



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009145944/03**, **12.05.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**12.05.2008**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**11.05.2007 SE 0701142-2**(43) Дата публикации заявки: **20.06.2011** Бюл. № 17(45) Опубликовано: **20.08.2012** Бюл. № 23(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **DE 3216580 A1, 24.02.1983. SU 394587 A1, 22.07.1973. SU 543715 A1, 25.01.1977. SU 717241 A1, 25.02.1980. SU 1143814 A1, 07.03.1985. SU 1301968 A1, 07.04.1987. US 5191826 A, 09.03.1993. US 20060075750 A1, 13.04.2006.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **11.12.2009**(86) Заявка РСТ:  
**SE 2008/050548 (12.05.2008)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/147303 (04.12.2008)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры", пат.пов. С.А.Дорофееву,  
рег.№ 146**

(72) Автор(ы):

**АНДЕРССОН Бо (SE)**

(73) Патентообладатель(и):

**НОРДХАЙДРОЛИК АБ (SE)****(54) ГИДРОКЛАПАННОЕ УСТРОЙСТВО**

(57) Реферат:

Изобретение относится к машиностроению, в частности к гидравлическому приводу рабочего органа рабочих машин. Гидроклапанное устройство содержит первое отверстие (L) двигателя и второе отверстие (N) двигателя в гидравлическом двигателе двустороннего действия (D), емкость (T), насос (I), ручной клапан (H) и первый невозвратный клапан (1A, 8). При этом ручной

клапан установлен таким образом, что он соединяет отверстия (L, N) двигателя с емкостью (T) и насосом (I). Причем ручной клапан (H) имеет два положения, где в первом положении насос (I) посредством трубопровода (F) соединен с первым отверстием (L) двигателя, а емкость (T) посредством трубопровода (G) соединена со вторым отверстием (N) двигателя. Во втором положении ручного клапана насос (I)

посредством трубопровода (G) соединен со вторым отверстием (N) двигателя, а емкость (Т) посредством трубопровода (F) соединена с первым отверстием (L) двигателя. Первый невозвратный клапан (1А, 8) установлен между насосом (I) и вторым отверстием (N) двигателя и открывается в сторону второго отверстия (N) двигателя. Кроме того, устройство дополнительно содержит поршень (2), который под давлением нагрузки в первом отверстии (L) двигателя посредством трубопровода (Е) управляет первым невозвратным клапаном

(1А, 8), и второй невозвратный клапан (3), который установлен таким образом, что соединяет первое отверстие (L) двигателя со вторым отверстием (N) двигателя и открывается в направлении ко второму отверстию (N) двигателя. Предложенное устройство позволяет экономить значительную часть энергии, теряющуюся при снижении нагрузки, что соответственно повышает эффективность работы клапанного устройства. 8 з.п. ф-лы, 6 ил.

R U 2 4 5 9 0 4 3 C 2

R U 2 4 5 9 0 4 3 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009145944/03, 12.05.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**12.05.2008**

Priority:

(30) Convention priority:  
**11.05.2007 SE 0701142-2**

(43) Application published: **20.06.2011 Bull. 17**

(45) Date of publication: **20.08.2012 Bull. 23**

(85) Commencement of national phase: **11.12.2009**

(86) PCT application:  
**SE 2008/050548 (12.05.2008)**

(87) PCT publication:  
**WO 2008/147303 (04.12.2008)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spaskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",  
pat.pov. S.A.Dorofeevu, reg.№ 146**

(72) Inventor(s):

**ANDERSSON Bo (SE)**

(73) Proprietor(s):

**NORDKHAJDROLIK AB (SE)**

**(54) HYDRAULIC VALVE DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: proposed device comprises first and second openings L and N in two-way hydraulic motor D, tank T, pump I, manual valve H and first retaining valve 1A, 8. Note here that manual valve is arranged to communicate openings L, N with tank T and pump I. Note here said valve H has two positions. In first position, pump I is communicated via pipeline F with first opening L while tank T communicates via pipeline G with second opening N.

In second position, pump I communicates via pipeline G with second opening N while tank T is communicated via pipeline F with first opening L. Note here that first retaining valve 1A, 8 is arranged between pump I and second opening N to open toward second opening N. Besides, device comprises piston 2 to control first retaining valve 3 arranged to communicate first opening L with second opening N and to open toward second opening N.

EFFECT: higher efficiency.

9 cl, 6 dwg

RU 2 4 5 9 0 4 3 C 2

RU 2 4 5 9 0 4 3 C 2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение относится к гидроклапанному устройству и описано с помощью примеров с конкретной ссылкой на его применение на подъемных стрелах с гидравлическим приводом и управлением, которые являются обычными во многих самоходных машинах, таких как колесные погрузчики и землеройные машины.

### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Многие самоходные машины включают подъемную стрелу, которую можно качать вверх и вниз посредством подъемного гидроцилиндра двустороннего действия, который действует между подъемной стрелой и рамой или основанием машины. Данный конкретный подъемный цилиндр включен в гидравлическую систему, содержащую гидравлический насос и ручной клапан, посредством которого насос можно соединить с первой полостью подъемного цилиндра, когда необходимо поднять стрелу, и со второй полостью подъемного цилиндра, когда стрелу необходимо опустить. Одновременно, в первом случае вторую полость подъемного цилиндра, а во втором случае первую полость подъемного цилиндра, посредством ручного клапана, соединяют с емкостью для гидравлической жидкости.

Таким образом, в наиболее общем варианте осуществления гидроклапанное устройство размещают так, что насос наполняет первую полость подъемного цилиндра, когда стрелу необходимо поднять или опустить таким образом, что гидравлическая жидкость, которая выдавливается из другой полости подъемного цилиндра, выбрасывается в емкость. В зависимости от того, перемещают ли стрелу в направлении действия нагрузки или против него, насос должен будет работать больше или меньше для того, чтобы достигнуть необходимого давления для функционирования. Однако он должен всегда нагнетать достаточный напор для наполнения пустующей полости подъемного цилиндра со скоростью, которая обеспечивает возможность перемещения стрелы со скоростью, желательной для оператора.

