



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 068 060** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК<sup>6</sup> **E 02 F 3/76**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4711739/03, 28.06.1989

(46) Дата публикации: 20.10.1996

(71) Заявитель:

Всероссийское научно-производственное  
объединение лесной промышленности

(72) Изобретатель: Железняк Ф.А.,

Железняк И.Ф., Матвеев Л.С., Шевченко С.Ю.

(73) Патентообладатель:

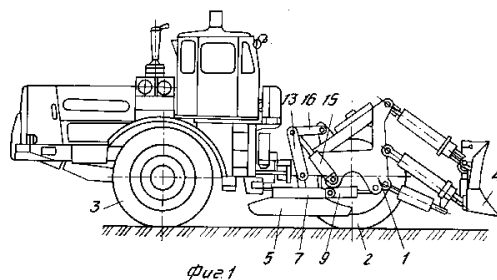
Всероссийское научно-производственное  
объединение лесной промышленности,  
Акционерное общество открытого типа  
"Эксмаш"

(54) ЗЕМЛЕРОЙНАЯ МАШИНА

(57) Реферат:

Выполнение земляных работ в различных областях строительства. Сущность изобретения: землеройная машина включает самоходное шасси с рабочим органом и дополнительные опоры с вибраторами, которые соединены с базовой машиной. При работе дополнительные опоры устанавливаются на грунт, а отвал опускают. Развиваемые вибраторами возмущающие силы поочередно поджимают к грунту, относительно которых в момент прижима машина перемещается вперед с увеличенным

тяговым усилием, существенно превышающим массу машины. 8 з.п. ф-лы. 13 ил.



RU 2 068 060 C1

RU 2 068 060 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 068 060** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **E 02 F 3/76**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4711739/03, 28.06.1989

(46) Date of publication: 20.10.1996

(71) Applicant:  
Vsesojuznoe nauchno-proizvodstvennoe  
ob"edinenie lesnoj promyshlennosti

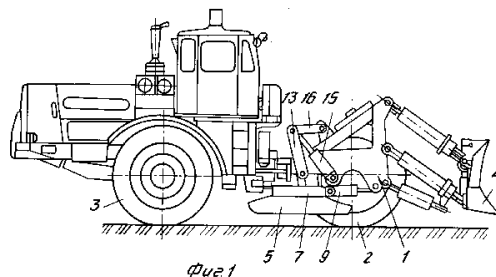
(72) Inventor: Zheleznjak F.A.,  
Zheleznjak I.F., Matveenko L.S., Shevchenko  
S.Ju.

(73) Proprietor:  
Vserossijskoe nauchno-proizvodstvennoe  
ob"edinenie lesnoj promyshlennosti,  
Aksionernoe obshchestvo otkrytogo tipa  
"Ehksmash"

(54) **EXCAVATING MACHINE**

(57) Abstract:

FIELD: earth moving. SUBSTANCE: excavating machine includes self-moving chassis with operating member and additional supports with vibrators connected to the base machine. Additional supports are install on the ground when operating, and the blade is descended. Forces generated by the vibrator pressed the machine against the ground. EFFECT: high efficiency. 9 cl, 13 dwg



RU 2 068 060 C1

RU 2 068 060 C1

Предлагаемое изобретение относится к землеройным машинам и может быть использовано при разработке грунтов различных категорий сложности.

Цель изобретения - повышение производительности проведения земляных работ.

Для достижения этой цели землеройная машина, включающая самоходное шасси с рабочим органом и гидросистему, снабжена дополнительными опорами с закрепленными на них вибраторами, толкателями, соединительными звеньями, механизмами возврата и подъема дополнительных опор, при этом каждый толкатель соединен шарнирно с рамой шасси и дополнительной опорой, механизм подъема установлен между рамой шасси и соединительным звеном, а соединительные звенья нижними сторонами соединены с дополнительными опорами.

При этом каждое соединительное звено может быть выполнено жестким, упругим или гибким.

Машина может включать в себя один или несколько механизмов подъема дополнительных опор.

Каждый из имеющихся на машине механизмов подъема может быть выполнен с рычагом, шарнирно соединенным одной стороной с рамой шасси, а другой с верхней стороной соединительного звена.

Каждый механизм подъема может быть выполнен также в виде гидроцилиндра, который, в свою очередь, может быть выполнен с упругим звеном.

Каждый толкатель может быть выполнен в виде гидроцилиндра, причем такой гидроцилиндр может быть выполнен одностороннего действия с пружиной возврата дополнительной опоры.

На фиг. 1 представлен общий вид предлагаемой землеройной машины в транспортном положении; на фиг. 2 то же, вид спереди; на фиг. 3 общий вид предлагаемой землеройной машины в одном из рабочих положений; на фиг. 4 то же, вид спереди; на фиг. 5 землеройная машина, у которой механизм подъема снабжен рычагом и гидроцилиндром, а соединительное звено выполнено гибким; на фиг. 6 и фиг. 7 показана предлагаемая машина в характерные моменты времени в период прямого хода; на фиг. 8 схематично изображен вибратор, монтируемый на опоре, а также толкатель в виде тягового гидроцилиндра одностороннего действия с пружиной возврата опоры; на фиг. 9 то же, вид сверху; на фиг. 10 и фиг. 11 приведены варианты выполнения механизма подъема в виде гидроцилиндра с упругим звеном; на фиг. 12 изображена схема управления вибраторами и толкателями с механизмами возврата опор; на фиг. 13 графически показан пример получения зависимости результирующей тяги  $F_{T\Sigma}$  от времени для землеройной машины с двумя дополнительными опорами.

Землеройная машина включает в себя самоходное шасси с рамой 1, колесами переднего моста 2 и колесами заднего моста 3. К раме шасси подвешен рабочий орган, например отвал 4. Подвеска отвала может быть любой из традиционных (например, включающая толкающую раму с гидроцилиндрами ее подъема-опускания, см.

фиг. 5), либо посредством гидроцилиндров, установленных между отвалом и рамой шасси.

Машина снабжена по крайней мере двумя дополнительными опорами 5 и 6 с закрепленными на них вибраторами 7 и 8. Опоры целесообразно устанавливать в пределах габаритов самоходного шасси, предпочтительно, в межколесном пространстве машины. Взаимоположение их может быть как последовательным, так и параллельным. Желательно, чтобы продольные оси дополнительных опор были параллельны продольной оси самоходного шасси.

На каждой опоре смонтирован вибратор. При необходимости установки на одной опоре большего количества вибраторов их подсоединяют параллельно.

На машине можно использовать любые известные типы вибраторов, как-то: кинематические (в частности двухдебалансные), силовые (один из вариантов вибраторов такого типа схематично показан на фиг. 8 и фиг. 9) и др.

В состав предлагаемой машины входят также толкатели, соединительные звенья и механизмы возврата дополнительных опор. Их количество соответствует количеству дополнительных опор. Толкатели могут быть выполнены, например, в виде одного или нескольких тяговых (силовых) гидроцилиндров одностороннего или двухстороннего действия.

