

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202392945** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.05.21**

(51) Int. Cl. **F04F 7/02** (2006.01)  
**F16K 31/06** (2006.01)

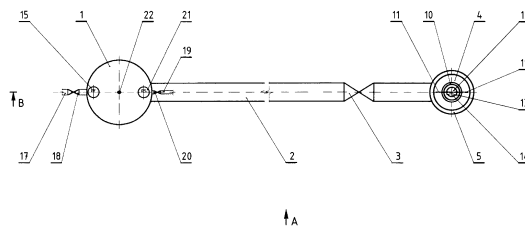
(22) Дата подачи заявки  
**2023.09.18**

**(54) МОДУЛЯТОР ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ**

(96) **ЕАПВ/КГ/202300007 (КГ) 2023.09.18**

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

(57) Изобретение относится к области гидротехники. Задача изобретения - повышение эффективности работы устройства. Модулятор гидравлических ударов, содержащий напорную ёмкость и подключённый одним концом к напорной ёмкости ударный трубопровод, к другому концу которого подключён корпус, имеющий в верхней части фланец с краном, кроме того, напорная ёмкость содержит воздушный кран, трубу подачи газа с краном, трубу заливки жидкости с краном и сбросной кран. При этом на фланце установлено уплотнение, а в его отверстии из условия скольжения во фланце и в уплотнении установлен рабочий цилиндр, герметично закрытый снизу нижней плитой, а сверху - верхней ударной плитой, рабочий цилиндр также имеет крепление, к которому прикреплена металлическая плита, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной отметке основную плиту, к верхней плоскости которой прикреплён магнит из условия контактного соединения с металлической плитой. Кроме того, устройство может содержать нижнюю ударную плиту, электромагнит, блок управления работой электромагнита и контакты управления работой электромагнитов.



**202392945**

**A1**

**A1**

**202392945**

## 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 то устройство содержит один, два и более магнитов, установленные 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 одним концом к напорной ёмкости ударный трубопровод, к другому концу которого подключён корпус имеющий в верхней части фланец с краном, кроме того

напорная ёмкость содержит воздушный кран, трубу подачи газа с краном, трубу заливки жидкости с краном и сбросной кран. При этом на фланце установлено уплотнение а в его отверстии из условия скольжения во фланце и в уплотнении установлен рабочий цилиндр герметично закрытый с низу нижней плитой а сверху верхней ударной плитой, рабочий цилиндр также имеет крепление к которому прикреплена металлическую плита, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной отметке основную плиту к верхней плоскости которой прикреплён магнит из условия контактного соединения с металлической плитой. Кроме того устройство может содержать нижнюю ударную плиту, электромагнит, блок управления работой электромагнита и контакты управления работой электромагнитов.

**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 напорную ёмкость **1** и подключённую к ней одним концом ударный трубопровод **2** имеющую задвижку **3**, корпус **4** имеющий фланец **5** с краном **6** в отверстии которого установлен рабочий цилиндр **7**. Корпус **4** также имеет уплотнение **8**, рабочий цилиндр **7** герметично закрыт с низу нижней плитой **9** а сверху верхней ударной плитой **10**, а также имеет крепление **11** и металлическую плиту **12**. Устройство также содержит основную плиту **13** и жёстко прикреплённый к ней магнит **14**. Кроме того напорную ёмкость **1** содержит реле давления **15**, сбросной кран **16**, трубу заливки жидкости **17** с краном **18**, трубу подачи газа **19** с краном **20**, датчик давления газа **21** и воздушный кран **22**. Кроме того корпус **4** содержит направляющий патрубок

**23** а рабочий цилиндр **7** может содержать нижнюю ударную плиту **24**. Устройство также может содержать гибкую эластичную оболочку **25**, электромагнит **26**, блок управления работой электромагнита **27**, концевой контакт **28**, контакт блока управления **29** и контакт ручного управления **30**.

- **МГУ** – модулятор гидравлических ударов;
- **Н** - напор в системе;
- **НЕ** – наполнение в полости напорной ёмкости **1**
- **(0-0)**- плоскость входного отверстия ударного трубопровода;
- **Р** – сила давления воды из полости корпуса **4** на плоскость нижней ударной плиты **24** (фиг.3);
- **Р<sub>м</sub>**– сила примагничивания плиты **12** магнитом **14 (26)**;
- **V<sub>z</sub>** – скорость движения рабочего цилиндра **7**;
- **ОТК** – электромагнит отключен;
- **ВКЛ** – электромагнит включен;
- **V** – скорость движения потока воды в ударный трубопроводах;
- **C** – скорость движения ударной волны;
- **(+,+)** – волна высокого давления;
- **(В-В)** – волна восстанавливающего давления;
- **(-, -)** – волна низкого давления;
- **S** – угол наклона ударного трубопровода **2** к горизонтальной плоскости;
- **E** – напряжение на электронном блоке управления **20**.

Устройство (**МГУ**) работает следующим образом (фиг.1-21).

Будем считать система модулятора гидравлических ударов находится в исходном положении и не включена в работу и полость напорной

ёмкости 1 МГУ заполнена до расчётного уровня (НЕ) (фиг.3) при этом краны 16 и 22 а также кран 20 на трубе подачи газа 19 и кран 18 на вливной трубе жидкости 17 закрыты и вся система находится под давлением воды напором Н. Кроме того из полости корпуса 4, удалён воздух с использованием крана 6. Рабочий цилиндр 7 выполнен в виде пустотелого герметичного цилиндра с возможностью свободного скольжения в отверстии фланца 5 и расположен в крайнем нижнем положении зафиксированным примагничиванием металлической плиты 12 магнитом 14 силой  $P_m$  Кроме того рабочий цилиндр 7 находится под воздействием силы давления воды  $P$  на плоскость нижней плиты 9 в полости корпуса 4. При этом уплотнение 8 исключает сброс жидкости из полости корпуса 4 при движении рабочего цилиндра 7.

