



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F04B 9/1172 (2018.08); F15B 3/00 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018106698, 22.02.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.02.2018

Дата регистрации:
11.02.2019

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
03.03.2017 EP 17159047.4

(45) Опубликовано: 11.02.2019 Бюл. № 5

Адрес для переписки:
191002, Санкт-Петербург, а/я 5

(72) Автор(ы):

ТЮХСЕН Том (DK),
КЛАУСЕН Йорген Мас (DK),
ГАНУСОВСКИ Юрай (SK)

(73) Патентообладатель(и):
ПистонПауэр АпС (DK)

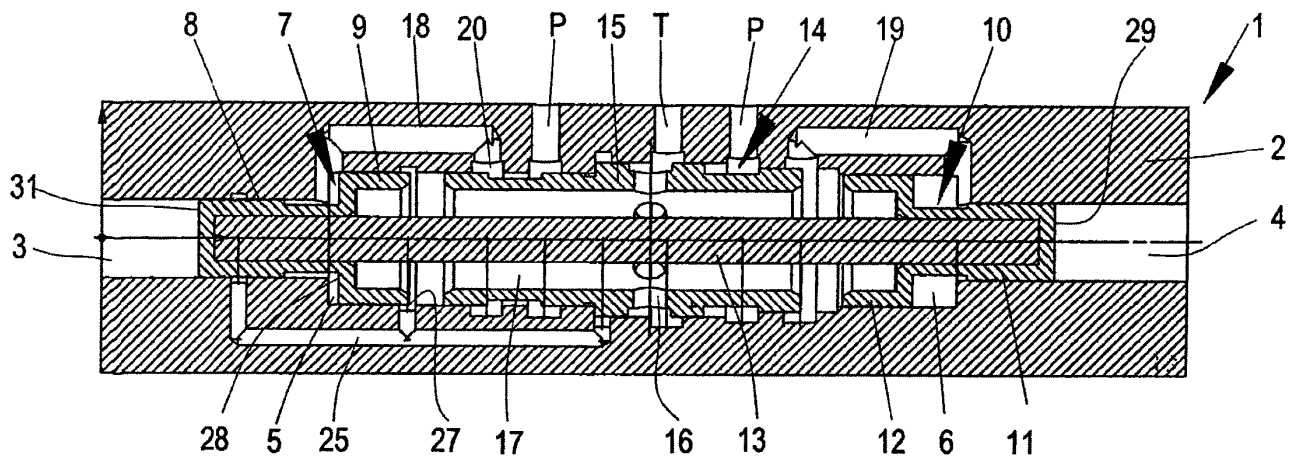
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: JP S62 24001 A, 02.02.1987. US 2016/
0053749 A1, 25.02.2016. RU 2513060 C1,
20.04.2014. SU 638751 A, 25.12.1978. SU 1165818
A, 07.07.1985.

(54) ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ ДАВЛЕНИЯ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ

(57) Реферат:

Гидравлический усилитель (1) давления двойного действия, содержащий корпус (2), первое поршневое устройство (7), имеющее первый поршень (8) высокого давления в первой камере (3) высокого давления корпуса (2) и первый поршень (9) низкого давления в первой камере (5) низкого давления корпуса (2), второе поршневое устройство (10), имеющее второй поршень (11) высокого давления во второй

камере (4) высокого давления корпуса (2) и второй поршень (12) низкого давления во второй камере (6) низкого давления корпуса (2), и переключающий клапан (14), имеющий клапанный элемент (15). Переключающий клапан (14) расположен между первым поршневым устройством (7) и вторым поршневым устройством (10). Технический результат – сокращение габаритов. 9 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

RU 2679516 C1

RU 2679516 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC

F04B 9/1172 (2018.08); *F15B 3/00* (2018.08)

(21)(22) Application: 2018106698, 22.02.2018

(24) Effective date for property rights:
22.02.2018

Registration date:
11.02.2019

Priority:

(30) Convention priority:
03.03.2017 EP 17159047.4

(45) Date of publication: 11.02.2019 Bull. № 5

Mail address:

191002, Sankt-Peterburg, a/ya 5

(72) Inventor(s):

**TYCHSEN Tom (DK),
CIAUSEN Jorgen Mads (DK),
HANUSOVSKY Juraj (SK)**

(73) Proprietor(s):