Каждый толкатель шарнирно соединен с рамой шасси и дополнительной опорой (либо корпусом закрепленного на ней вибратора). Гидроцилиндр 9 выполняет роль толкателя дополнительной опоры 5. Одной из своих частей, в частности корпусом, этот гидроцилиндр шарнирно соединен с корпусом вибратора 7, закрепленного на опоре 5. Шток этого гидроцилиндра шарнирно установлен на раме шасси.

Аналогично установлен и гидроцилиндр 10, выполняющий роль толкателя дополнительной опоры 6.

Направление действия толкателя (а в случае выполнения его в виде одного силового гидроцилиндра продольная ось этого гидроцилиндра) должно располагаться параллельно или под острым углом к опорной плоскости шасси, а также параллельно продольной вертикальной плоскости шасси или близко к этому положению.

В случае выполнения каждого толкателя в виде группы гидроцилиндров это условие (по ориентации направления действия толкателя) должно быть отнесено к направлению результирующего от этой группы гидроцилиндров.

Для каждой дополнительной опоры в машине предусмотрен механизм ее возврата. Он может быть выполнен самостоятельным, например, в виде гидроцилиндра, смонтированного шарнирно между рамой шасси и дополнительной опорой. Этот механизм может быть совмещен с толкателем. На чертежах (фиг. 8) изображен вариант выполнения этого механизма в виде возвратной пружины 11. Аналогичная пружина 12 может быть установлена в нерабочей полости гидроцилиндра 10. Требования по ориентации направления действия этого механизма те же, что и у толкателя.

В землеройную машину входят также соединительные звенья. Их количество соответствует количеству дополнительных опор. В частности, на фиг. 6 показаны соединительные звенья 13 и 14, выполненные в виде кронштейнов, смонтированных неподвижно на корпусах вибраторов 7 и 8.

Соединительные звенья могут быть выполнены жесткими (например, в виде кронштейнов, рычагов, тяг, серег и т.п.), упругими (например, в виде металлических упругих пластин, спиральных пружин, неметаллических упругих элементов, пневматических амортизаторов и т.п.), гибкими (например, в виде отрезка каната, троса и т.п.). Форма соединительных звеньев может быть различной, например, Г-образной.

Кроме того землеройная машина содержит по крайней мере один механизм подъема. Возможен вариант машины, у которой количество этих механизмов соответствует количеству дополнительных опор. В этом случае каждый из механизмов подъема монтируют между рамой шасси и соединительным звеном соответствующей ему дополнительной опоры.

Возможны различные варианты исполнения механизма подъема. Например, он может включать в себя привод, монтируемый на раме шасси и рычаг, который шарнирно закреплен с одной стороны на раме шасси, а с другой подсоединен к верхней стороне по крайней мере одного соединительного звена. При этом привод подсоединен к рычагу или связанному с ним соединительному звену. В количестве привода механизма подъема может быть взят, например, гидроцилиндр, приводная лебедка и т.п. В частности, при вышеописанном выполнении механизма подъема, гидроцилиндр 15 его привода шарнирно подсоединяют к раме шасси и к рычагу 16 или соединительному звену 13 (см. фиг. 1 и 3).

Роль механизма подъема может выполнять и один гидроцилиндр, и гидроцилиндр с упругим звеном (см. фиг. 10 и 11). В этом случае гидроцилиндр с одной стороны должен быть шарнирно закреплен на раме шасси, а с другой, также шарнирно, подсоединен к верхней стороне по крайней мере одного соединительного звена.

При выполнении соединительного звена жестким, в виде кронштейна (см. фиг. 6 и 7), оно крепится к дополнительной опоре или корпусу ее вибратора неподвижно. Возможен вариант машины (см. фиг. 5), у которой механизм подъема выполнен в виде гидроцилиндра, а соединительное звено в виде гибкого отрезка, концы которого преимущественно шарнирно подсоединяют, соответственно, к несвязанной с рамой шасси подвижной части гидроцилиндра подъема и к дополнительной опоре (либо корпусу ее вибратора).

На фиг. 10 и 11 схематично представлены два варианта выполнения механизма подъема в виде гидроцилиндра с упругим звеном. По варианту, изображенному на фиг. 10, упругое звено 17 смонтировано в корпусе гидроцилиндра между его задней стенкой 18 и дополнительным поршнем 19. Усилие сжатия, на которое рассчитано упругое звено 17, должно быть одного порядка с весом землеройной машины, приходящимся на

дополнительную опору, с соединительным звеном которой связан указанный гидроцилиндр подъема. В показанном на фиг. 11 варианте роль упругого звена 17 выполняет пружина гидродемпфера 20, рабочая полость которого гидравлически связана с поршневой полостью гидроцилиндра подъема.

На фиг. 12 показан возможный вариант схемы управления вибраторами 7 и 8 дополнительных опор 5 и 6 и толкателями 9 и 10 с механизмами возврата 11 и 12. На ней показаны два электроуправляемых трехпозиционных гидрораспределителя 21 и 22, гидронасос 23, гидробак 24. На схеме для наглядности условно показаны силовые вибраторы 7 и 8. Принципиально такой вибратор включает в себя корпус 25, инертную массу 26 и установленный между ними упругий элемент 27. Возможен вариант, когда этот упругий элемент своими концами неподвижно закреплен на корпусе вибратора (или дополнительной опоре) и инертной массе 26.

Для возбуждения колебаний инертной массы 26 в составе вибратора входит вибровозбудитель. На фиг. 8 и фиг. 12 показан вибровозбудитель, выполненный в виде гидроцилиндра одностороннего действия 28, корпус которого неподвижно закреплен на корпусе 25 вибратора. Шток 29 этого гидроцилиндра связан с инертной массой 26. Рабочая полость гидроцилиндра-возбудителя вибратора 7, установленного на дополнительной опоре 5, гидравлически соединена с левым (по схеме) выходом гидрораспределителя 22, левый (по схеме) вход которого подсоединен к напорной магистрали (выходу гидронасоса 23) и к левому входу гидрораспределителя 21. Рабочая полость гидроцилиндра-возбудителя вибратора 8, установленного на дополнительной опоре 6, гидравлически соединена с правым выходом гидрораспределителя 22, правый вход которого соединен с правым входом гидрораспределителя 21 и сливной магистралью. Левый выход гидрораспределителя 21 подсоединен к рабочей полости толкателя 9, а его правый выход к рабочей полости толкателя 10.

Электромагнит 30 включения гидрораспределителя 21 в позицию "А" и электромагнит 31 включения гидрораспределителя 22 в позицию "А" подключены первыми и вторыми своими входами соответственно к первому и второму выходам генератора переменного напряжения 32, при этом первые входы этих электромагнитов подключены через выпрямительные диоды 33 и 34. Электромагнит 35 включения гидрораспределителя 21 в позицию "В" и электромагнит 36 включения гидрораспределителя 22 в позицию "В" также подключены своими первыми и вторыми входами соответственно к первому и второму выходам генератора переменного напряжения 32, при этом их вторые входы подключены через выпрямительные диоды 37 и 38. Все указанные выпрямительные диоды 33, 34, 37, 38 включены в одном направлении.

Насос 23 и генератор 32 соединены с валом отбора мощности двигателя машины через соединительную муфту, управляемую

из кабины оператора. В случае несовпадения частоты вращения насоса 23, либо частоты вращения генератора 32 с частотой вращения вала отбора мощности двигателя, между последним и насосом 23 либо генератором 32 могут быть установлены редукторы с соответствующими передаточными отношениями.