Недостаток устройства описанного типа состоит в том, что эффективность его гидравлической системы снижается при снижении нагрузки, поскольку насос нагнетает давление и напор, хотя стрела могла бы быть опущена посредством ее собственной массы и груза.

### ЦЕЛЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы найти решение для данных проблем и предоставить клапанное устройство, которое экономит значительную часть энергии, теряющейся при снижении нагрузки у общепринятых клапанов с гидравлическим управлением нагрузкой типа, описанного выше.

Это достигается в соответствии с первым аспектом изобретения посредством гидроклапанного устройства, содержащего первое отверстие двигателя и второе отверстие двигателя в гидравлическом двигателе двустороннего действия, в частности в гидравлическом цилиндре двустороннего действия; емкость и насос; ручной клапан, который установлен таким образом, что он соединяет отверстия двигателя с емкостью и насосом, причем ручной клапан имеет два открытых положения, где он в первом открытом положении посредством трубопровода соединяет насос с первым отверстием двигателя, а емкость - со вторым отверстием двигателя, а во втором открытом положении посредством трубопровода соединяет насос со вторым отверстием двигателя, а емкость - с первым отверстием двигателя; первый невозвратный клапан, который установлен между насосом и вторым отверстием двигателя и открывается в сторону второго отверстия двигателя. Дополнительно,

поршень, который посредством трубопровода и посредством давления нагрузки в первом отверстии двигателя управляет первым невозвратным клапаном таким образом, чтобы держать его закрытым до тех пор, пока давление насоса не превышает указанного давления нагрузки; и вторым невозвратным клапаном, который установлен таким образом, что он, когда ручной клапан находится в первом открытом положении, соединяет первое отверстие двигателя со вторым отверстием двигателя и открывается в сторону второго отверстия двигателя.

Благодаря данному клапанному устройству гидравлическая жидкость из первого отверстия двигателя, когда давление на нем достаточно высокое, будет повторно заполнять второе отверстие двигателя таким образом, что насосу не нужно работать для того, чтобы опускать груз.

В преимущественных вариантах осуществления изобретения клапанное устройство устанавливают таким образом, что повторное заполнение может быть достигнуто в обоих направлениях, что является преимуществом для машин, где нагрузка может действовать в двух направлениях.

Изобретение подробно описано ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 показывает транспортное средство со стрелой с гидравлическим управлением и гидравлической системой с подъемным гидроцилиндром двустороннего действия и общепринятое клапанное устройство, установленное на нем;

фиг.2 представляет собой гидросхему подъемного цилиндра по фиг.1, оснащенного общепринятым клапанным устройством;

фиг.3 представляет собой гидросхему, похожую на гидросхему на фиг.2, но показывающую клапанное устройство в соответствии с первым вариантом осуществления изобретения;

фиг.4 представляет собой гидросхему, показывающую клапанное устройство в соответствии со вторым вариантом осуществления изобретения;

фиг.5 представляет собой гидросхему, показывающую клапанное устройство в соответствии с третьим вариантом осуществления изобретения; и

фиг.6 представляет собой гидросхему, показывающую клапанное устройство в соответствии с четвертым вариантом осуществления изобретения.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР

Подъемная стрела с гидравлическим управлением, показанная на фиг.1, приспособлена для установки на транспортном средстве (не показано) и имеет основание А с вращаемым подъемным краном В, который несет стойку стрелы С на своем верхнем конце. Гидравлический двигатель двустороннего действия в виде подъемного гидроцилиндра D установлен между стойкой стрелы С и опорой подъемного крана В основания. Трубопроводы F и G соединяют две полости подъемного цилиндра с ручным клапаном Н, который на показанном примере представлен с рычажным управлением и, в свою очередь, соединен с гидравлическим насосом и емкостью Т посредством дополнительных трубопроводов J и К соответственно.

На фиг.2 показана часть гидравлической системы машины, которую используют для управления подъемным цилиндром D. Первая нижняя полость подъемного цилиндра (подъемная полость) имеет первое отверстие двигателя, называемое далее нижним отверстием L подъемного цилиндра, так как подъемный цилиндр D составляет двигатель. Трубопровод F соединяет отверстие подъемного цилиндра с первым подающим соединительным отверстием или рабочим отверстием М на ручном

клапане Н, который на показанном примере представляет собой тип с открытым центром. Вторая верхняя полость подъемного цилиндра (высвобождающаяся полость), соответственно, имеет второе отверстие двигателя, называемое верхним отверстием N подъемного цилиндра, которое соединено со вторым рабочим  
5 отверстием О на ручном клапане Н посредством трубопровода G. Когда ручной клапан находится в положении, показанном на фигуре, поток от насоса течет через центральный трубопровод ручного клапана в трубопровод К и в емкость Т.

Жидкость течет через клапан обратно в емкость при очень низком давлении насоса,  
10 почему и потребляется очень немного энергии. Однако пока двигатель функционирует, происходит обычная процедура, позволяющая насосу работать, и таким образом не ожидается выключение насоса I просто потому, что отсутствует сиюминутная необходимость изменить положение стрелы.

Как только ручной клапан поворачивают в любом направлении, центральный  
15 трубопровод будет частично закрыт, и насос I будет соединен с одной из полостей подъемного цилиндра, посредством чего вторая полость подъемного цилиндра в соответствующей степени будет соединена с емкостью Т. Если давление, нагнетаемое насосом, достаточно высокое, через ручной клапан будет подаваться определенный  
20 напор в присоединенную полость подъемного цилиндра в то же самое время, как другая полость подъемного цилиндра в соответствующей степени опорожняется в емкость Т, посредством чего стрела будет перемещаться.

