

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392480

(13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.02.20

(51) Int. Cl. F04F 7/02 (2006.01)

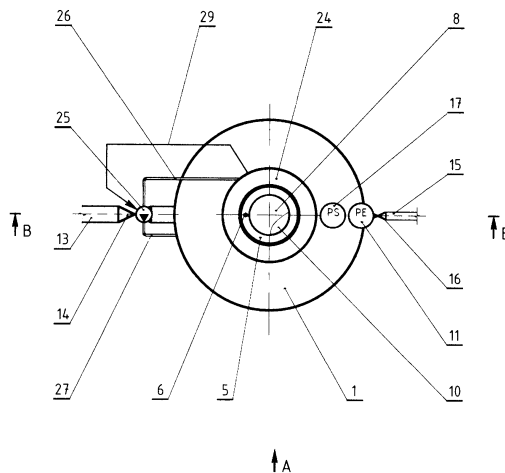
(22) Дата подачи заявки
2023.08.03

(54) МОДУЛЯТОР ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ

(96) ЕАПВ/KG/202300006 (KG) 2023.08.03

(71)(72) Заявитель и изобретатель:
БЕКБОЕВ ЭРКИНБЕК
БЕКБОЕВИЧ; БЕКБОЕВА ЧИНАРА
ЭРКИНБЕКОВНА; БЕКБОЕВА
ЖЫЛДЫЗ ЭРКИНБЕКОВНА (KG)

(57) Модулятор гидравлических ударов, содержащий напорную ёмкость и подключённый к напорной ёмкости ударный трубопровод, центральный вал и прикреплённую к концевой части центрального вала металлическую плиту, магнит, при этом напорная ёмкость имеет вливную трубу жидкости, имеющую кран, а также кран сброса жидкости, направляющую трубу, отверстия, выполненные в направляющей трубе, при этом ударный трубопровод установлен нижней частью в направляющей трубе, подключённую к напорной ёмкости трубу подачи газа с краном и заглушку, установленную в верхней концевой части ударного трубопровода, при этом центральный вал, жёстко прикреплённый к верхней плоскости заглушки, основную плиту, к которой прикреплён магнит из условия контактного подключения к металлической плите. Кроме того, напорная ёмкость заполнена двумя типами жидкостей из условия исключения возможности их смешивания, а именно, нижний слой имеет свойства, близкие к водному раствору, а верхний слой - к жидкому маслу. Устройство также содержит масляную камеру, поплавковый привод, установленный в масляной камере, и электрическую линию управления масляным насосом, при этом масляный насос подключён трубой сброса масла к масляной камере и трубой прокачки масла - к напорной ёмкости. Кроме того, ударный трубопровод содержит один, два и более консолей привода.



202392480

A1

A1

202392480

МОДУЛЯТОР ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ

Изобретение относится к области гидротехники и может быть использовано в качестве модулятора гидравлических ударов в гидротаранах и прочих устройствах, использующих явление гидравлического удара.

Известен модулятор гидравлических ударов (Патент под ответственность заявителя КГ №2331, 06.06.2022, кл. F04F 7/02, (2023.01) содержащий подключённый к ёмкости ударный трубопровод с задвижкой, один конец которого подключён к ёмкости, корпус, подключённый ко второму концу ударного трубопровода, и установленную в средней его части клапанную камеру, имеющую в верхней своей части сбросное отверстие, ударный клапан, установленный в полости клапанной камеры под сбросным отверстием, при этом клапан имеет установленную в направляющих центральную воздухоотводящую трубу с краном, сбросную камеру, установленную на клапанной камере, сбросную трубу с задвижкой, подключённую одним концом к сбросной камере, а второй конец установлен вне устройства, а также имеет вливную трубу с задвижкой, воздушную трубу с краном и сливной кран. Кроме того устройство содержит один, два и более магнитов, установленных на сбросной камере и диск металлический, установленный на центральной воздухоотводящей трубе из условия контактного соединения с магнитами, а также может содержать один, два и более электромагнитов.

Недостатком работы устройства является низкая эффективность работы.

Задача изобретения – повышение эффективности работы устройства.

Поставленная задача достигается тем, что, **модулятор гидравлических ударов**, содержит напорную ёмкость и подключённую к напорной ёмкости ударный трубопровод, центральный вал и прикреплённую к концевой её части металлическую плиту, магнит, при этом напорная ёмкость имеет вливную

трубу жидкости имеющую кран а так же кран сброса жидкости, установленную в напорной ёмкости направляющую трубу, отверстия выполненные в направляющей трубе, при этом ударный трубопровод установлен нижней частью в направляющей трубе, подключённую к напорной ёмкости трубу подачи газа с краном и заглушку установленную в верхней концевой части ударного трубопровода, при этом центральный вал жёстко прикреплённый к верхней плоскости заглушки, основную плиту к верхней плоскости которой прикреплён магнит из условия контактного подключения к металлической плите. Кроме того напорная ёмкость заполнена двумя типами жидкостей из условия исключения возможности их смешивания а именно нижний слой имеет свойства близкие к водному раствору а верхний слой к жидкому маслу. Устройство также содержит масляную камеру, поплавковый привод установленный в масляной камере и электрическую линию управления масляным насосом при этом масляный насос подключён трубой сброса масла к масляной камере и трубой прокачки масла к напорной ёмкости. Кроме того ударный трубопровод содержит один, два и более консолей привода.

Модулятор гидравлических ударов, а также его работа показаны на схемах:

- на фиг.1-показан **модулятор гидравлических ударов** в плане;
- на фиг.2 –вид **МГУ** сбоку (вид А);
- на фиг.3-22 – Показаны схемы поясняющие работу устройства а также возможные варианты исполнения (продольный разрез В-В).

Модулятор гидравлических ударов (фиг.1,2,3) содержит заполненную до расчётных отметок жидкостью **Ж** и жидким маслом **М** напорную ёмкость **1** в которой установлена направляющая труба **2** имеющая отверстия **3**, а также установленную в направляющей трубе **2** ударную трубу **4** имеющей в верхней части ударную плиту заглушку **5** с воздушным краном **6**. Кроме того устройство содержит установленную на заглушке **5**

центральный вал 7 и прикреплённую к ней металлическую плиту 8 а также основную плиту 9 и прикреплённую к ней магнит 10. При этом напорная ёмкость 1 содержит датчик давления газа 11, кран сброса жидкости 12, вливную трубу жидкости 13 имеющая кран 14, трубу подачи газа 15 с краном 16 и реле давления 17. Устройство также может содержать боковой крепёжный элемент 18 и боковую под магнитную плиту 19, электромагнит 20, блок управления работой электромагнита 21 и провода подключения плюсовой 22, минусовой 23. Кроме того устройство содержит масляную камеру 24, масляный насос 25, трубу сброса масла 26 и трубу прокачки масла 27. Устройство также может содержать поплавковый привод 28, электрическую линию управления 29 масляным насосом, шток 30 масляного насоса и консоль привода 31. Также возможно применение воздушного компрессора 32 линии управления 33 и подвижного контакта 34.

Принятые условные обозначения по тексту и схемам:

- МГУ – модулятор гидравлических ударов;
- Н -отметка расчётног напора в системе;
- НЕ – отметка расчётного наполнения жидкости в напорной ёмкости 1;
- UM – отметка уровня масла в напорной ёмкости 1
- PS - датчик давления газа 11;
- PE - реле давления 17;
- (0-0) - плоскость входного отверстия направляющей трубы 2;
- P – сила давления воды на нижнюю поверхность ударной плиты 5;
- P_М – сила примагничивания плиты 8 магнитом 10;
- V – скорость движения потока воды в ударной трубе;
- С – скорость движения ударной волны;
- (+,+) – волна высокого давления;

- (-, -) – волна низкого давления;

Устройство (МГУ) работает следующим образом (фиг.1-18).

Будем считать что полость **модулятора гидравлических ударов** заполнена жидкостью (фиг.1-9), наполнение в напорной ёмкости **1** находится на отметке расчётного наполнения **Н_Е** поддерживаемого автоматически средствами давления и вся система находится под давлением воздуха поступающим по трубе подачи газа **15** с краном **16** обеспечивающим давление воды на отметке **Н** при контрольной работе датчика давления газа **11** и реле давления **17**, которые в автоматическом режиме обеспечивают включение или отключение насоса, компрессора или других устройств задействованных в работе комплекса. Кроме того основная плита **9** и прикреплённый к ней магнит **10** неподвижны и жёстко установлены на расчётной отметке и имеют центральные отверстия в которой центральный вал **7** может свободно перемещаться относительно вертикальное оси.

Для включения устройства начнём под давлением подавать газ по трубе подачи газа **15** при открытом кране **16** в напорную ёмкость **1** вследствие чего давление **Р** действующее на ударную плиту заглушку **5** из внутренней полости ударной трубы **4** будет повышаться. При этом магнит **10** посредством силы примагничивания **Р_М** будет держать металлическую плиту **8** с силой **Р_М** превышающей в текущий момент силу давления **Р** действующей на ударную плиту заглушку **5** что будет удерживать ударную трубу **4** в статичном положении (фиг.4). С превышением силы давления воды **Р** силы **Р_М** что можно выразить неравенством $P > P_M$ произойдёт отрыв металлической плиты **8** от магнита **10** и ударная труба **4** вместе с объёмом воды заключённом в полости трубы под действием давления воздуха в напорной ёмкости **1** начнёт со скоростью **V** перемещаться в верх (фиг.5). С достижением ударной трубы **4** основной плиты **9** и с касанием её нижней жёсткой плоскости ударной плитой заглушкой **5** произойдёт мгновенная остановка ударной трубы **4** что тут же приведёт к возникновению гидравлического удара и образовавшаяся волна

высокого давления (+,+) (фиг.6) устремится ко входному сечению (0, 0) направляющей трубы 2.

Поскольку гидравлический удар является сочетанием движения и преобразования различных волн и нас интересует только две его составляющие а именно волна высокого давления (+,+) и волны низкого давления (-, -) то мы отбросим моменты образования и движения волн восстанавливающего давления (В-В).

При образовании волны низкого давления (-, -) (фиг.7) под действием атмосферного давления и силы тяжести ударная труба 4 быстро опустится в крайнее нижнее положение при этом плита 8 попав под действие магнитного поля магнита 10 будет вновь жёстко примагничена им (фиг.8) силой P_M . И при образовании волны восстанавливающего давления (В-В) (фиг.9) с и её достижением ударной плиты заглушки 5 будет оказано ударное воздействие на заглушку 5 и металлическая плита 8 под воздействием вновь возникшего неравенства $P > P_M$ (фиг.4) оторвётся от магнита 10 (фиг.5) и ударная труба 4 начнёт вновь перемещаться в верхнее положение и при касании ударной плитой заглушкой 5 основной плиты 9 произойдёт мгновенная остановка ударной трубы 4 и вновь возникнет гидравлический удар и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг.6) вновь начнёт перемещаться к плоскости (0-0) входного отверстия направляющей трубы 2 и выше описанные процессы будут повторятся вновь и вновь.

В предложенном устройства направляющая труба 2 имеет отверстия 3 которые выполняются на одной отметке и количество отверстий может быть один, два и более размер отверстий принимается расчётом или экспериментальным путём.

Ёмкость 1 имеет двухфазное жидкостное наполнение нижний слой это вода J или другая жидкость имеющая близкие к воде физические свойства, верхний слой это жидкое масло обеспечивающее наименьшее значение сил трения при перемещении ударной трубы 4 в направляющей трубе 2. При этом

уровень масла должен быть в пределах отверстия **3**, что будет обеспечивать эффективную смазку ударной трубы **4** при перемещениях трубы.

В процессе работы устройства перемещение нижней части ударной трубы **4** при выходе из напорной ёмкости **1** может выносить некоторый объём масла при нарушении герметичности в связи износом уплотнения (фиг.1-17) и этот объём будет аккумулироваться в масляной камере **24**. При достижении наполнения в масляной камере **24** установленного максимального уровня поплавковый привод **28** всплывая вместе с уровнем масла включит через электрическую линию управления **29** масляный насос **25**. При этом прокачка масла будет обеспечиваться через трубу сброса масла **26** и трубу прокачки масла **27**. Уровень масла в масляной камере **24** начнёт понижаться и с достижением минимального значения поплавокный привод **28** отключит масляный насос **25**. При каждом следующем заполнении полости масляной камеры **24** вновь и вновь будет происходить включение масляного насоса **25**.

Устройство предполагает различные варианты исполнения в зависимости от условий применения и потребностей заказчика. В частности возможно применение боковых крепёжных элемента **18** (фиг.10-14) прикреплённого к ударной трубе **4** к которой жёстко прикреплена металлическая плита **8**. Также на расчётной отметке вне ударной трубы **4** установлена под магнитная плита **19** на которой прикреплен магнит **10** примагничивающий металлическую плиту **8** (фиг.10-15). При этом таких соединений может быть один, два и более. Работа устройства при этом происходит также как и в выше изложенном порядке, с превышением силы давления воды P силы P_M что можно выразить неравенством $P > P_M$ произойдёт отрыв металлической плиты **8** от магнита **10** и ударная труба **4** вместе с объёмом воды заключённом в полости трубы под действием давления воздуха в напорной ёмкости **1** начнёт со скоростью V перемещаться в верх. С достижением ударной трубы **4** основной плиты **9** и с касанием её нижней жёсткой плоскости ударной плитой заглушки **5** произойдёт мгновенная остановка ударной трубы **4** что тут же приведёт к

возникновению гидравлического удара и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг.11,12,17) устремится ко входному сечению (0, 0) направляющей трубы **2**.