Для включения устройства начнём под давлением подавать газ по трубе подачи газа 19 при открытом кране 20 в напорную ёмкость 1 (фиг.3) вследствие чего сила давление  $P$  действующая на нижнюю плиту 9 рабочего цилиндра 7 будет повышаться. При этом магнит 14 посредством силы примагничивания  $P_m$  будет держать металлическую плиту 12 в статичном положении а вместе с ней через крепление 11 также будет неподвижен и рабочий цилиндр 7. С превышением силы давления воды  $P$  действующей на нижнюю плиту 9, рабочего цилиндра 7 силы  $P_m$  что можно выразить неравенством  $P > P_m$  произойдёт отрыв металлической плиты 12 от магнита 14 и рабочий цилиндр 7 под действием силы давления  $P$  на нижнюю плиту 9 действующей в полости напорной ёмкости 1 начнёт со скоростью  $V_z$  перемещаться в верх (фиг.4). После чего можно закрыть кран 20 на трубе подачи газа 19. С достижением рабочего цилиндра 7 основной плиты 13 и с касанием её нижней жёсткой плоскости верхней ударной плитой 10, произойдёт мгновенная остановка рабочего цилиндра 7 что тут же приведёт к возникновению гидравлического удара в полости корпуса 4. и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг.5) войдя в ударный трубопровод 2 устремится ко входному сечению (0-0) (фиг.6).

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 волны восстанавливающего давления (**В-В**).

При образовании волны низкого давления (-, -) (фиг.7) под действием атмосферного давления и силы тяжести рабочий цилиндр **7** быстро опустится в крайнее нижнее положение при этом металлическая плита **12** попав под действие магнитного поля магнита **14** будет вновь жёстко примагничена им (фиг.8,9) силой  $P_m$ . И при образовании следующей волны восстанавливающего давления (**В-В**) (фиг.9) с последующим её достижением ударной плиты заглушки **5** произойдёт удар и отрыв металлической плиты **12**. от магнита **14** и рабочий цилиндр **7** начнёт вновь перемещаться (фиг.4) в верхнее положение и при касании ударной плитой заглушкой **5** основной плиты **9** произойдёт мгновенная остановка рабочего цилиндра **7** и вновь возникнет гидравлический удар и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) (фиг.5,6) начнёт перемещаться к плоскости (**0-0**) входного отверстия направляющей трубы **2** и выше описанные процессы будут повторятся вновь и вновь.

Устройство предполагает различные варианты исполнения в зависимости от условий применения и потребностей заказчика. В частности с целью уменьшения МГУ по высоте возможно установка магнита **14** на корпусе **4** как это показано на (фиг.10). Или же как предложено на (фиг.11,12) с дополнительным применением нижней ударной плиты **24** установленной в полости корпуса **4** к верхней плоскости которой прикреплён рабочий цилиндр **7**. В обоих предложенных вариантах исполнения МГУ работает также как и в выше рассмотренной компоновке устройства. Рассмотрим это на примере устройства приведённого на схемах (фиг.11,12,14). при превышении сила давления  $P$  действующей на нижнюю ударную плиту **24** силы примагничивания  $P_m$  действующей на металлическую плиту **12** что можно

выразить неравенством  $P > P_m$  произойдёт отрыв металлической плиты **12** от магнита **14** и рабочий цилиндр **7** под действием силы давления  $P$  на нижнюю ударную плиту **24** начнёт со скоростью  $V_z$  перемещаться в верх (фиг.13) что приведёт к движению масс воды в полости МГУ при это в ударном трубопроводе **2** скорость движения потока воды будет  $V$ . С достижением и с касанием нижней ударной плитой **24** жёстких кромок направляющего патрубка **23** рабочий цилиндр **7** мгновенно остановится что тут же приведёт к возникновению гидравлического удара (фиг.14) и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) устремится к плоскости входного отверстия ударного трубопровода к сечению (0-0) и в дальнейшем будет происходить процесс чередования волн гидравлического удара вновь и вновь. При этом возможны варианты применения двух и более магнитов **14**. (фиг.15). В зависимости от принимаемой компоновки возможно применение основной плиты **13** (фиг.16,17).

В предложенном устройстве также возможно применение гибкой эластичной оболочки в предложенном устройстве рассмотрен вариант применения гибкой эластичной оболочки **25** имеющей в нашем случае трубчатую форму (фиг.16,17), которая при возникновении неравенства  $P > P_m$  обеспечивает свободное перемещение рабочего цилиндра **7** до достижения им основной плиты **13** при касании которой возникнет гидравлический удар с образованием волны высокого давления (+,+). При этом эластичная оболочка изготавливается из условия оптимальной сочетаемости с принятой компоновкой МГУ.

Выполнение устройства также возможно и по схемам приведённым на (фиг.18) где применён электромагнит **26**. При этом электромагнит **26** может быть использован как самостоятельный функциональный элемент так и в комплексе с блоком управления работой электромагнита **27** (фиг.19). Управление электромагнитом **26** может осуществлялся также и в ручном режиме при помощи контакта **30** (фиг.18), включением или отключением контакта.