PistonPower ApS (DK)

(54) DOUBLE-ACTING HYDRAULIC PRESSURE AMPLIFIER

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

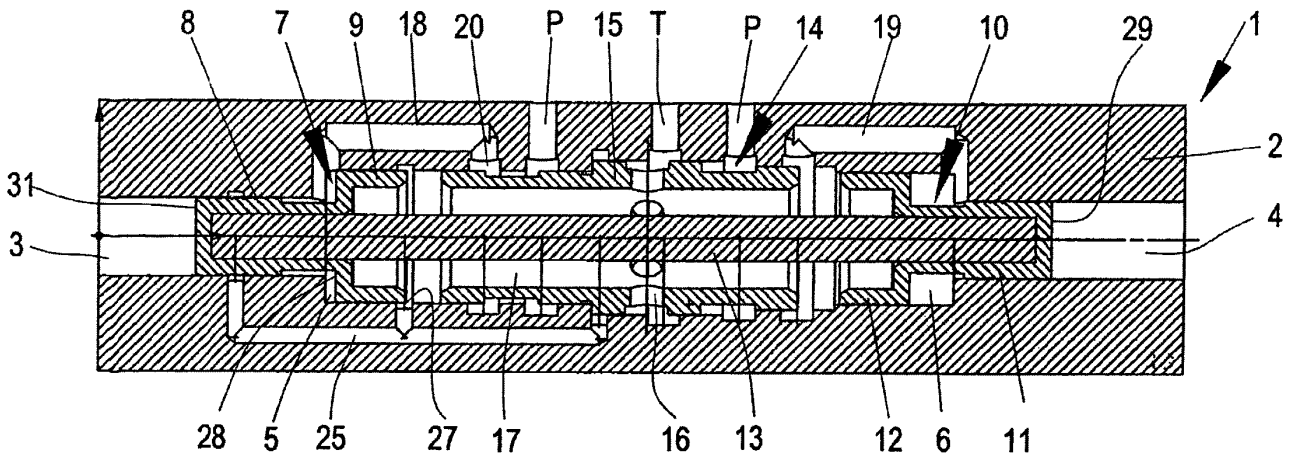
SUBSTANCE: double-acting hydraulic pressure amplifier (1), comprising housing (2), first piston unit (7) having first high pressure piston (8) in first high pressure chamber (3) of housing (2) and first low pressure piston (9) in first low pressure chamber (5) of housing (2), second piston unit (10) having second high pressure piston (11) in second pressure chamber (4) of

the housing (2) and second low pressure piston (12) in second low pressure chamber (6) of housing (2), and switching valve (14) having valve element (15). Switching valve (14) is located between first piston unit (7) and second piston unit (10).

EFFECT: technical result is decreased dimensions.
10 cl, 2 dwg

RU 2 679 516 C1

RU 2 679 516 C1



Фиг. 1

Настоящее изобретение относится к гидравлическому усилителю давления двойного действия, содержащему корпус, первое поршневое устройство, имеющее первый поршень высокого давления в первой камере высокого давления в корпусе и первый поршень низкого давления в первой камере низкого давления корпуса, второе поршневое устройство, имеющее второй поршень высокого давления во второй камере высокого давления в корпусе и второй поршень низкого давления во второй камере низкого давления в корпусе, и переключающий клапан, имеющий клапанный элемент.

Указанные два поршневых устройства перемещаются вместе. В одном направлении перемещения первое поршневое устройство выполняет рабочий ход, при котором гидравлическая текучая среда под повышенным давлением выпускается из первой камеры высокого давления. В другом направлении перемещения гидравлическая текучая среда под повышенным давлением выпускается из второй камеры высокого давления. Перемещение обусловлено соответствующими низкими давлениями, действующими в соответствующих камерах низкого давления. Давление в камерах низкого давления управляется переключающим клапаном.

Задача настоящего изобретения заключается в том, чтобы сделать гидравлический усилитель давления двойного действия компактным.

Эта задача решается с помощью описанного выше гидравлического усилителя давления двойного действия, в котором переключающий клапан расположен между первым поршневым устройством и вторым поршневым устройством.

Такой гидравлический усилитель давления можно сделать компактным, поскольку переключающий клапан может быть встроен в корпус.