Когда стрелу С поднимают (поднятие положительной нагрузки), ручной клапан Н  
25 направляет гидравлическую жидкость под действием высокого давления от насоса через первое рабочее отверстие М и трубопровод F в нижнюю полость подъемного цилиндра D. Поскольку давление насоса в данном случае должно действовать против нагрузки для того, чтобы открыть невозвратный клапан I, давление насоса должно поддерживаться на относительно высоком уровне, т.е. достаточно высоком для того,  
30 чтобы давление в трубопроводе J превышало давление в нижней полости подъемного цилиндра D и таким образом в трубопроводе F, перед тем как подача насоса наполнит нижнюю полость подъемного цилиндра D. Таким образом, регулированием ручного клапана Н отверстие центрального трубопровода уменьшается, посредством чего возрастает давление насоса. В то же самое время клапан открывается из загрузочного  
35 соединительного отверстия М в нижнее отверстие L цилиндра и из верхнего отверстия N цилиндра в соединение емкости Т клапана. Когда клапан поворачивают таким образом, что давление насоса превышает давление в отверстии цилиндра, открывается невозвратный клапан I и высвобождается подача из насоса в цилиндр.  
40 При дальнейшем повороте клапана подача через клапан в цилиндр возрастает. Гидравлическая жидкость в то же самое время под действием низкого давления будет подаваться в емкость Т через трубопровод G и ручной клапан Н.

Невозвратный клапан I в подающем трубопроводе J клапана Н предотвращает  
45 подачу "в неправильном направлении" против подачи насоса при активации клапана, и когда давление насоса ниже, чем давление в отверстии цилиндра, что в противном случае представляло бы большую опасность.

Когда стрелу С опускают (понижение положительной нагрузки), гидравлическая  
50 жидкость из насоса направляется через второе рабочее отверстие О ручного клапана Н в верхнюю полость в подъемном цилиндре D, а гидравлическая жидкость из нижней полости подъемного цилиндра направляется в емкость Т.

По команде открывается клапан между нижним отверстием L цилиндра и емкостью Т, приводя к тому, что цилиндр перемещается на фигуре вниз.

Одновременно центральный трубопровод закрывается, а давление насоса возрастает, что обеспечивает напор от насоса в сторону пониженного давления цилиндра, т.е. верхнего отверстия N цилиндра. Подача насоса при понижающем перемещении приводит к потере энергии, что является недостатком данной системы.

5 Автоматическое ограничение потери энергии, создаваемое в системе на фиг.2, может быть достигнуто посредством автоматического восстановления низкого давления в соответствии с изобретением. Клапанное устройство в соответствии с изобретением представляет значительное улучшение применительно к потере  
10 эффективности по сравнению с предшествующим уровнем техники, как представлено на фиг.1 и 2. На фиг.3, 4, 5 и 6 показаны четыре иллюстративных варианта осуществления изобретения.

Изображение схемы по фиг.3 отличается от фиг.2 в том, что невозвратный клапан 1А дополнен поршнем 2, который управляется посредством давления нагрузки  
15 в нижнем отверстии L подъемного цилиндра. Затем установлен невозвратный клапан 3, который соединяет центральный трубопровод и трубопровод К, ведущий в емкость Т, в верхнее отверстие N подъемного цилиндра. Невозвратный клапан 3 открывается в сторону верхнего отверстия N подъемного цилиндра, а закрывается в  
20 сторону центрального трубопровода. Дополнительно, на трубопроводе К может быть размещен клапан обратного давления или предварительно нагруженный невозвратный клапан 4, чтобы при определенном давлении открываться в сторону емкости Т. Невозвратный клапан 4 предназначен, главным образом, для создания  
25 определенного сопротивления гидравлической жидкости в сторону емкости Т, но так как в трубопроводах часто существует определенное собственное сопротивление в сторону емкости, данный невозвратный клапан 4 нужен не всегда.

При понижении поршня цилиндра клапан поворачивают таким образом, что образуется напор из нижнего отверстия L подъемного цилиндра, которое  
30 подвергается нагрузке, в емкость, что приводит к снижающему перемещению поршня цилиндра. В то же самое время, напор насоса предотвращается от подачи в сторону пониженного давления цилиндра, т.е. в верхнее отверстие N подъемного цилиндра, по причине того, что давление нагрузки на нижнем отверстии L подъемного цилиндра посредством поршня 2 удерживает невозвратный клапан 1А в закрытом положении.  
35 Вместо этого сторона пониженного давления цилиндра пополняется посредством невозвратного клапана 3, который перенаправляет напор из стороны повышенного давления цилиндра, т.е. нижнего отверстия L подъемного цилиндра, в его сторону пониженного давления посредством трубопровода G емкости. Клапан 4 обратного  
40 давления в трубопроводе емкости обеспечивает, что выходной поток со стороны повышенного давления цилиндра в первом случае течет в сторону пониженного давления цилиндра. Однако, поскольку нижний цилиндр имеет больший объем, чем верхний цилиндр, определенный поток течет через клапан 4 обратного давления в емкость Т.

45 Клапан 4 обратного давления может быть приспособлен для низкого давления, например, 3 бар, которое не представляет собой потерю эффективности, имеющую значение при поднятии груза.