Применение электромагнита **26** и блока управления работой электромагнита **27** (фиг.19-22) существенно расширяют работу **модулятора гидравлических ударов** позволяя управлять работой устройства а также связывать в единую сеть два и более устройств как показано на схемах где два устройства **МГУ-1** и **МГУ-2** работают совместно. Устройство в этом случае работает в следующем порядке. Предположим что электромагниты **26** на **МГУ-1** и **МГУ-2** включены (фиг.20) что обеспечивается включением контакта блока управления **29** на блоке управления работой электромагнита **27** и включением концевого контакта **28** на минусовом проводе. При выключении контакта **29** на блоке управления работой электромагнита **27** (фиг.21) в следствии его работы, произойдёт отключение электромагнита **26** и исчезновение его электромагнитного поля на **МГУ-1** и в следствии исчезновения силы  $P_m$  примагничивающей металлическую плиту **12** рабочий цилиндр **7** под действием силы  $P$  начнёт быстро перемещаться вверх и достигением и с касанием нижней ударной плитой **24** жёстких кромок направляющего патрубка **23** рабочий цилиндр **7** мгновенно остановится что тут же приведёт к возникновению гидравлического удара и образовавшаяся волна высокого давления (+,+) устремится к плоскости входного отверстия ударного трубопровода к сечению **(0-0)** в тоже время с достижением рабочего цилиндра **7** верхнего своего положения произойдёт контакт верхней ударной плиты **10** цилиндра с концевым контактом **28** с его перемещением в верхнее крайнее положение и отключение электромагнита **26** на **МГУ-2** по минусовому проводу (фиг.21) что тут же приведёт к отключению электромагнита **26** на **МГУ-2** и исчезновению электромагнитного поля что тут же приведёт быстрому перемещению вверх рабочего цилиндра **7** на **МГУ-2**.

**2.** При установке концевого контакта **28** на **МГУ-2** (фиг.22) возможно подключение следующего **модулятора гидравлических ударов** (**МГУ-3**). При этом возможно подключение двух, трёх и более **модулятор гидравлических ударов** как по последовательной схеме так и в других



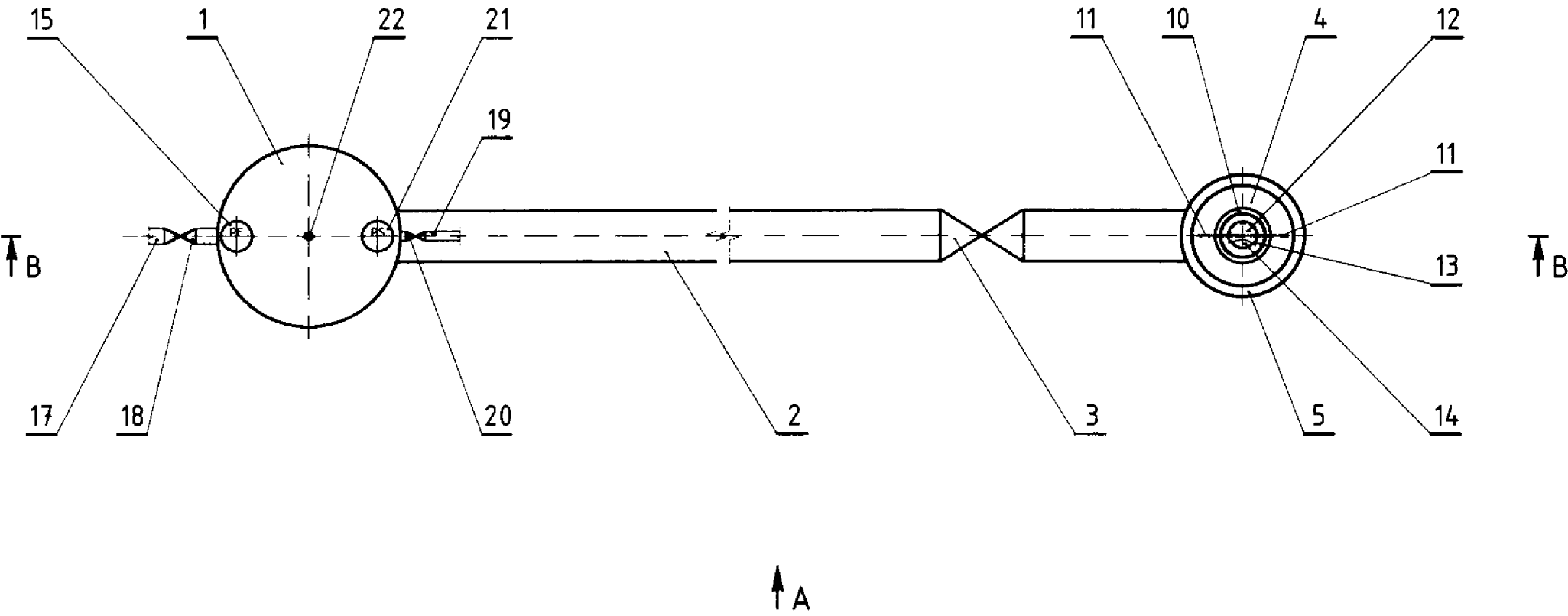
вариантах подключения, что устанавливается конкретно к принятому заданию.