Предлагаемое устройство работает следующим образом. В транспортном положении (во время передвижения к месту работы) дополнительные опоры 5 и 6 подняты механизмом подъема в крайнее верхнее положение, соединительная муфта, связывающая вал отбора мощности двигателя с гидронасосом 23 и генератором 32, разомкнута, и рабочий орган землеройной машины (отвал 4) поднят. Привод колес соединен с двигателем машины и мощность двигателя расходуется, в основном, на их вращение (см. фиг. 1 и фиг. 2).

Прибыв на место проведения земляных работ, землеройная машина, оснащенная, например, рабочим органом в виде отвала 4, начинает осуществлять бульдозерные работы.

Для осуществления прямого хода землеройной машины механизмом подъема дополнительные опоры устанавливаются на грунт, для чего оператор соответствующей ручкой управления приводит в движение привод этого механизма. Вместе с тем, с помощью гидроцилиндров установки отвала оператор устанавливает отвал в требуемое для работы положение и замыкает управляемую из кабины соединительную муфту. При этом вращение вала отбора мощности начинает передаваться гидронасосу 23 и генератору 32 и последний начинает вырабатывать переменное напряжение.

В положительный полупериод переменного напряжения, например с частотой 50 Гц, на выходе генератора этого напряжения 32, открываются выпрямительные диоды 33 и 34, и срабатывают электромагниты 30 и 31, переводя оба гидрораспределителя 21 и 23 в положение "А". Жидкость от гидронасоса 23 поступает через эти гидрораспределители к возбуждателю вибратора 8, установленному на опоре 6, и толкателю 10, связанному с этой опорой. Увеличение объема жидкости в рабочей полости возбуждателя вибратора 8 приводит в движение его поршень, и, следовательно, жестко связанную с его штоком инертную массу 26.

В отрицательный полупериод переменного напряжения на выходе генератора 32 открываются диоды 37 и 38 и срабатывают электромагниты 35 и 36, переводя оба гидрораспределителя в положение "В". Жидкость из напорной магистрали через гидрораспределители поступает к возбуждателю вибратора 7, установленного на дополнительной опоре 5, и толкателю 9, связанному с этой опорой. Увеличение объема жидкости в рабочей полости возбуждателя вибратора 7 приводит в движение его поршень и, следовательно, жестко связанную с его штоком инертную массу, которая перемещается из верхнего положения в нижнее. В этот же полупериод инертная масса вибратора 8, перемещаясь вверх, вытесняет связанным с ней поршнем

возбудителя жидкость из его рабочей полости через гидрораспределитель 22 и сливную магистраль в гидробак 24. Аналогично в положительный полупериод инертная масса вибратора 7 вытесняет связанным с ней поршнем возбуждателя жидкость в гидробак 24. Таким образом, периодическая подача жидкости в указанные полости вибровозбудителей приводит в колебательное движение инертные массы вибраторов 7 и 8 и вызывает колебания возмущающей силы.

Поскольку вибраторы 7 и 8 установлены на дополнительных опорах таким образом, что направление создаваемых ими возмущающих сил перпендикулярно рабочим поверхностям опор (взаимодействующим с грунтом), то передаваемые вибраторами на опоры возмущающие силы создают усилия прижима опор  $F_{пр.}$  к грунту, действующие по нормали к нему или в близком к этому направлении.

В установившемся режиме в положительные полупериоды напряжения генератора 32 прижимное усилие опоры 5 ( $F_{пр.1}$ ) на грунт изменяется от максимального отрицательного до нулевого и далее до максимального положительного значения. В отрицательные полупериоды имеет место обратная картина (см. фиг. 13). Таким образом, в период прямого хода дополнительные опоры землеройной машины проходят как бы полупериоды прижима (положительные значения  $F_{пр.}$ ) и полупериоды отрыва (отрицательные значения  $F_{пр.}$ ). Максимальное значение возмущающей силы в соответствующее ему максимальное значение прижимающего усилия определяется по закону Гука:

$$F_m = c \cdot L$$

где  $c$  жесткость упругого элемента 27 вибратора, кН/м;

$L$  амплитуда колебаний инертной массы 26, м.

Подбирая величины жесткости упругого элемента "с" и амплитуды колебаний "L", можно получать соответствующие значения. Расчеты показывают, что, например, использование в качестве упругого элемента 27 пяти связанных в пакет упругих стальных балок, длиной 1 м, шириной 0,2 м и толщиной 60 мм позволяет, при амплитуде колебаний в 20 мм, получить максимальное значение возмущающей силы до 800 кН. Установка подобного вибратора на дополнительной опоре приведет во время работы к периодическому изменению прижимного усилия дополнительной опоры к грунту с максимальным значением переменной составляющей этого усилия, равным 800 кН. Такое прижимное усилие может позволить получение предельного значения силы тяги землеройной машины 640 кН, которое определено следующим образом:

$$F_{т.пред} = \Phi F_{пр}$$

где  $\Phi = 0,8$  коэффициент сцепления рабочей поверхности дополнительной опоры с грунтом;

$F_{пр.}$  800 кН сила прижима дополнительной опоры к грунту.

При использовании же в качестве самоходного шасси землеройной машины колесного трактора, например К-703, без применения дополнительных опор,

предельное значение силы тяги может составить только 74 к, так как для колесного движителя коэффициент сцепления с грунтом  $\phi = 0,5$ , а величина прижимающей силы определяется соотношением:

$$F_{пр} \cdot Mg$$

где  $M$  15 т масса трактора К-703;

$g$  9,81 м/с<sup>2</sup> ускорение свободного падения.

Таким образом, при использовании дополнительных опор можно получить предельную силу тяги более чем в восемь раз большую, чем без их применения. При этом масса землеройной машины не возрастет в той же пропорции, а увеличится лишь на величину массы дополнительных опор, толкателей, соединительных звеньев, механизмов возврата и подъема и дополнительных элементов гидросистемы. А величина этой суммарной прибавочной массы не составит более 10-15% от массы всей землеройной машины.

Реализация тяговых усилий с применением дополнительных опор осуществляется в описываемом примере следующим образом. В полупериоды прижима дополнительной опоры 5 жидкость из напорной магистрали поступает в рабочую полость толкателя 9, который, например своим штоком, перемещает раму шасси 1 с рабочим органом 4 относительно прижатой дополнительной опоры 5 в направлении прямого хода. В следующий полупериод (при наличии двух дополнительных опор это полупериод прижима опоры 6) рабочая жидкость через гидрораспределитель 21 поступает в рабочую полость толкателя 10, который, например своим штоком, перемещает раму шасси с рабочим органом относительно опоры 6. При этом механизм возврата опоры 5, в частности в виде пружины 11, установленной в нерабочей полости толкателя 9, воздействует на поршень толкателя 9, вытесняя, таким образом, жидкость из его рабочей полости через гидрораспределитель 21 (находящийся в позиции "А") в сливную магистраль. Таким образом, опора 5 перемещается в исходное положение относительно рамы шасси. Аналогично при перемещении машины относительно опоры 5 механизм возврата 12 опоры 6, воздействуя на поршень толкателя 10, вытесняет жидкость из его рабочей полости через гидрораспределитель 21 (находящийся в позиции "В") в сливную магистраль.