Если нагрузка становится поднимающей нагрузкой с опусканием поршня цилиндра таким образом, что на верхнюю полость и вследствие этого на отверстие N  
50 подъемного цилиндра оказывается давление, давление, действующее на поршень 2, прекратится, вследствие чего невозвратный клапан 1А автоматически будет открываться таким образом, что насос может направлять подачу насоса в отверстие N

полости верхнего цилиндра. Таким образом, полость верхнего цилиндра может наполняться независимо от того, является ли нагрузка, которая действует на цилиндр, положительной или отрицательной, но когда нагрузка является положительной, поршень 2 будет удерживать невозвратный клапан 1А закрытым, так что полость  
5 верхнего цилиндра наполняется гидравлической жидкостью только из отверстия L нижней полости подъемного цилиндра, которая находится под давлением. Данный способ в данной заявке упоминается как автоматическое восстановление низкого давления.

10 Если цилиндр установлен таким образом, что к нему можно прикладывать как давящее, так и ослабляющее давление нагрузки, автоматическое восстановление низкого давления может использоваться в обоих направлениях. Такое клапанное устройство показано на фиг.4. В данном втором варианте осуществления изобретения  
15 устройство дополняют невозвратным клапаном 5 из трубопровода К емкости в нижнее отверстие L цилиндра и реверсивным клапаном 7, который направляет наивысшее давление отверстия цилиндра на поршень 2 невозвратного клапана 1А.

Когда поршень цилиндра поднимают, отток из верхнего отверстия N цилиндра происходит по причине того, что соотношение между различными поперечными  
20 сечениями цилиндра меньше, чем необходимо для наполнения верхнего отверстия L подъемного цилиндра. Однако понижающий давление клапан 6, отрегулированный для более низкого давления, чем клапан 4 обратного давления, сконфигурирован, чтобы открываться, когда давление в трубопроводе К емкости опускается ниже  
25 определенного давления таким образом, что напор насоса может подаваться через него и обеспечивать некоторое давление в трубопроводе К емкости таким образом, чтобы избежать кавитации на стороне пониженного давления цилиндра.

Понижающий давление клапан 6 сконфигурирован, чтобы открываться при более низком давлении, чем клапан обратного давления 4 таким образом, что он не  
30 открывается, когда происходит подача в емкость Т.

Если желательно повысить отрицательную нагрузку, т.е. переместить поршневой шток в направлении нагрузки, действующей вверх, ручной клапан Н может быть повернут в первое открытое положение, в котором выпускные отверстия насоса I и  
35 невозвратного клапана 1А соединены с первым рабочим отверстием М и, следовательно, с нижним отверстием L подъемного цилиндра. Одновременно верхнее отверстие N подъемного цилиндра будет соединено с трубопроводом К емкости посредством второго рабочего отверстия О, а поскольку верхний цилиндр находится под нагрузкой, гидравлическая жидкость, вытекающая из верхнего отверстия N  
40 подъемного цилиндра, имеет высокое давление, так что понижающий давление клапан 6 изначально удерживается закрытым. Дополнительно, такое же давление будет передаваться из реверсивного клапана 7 посредством трубопровода Е на поршень 2 невозвратного клапана 1А таким образом, чтобы держать его закрытым.  
45 По причине низкого давления в отрицательно нагруженном нижнем отверстии L подъемного цилиндра поток из верхнего отверстия N цилиндра будет проходить через невозвратный клапан 5 в указанное нижнее отверстие L подъемного цилиндра. Поскольку центральный трубопровод ручного клапана задресселирован, чем больше его перемещают в сторону первого открытого положения, тем больше давление будет  
50 понижаться в трубопроводе К, вследствие этого для наполнения нижнего цилиндра будет недостаточно гидравлической жидкости из верхнего отверстия N цилиндра, посредством чего понижающий давление клапан 6 открывается так, что подача насоса может происходить под очень низким давлением в трубопровод К и через

невозвратный клапан 5 в нижний цилиндр, где предотвращается кавитация наиболее энергосберегающим образом.

Если, наоборот, желательно опустить положительную нагрузку, т.е. переместить поршневой шток в направлении нагрузки, действующей вниз, ручной клапан Н может быть повернут во второе открытое положение, в котором выпускные отверстия насоса I и невозвратные клапаны 1А соединены со вторым рабочим отверстием О и, следовательно, с верхним отверстием N подъемного цилиндра. Одновременно нижнее отверстие L подъемного цилиндра будет соединено с трубопроводом К емкости посредством второго рабочего отверстия М, а поскольку нижний цилиндр находится под нагрузкой, гидравлическая жидкость вытекает из него под действием высокого давления, посредством чего понижающий давление клапан 6 будет оставаться закрытым. Дополнительно, такое же давление будет передаваться из реверсивного клапана 7 на поршень 2 невозвратного клапана 1А посредством трубопровода Е таким образом, чтобы держать его закрытым. Подача насоса будет таким образом происходить через открытый центр ручного клапана Н в трубопровод К при низком давлении. По причине низкого давления в отрицательно нагруженном нижнем отверстии L подъемного цилиндра подача в указанное отверстие L подъемного цилиндра будет в первом случае происходить через невозвратный клапан 5, где излишек течет посредством невозвратного клапана 4 в емкость Т.

Фиг.5 показывает клапанное устройство, похожее на клапанное устройство по фиг.3, но в котором невозвратный клапан с поршнем расположен ближе к цилиндру. Функция клапанного устройства на фиг.5 такая же, как у клапанного устройства на фиг.3. Причина для указания двух различных вариантов осуществления, имеющих такие же функции, состоит в том, что они могут представлять альтернативу для различных существующих гидравлических систем и что один может быть преимущественным в определенных системах, тогда как другой лучше подходит для других типов систем. Данный выбор зависит, главным образом, от того, желательно ли держать компоненты, такие как клапаны и т.п., собранными близко к подъемному цилиндру или нет.