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.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

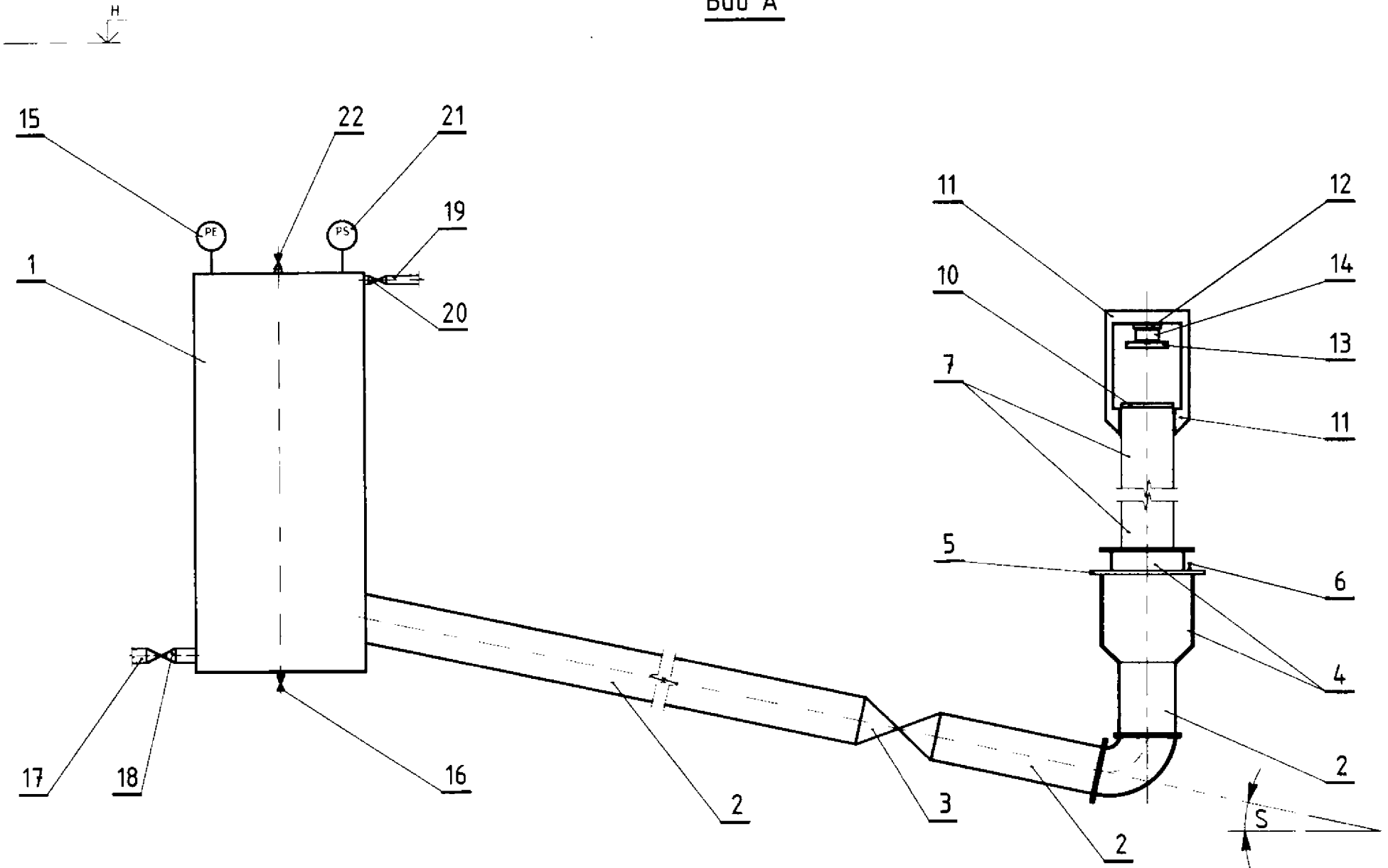
1. Модулятор гидравлических ударов, содержащий напорную ёмкость и подключённый одним концом к напорной ёмкости ударный трубопровод, к другому концу которого подключён корпус имеющий в верхней части фланец с краном, кроме того напорная ёмкость содержит воздушный кран, трубу подачи газа с краном, трубу заливки жидкости с краном и сбросной кран и отличающийся тем, что на фланце установлено уплотнение а в его отверстии из условия скольжения во фланце и в уплотнении установлен рабочий цилиндр герметично закрытый с низу нижней плитой а сверху верхней ударной плитой, рабочий цилиндр также имеет крепление к которому прикреплена металлическую плита, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной отметке основную плиту к верхней плоскости которой прикреплён магнит из условия контактного соединения с металлической плитой;
2. Модулятор гидравлических ударов по п.1, отличающийся тем, что устройство содержит нижнюю ударную плиту;
3. Модулятор гидравлических ударов по п.1, отличающийся тем, что устройство содержит электромагнит;
4. Модулятор гидравлических ударов по п.1, отличающийся тем, что устройство содержит блок управления работой электромагнита;
5. Модулятор гидравлических ударов по п.1, отличающийся тем, что устройство содержит контакты управления