На приведенной фиг. 6 изображен момент начала перемещения толкателя 9 землеройной машины относительно прижатой опоры 5 в период прямого хода. При этом показан и момент начала возврата опоры 6 механизмом возврата 12 в исходное положение относительно рамы шасси. На фиг. 7 изображен момент перемещения машины в полупериод прижима опоры 6. На этих чертежах отрыв опор от грунта условно увеличен для наглядности. На практике же его величина может быть весьма незначительной.

Предлагаемые варианты использования и установки на машине механизмов подъема с жесткими или упругими соединительными звеньями позволяют после опускания опор до упора в грунт поднимать относительно них по крайней мере один из краев самоходного шасси. В этом случае прямой ход

землеройная машина осуществляет, опираясь на дополнительные опоры и колеса противоположного края (см. фиг. 3).

В тех случаях, когда применяемые вибраторы создают вибрацию с большой амплитудой, целесообразно связать эти опоры с рамой шасси через соединительные звенья выполнять не жесткой, то есть применять упругие или гибкие соединительные звенья. Амплитуда вибрации передаваемой на раму шасси может быть снижена и применением в качестве механизма подъема гидроцилиндров с упругими звеньями (см. фиг. 10 и фиг. 11).

На фиг. 13 графически проиллюстрировано получение зависимости результирующей силы тяги  $F_{T\Sigma}$  от времени в процессе осуществления прямого хода землеройной машины с двумя дополнительными опорами, со сдвигом фаз между колебаниями возмущающих сил вибраторов, равным 180°. При сложении тяговых усилий землеройной машины в процессе перемещения ее относительно опоры 5 ( $F_{T,I}$ ) и относительно опоры 6 ( $F_{T,II}$ ) получаем суммарную тягу ( $F_{T\Sigma}$ ).

После осуществления прямого хода оператор размыкает соединительную муфту разрывая, тем самым, связь вала отбора мощности с насосом 23 и генератором 32, поднимает механизмами подъема дополнительные опоры 5 и 6 в транспортное положение и гидроцилиндрами установки отвала поднимает отвал. В таком положении землеройная машина осуществляет ускоренный обратный ход с помощью привода самоходного шасси. Далее рабочий цикл повторяется. Для перемещения машины на новое рабочее место ее дополнительные опоры и отвал устанавливают в транспортное положение, аналогичное описанному выше.

Таким образом, данная землеройная машина обладает высокой производительностью при проведении земляных работ. ЫЫЫ2 ЫЫЫ4 ЫЫЫ6 ЫЫЫ8 ЫЫЫ10 ЫЫЫ12

#### Формула изобретения:

1. Землеройная машина, включающая самоходное шасси с рабочим органом, соединенным с рамой шасси и гидросистему, отличающаяся тем, что, с целью повышения производительности проведения земляных работ, машина снабжена дополнительными опорами с закрепленными на них вибраторами, толкателями, соединительными звеньями, механизмами возврата и подъема дополнительных опор, при этом каждый толкатель соединен шарнирно с рамой шасси и дополнительной опорой, механизм подъема установлен между рамой шасси и соединительным звеном, а соединительные звенья нижними сторонами соединены с дополнительными опорами.

2. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что каждое соединительное звено выполнено жестким.

3. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что каждое соединительное звено выполнено упругим.

4. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что каждое соединительное звено выполнено гибким.

5. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что каждый механизм подъема выполнен с рычагом, шарнирно соединенным одной

стороной с рамой шасси, а другой с верхней стороной соединительного звена.

6. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что каждый механизм подъема выполнен в виде гидроцилиндра.

7. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что каждый гидроцилиндр подъема выполнен с упругим звеном.

8. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что

каждый толкатель выполнен в виде гидроцилиндра.

9. Машина по п. 8, отличающаяся тем, что каждый гидроцилиндр-толкатель выполнен одностороннего действия с встроенным механизмом возврата в виде пружины, размещенной в нерабочей полости гидроцилиндра.