В одном варианте осуществления изобретения клапанный элемент расположен соосно с по меньшей мере одним из поршневых устройств. В результате клапанный элемент и соответствующее поршневое устройство могут перемещаться вдоль одной и той же оси. Силы, обусловленные ускорением соответствующих поршневых устройств и клапанного элемента, действуют только в одном направлении.

В варианте осуществления изобретения клапанный элемент имеет на по меньшей мере части своей длины наружный диаметр, равный наружному диаметру по меньшей мере одного из поршней низкого давления. Это упрощает конструкцию. Отверстие, в котором расположен поршень низкого давления, может быть подвергнуто механической обработке вместе с отверстием, в котором расположен клапанный элемент.

В варианте осуществления изобретения между двумя поршневыми устройствами расположен соединительный стержень. Это является простым способом синхронизации перемещения поршневых устройств без существенного увеличения массы поршневых устройств.

В варианте осуществления изобретения соединительный стержень проходит через клапанный элемент. В этом случае клапанный элемент выполнен в виде пустотелого вала, что дает дополнительное преимущество сохранения небольшой массы клапанного элемента.

В варианте осуществления изобретения перемещение первого поршневого устройства в направлении уменьшения объема первой камеры высокого давления обусловлено давлением во второй камере низкого давления, при этом перемещение второго поршневого устройства в направлении уменьшения объема второй камеры высокого давления обусловлено давлением в первой камере низкого давления. Два поршневых устройства работают вместе в том смысле, что одно поршневое устройство нагружается низким давлением, а другое поршневое устройство создает высокое давление.

Кроме того, два поршневых устройства и стержень сжимаются вместе

соответствующими давлениями.

В варианте осуществления изобретения в любом положении переключения переключающего клапана пространство между двумя поршневыми устройствами соединено с отверстием резервуара. Это пространство нагружается только низким давлением.

В варианте осуществления изобретения данное пространство имеет постоянный объем. Таким образом, отсутствует необходимость вытеснения гидравлической текучей среды из пространства, что удерживает гидравлические потери на низком уровне.

В варианте осуществления изобретения клапанный элемент содержит устройство первой области давления и устройство второй области давления, причем эффективная область устройства первой области давления больше эффективной области устройства второй области давления, при этом устройство второй области давления постоянно нагружено первым давлением, причем устройство первой области давления попеременно нагружено первым давлением и вторым давлением, меньшим первого давления. Путем изменения давления, действующего на устройство первой области давления, можно изменять положение переключения клапанного элемента.

В варианте осуществления изобретения корпус содержит переключающий канал, соединенный с устройством первой области давления, причем переключающий канал имеет первое отверстие, выполненное с возможностью подключения к первому давлению, и второе отверстие, выполненное с возможностью подключения ко второму давлению, причем при перемещении первое поршневое устройство закрывает и открывает первое отверстие и второе отверстие. Первое поршневое устройство управляет положением клапанного элемента посредством гидравлических давлений.

В варианте осуществления изобретения на части указанного перемещения закрыты оба отверстия. На этой части отсутствуют изменения давления. Это делает работу стабильной.

Ниже более подробно описан вариант осуществления изобретения со ссылками на чертежи, на которых:

фиг. 1 показывает схематический продольный разрез гидравлического усилителя давления двойного действия, и

фиг. 2 показывает схематический продольный разрез усилителя давления с фиг. 1, с некоторыми частями в ином положении.

Гидравлический усилитель 1 давления двойного действия содержит корпус 2, имеющий два отверстия Р давления подачи и отверстие Т резервуара.

Корпус содержит первую камеру 3 высокого давления и вторую камеру 4 высокого давления. Дополнительно корпус содержит первую камеру 5 низкого давления и вторую камеру 6 низкого давления.

Первое поршневое устройство 7 содержит первый поршень 8 высокого давления и первый поршень 9 низкого давления. Первый поршень 8 высокого давления может перемещаться в первой камере 3 высокого давления для уменьшения объема камеры 3 высокого давления при перемещении в одном направлении и для увеличения объема первой камеры 3 высокого давления при перемещении в противоположном направлении. Второе поршневое устройство 10 содержит второй поршень 11 высокого давления и второй поршень 12 низкого давления. Второй поршень 11 высокого давления может перемещаться во второй камере 4 высокого давления, увеличивая объем второй камеры 4 высокого давления при перемещении в одном направлении (направо на фиг. 1) и увеличивая объем второй камеры 4 высокого давления при перемещении в противоположном направлении.