Для того чтобы заместить функцию невозвратного клапана 1А с поршнем, показанного на фиг.3, для выполнения такой же функции необходимы два дополнительных невозвратных клапана 8 и 9, а невозвратный клапан 1, который соответствует невозвратному клапану 1А на фиг.3 и 4 без поршня, устанавливают, чтобы предотвратить подачу против подачи насоса. Невозвратный клапан 8, которым с помощью поршня 2 управляют посредством давления в нижнем отверстии L цилиндра, играет роль всех частей невозвратного клапана 1А на фиг.3, когда подающее соединение М соединяют с верхним отверстием N цилиндра для его наполнения. Если нагрузка действует вниз на цилиндр, данный невозвратный клапан 8 будет оставаться закрытым в результате давления нагрузки на поршень 2. Таким образом, подача насоса будет происходить под действием низкого давления обратно в емкость Т, в то время как гидравлическая жидкость, которой обеспечивается возможность покинуть нижнее отверстие L цилиндра в сторону отверстия М клапана и трубопровода К, будет пополнять полость верхнего цилиндра посредством невозвратного клапана 3. Для того чтобы обеспечить возможность для полости верхнего цилиндра освободиться в емкость, необходим встречный невозвратный клапан 9.

Вариант осуществления, показанный на фиг.5, предлагает автоматическое восстановление низкого давления только в одном направлении в соответствии с

вариантом осуществления, показанным на фиг.3. Вследствие этого, на фиг.6 показан вариант осуществления, который похож на вариант осуществления, показанный на фиг.5, но который, в соответствии с вариантом осуществления фиг.4, предлагает автоматическое восстановление низкого давления в двух направлениях.

5 На схеме фиг.6 размещены два поршня 2 и 10 и в соединении с ними четыре невозвратных клапана 8, 9 и 11, 12, по два для каждого поршня. Поршень 2 и невозвратные клапаны 8 и 9 размещены точно таким же образом, как на фиг.5, тогда как поршень 2 и невозвратные клапаны 11 и 12 размещены соответствующим  
10 образом, за исключением того, что вместо верхнего они управляют подачей в отверстие L нижнего цилиндра и из него.

Таким образом, когда на цилиндр прикладывается отрицательная нагрузка, т.е. когда поршневой шток нагружают снизу на фигуре, давление от нагрузки будет посредством поршня 10 удерживать невозвратный клапан 11 закрытым таким  
15 образом, чтобы подача насоса вместо этого выбирала путь через центральный трубопровод ручного клапана Н посредством невозвратного клапана 4 в емкость Т. Полость нижнего цилиндра будет затем, первоначально, заполняться обратным потоком из полости верхнего цилиндра, который проходит через невозвратный  
20 клапан 9 через ручной клапан Н в трубопровод К емкости, где добавляется к подаче насоса. Поскольку невозвратный клапан 4 слегка предварительно нагружен, подача будет первоначально направлена через невозвратный клапан 5 в нижнее отверстие L подъемного цилиндра.

Как упомянуто выше, для наполнения полости нижнего цилиндра подачи из  
25 верхнего отверстия N подъемного цилиндра недостаточно из-за соотношения площадей поперечного сечения, но поскольку подача из полости верхнего цилиндра завершается с подачей насоса, в полости нижнего цилиндра риск кавитации отсутствует. Таким образом, при перемещении в направлении с отрицательной  
30 нагрузкой для того, чтобы избежать кавитации, насос должен обеспечить определенную подачу, в противоположность, когда поршень цилиндра перемещается в направлении с положительной нагрузкой, где обратная подача из нижнего отверстия L подъемного цилиндра достаточна для того, чтобы самостоятельно  
35 наполнить отверстие верхнего N цилиндра.

Изобретение было описано со ссылкой на четыре варианта осуществления с его конкретным применением. Однако квалифицированным специалистам в данной области очевидно, что различные варианты осуществления и применения являются осуществимыми для изобретения, объем правовых притязаний которого ограничен  
40 только следующей формулой изобретения.

#### Формула изобретения

1. Гидроклапанное устройство, содержащее: первое отверстие (L) двигателя и второе отверстие (N) двигателя в гидравлическом двигателе двустороннего  
45 действия (D), в частности гидравлическом цилиндре двустороннего действия, емкость (Т) и насос (I), ручной клапан (Н), который установлен таким образом, что он соединяет отверстия (L, N) двигателя с емкостью (Т) и насосом (I), причем ручной клапан (Н) имеет два открытых положения, где насос (I) в первом открытом  
50 положении посредством трубопровода (F) соединен с первым отверстием (L) двигателя, а емкость (Т) посредством трубопровода (G) соединена со вторым отверстием (N) двигателя, и где насос (I) во втором открытом положении посредством трубопровода (G) соединен со вторым отверстием (N) двигателя, а емкость (Т)

посредством трубопровода (F) соединена с первым отверстием (L) двигателя, и первый невозвратный клапан (1А, 8), который установлен между насосом (I) и вторым отверстием (N) двигателя и открывается в сторону второго отверстия (N) двигателя, отличающееся тем, что содержит поршень (2), который посредством давления

5 нагрузки в первом отверстии (L) двигателя с помощью трубопровода (E) управляет первым невозвратным клапаном (1А, 8) таким образом, что тот остается закрытым до тех пор, пока давление насоса не превысит указанное давление нагрузки, и второй

10 невозвратный клапан (3), который расположен таким образом, что до тех пор, пока ручной клапан (H) находится в своем первом открытом положении, он соединяет первое отверстие (L) двигателя со вторым отверстием (N) двигателя и открывается по направлению ко второму отверстию (N) двигателя.

2. Клапанное устройство по п.1, отличающееся тем, что клапан (4) обратного давления установлен на трубопроводе (K) в сторону емкости (Т) для создания

15 определенного сопротивления в трубопроводе (K) в сторону емкости (Т).

3. Клапанное устройство по п.2, отличающееся тем, что первый невозвратный клапан (1А) установлен между насосом (I) и ручным клапаном (H) и открывается в сторону ручного клапана (H).