5

10

15

20

25

30

35

40

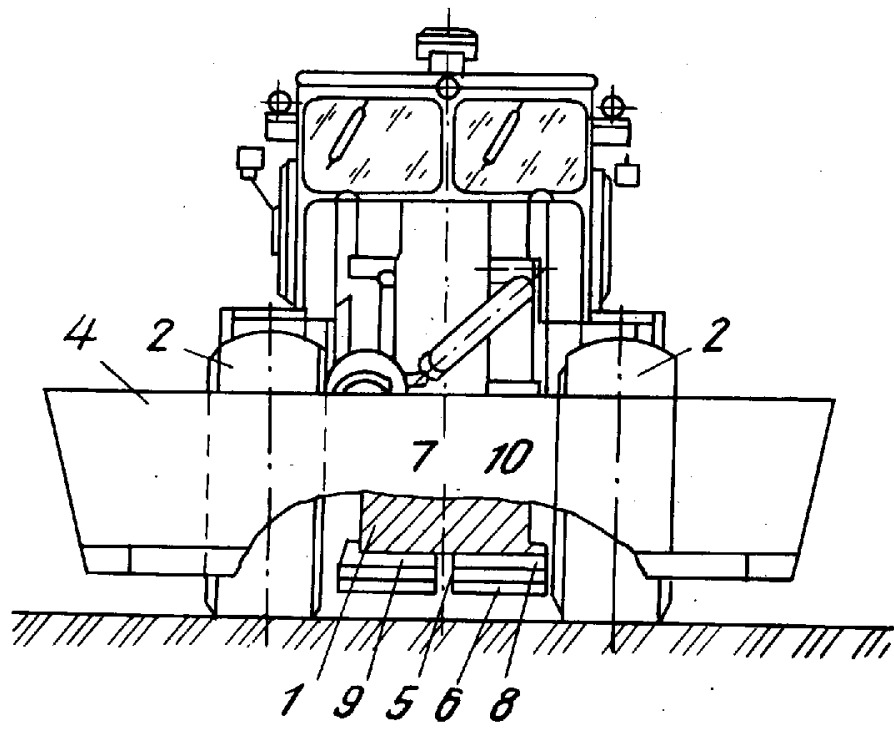
45

50

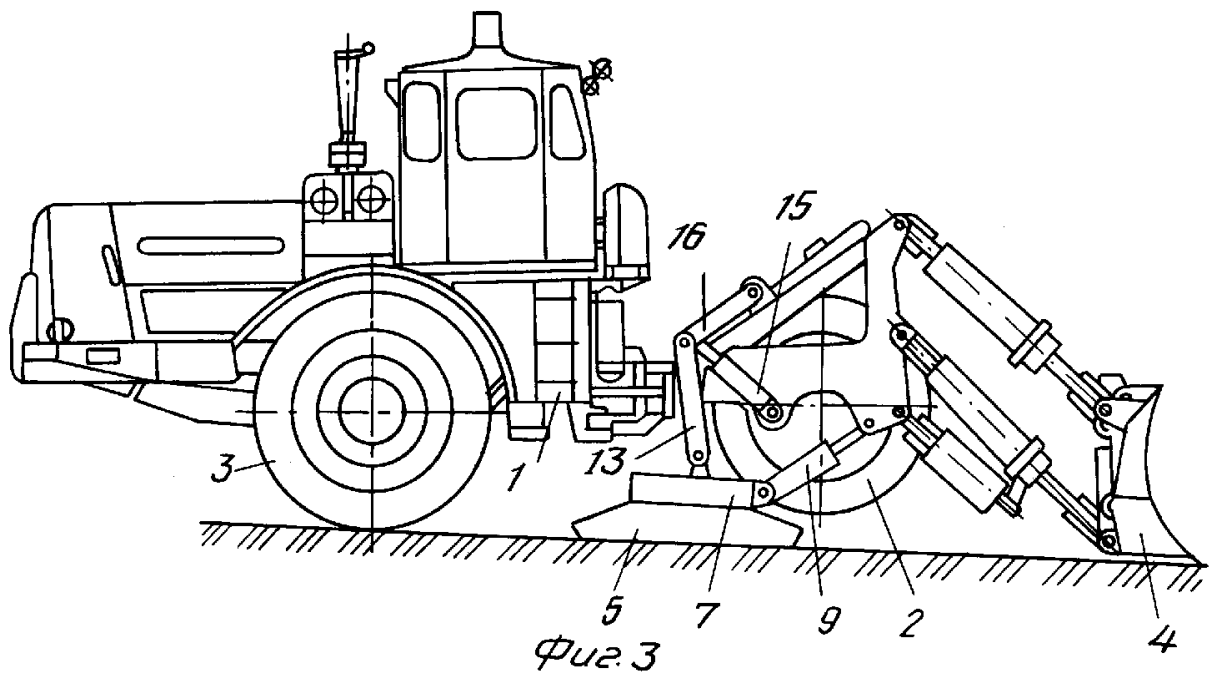
55

60

RU 2068060 C1



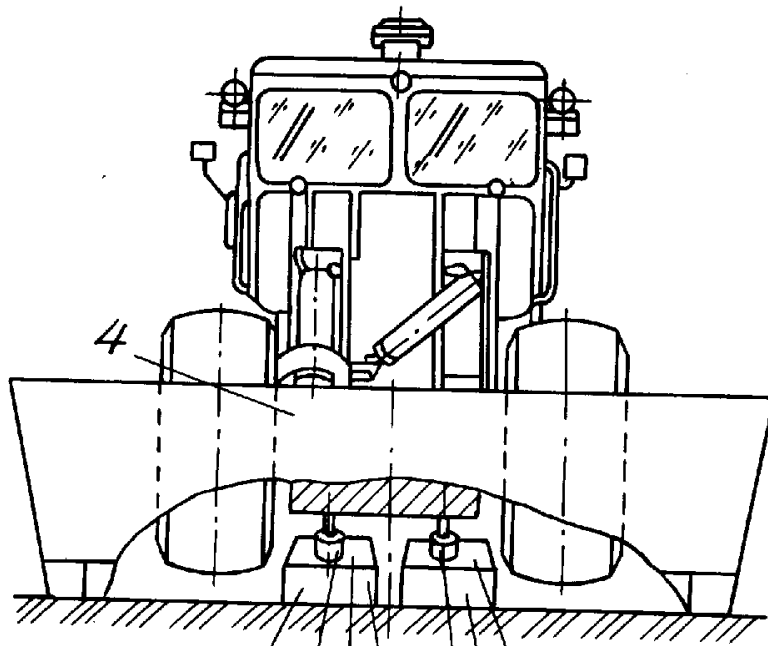