Выполнение устройства также возможно и по схемам приведённым на (фиг.13,14) где применён электромагнит **20** подключённый плюсовым проводом **22** к блоку управления работой электромагнита **21**. Подключение к блоку управления возможно и по минусовому проводу **23**. Для управления работой электромагнита могут быть применены различные электронные или механические средства управления а также электронные устройства работающие по заданной программе что должно приниматься в процессе конструкторской работы при проектировании. Применение блока управления работой электромагнита **21** позволяет также подключить и другие устройства МГУ обеспечив этим совместную работу двух, трёх и более устройств модуляции гидравлических устройств по заданному алгоритму. При необходимости количество электромагнитов **20** и блоков управления работой электромагнита **21** может быть два и более в зависимости от критерия достижения поставленных целей.

Устройство также предполагает возможность и ручной прокачки масла из масляной камеры **24** (фиг.18) при помощи масляного насоса **25** для чего необходимо в ручную воздействовать на шток масляного насоса **30**. При этом по трубе сброса масла **26** будет происходить всасывание масла а по трубе прокачки масла **27** масло будет нагнетаться в напорную ёмкость **1**.

Процесс прокачки масла из масляную камеру **24** можно автоматизировать за счёт привязки масляного насоса **25** к перемещению ударной трубы **4** (фиг.19,20). В этом случае при перемещении ударной трубы **4** в верх также переместится и консоль привода **31** жёстко прикреплённая к ударной трубе **4** что освободит шток **30** масляного насоса **25**, который тут же перемещаясь в верх произведёт всасывание масла в полость насоса через трубу сброса масла **26**.

В процессе работы устройства возможна потеря давления в напорной ёмкости **1** за счёт избыточного сброса воздуха через уплотнения или другие элементы конструкции МГУ. Для исключения влияния выше описанной ситуации возможно введение в конструкцию МГУ (фиг.21,22) дополнительно компрессора **32** и линии управления **33** имеющей подвижный контакт **34** или же применить дополнительную линию включения основного компрессора поддерживающего расчётное давление на существующей воздушной линии. При перемещении вверх ударной трубы **4** консоль привода **31** перемещаясь вместе с ударной трубой освободит подвижный контакт **34** компрессора **32** который тут же переместится вверх и разомкнёт электрическую цепь линии управления **33** и отключит компрессор **32**. При перемещении ударной трубы **4** в нижнее положение консоль привода **31** переместит подвижный контакт **34** вниз и вновь замкнёт линию управления **33** и включит воздушный компрессор **32** (фиг.22).

Из выше изложенного нужно выделить важный элемент устройства это консольный привод **31** который позволяет подключить масляный насос **25** и воздушный компрессор **32** которые можно рассматривать как некоторые частные случаи использования консольного привода **31**. Использование этого привода на самом деле более обширное поскольку к нему можно подключать и другие устройства например сигнализацию, средства учёта, различные системы автоматизации и многое другое. При этом конструктивно консольный привод внешне может иметь любую удобную форму и устанавливаться в любом месте устройства оптимально подходящим для выполнения поставленной задачи.

Как видно из приведённого выше описания МГУ, устройство предполагает исполнение в различных вариантах которые нужно рассматривать не только в виде предложенных конструкций но и в других сочетаниях известных элементов.

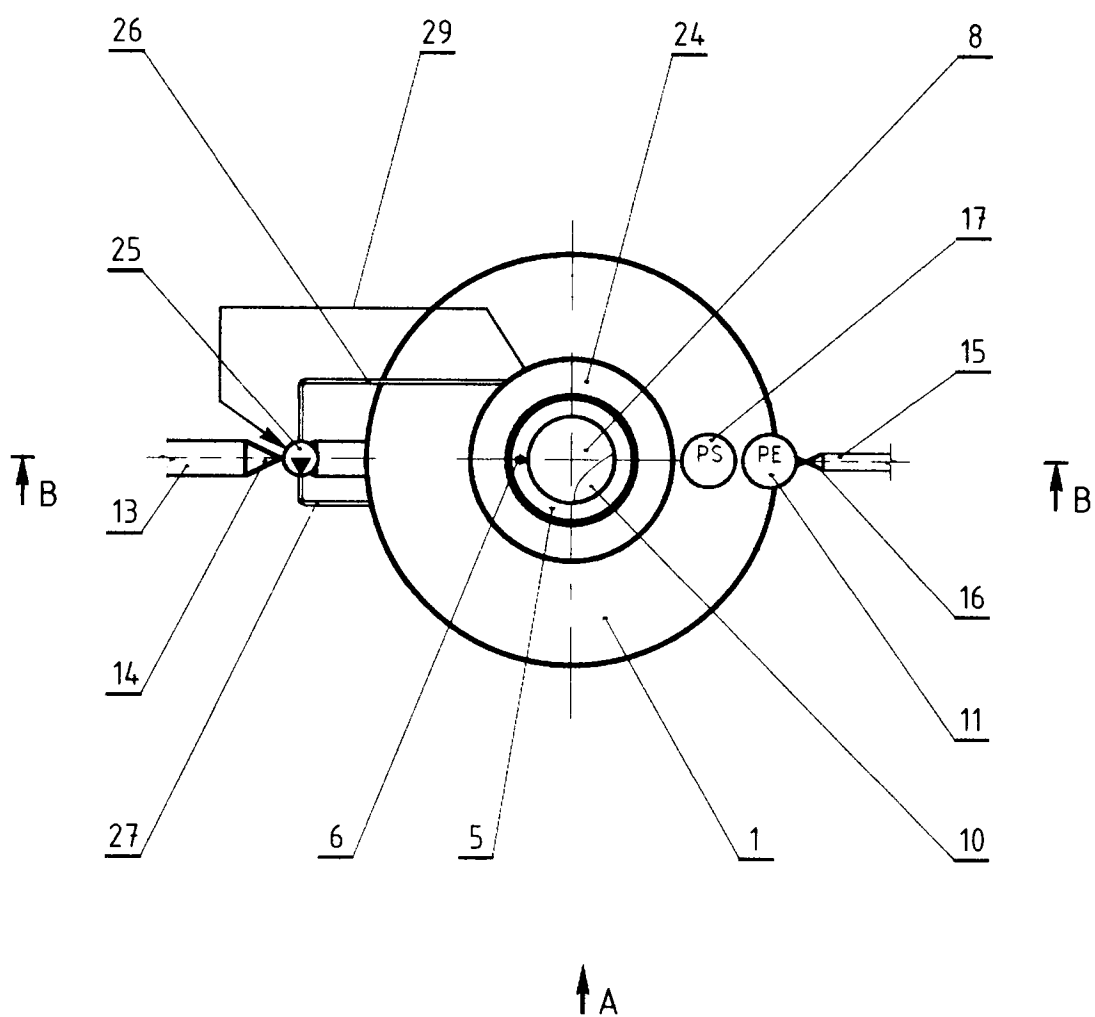
ФОРУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Модулятор гидравлических ударов, содержащий напорную ёмкость и подключённый к напорной ёмкости ударный трубопровод, центральный вал и металлическую плиту и прикрепленную к концевой части центрального вала магнит, при этом напорная ёмкость имеет вливную трубу жидкости имеющую кран а так же кран сброса жидкости о т л и ч а ю щ и й с я тем, что устройство содержит направляющую трубу, отверстия выполненные в направляющей трубе, при этом ударный трубопровод установлен нижней частью в направляющей трубе, подключённую к напорной ёмкости трубу подачи газа с краном и заглушку установленную в верхней концевой части ударного трубопровода, при этом центральный вал жёстко прикрепленный к верхней плоскости заглушки, основную плиту к которой прикреплен магнит из условия контактного подключения к металлической плите;
2. Модулятор гидравлических ударов по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что напорная ёмкость заполнена двумя типами жидкостей из условия исключения возможности их смешивания а именно нижний слой имеет свойства близкие к водному раствору а верхний слой к жидкому маслу;
3. Модулятор гидравлических ударов по п.1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что устройство содержит масляную камеру, поплавковый привод установленный в масляной камере и электрическую линию

управления масляным насосом при этом масляный насос подключён трубой сброса масла к масляной камере и трубой прокачки масла к напорной ёмкости;

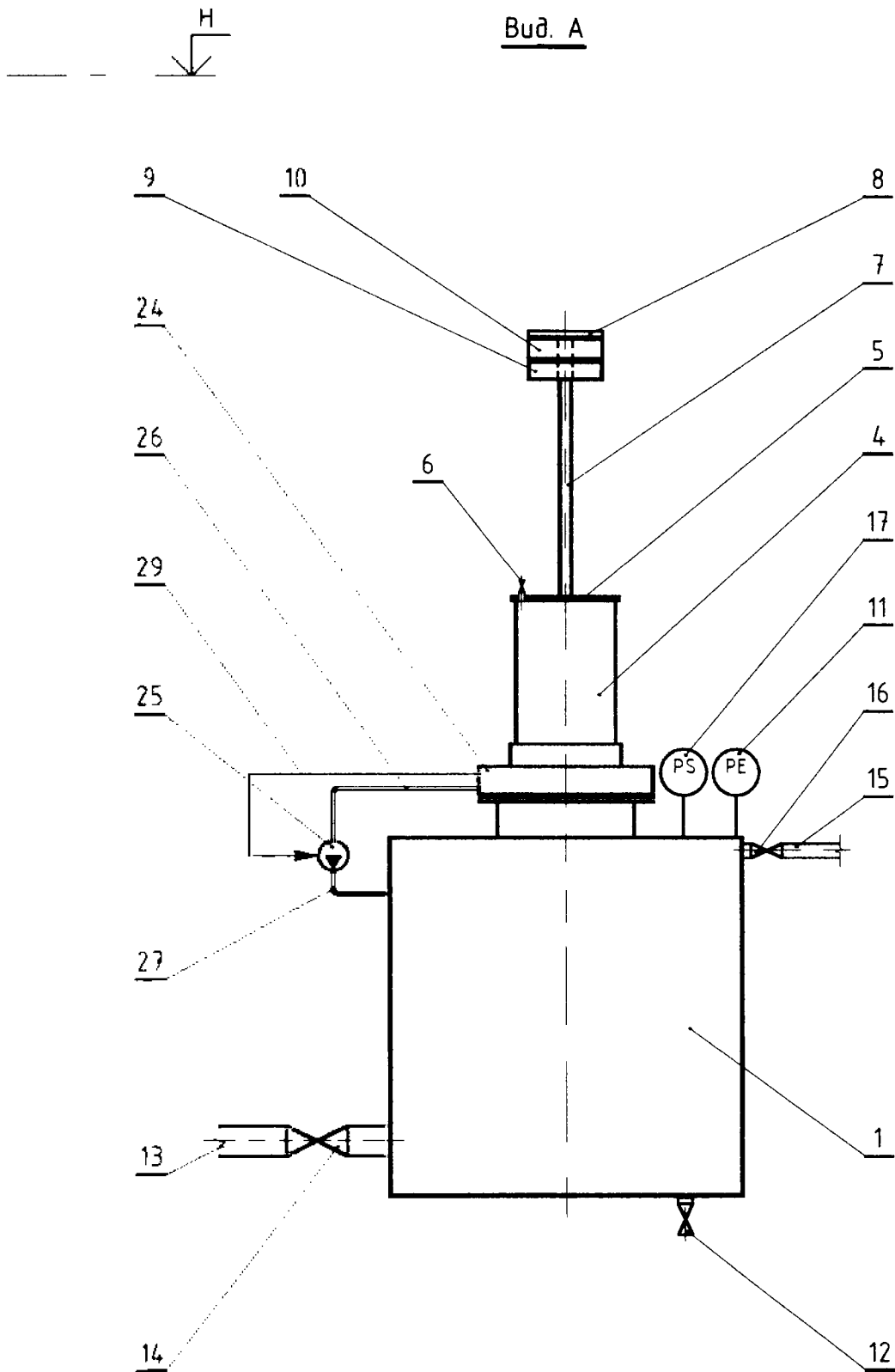
4. Модулятор гидравлических ударов по п.1, отличающийся тем, что ударный трубопровод содержит один, два и более консолей привода.