Два поршневых устройства 7, 10 соединены посредством соединительного стержня 13. Как поясняется ниже, не всегда обязательно прикреплять соединительный стержень 13 к поршневым устройствам 7, 10. Поршневые устройства 7, 10 и соединительный стержень 13 удерживаются вместе давлениями, действующими в камерах 3-6 давления.

5 Между первым поршневым устройством 7 и вторым поршневым устройством 10 расположен переключающий клапан 14, содержащий клапанный элемент 15. Клапанный элемент 15 выполнен полым. Таким образом, соединительный стержень 13 направляется или проходит через клапанный элемент 15.

10 Клапанный элемент 15 содержит множество отверстий 16, через которые давление в отверстии резервуара достигает пространства 17 между двумя поршневыми устройствами 7, 10. Давление в отверстии Т резервуара кратко называется "давлением резервуара". Давление в отверстии Р давления подачи кратко называется "давлением подачи".

15 Корпус 2 содержит первый канал 18 низкого давления и второй канал 19 низкого давления. Первый канал 18 низкого давления соединен с первой камерой 5 низкого давления, при этом второй канал 19 низкого давления соединен со второй камерой 9 низкого давления.

20 Клапанный элемент 15 содержит канавку 20, соединяющую первый канал 18 низкого давления с одним из отверстий Р давления подачи в первом положении переключения переключающего клапана 14. Это первое положение переключения показано на фиг. 1.

25 Клапанный элемент 15 дополнительно содержит вторую канавку 21, соединяющую другое отверстие Р давления подачи со второй камерой 19 низкого давления во втором положении переключения клапанного элемента 15. Это второе положение переключения показано на фиг. 2.

30 Клапанный элемент 15 содержит устройство первой области давления, имеющее в целом первую область 22 давления. Кроме того, клапанный элемент 15 содержит устройство второй области давления, имеющее две противоположно направленные области 23, 24 давления. Площади 22, 23 давления имеют одинаковый размер. Однако давление, действующее на область 23 давления, действует на область 24 давления в противоположном направлении, так что эффективная область устройства 23, 24 второй области давления меньше эффективной области устройства 22 первой области давления.

35 В корпусе 2 расположен переключающий канал 25. Давление в переключающем канале 25 действует на первую область 22 давления. Переключающий канал имеет первое отверстие 26, выходящее внутрь первой камеры 3 высокого давления. Кроме того, переключающий канал 25 имеет второе отверстие 27, выходящее внутрь пространства 17.

40 В положении переключения клапанного элемента 15, показанном на фиг. 1, первое отверстие 26 закрыто первым поршнем 8 высокого давления, а второе отверстие 27 открыто. В этом случае первая область 22 давления нагружается давлением в пространстве 17, равным давлению резервуара, то есть низкому давлению. Давление подачи из отверстия Р давления подачи действует на устройство 23, 24 второй области давления. Клапанный элемент 15 смещается в положение, показанное на фиг. 1.

45 В этом положении давление подачи из левого отверстия Р давления подачи достигает первой камеры 5 низкого давления. Это давление подачи нагружает первую область 28 низкого давления первого поршня 9 низкого давления. Первая область 28 низкого давления больше второй области 29 высокого давления второго поршня 11 высокого давления. Таким образом, первый поршень 9 низкого давления создает силу,

смещающую второй поршень 11 высокого давления посредством соединительного стержня 13 в направлении уменьшения объема второй камеры 4 высокого давления и увеличения давления гидравлической текучей среды в камере 4 высокого давления. Текучая среда с повышенным давлением выпускается из камеры 4 высокого давления посредством обратного клапана (не показан).

Когда второй поршень 11 высокого давления уменьшил объем второй камеры 4 высокого давления почти до минимума, первый поршень 9 низкого давления закрывает второе отверстие 27, чтобы прервать соединение между первой областью 22 давления клапанного элемента 15 и пространством 17. После дальнейшего перемещения первого поршневого устройства 7 первый поршень 8 высокого давления открывает отверстие 26. В этот момент гидравлическое давление из первой камеры 3 высокого давления поступает в переключающий канал 25 и направляется к первой области 22 давления. Поскольку эффективная область первой области 22 давления больше эффективной области вторых областей 23, 24 давления, клапанный элемент 15 смещается в другое положение переключения. Это возможно, поскольку первая область 22 давления и устройство 23, 24 второй области давления нагружены одним и тем же давлением, то есть давлением подачи давления Р подачи, более высоким, чем давление резервуара. Способом, не показанным на чертежах, две камеры 3, 4 высокого давления соединены с отверстием Р давления подачи посредством обратных клапанов.

