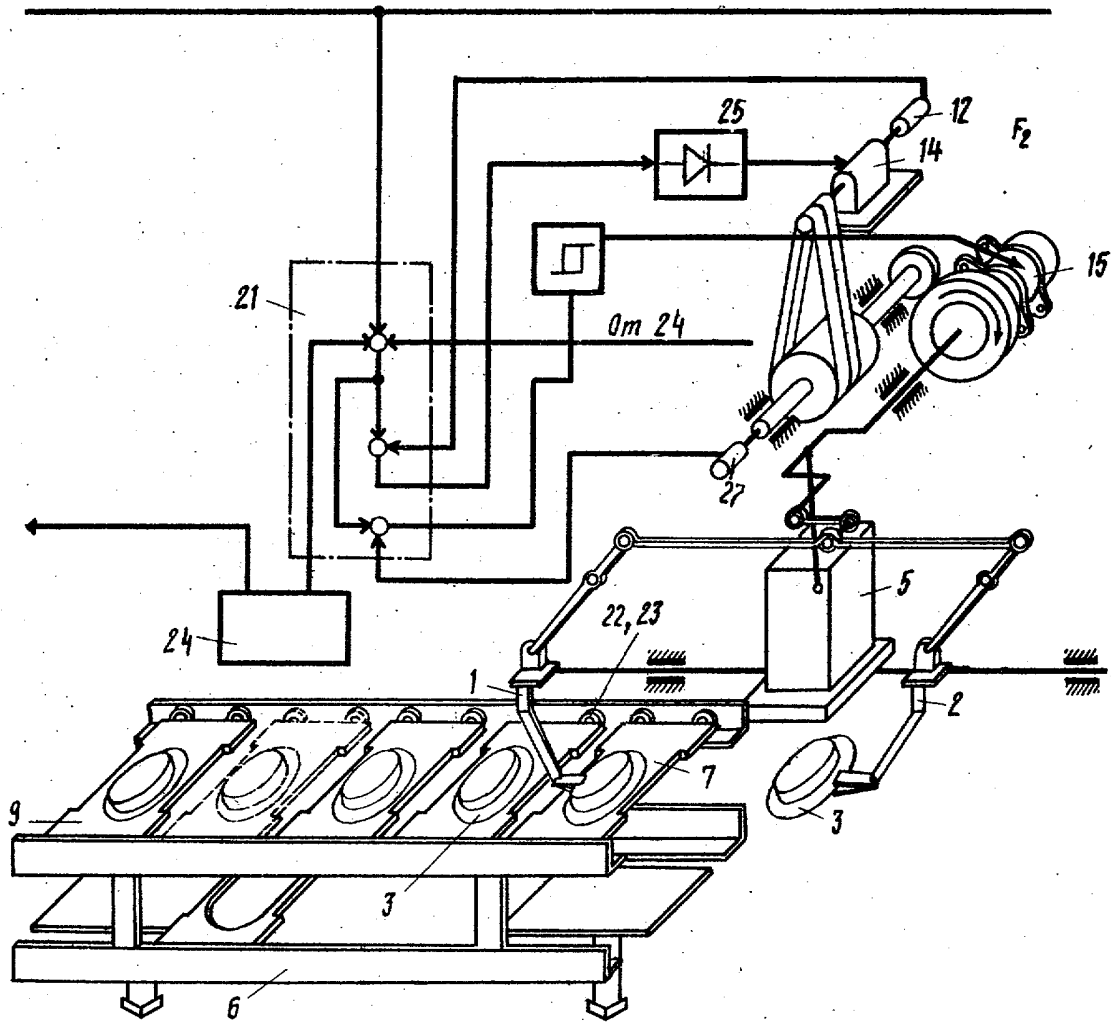
заключается в том, что время хода многопозиционных прессов 5, по сравнению с временем хода высадочного автомата 4, регулируется в интервалах между верхним и нижним пределами времени хода в зависимости от степени заполнения соседних магазинов.

Прессы оснащены приводами с регулированием числа оборотов, преимущественно, одноквадрантными регулируемыми приводами 14, питаемыми через вентильный преобразователь 25. В соответствии с технологическими условиями для всех прессов в пределах диапазона регулирования числа оборотов $11 S_{\text{вк}} = S_{\text{вгп}}$ (фиг. 4) с помощью центрального датчика 10 заданных значений задается одно и то же значение. Компенсация возникающих разностей времени хода между прессами 4 и 5 производится посредством смонтированного у многопозиционных прессов 5 двухпозиционного регулятора.