Модулятор гидравлических ударов



Фиг.1

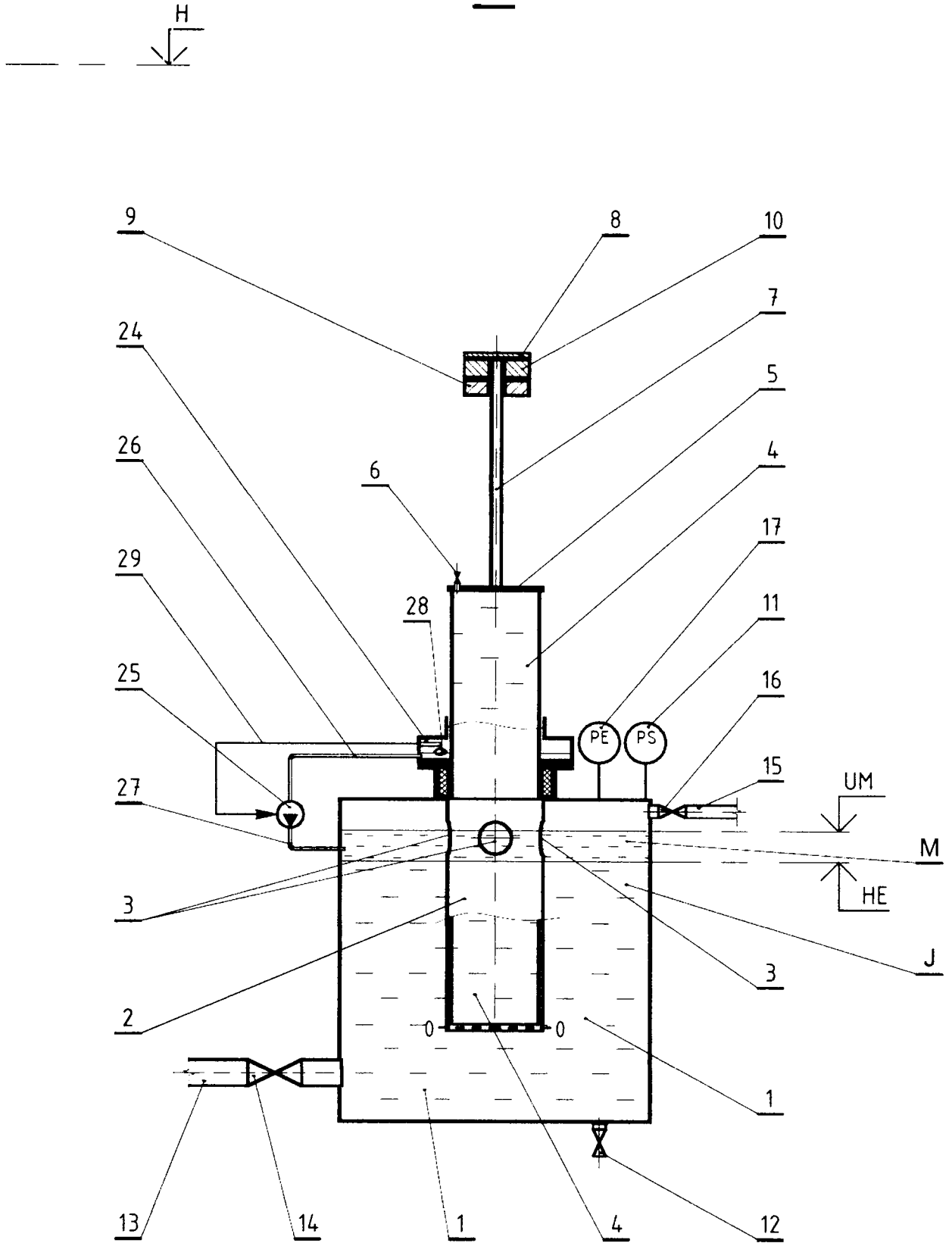
Модулятор гидравлических ударов



Фиг.2

Модулятор гидравлических ударов

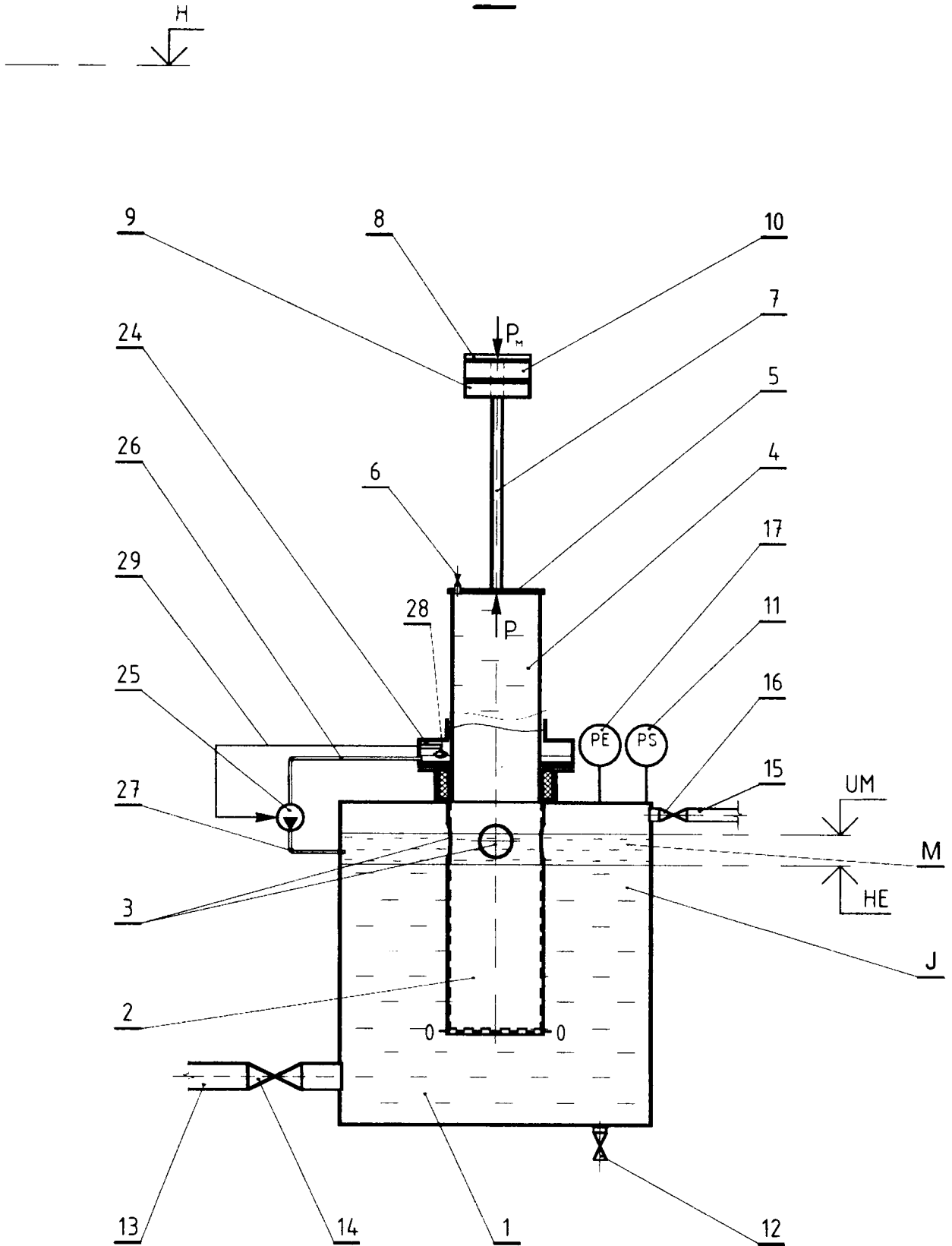
B-B



Фиг.3

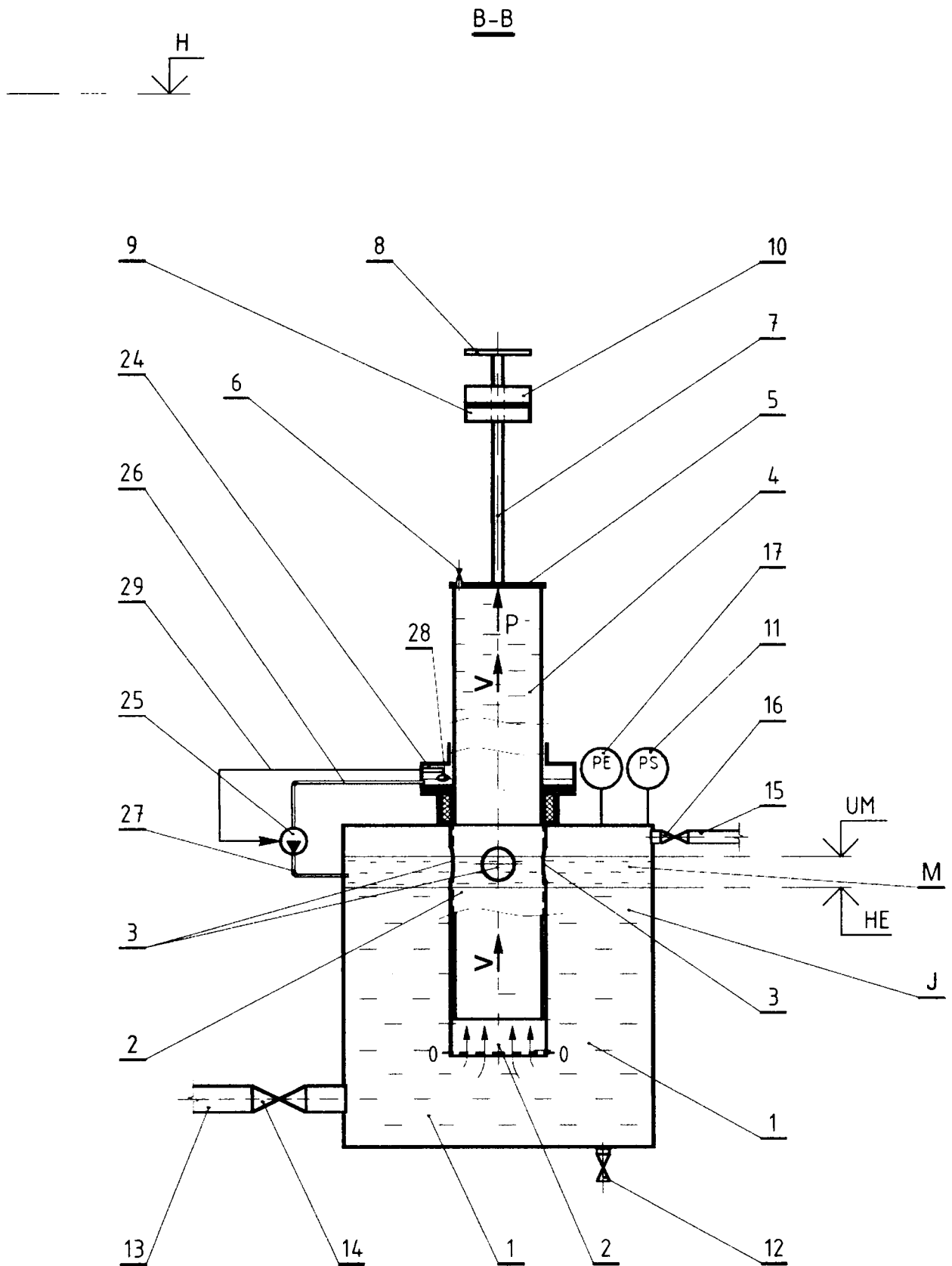
Модулятор гидравлических ударов

В-3



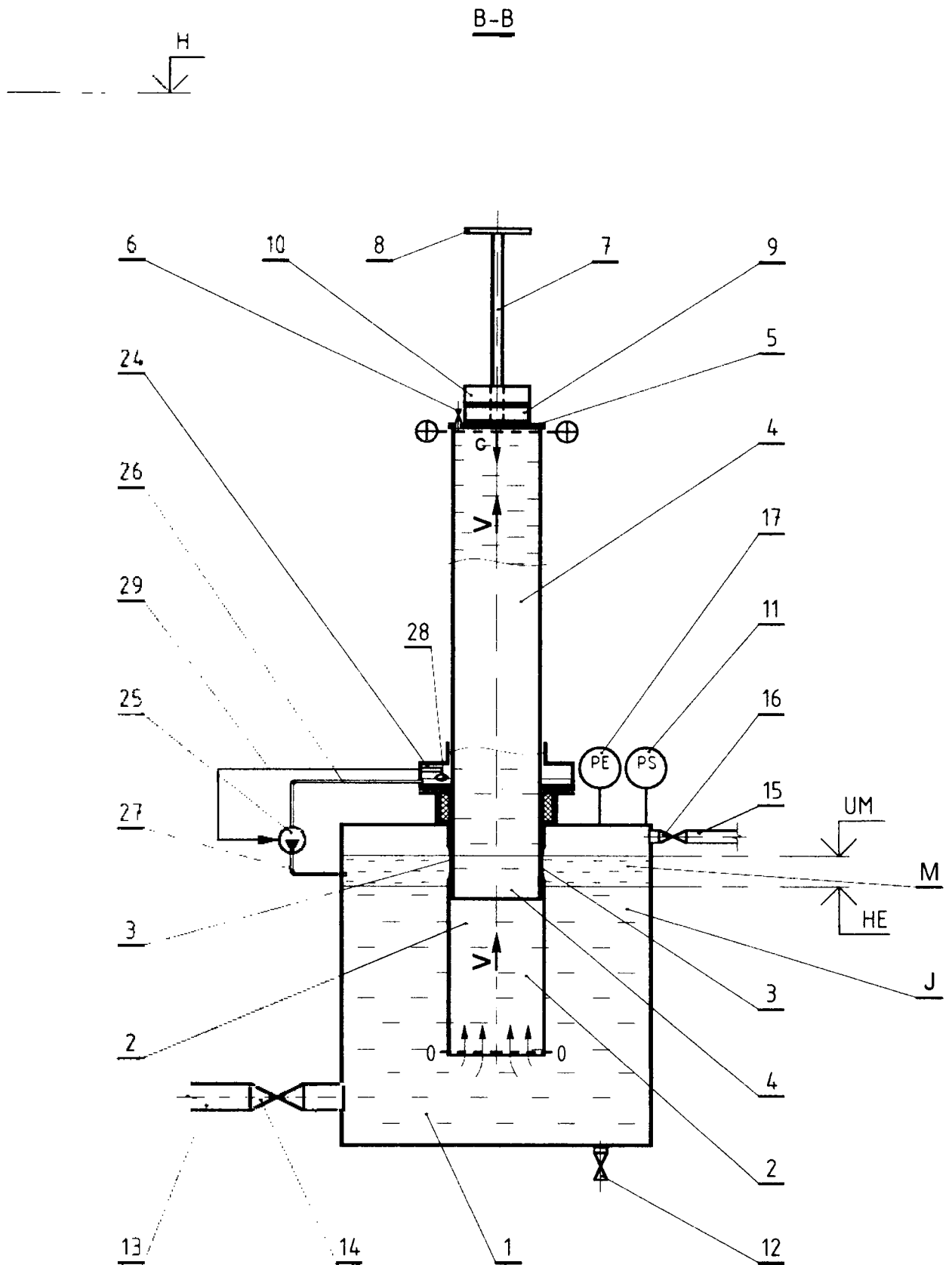
Фиг. 4

Модулятор гидравлических ударов

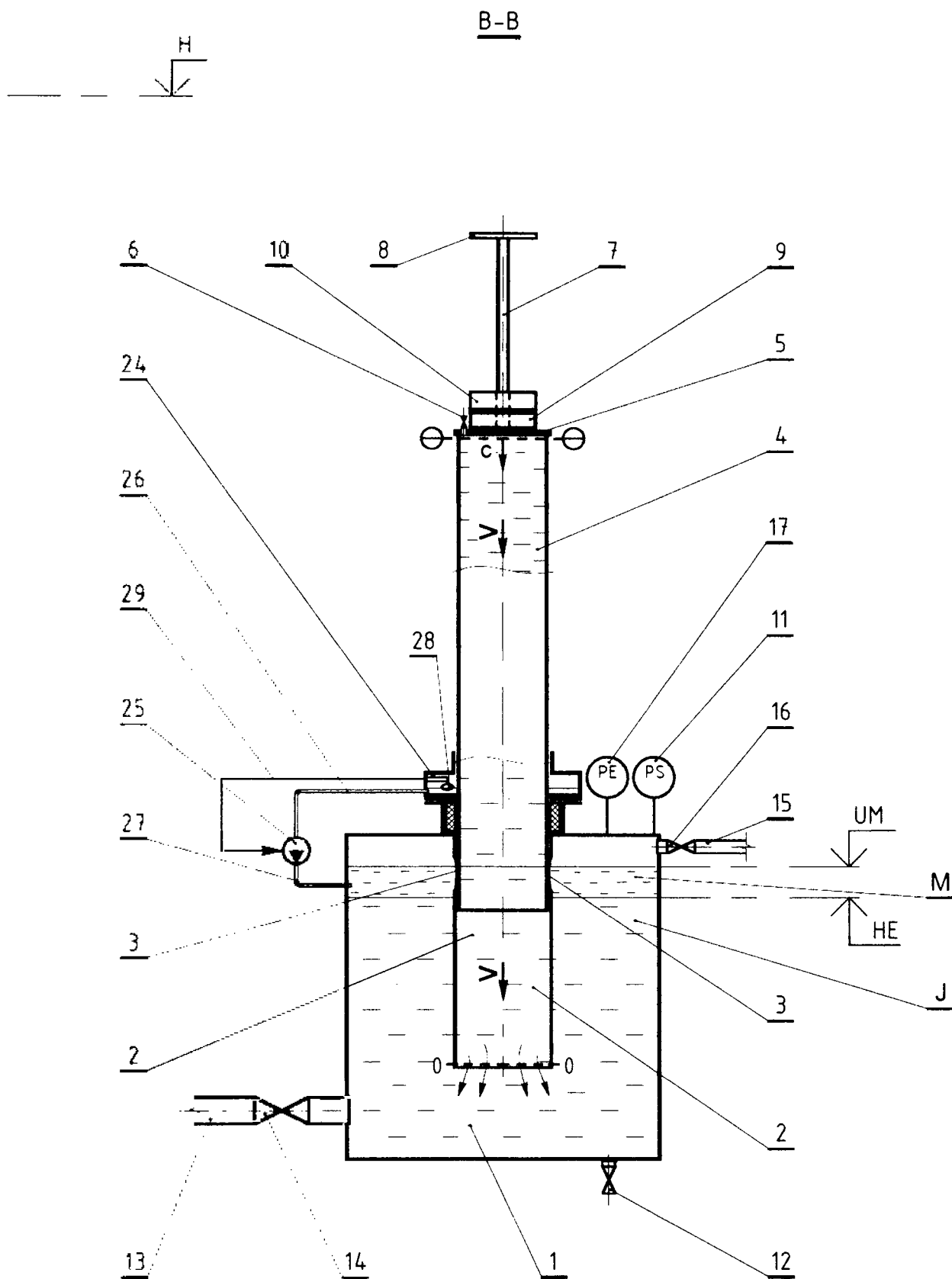


Фиг.5

Модулятор гидравлических ударов