Модулятор гидравлических ударов



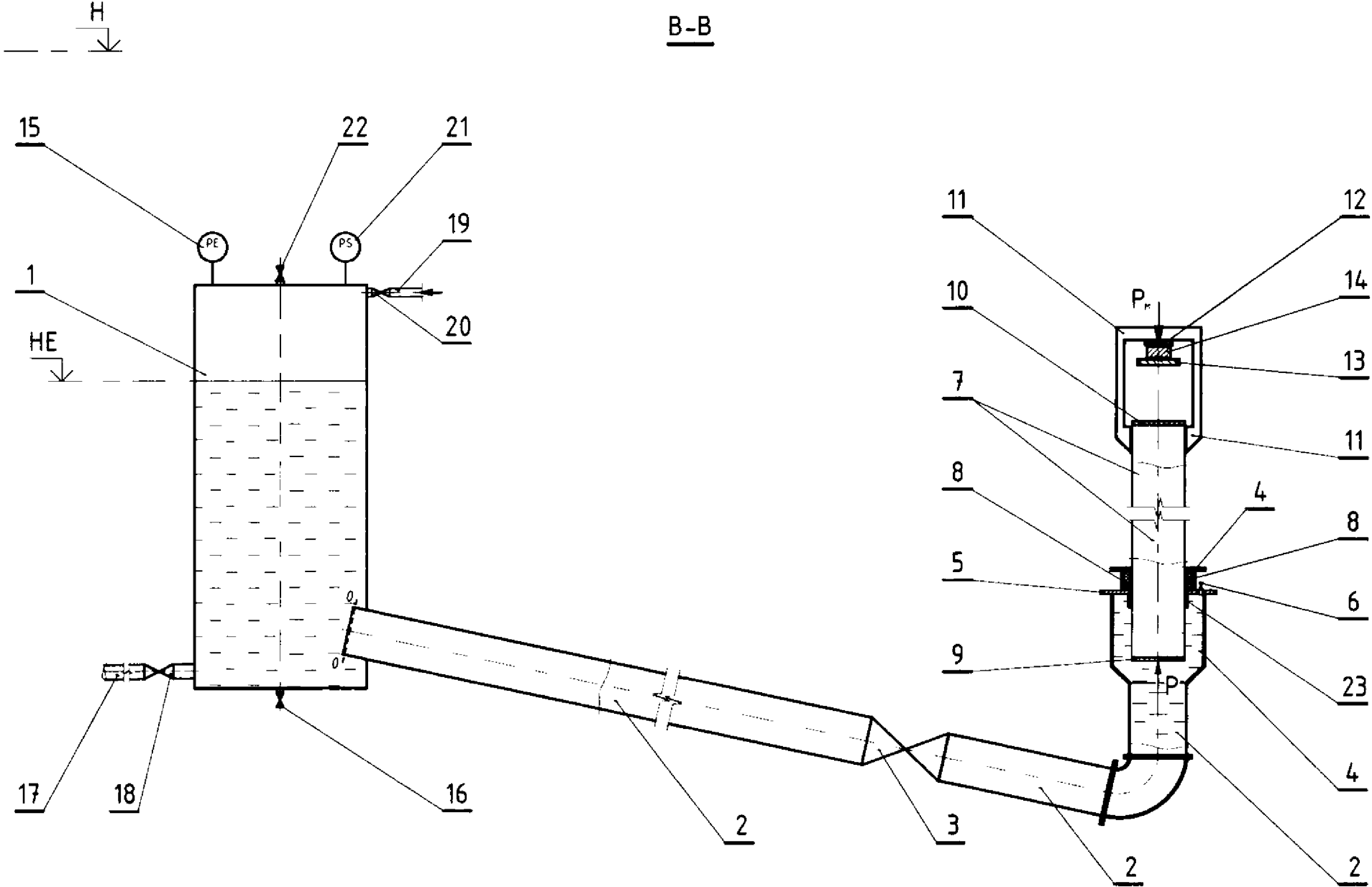
Фиг.1

Вид А



Фиг.2

Модулятор гидравлических ударов