Фиг. 2



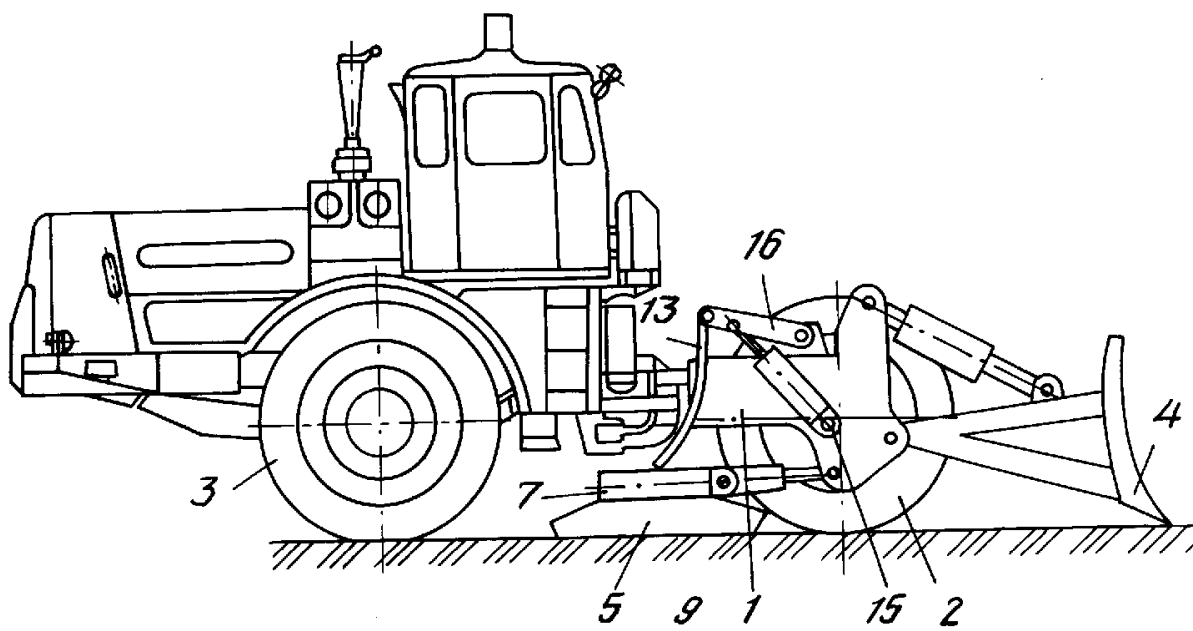
Фиг. 3

RU 2068060 C1

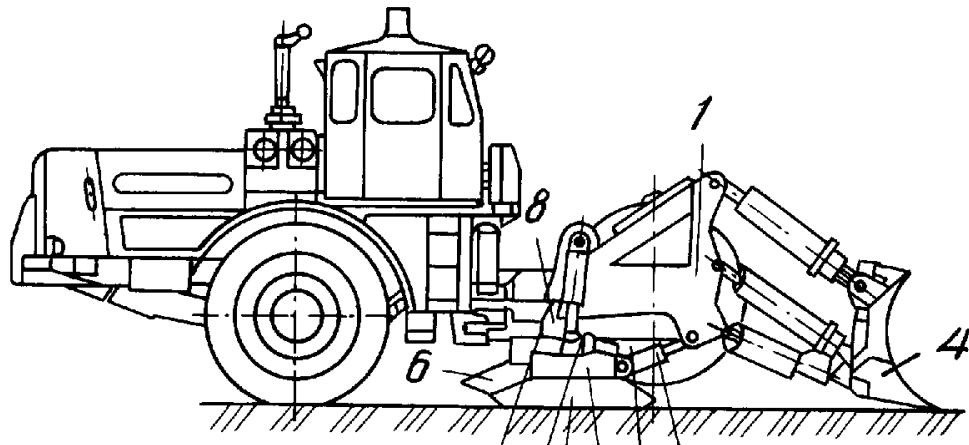




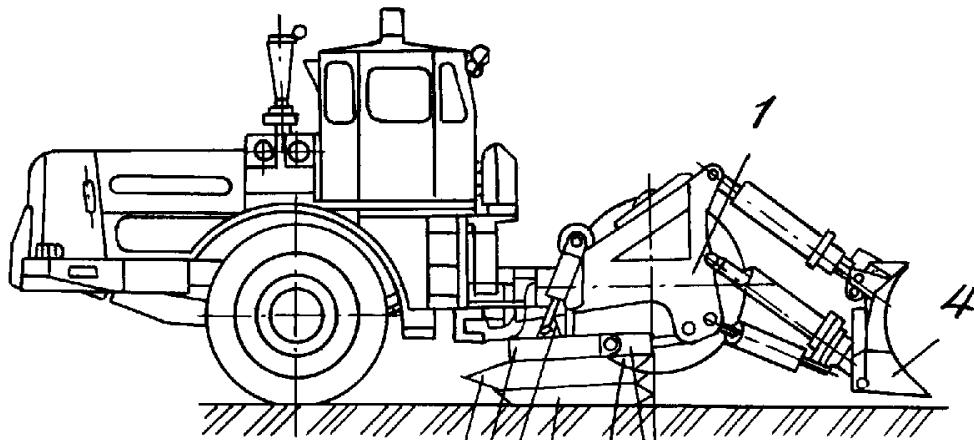
5 9 7 8 10 6 5  