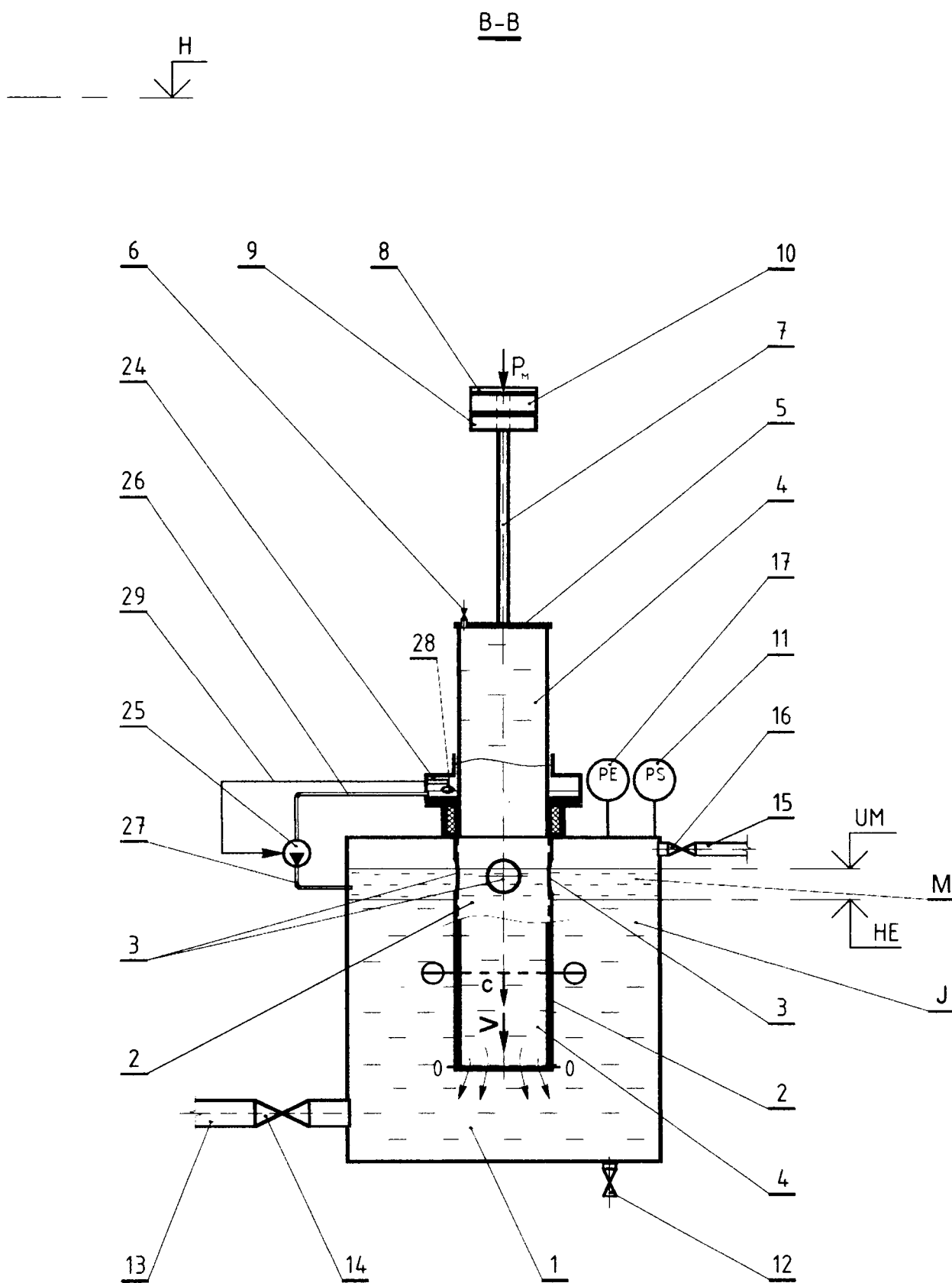


Модулятор гидравлических ударов



Фиг. 7

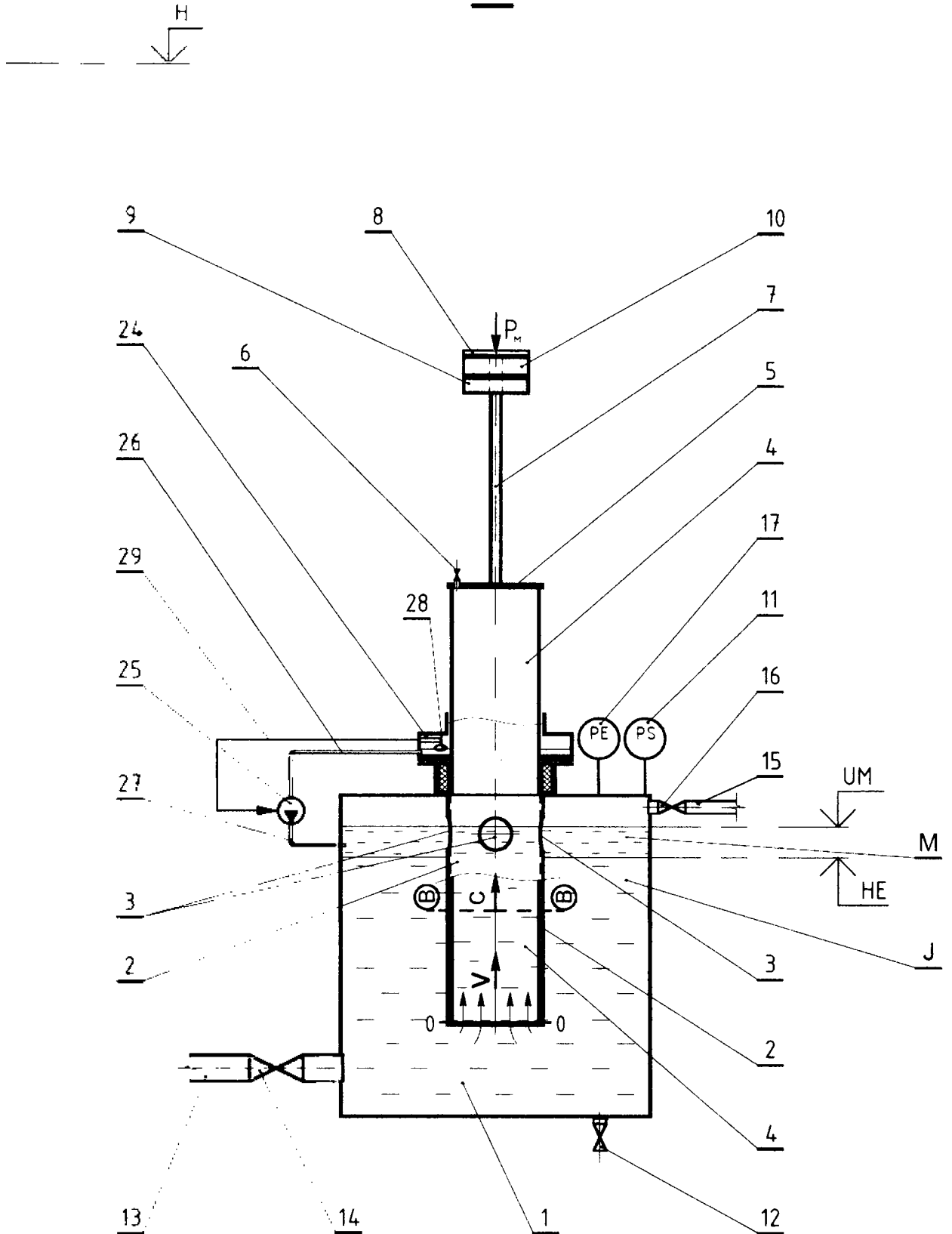
Модулятор гидравлических ударов



Фиг. 8

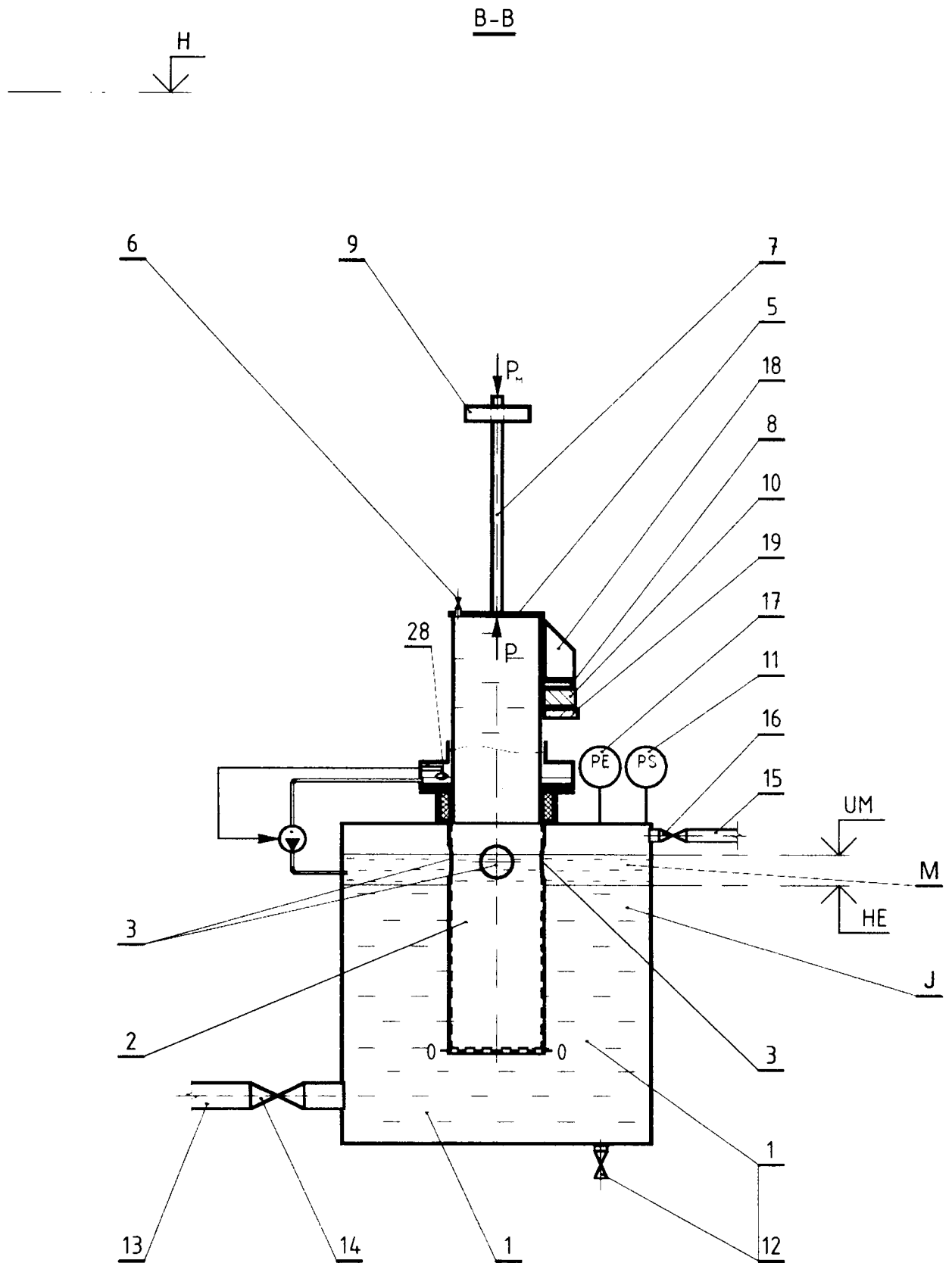
Модулятор гидравлических ударов

В-В



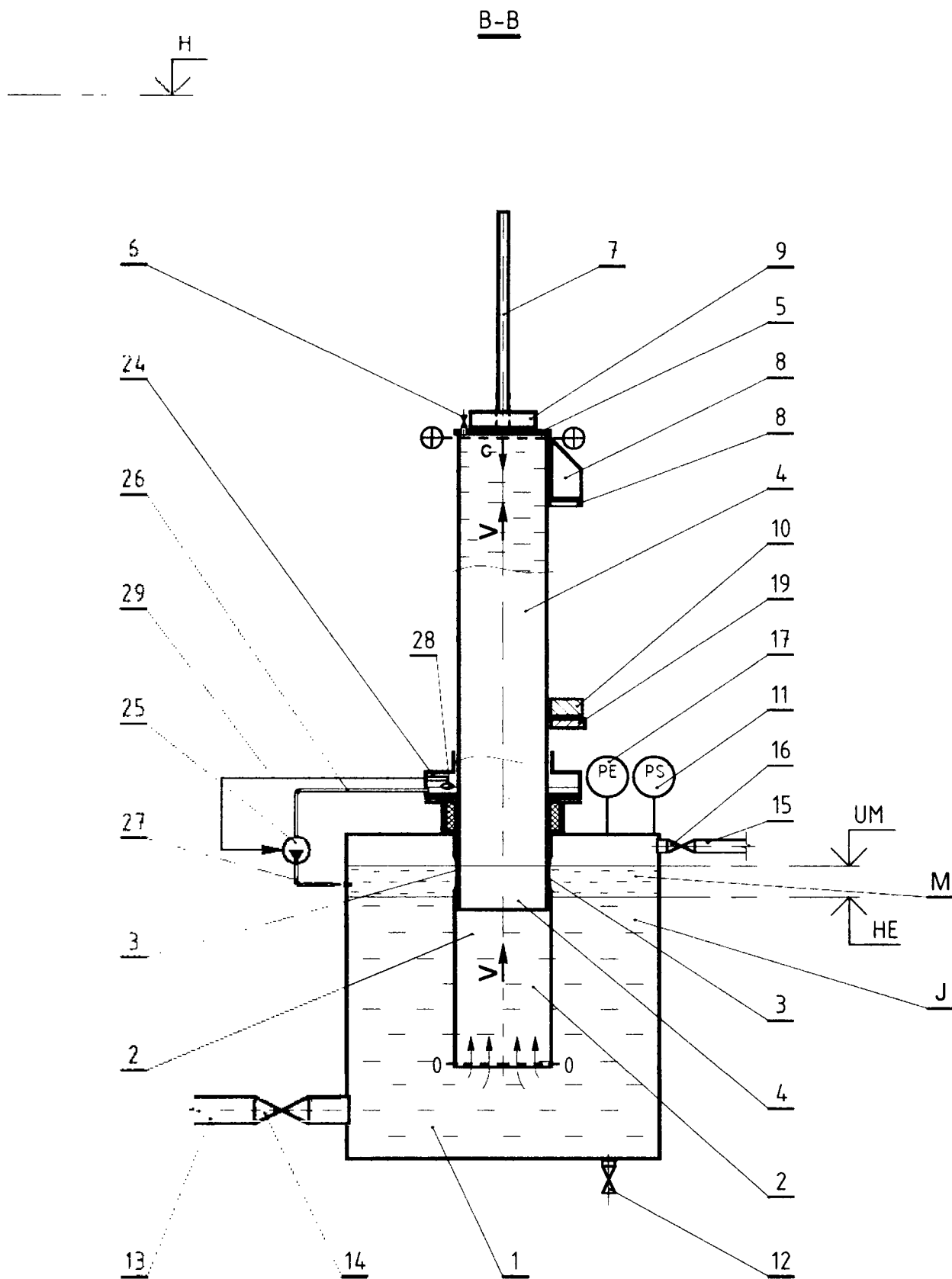
Фиг.9

Модулятор гидравлических ударов



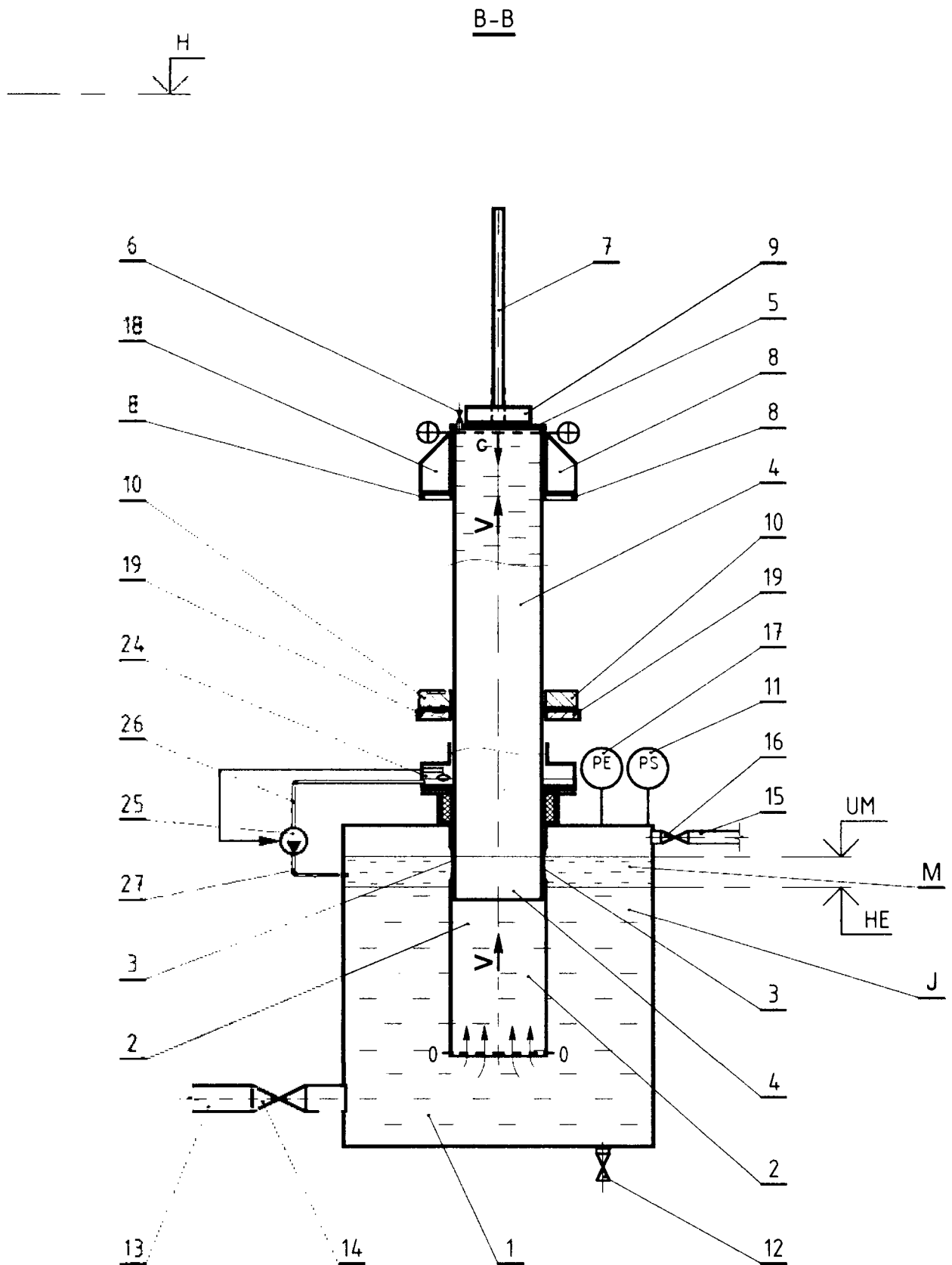
Фиг.10

Модулятор гидравлических ударов



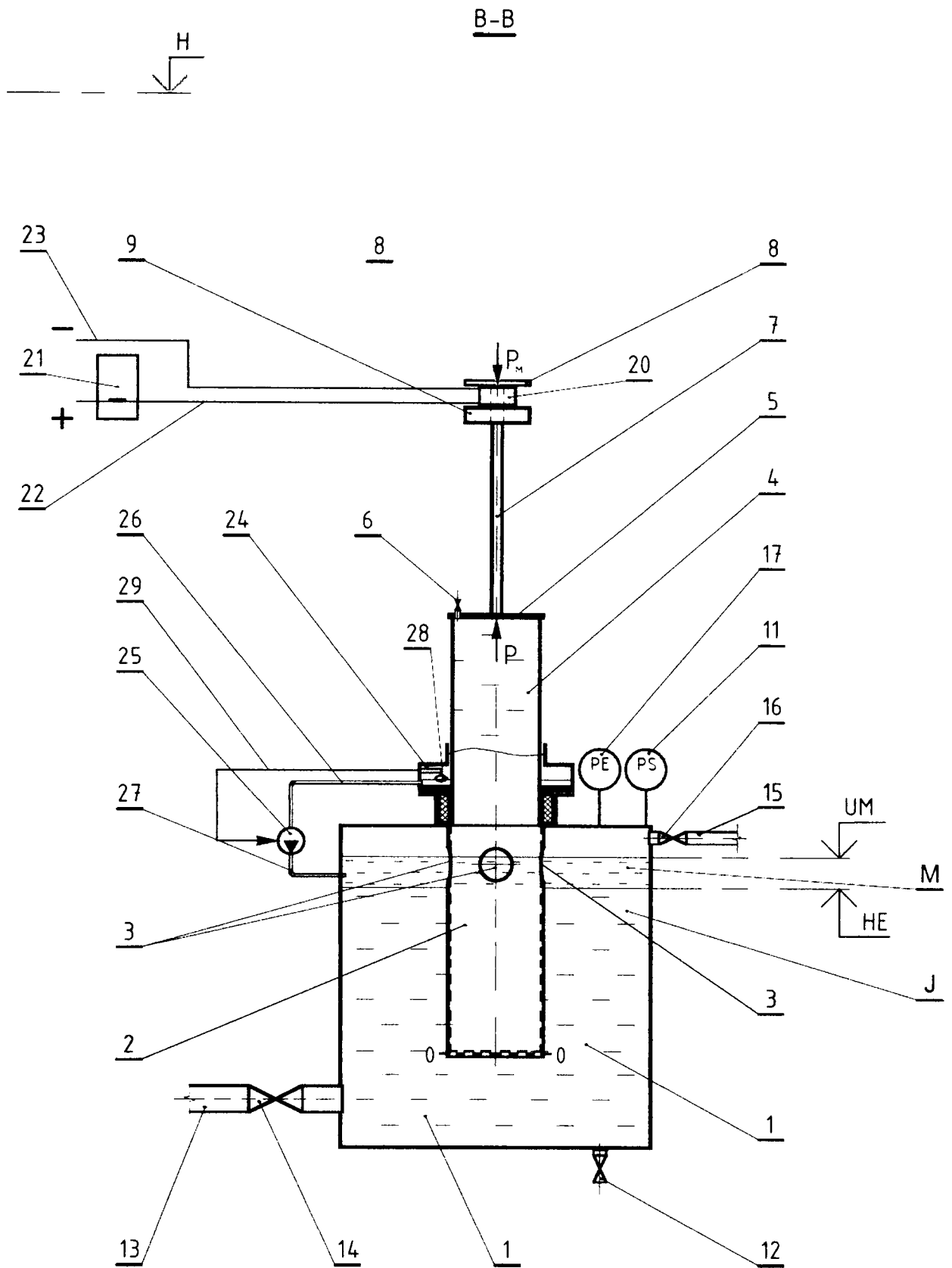