Когда клапанный элемент 15 переключающего клапана 14 находится во втором положении переключения, показанном на фиг. 2, вторая камера 6 низкого давления заполняется давлением подачи из отверстия Р давления подачи через второй канал 19 низкого давления. Давление в камере 6 низкого давления действует на область 30 низкого давления второго поршня 12 низкого давления. Эта вторая область 30 низкого давления больше первой области 31 высокого давления первого поршня 8 высокого давления в первой камере 3 высокого давления, так что давление во второй камере 6 низкого давления перемещает второе поршневое устройство 10 налево (как показано на фиг. 2). Первый поршень 8 высокого давления уменьшает объем первой камеры 3 высокого давления и увеличивает давление текучей среды в первой камере 3 высокого давления, которая выпускается через обратный клапан (не показан).

Во время перемещения первого поршня 8 высокого давления первое отверстие 26 закрыто первым поршнем 8 высокого давления. При дальнейшем перемещении первый поршень 9 низкого давления открывает отверстие 27, и давление в переключающем канале 25 опускается до давления резервуара. В этот момент сила, созданная давлением подачи на устройстве 23, 24 второй области давления, больше силы, созданной давлением резервуара на первой области 22 давления. Таким образом, клапанный элемент 15 смещается в другое положение переключения для возвращения в положение, показанное на фиг. 1.

Два поршневых устройства 7, 10 всегда нагружены давлениями, действующими друг против друга, так что поршневые устройства 7, 10 прижимаются к соединительному стержню 13, и никакого дополнительного соединения не требуется.

Клапанный элемент 15 расположен соосно с по меньшей мере одним из поршневых устройств 7, 10, предпочтительно расположен соосно с обоими поршневыми устройствами 7, 10. Клапанный элемент 15 имеет по меньшей мере на части своей длины такой же наружный диаметр, что и по меньшей мере один из поршней 9, 12 низкого давления, предпочтительно такой же наружный диаметр, что и оба поршня 9, 12 низкого давления.

Объем пространства 17 между двумя поршневыми устройствами 7, 10 является

постоянным. Таким образом, нет необходимости в перемещении гидравлической текучей среды из пространства 17 или внутрь этого пространства, что снижает потери.

(57) Формула изобретения

5 1. Гидравлический усилитель (1) давления двойного действия, содержащий корпус (2), первое поршневое устройство (7), имеющее первый поршень (8) высокого давления в первой камере (3) высокого давления корпуса (2) и первый поршень (9) низкого давления в первой камере (5) низкого давления корпуса (2), второе поршневое устройство (10), имеющее второй поршень (11) высокого давления во второй камере (4) высокого давления корпуса (2) и второй поршень (12) низкого давления во второй камере (6) низкого давления корпуса (2), и переключающий клапан (14), имеющий клапанный элемент (15) и расположенный между первым поршневым устройством (7) и вторым поршневым устройством (10), отличающийся тем, что клапанный элемент (15) имеет на по меньшей мере части своей длины наружный диаметр, равный наружному диаметру по меньшей мере одного из поршней (9, 12) низкого давления.

10 2. Усилитель давления по п. 1, отличающийся тем, что клапанный элемент (15) расположен соосно с по меньшей мере одним из поршневых устройств (7, 10).

3. Усилитель давления по п. 1 или 2, отличающийся тем, что между двумя поршневыми устройствами (7, 10) расположен соединительный стержень (13).

20 4. Усилитель давления по п. 3, отличающийся тем, что соединительный стержень (13) проходит через клапанный элемент (15).

5. Усилитель давления по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что перемещение первого поршневого устройства (7) в направлении уменьшения объема первой камеры (3) высокого давления обусловлено давлением во второй камере (6) низкого давления, при этом перемещение второго поршневого устройства (10) в направлении уменьшения объема второй камеры (4) высокого давления обусловлено давлением в первой камере (5) низкого давления.