Фиг. 4



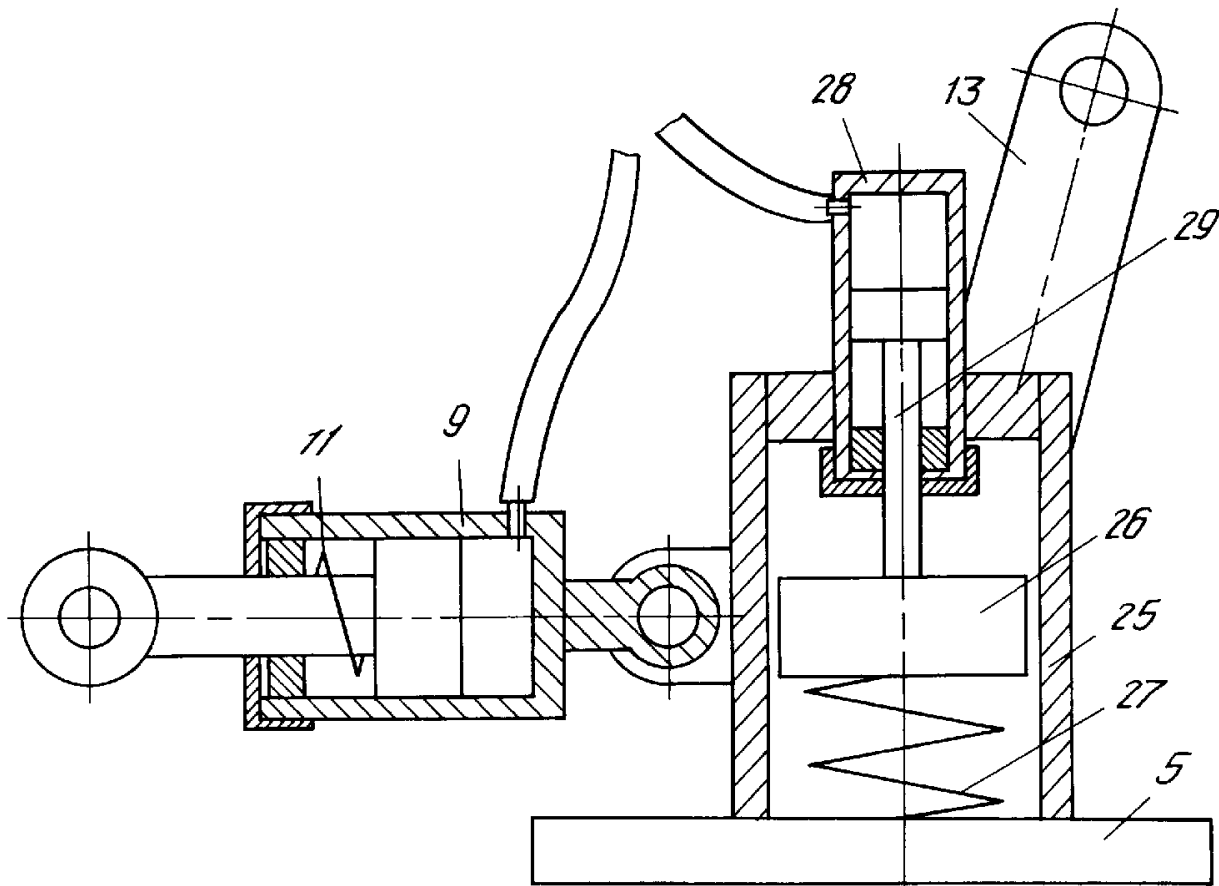
Фиг. 5



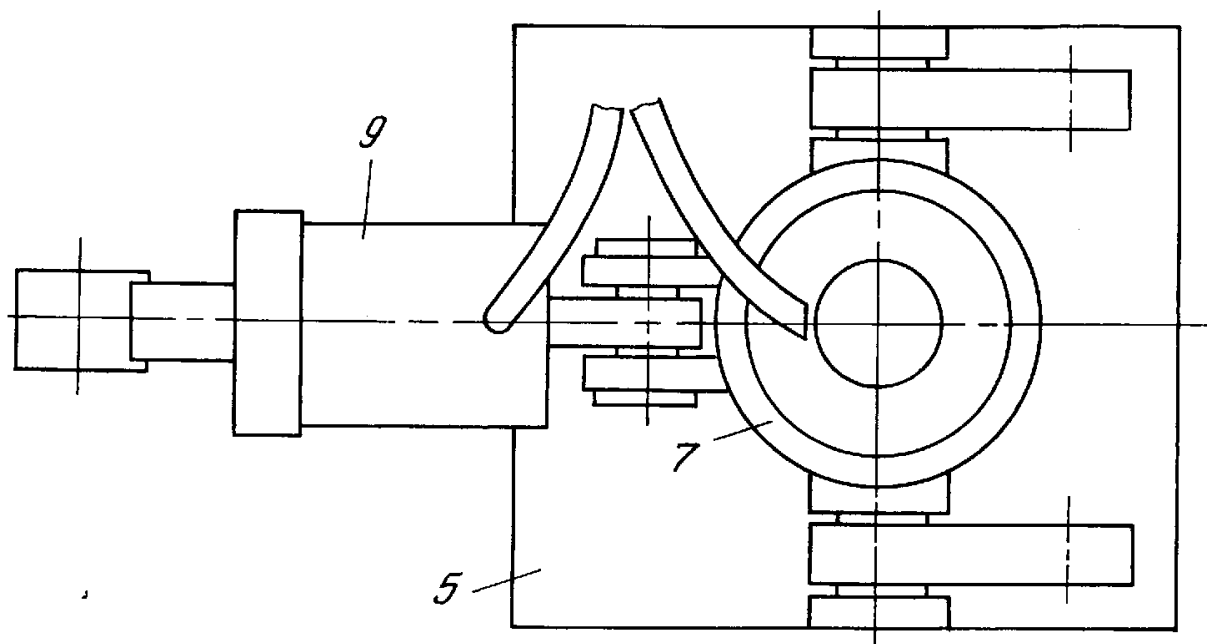
14 13 5 7 10 9  
Фиг. 6



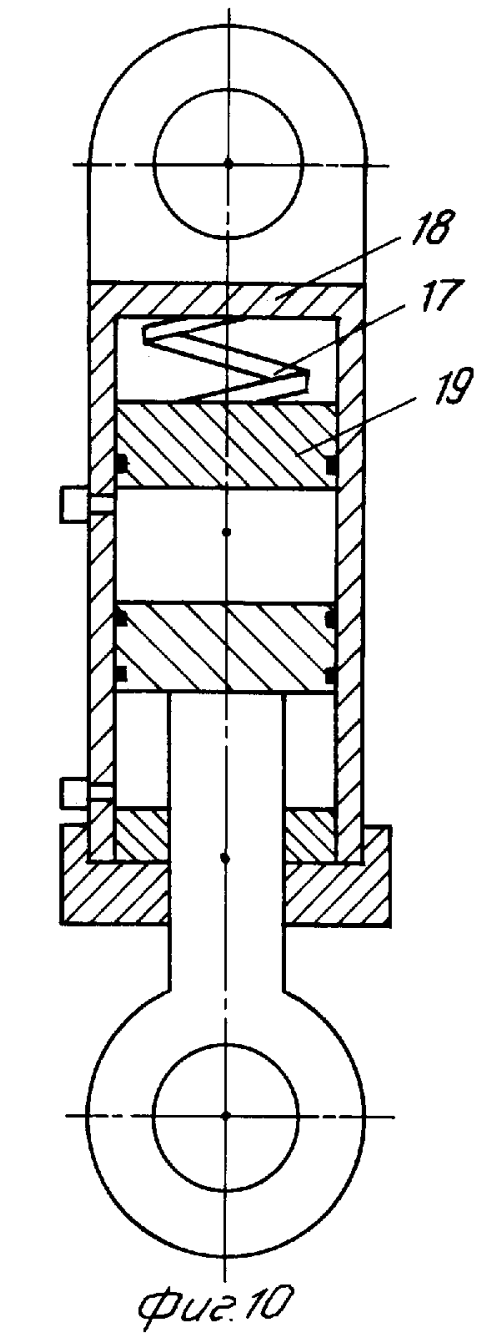
5 7 13 6 10 9  