Фиг.11

Модулятор гидравлических ударов



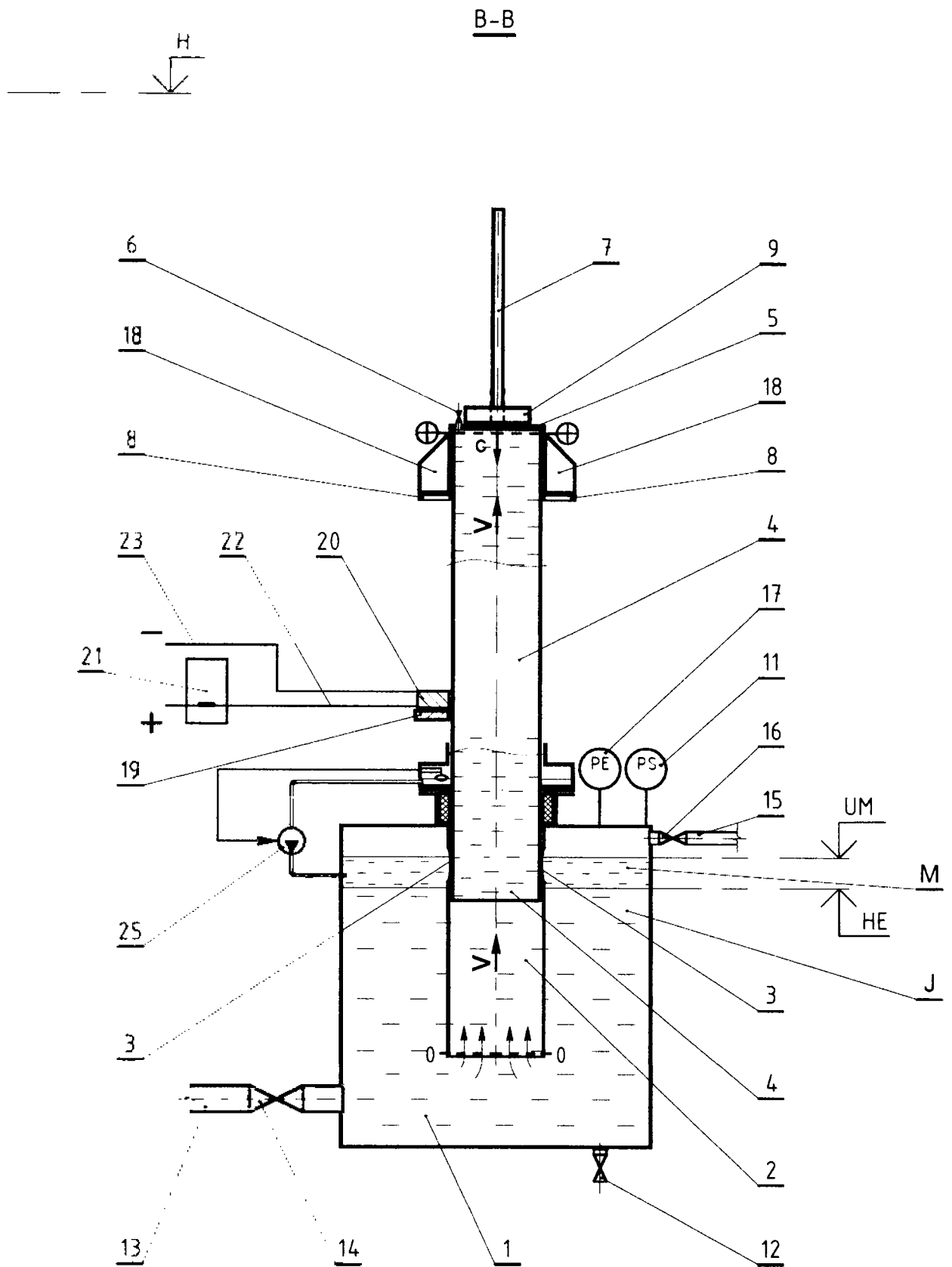
Фиг.12

Модулятор гидравлических ударов



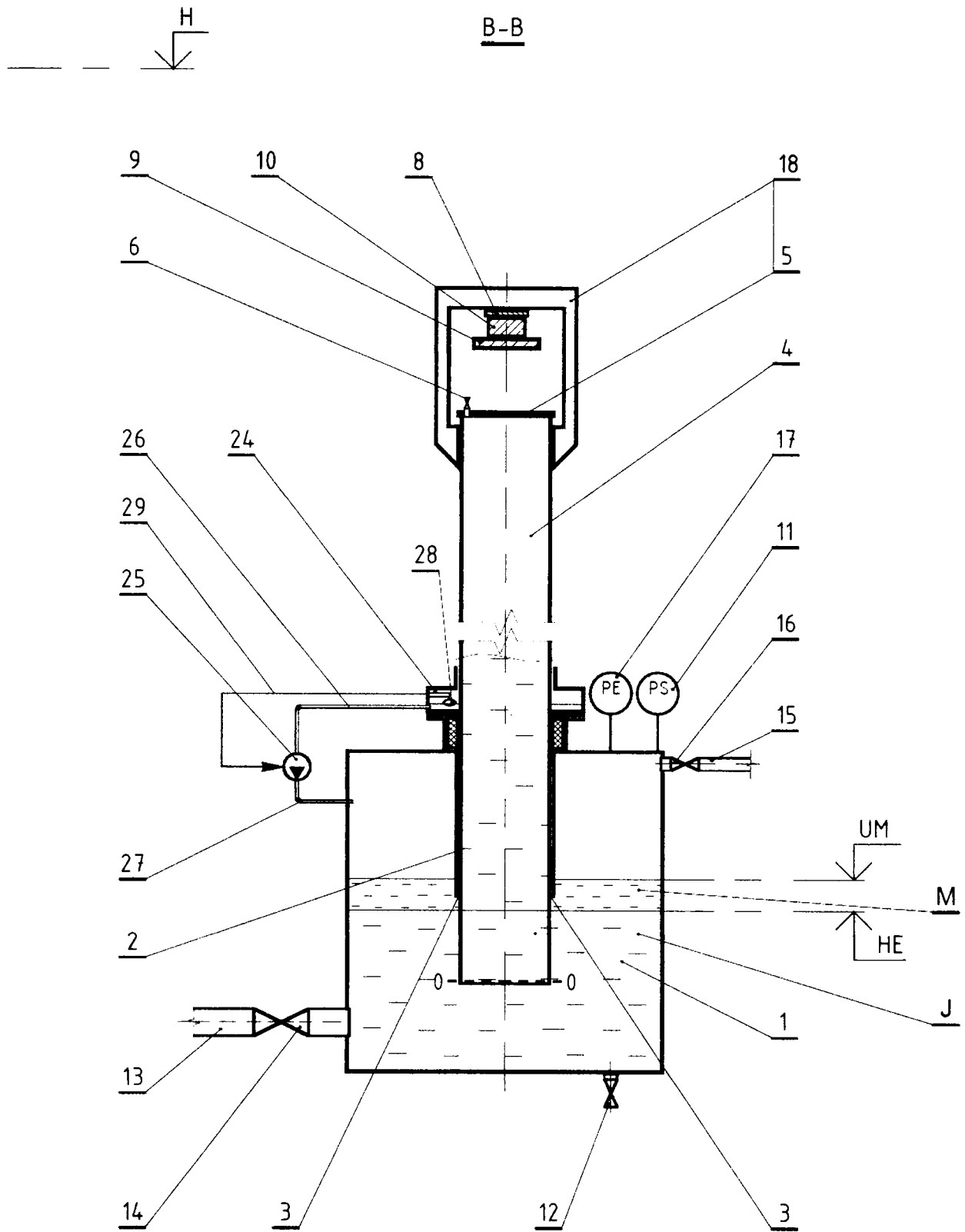
Фиг.13

Модулятор гидравлических ударов



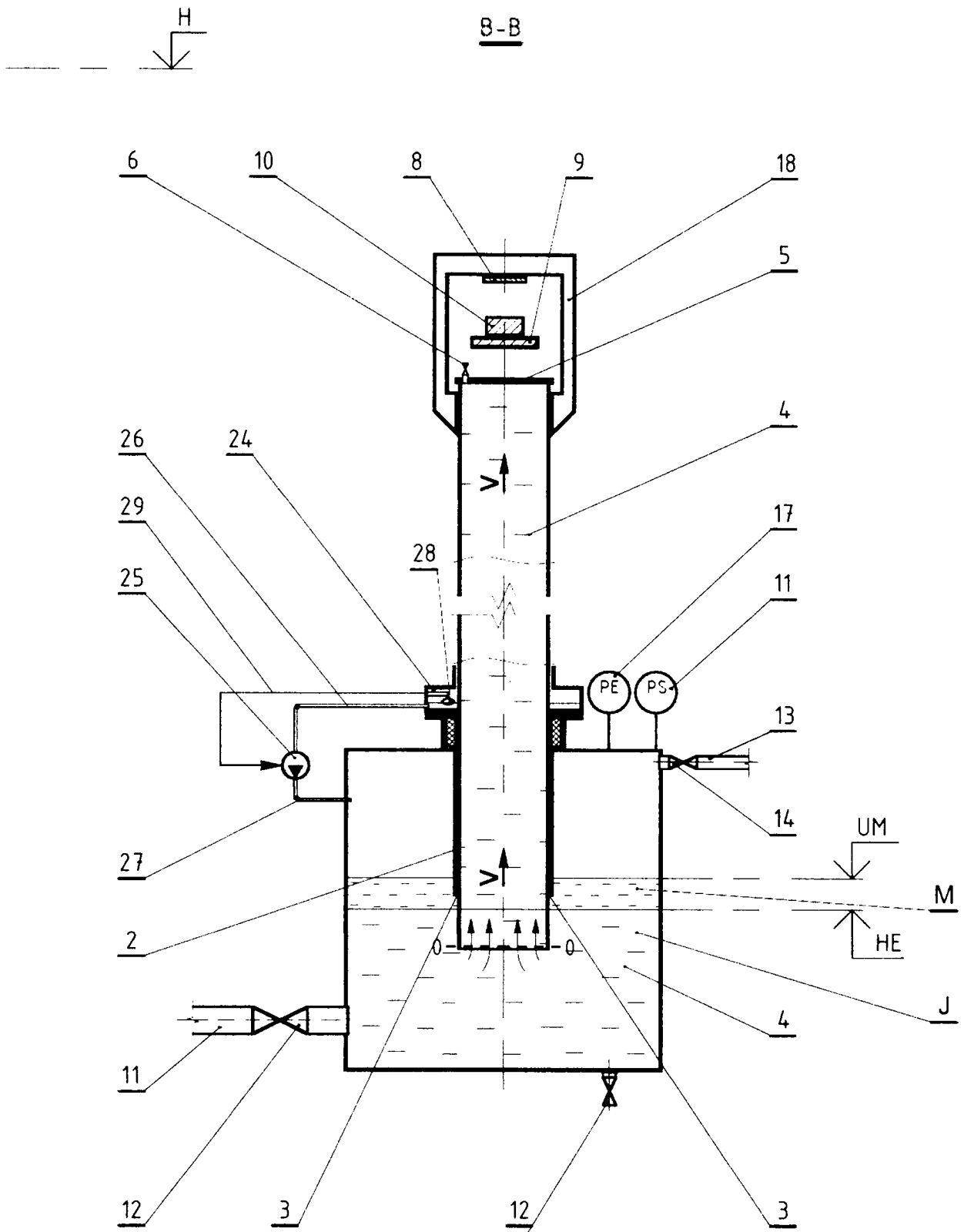
Фиг. 14

Модулятор гидравлических ударов



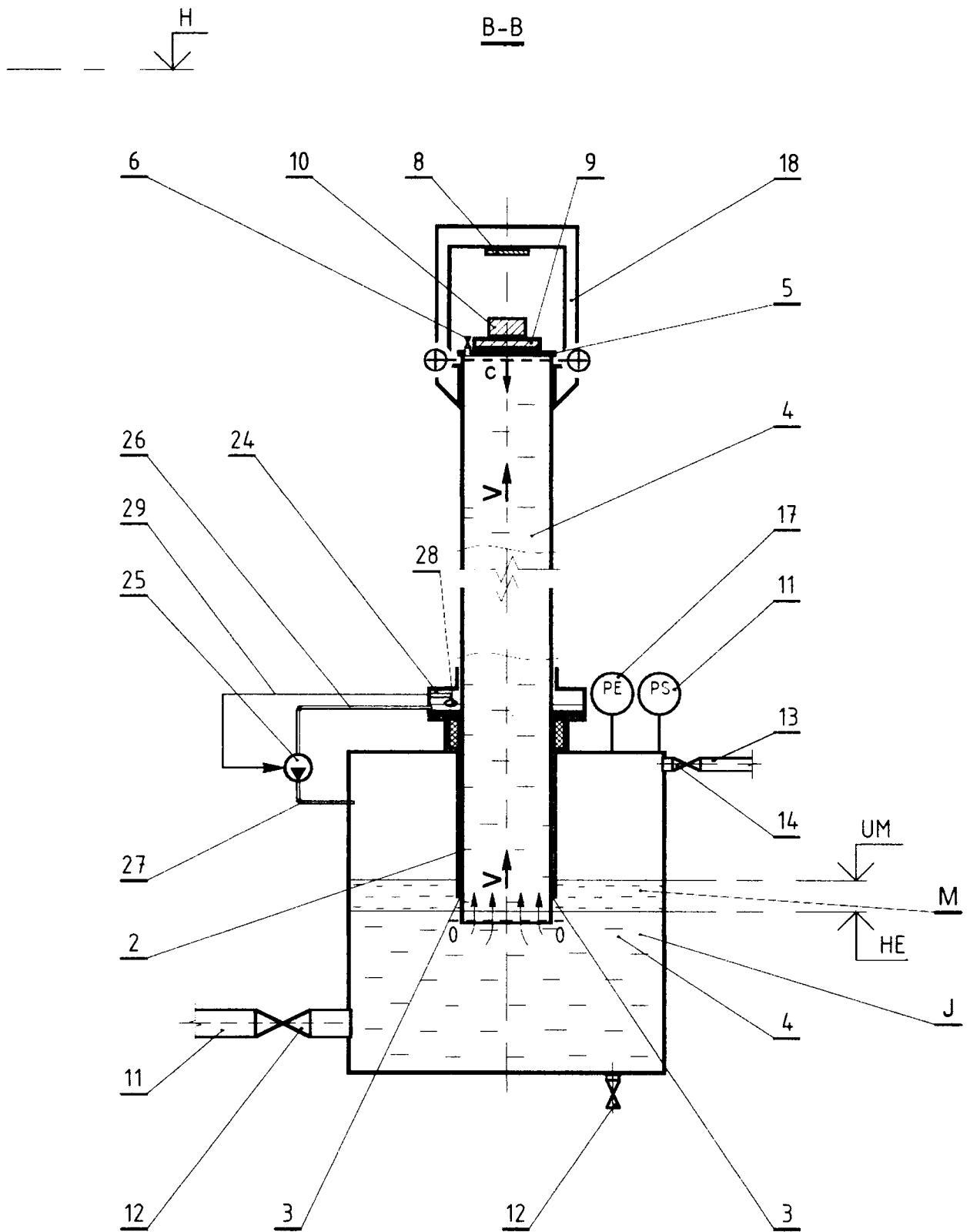
Фиг.15

Модулятор гидравлических ударов



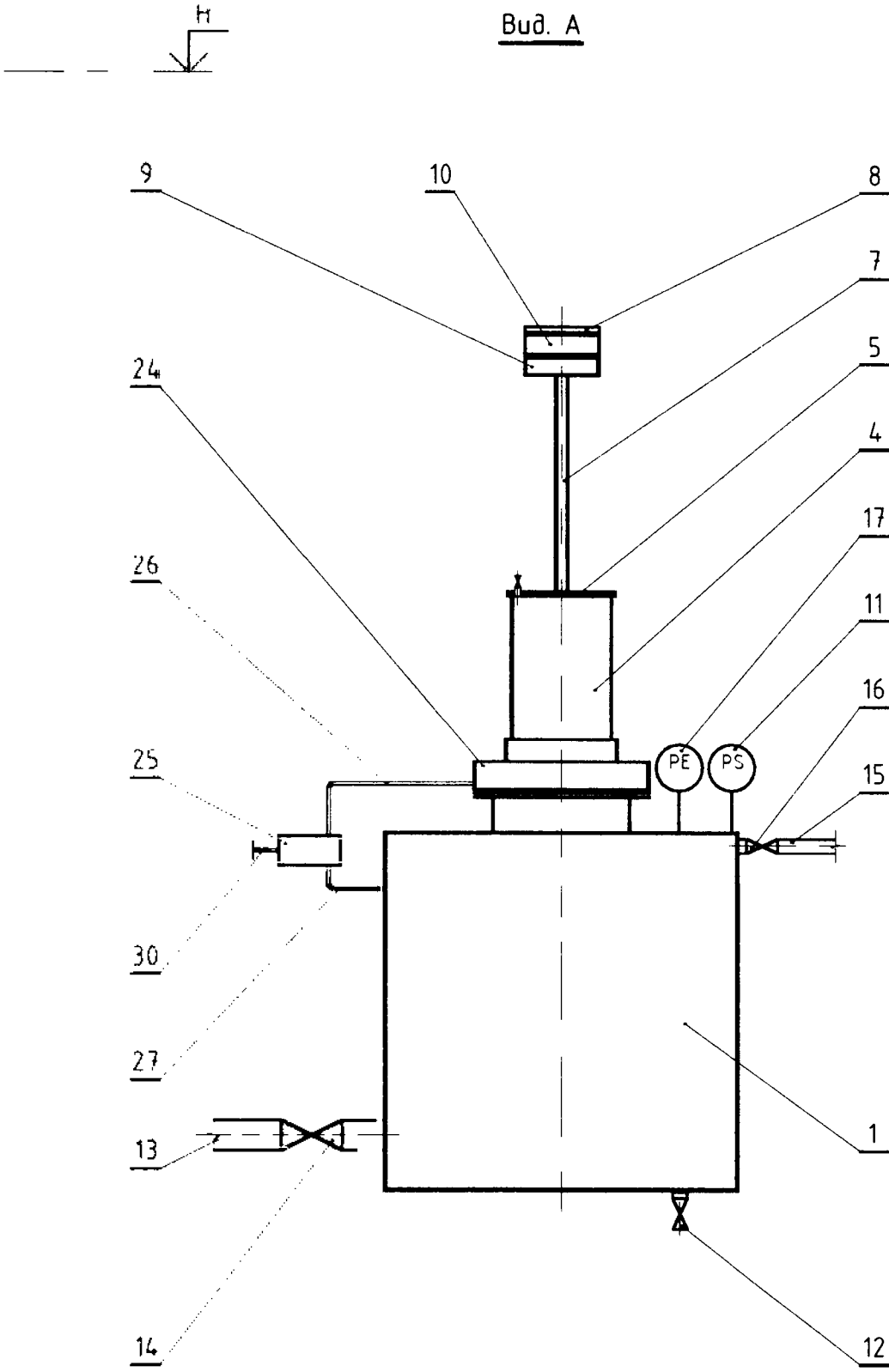
Фиг.16

Модулятор гидравлических ударов