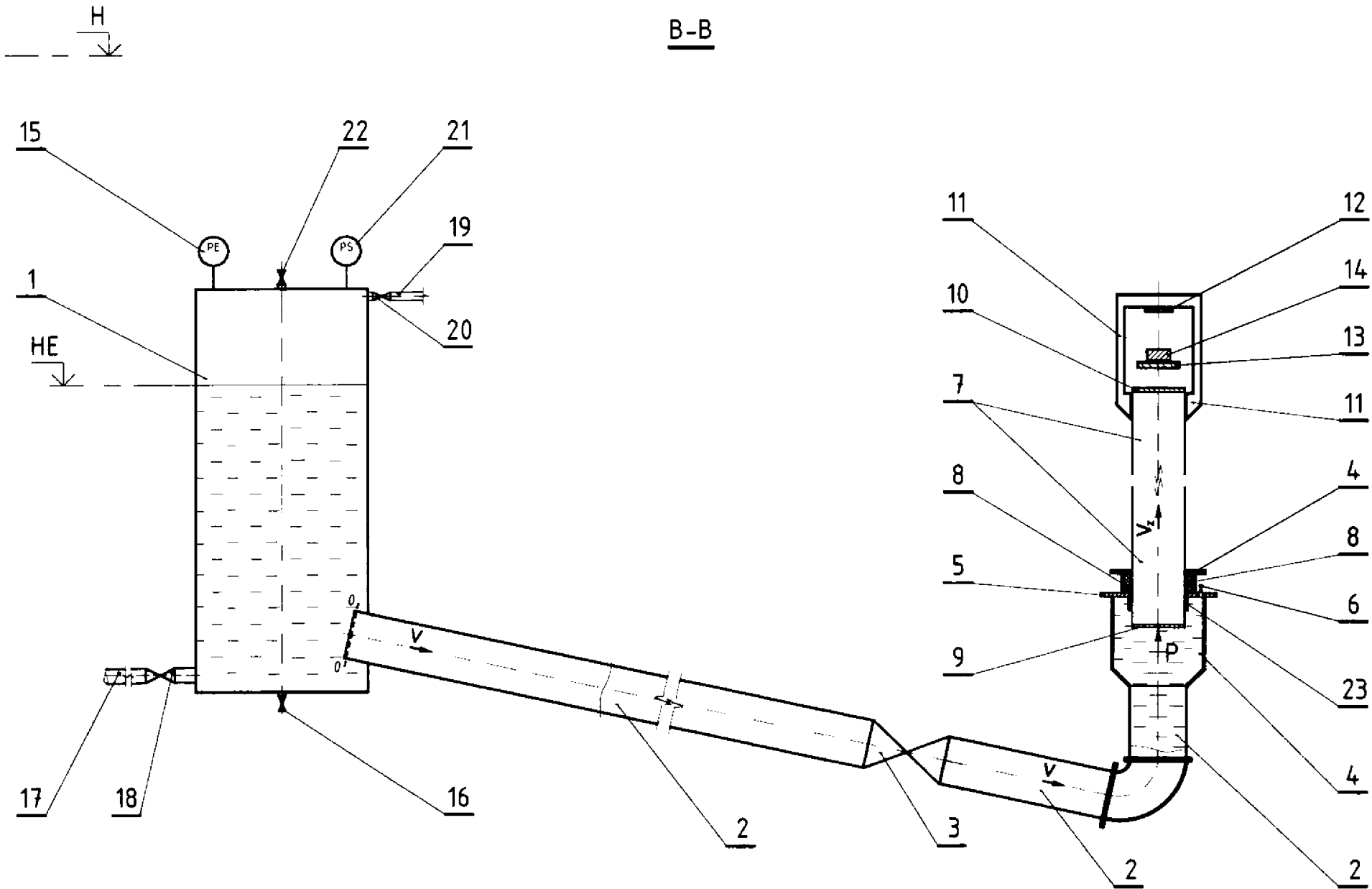


B-B

Фиг.3

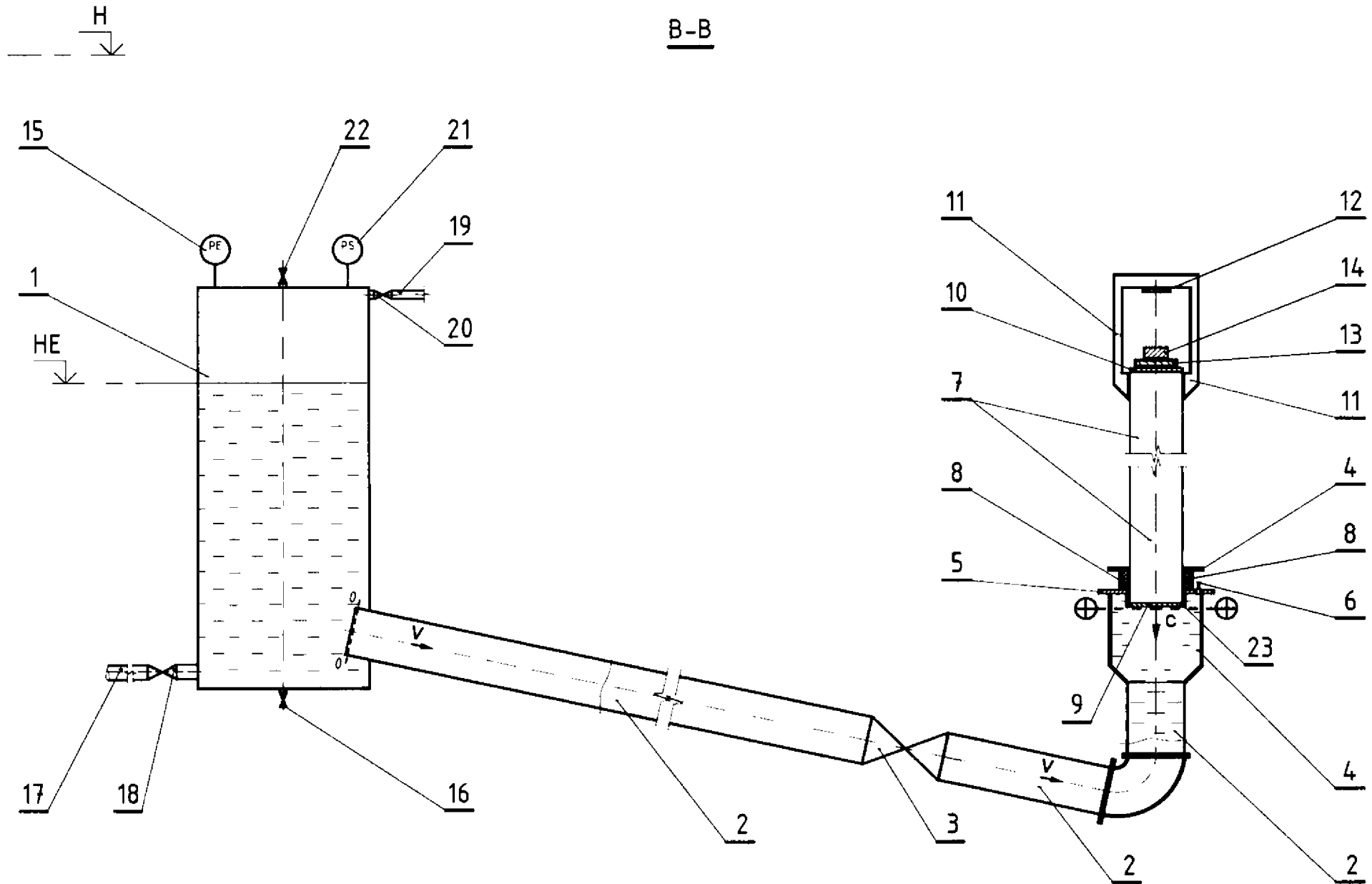
Модулятор гидравлических ударов

B-B



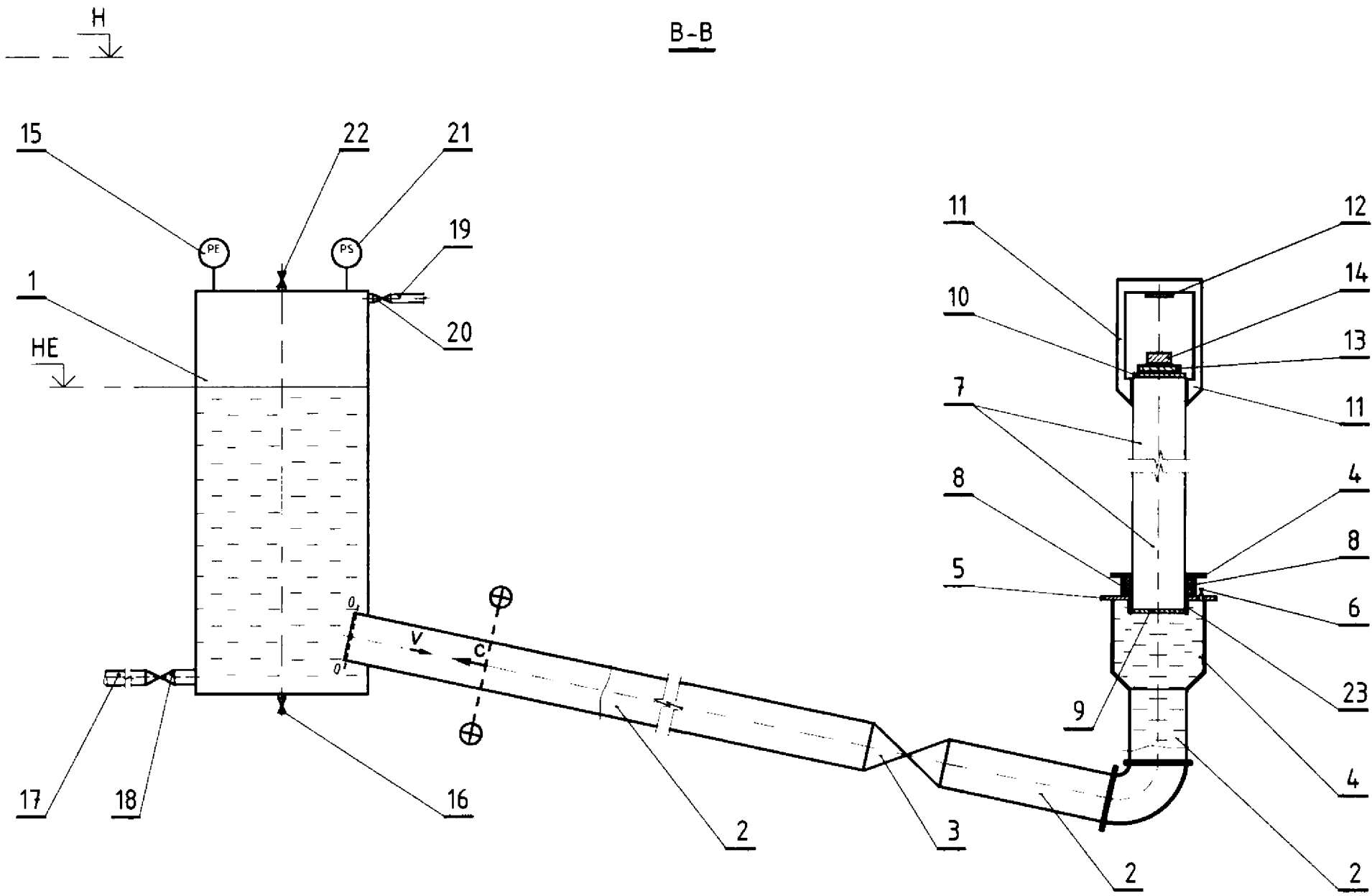