Фиг. 7

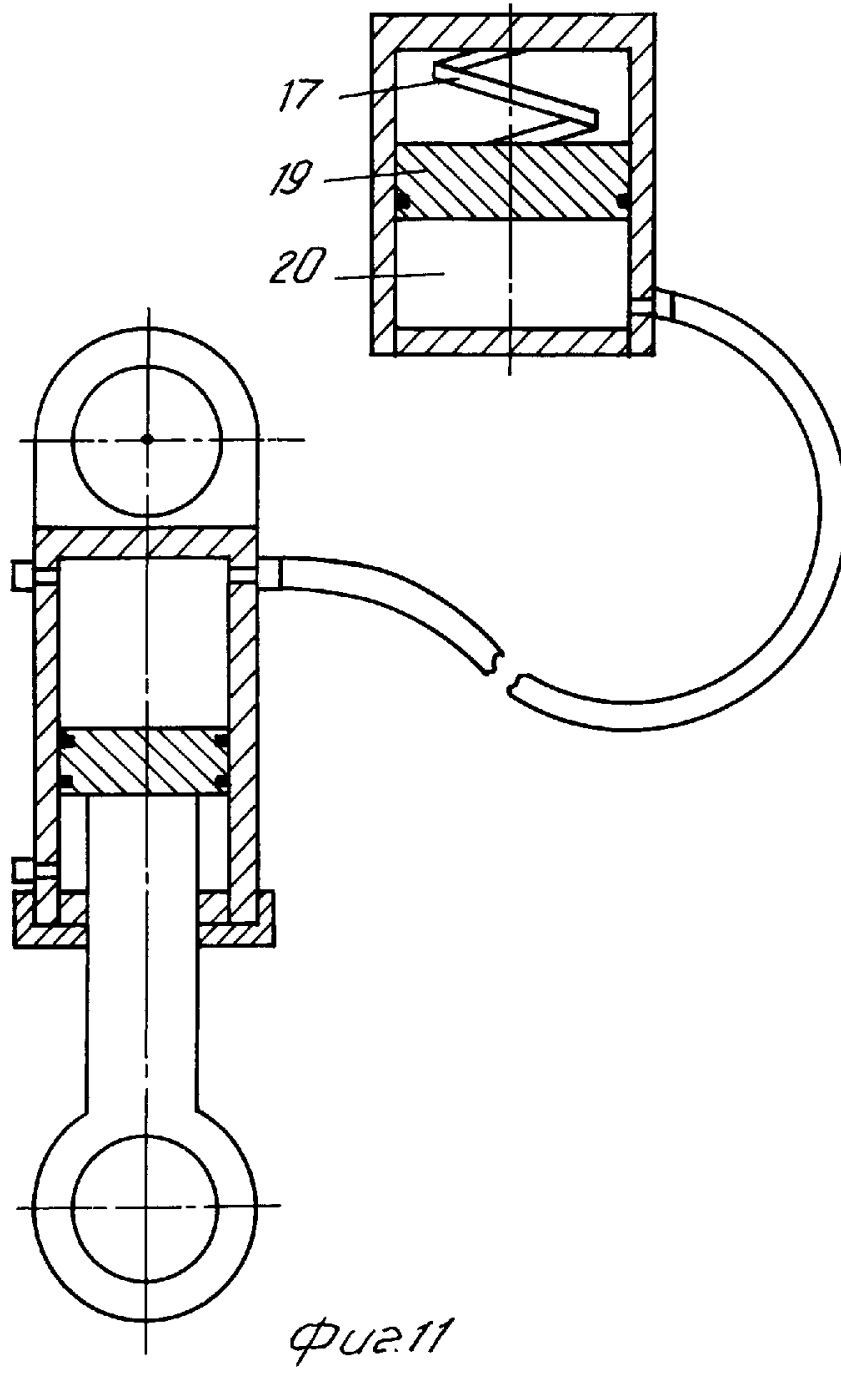


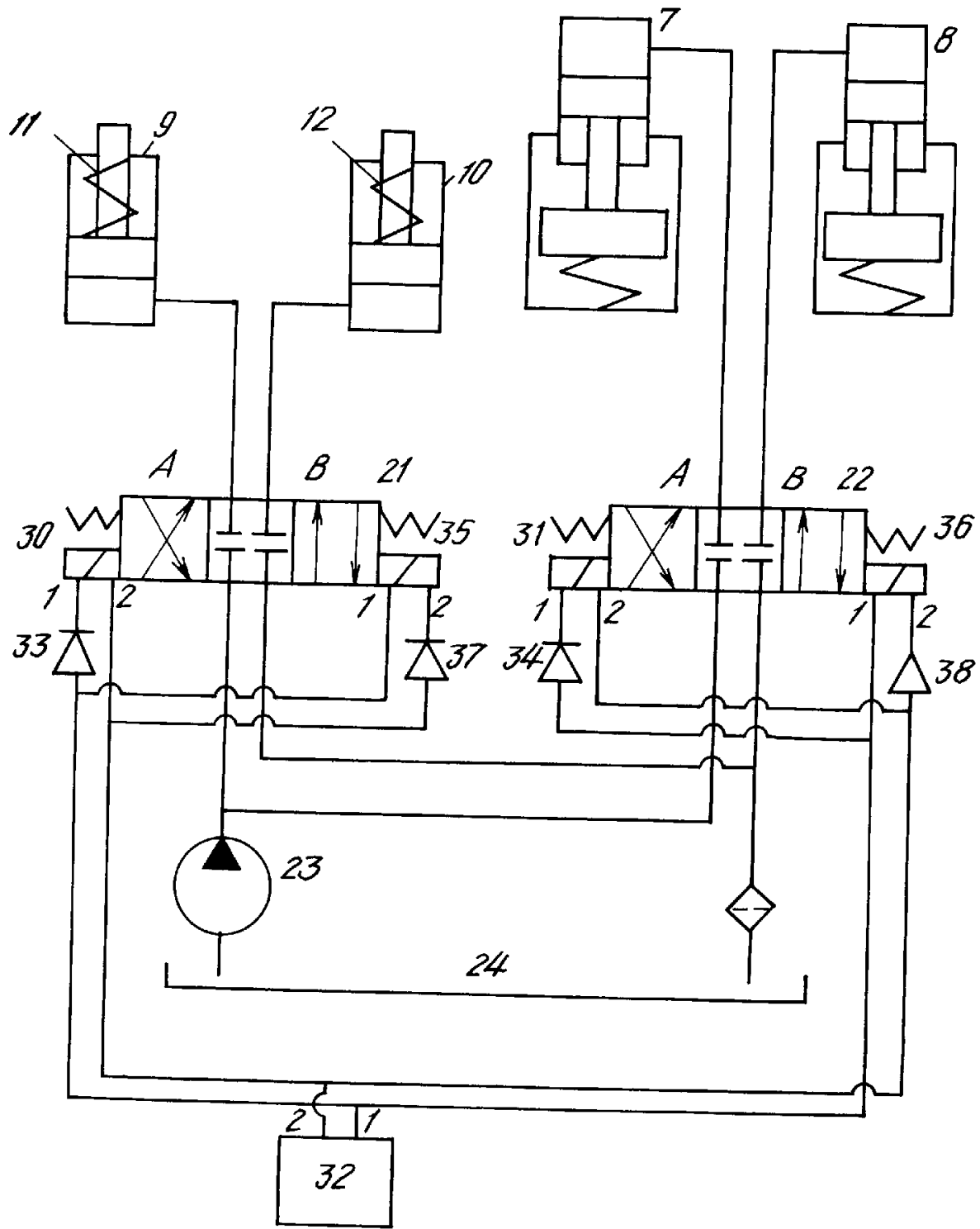
Фиг. 8



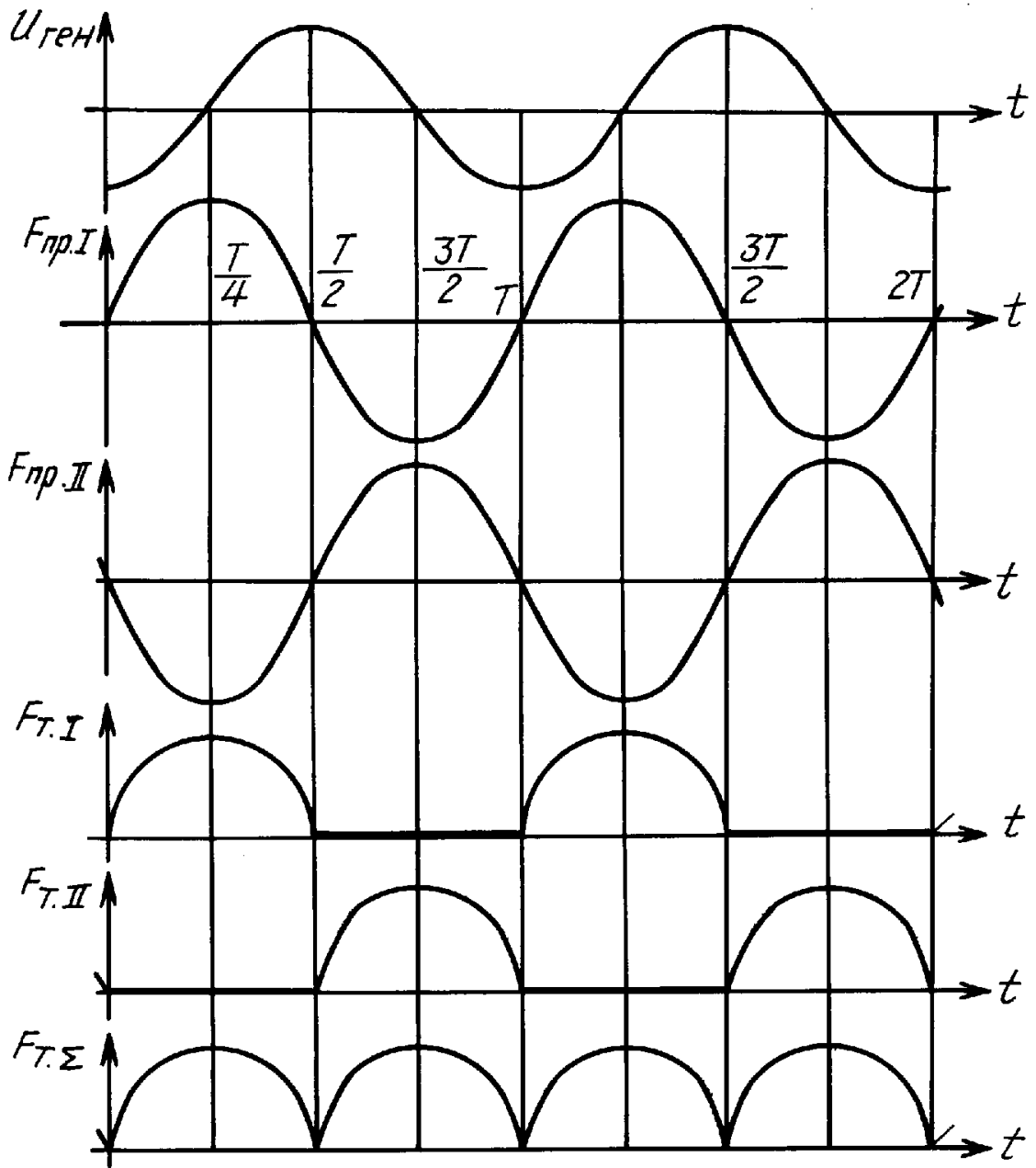
Фиг. 9







Фиг. 12



Фиг. 13