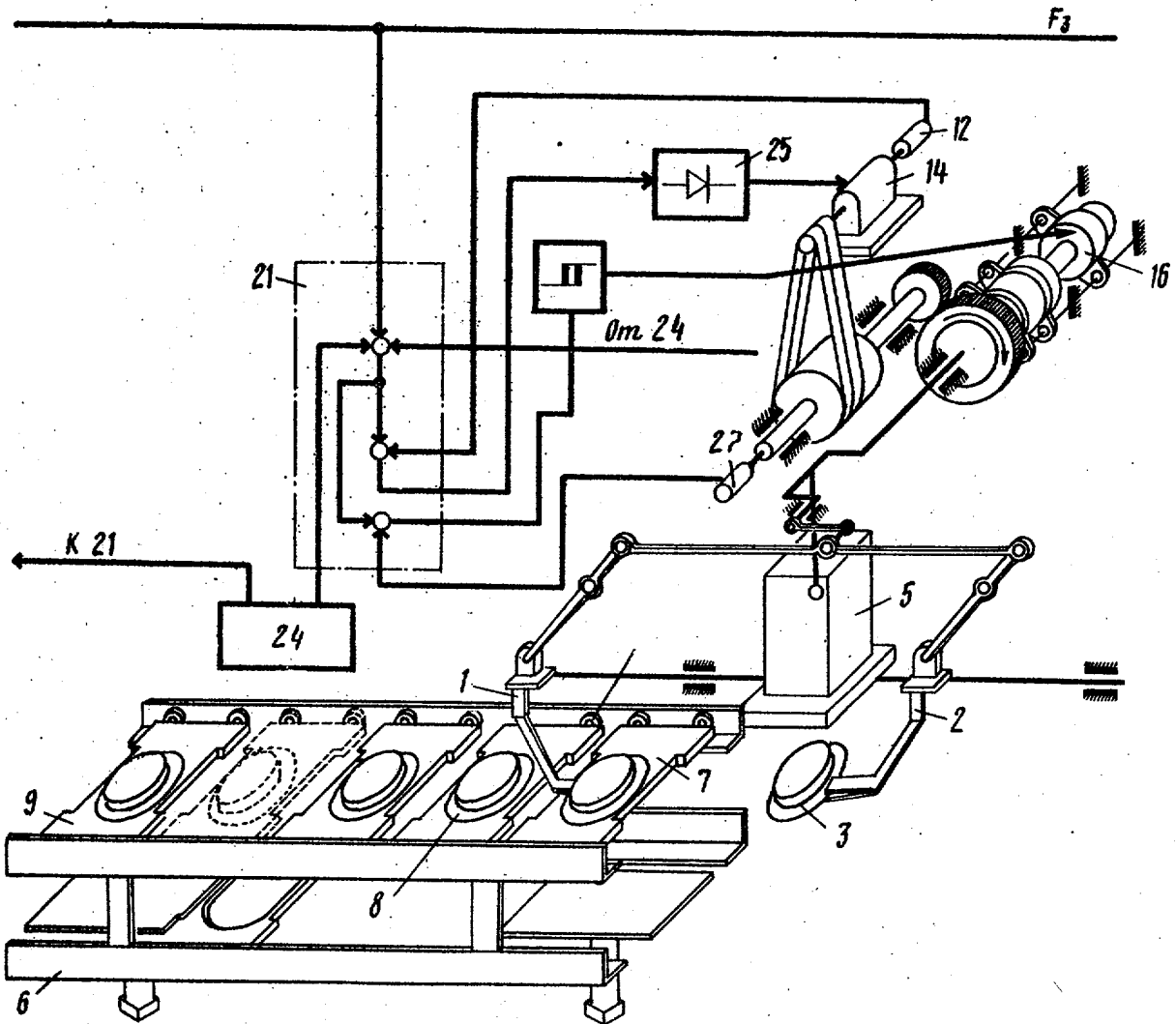
На фиг. 1 - 3 представлены некоторые варианты исполнения этого регулятора, причем на практике все прессы одной линии прессов исполняются в одном варианте. Регулятор по варианту F_1 в прессе 5 последовательного действия (фиг. 1) состоит из сдвоенной муфты 13, посредством которой попеременно включаются две различные кинематические ступени 17 и 18. Скачкообразное изменение числа оборотов между двумя кинематическими ступенями может быть как равным для всех многопозиционных прессов (фиг. 4) так и различным для каждого из отдельных многопозиционных прессов 5 линии. Передаточное число i обеих кинематических ступеней 17 и 18 определяется диапазоном рассеяния α минимального числа оборотов высадочного автомата n_{min} . Сдвоенная муфта 13 расположена между маховиком 19 и коленчатым валом 20 многопозиционных прессов 5, так что накопленная энергия маховика 19 используется для быстрого ускорения до более высокого числа оборотов, а инерция маховика 19 - для торможения движущихся масс до нижнего числа оборотов. Регулятор по варианту F_2 пресса 5 (фиг. 2) состоит из комбинации одноквадрантного привода 14 и дополнительного тормоза 15. Регулятор по варианту F_3 пресса 5 (фиг. 3) состоит из комбинации одноквадрантного привода 14 и тормоза пресса 16. Одно-

квадрантный привод 14 снабжен измерительным устройством 12 числа оборотов и служит для контроля верхнего предела скорости. Для установки нижнего предела либо используется дополнительный тормоз 15, либо тормоз прессы. Тормоз включается кратковременно, причем соответствующий тормоз взаимодействует с измерительным устройством 27 числа оборотов. Для анализа поступающей информации управления и выдачи команд переключения предусмотрена особая схема 21 