Фиг.4

Модулятор гидравлических ударов



B-B

Фиг.5

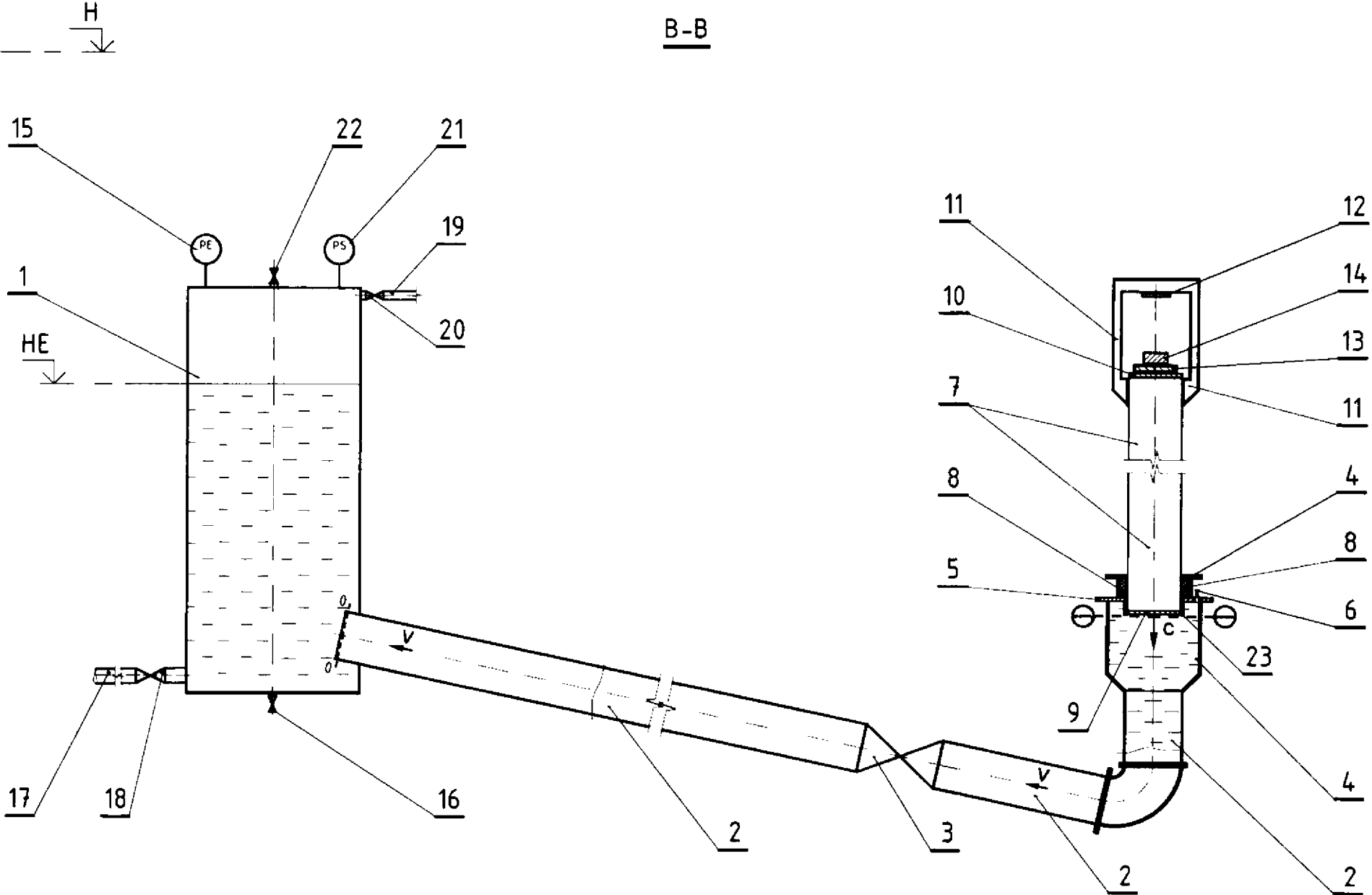


B-B

Фиг.6