4. Клапанное устройство по п.3, отличающееся тем, что ручной клапан (H) имеет

20 открытый центр, который открывается в сторону трубопровода (K) к емкости (Т), где подача насоса, когда ручной клапан находится в нейтральном положении, направлена посредством трубопровода (K) в емкость (Т).

5. Клапанное устройство по п.4, отличающееся тем, что второй невозвратный

25 клапан (3) установлен таким образом, что он соединяет трубопровод (K) с трубопроводом (G) и открывается в сторону трубопровода (G), причем гидравлическая жидкость из второго отверстия (N) двигателя в первом открытом положении ручного клапана (H) направляется через ручной клапан в трубопровод (K).

6. Клапанное устройство по п.5, отличающееся тем, что содержит третий

30 невозвратный клапан (5), который соединяет трубопровод (K) с трубопроводом (F) и открывается в сторону трубопровода (F), понижающий давление клапан (6), который открывается из трубопровода (J) в сторону трубопровода (K), когда давление в трубопроводе (K) емкости ниже определенного давления, которое ниже, чем давление,

35 требуемое для открытия клапана (4) обратного давления, реверсивный клапан (7), который передает наивысшее давление отверстия цилиндра на поршень (2) невозвратного клапана (1А) таким образом, что невозвратный клапан (1А) остается закрытым до тех пор, пока давление насоса не превышает указанное наивысшее

40 давление отверстия цилиндра.

7. Клапанное устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что первый невозвратный

45 клапан (8) установлен на трубопроводе (G) между ручным клапаном (H) и вторым отверстием (N) двигателя и открывается в сторону второго отверстия (N) двигателя, а невозвратный клапан (9), который является встречным к первому невозвратному клапану (8), установлен на том же самом трубопроводе (G).

8. Клапанное устройство по п.7, отличающееся тем, что содержит третий

50 невозвратный клапан (5), который соединяет трубопровод (K) с трубопроводом (F) и открывается в сторону трубопровода (F), четвертый невозвратный клапан (11), который установлен на трубопроводе (F) между ручным клапаном (H) и первым отверстием (L) двигателя и открывается в сторону первого отверстия (L) двигателя, при этом невозвратный клапан (12), который является встречным к четвертому невозвратному клапану (11), установлен на том же самом трубопроводе (F), и второй

поршень (10), который посредством трубопровода (Z) под воздействием давления нагрузки во втором отверстии (N) двигателя управляет четвертым невозвратным клапаном (11) таким образом, чтобы держать его закрытым до тех пор, пока давление насоса не превышает указанное давление нагрузки.

5 9. Клапанное устройство по п.8, отличающееся тем, что содержит пятый невозвратный клапан (1), размещенный между насосом (I) и ручным клапаном (H), который открывается в сторону ручного клапана (H), для предотвращения противотока к подаче насоса.