обработки, через которую производится включение тормоза 15 или 16 при достижении верхнего предела числа оборотов и подключение заданного значения для верхнего предела числа оборотов при достижении нижнего предела числа оборотов. Для последних исполнений с целью установки верхнего и нижнего предела времени хода требуется незначительное изменение числа оборотов маховика 19. Таким образом, для первого варианта регулирования требуется короткий промежуток времени (около 0,5 с) для изменения времени хода с верхнего до нижнего предела времени хода. Для исполнения со сдвоенной муфтой 13 для изменения времени хода с верхнего до нижнего предела времени хода требуется больший промежуток времени (около 1,5 с), а для изменения в обратном направлении даже 5-10 с. Таким образом, последние варианты регулирования работают не так быстро, но еще достаточны для приведенных условий и позволяют применение этого принципа регулирования также в прессах, где введение сдвоенной муфты 13 в конструкцию встречает трудности. Для всех вариантов двухпозиционного регулятора управление последним производится посредством магазинов 6, расположенных перед и позади прессов 5. Магазины 6 при заполнении их позиций 8 изделиями 3 формируют в вычислительной схеме 24 сигнал "Магазин полон" или "Магазин пуст", подаваемый в каждую схему 21 обработки каждого пресса. Там он обрабатывается с другими сигналами для управления двухпозиционными регуляторами. В зависимости от вида регулятора схема 21 обработки различна по своей функциональной структуре.

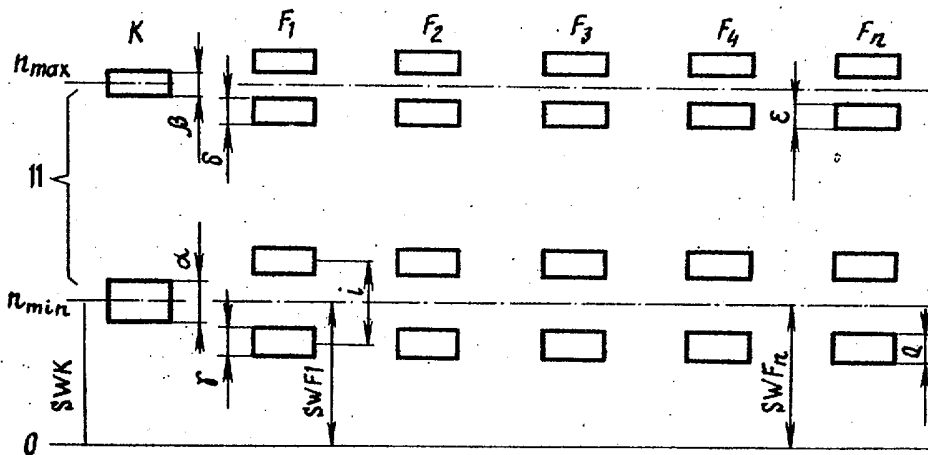
Признано изобретением по результатам экспертизы, осуществленной Ведомством по изобретательству Германской Демократической Республики.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4