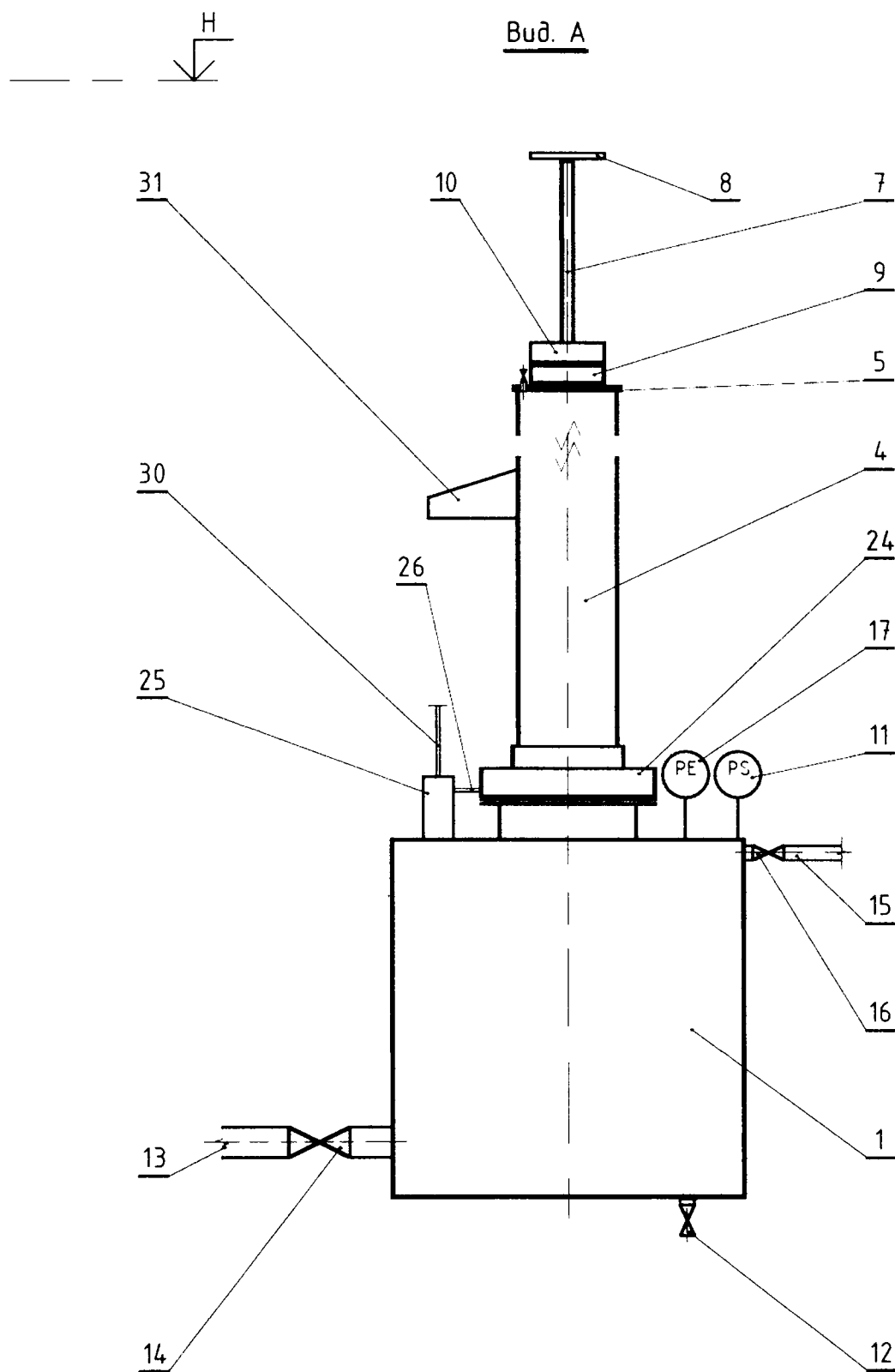
Фиг.17

Модулятор гидравлических ударов

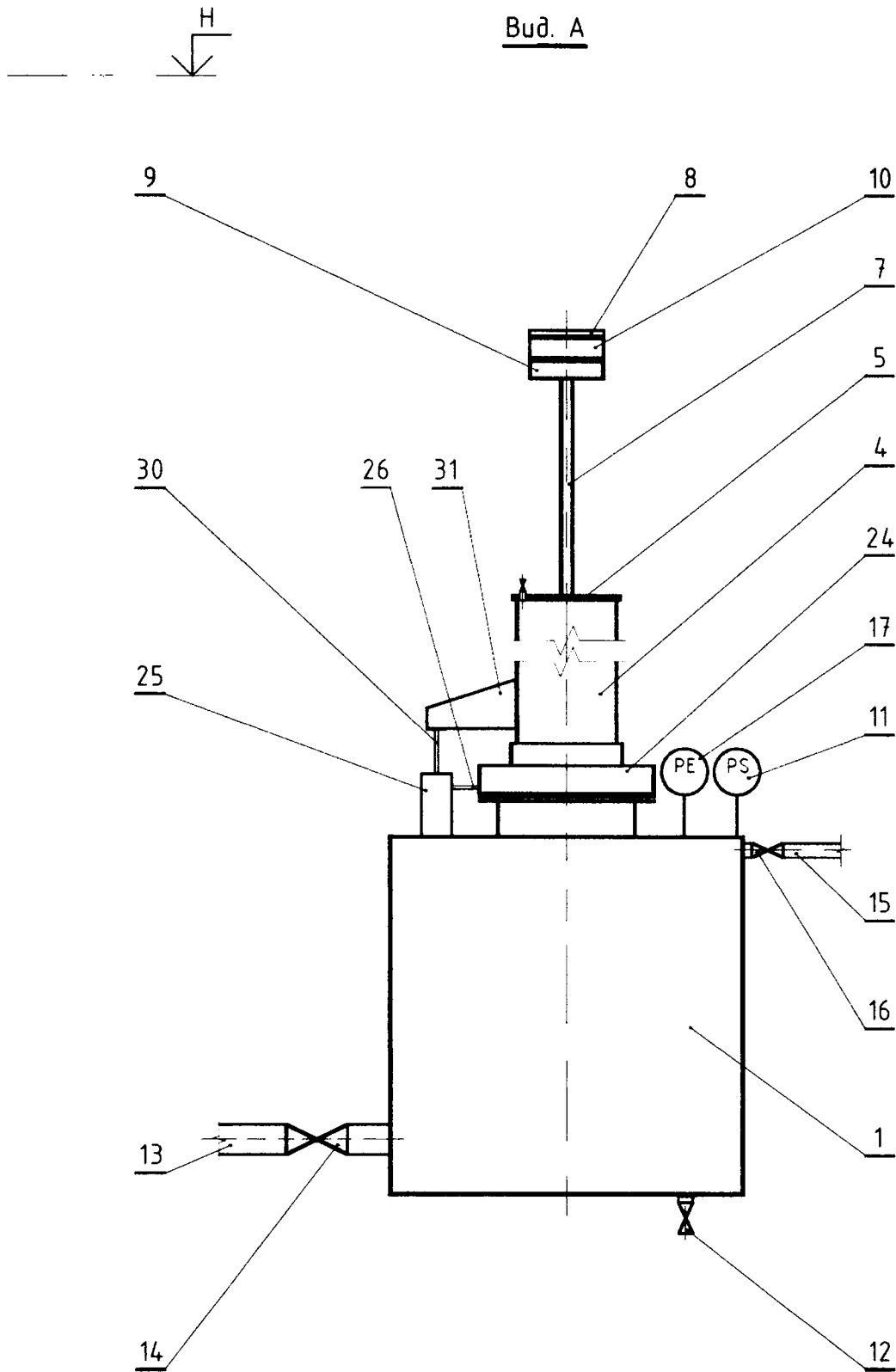


Фиг.18

Модулятор гидравлических ударов

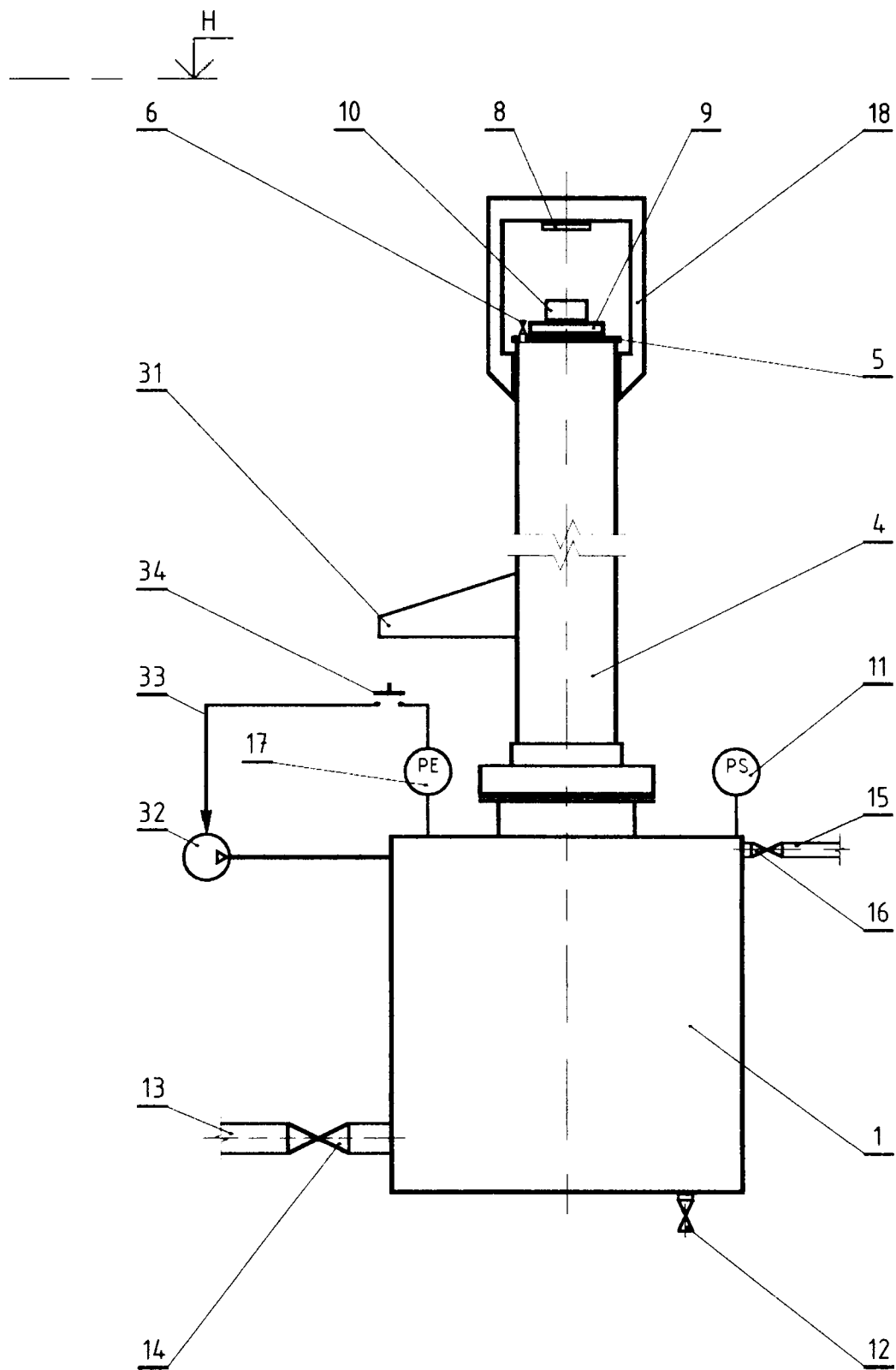


Модулятор гидравлических ударов



Модулятор гидравлических ударов

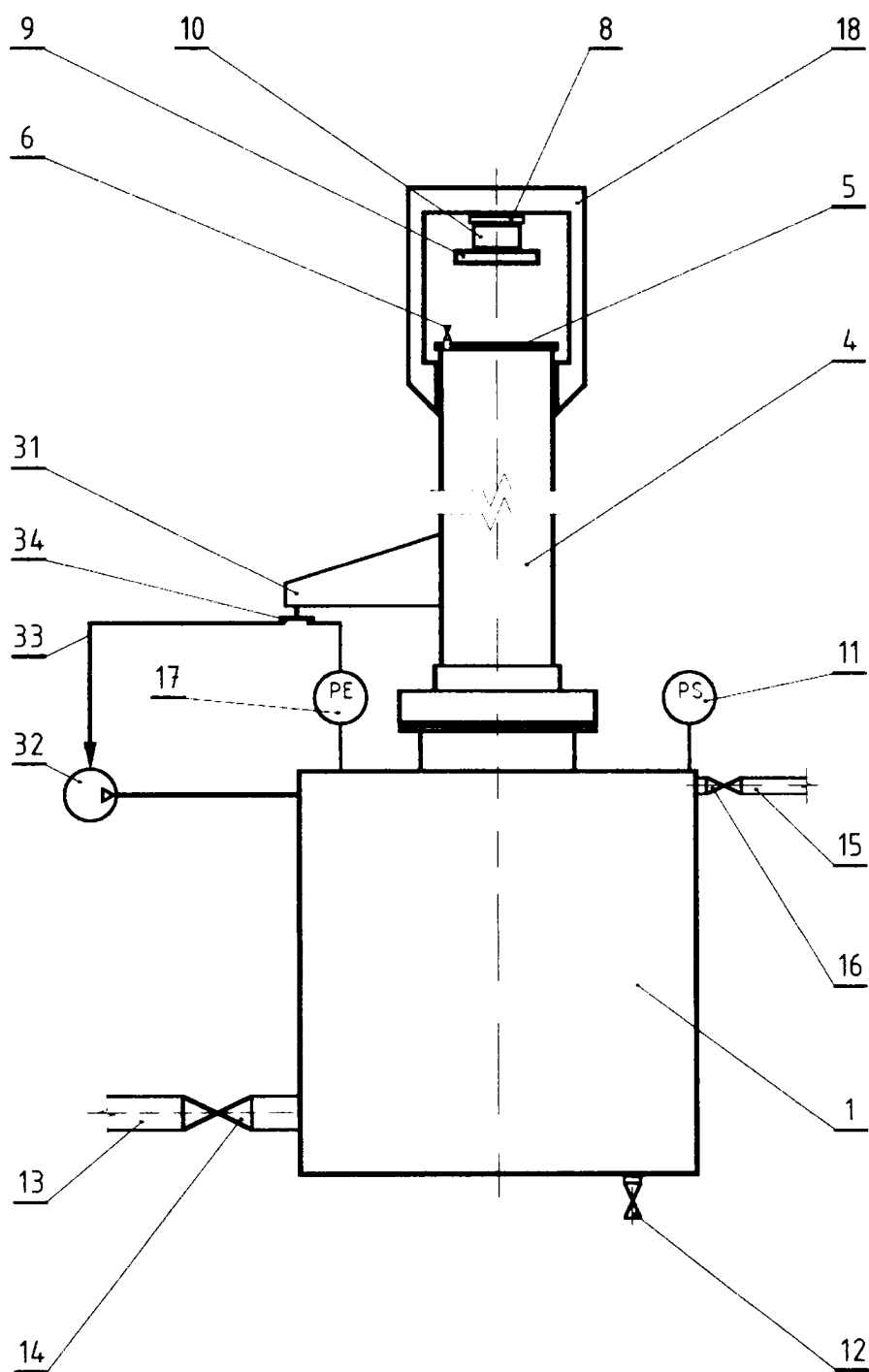
Вид А



Фиг.21

Модулятор гидравлических ударов

B-B



Фиг. 22

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

202392480**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

МПК:

F04F 7/02 (2006.01)

СПК:

F04F 7/02

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

F04F 7/00, 7/02, F24D 3/00, 3/02, F15B 21/00, 21/12

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
ЕАПАТИС, Espacenet Patent search, Google Patents**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	KG 2331 C1 (БЕКБОЕВ ЭРКИНБЕК БЕКБОЕВИЧ) 2023.03.31	1-4
A	KG 2296 C1 (БЕКБОЕВ ЭРКИНБЕК БЕКБОЕВИЧ и др.) 2022.07.29	1-4
A	RU 2484380 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.П. ОГАРЕВА") 2013.06.10	1-4
A	CN 202468493 U (BEIJING DEKE CHUANGYUAN TECHNOLOGY CO LTD) 2012.10.03	1-4

 последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

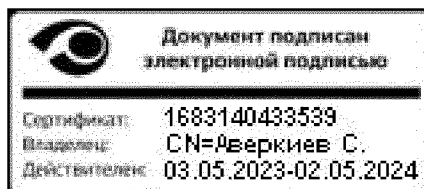
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: 27 ноября 2023 (27.11.2023)

Уполномоченное лицо:

Начальник Управления экспертизы



С.Е. Аверкиев