10

15

20

25

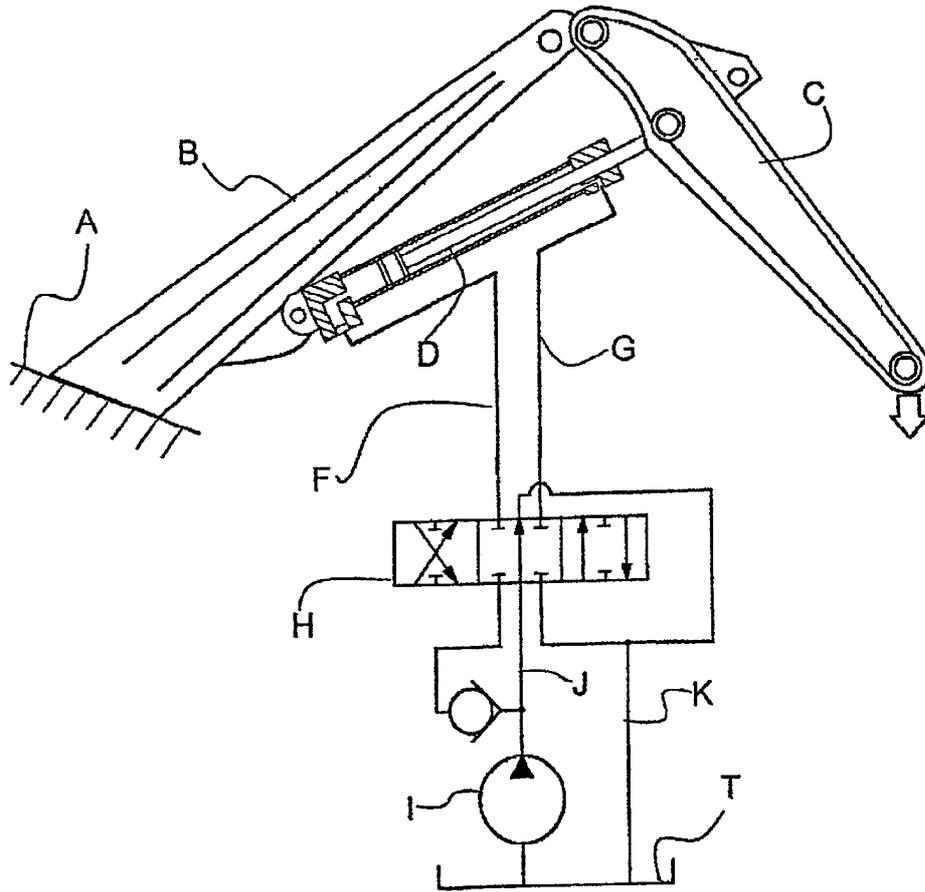
30

35

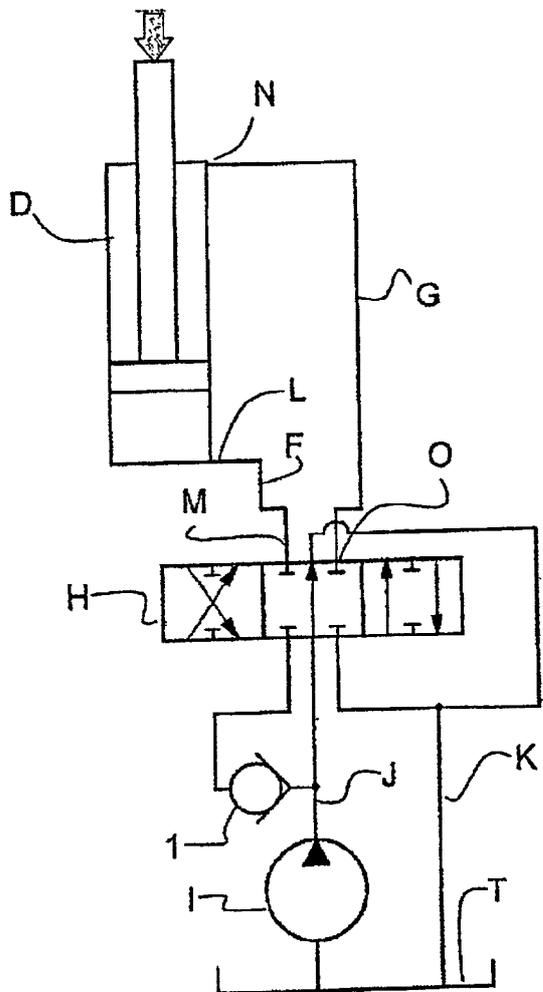
40

45

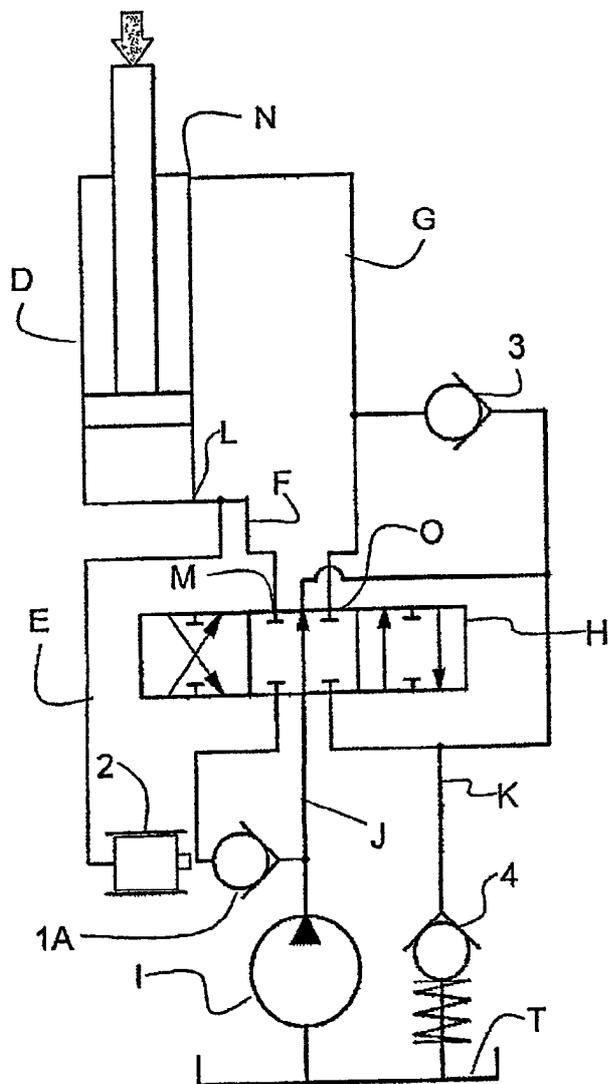
50



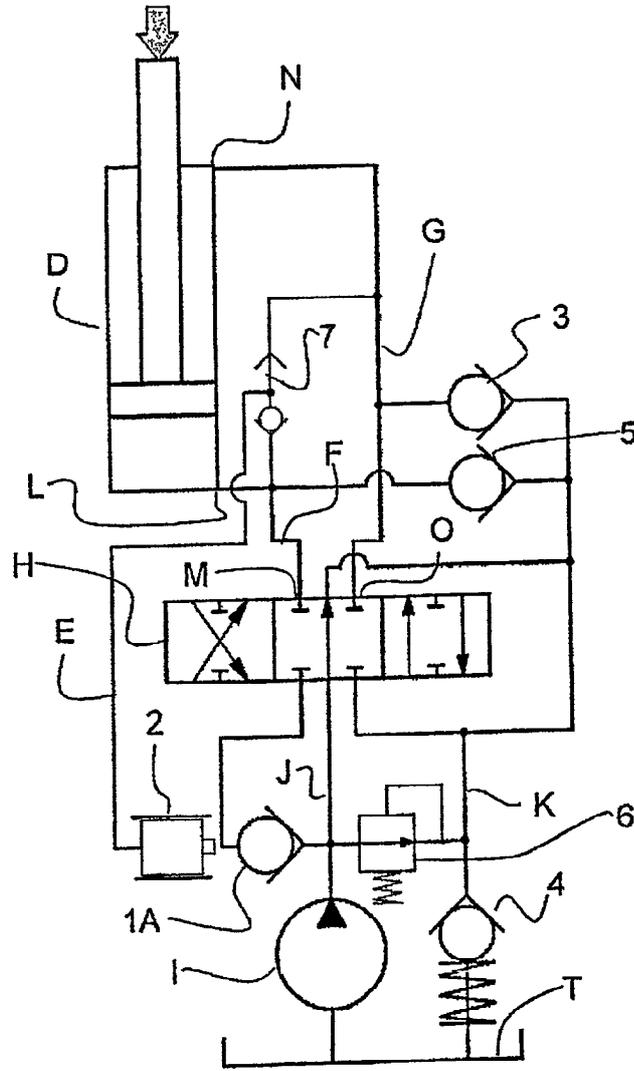