6. Усилитель давления по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что в любом положении переключения переключающего клапана (14) пространство (17) между двумя поршневыми устройствами соединено с отверстием (Т) резервуара.

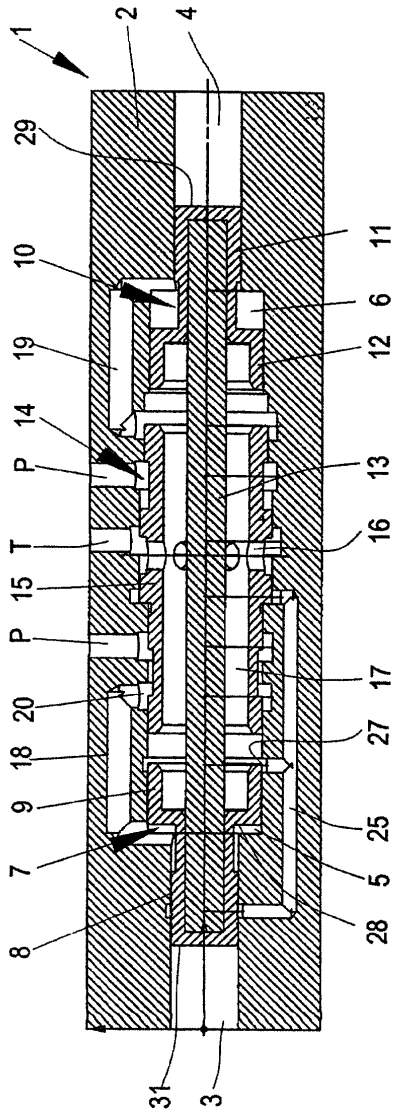
7. Усилитель давления по п. 6, отличающийся тем, что пространство (17) имеет постоянный объем.

8. Усилитель давления по любому из пп. 1-7, отличающийся тем, что клапанный элемент (15) содержит устройство (22) первой области давления и устройство (23, 24) второй области давления, причем эффективная область устройства (22) первой области давления больше эффективной области устройства (23, 24) второй области давления, при этом устройство второй области давления постоянно нагружено первым давлением, причем устройство (22) первой области давления попеременно нагружено первым давлением и вторым давлением, меньшим первого давления.

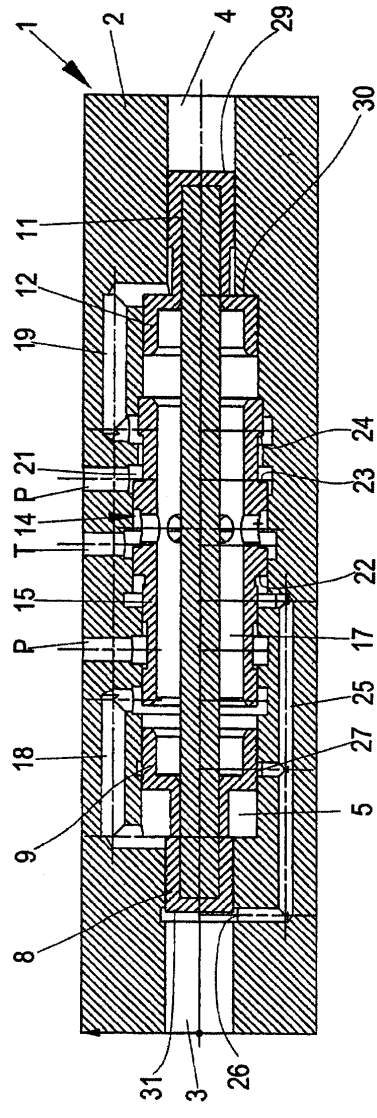
40 9. Усилитель давления по п. 8, отличающийся тем, что корпус (2) содержит переключающий канал (25), соединенный с устройством (22) первой области давления, при этом переключающий канал (25) имеет первое отверстие (26), выполненное с возможностью подключения к первому давлению, и второе отверстие (27), выполненное с возможностью подключения ко второму давлению, причем при перемещении первое поршневое устройство (7) закрывает и открывает первое отверстие (26) и второе отверстие (27).

45 10. Усилитель давления по п. 9, отличающийся тем, что на части указанного перемещения закрыты оба отверстия (26, 27).

1/1 ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ
ДАВЛЕНИЯ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ



Фиг. 1



Фиг. 2