Фиг.1



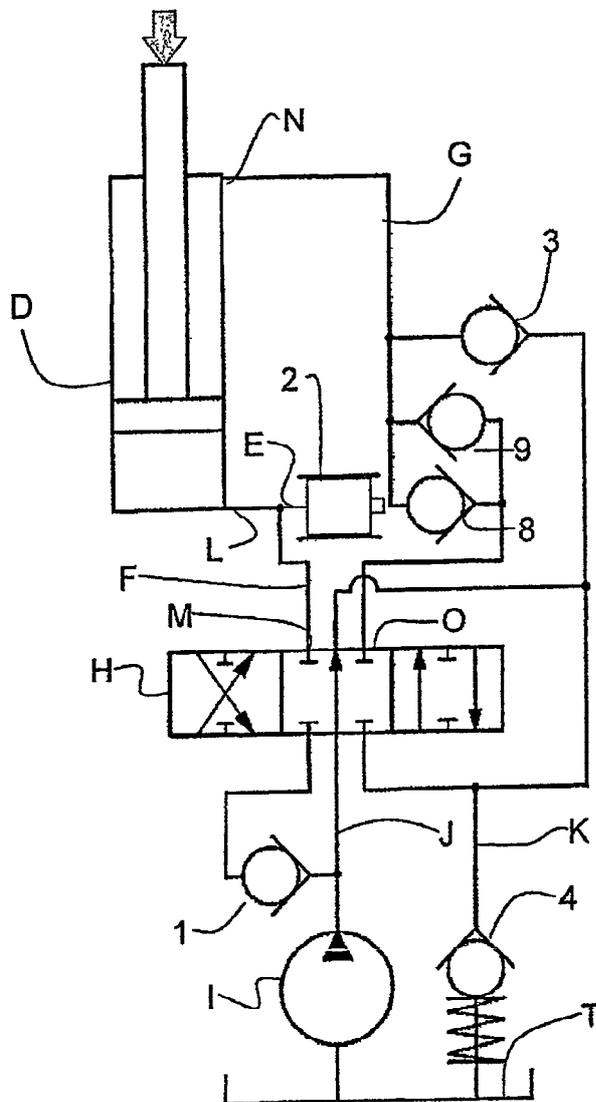
Фиг.2



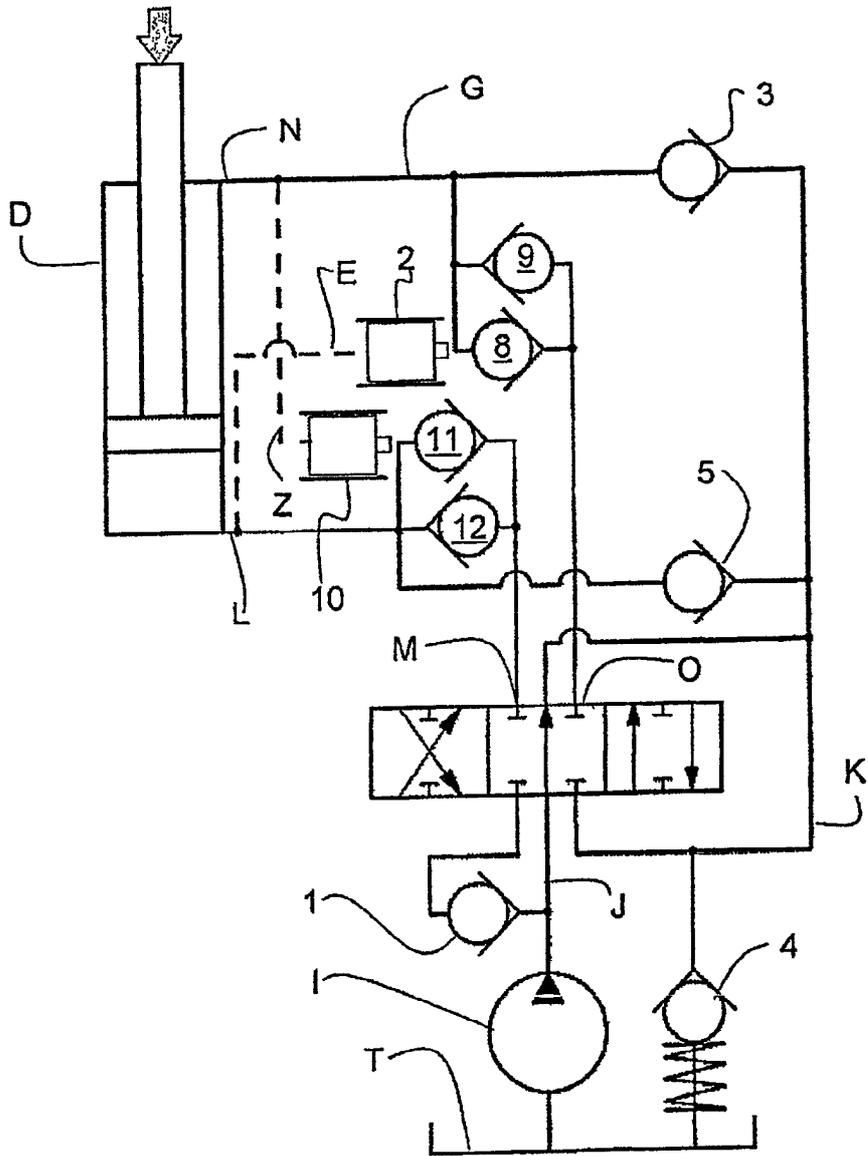
Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5



Фиг.6