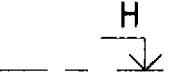
Модулятор гидравлических ударов



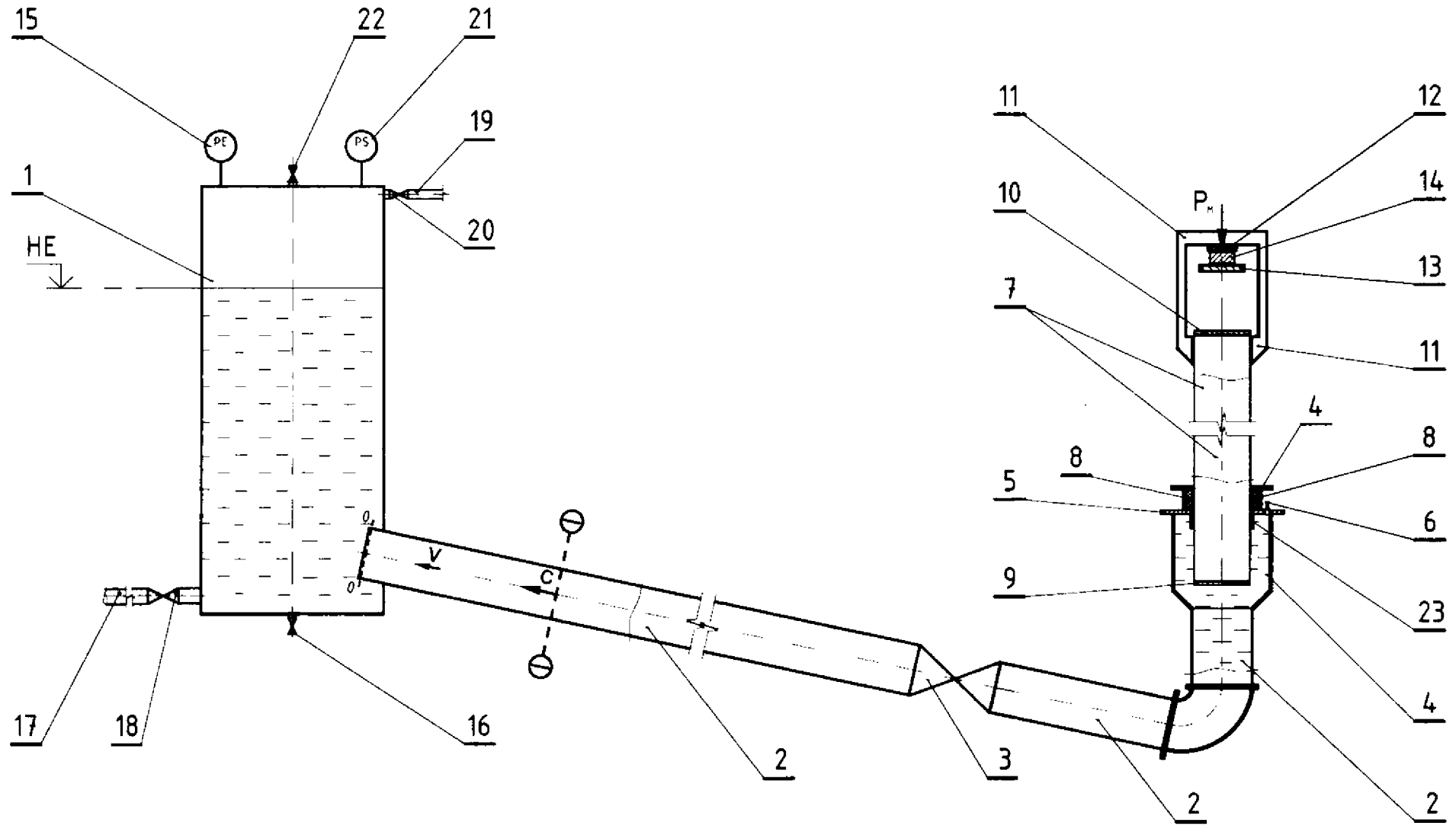
B-B

Фиг.7

Модулятор гидравлических ударов

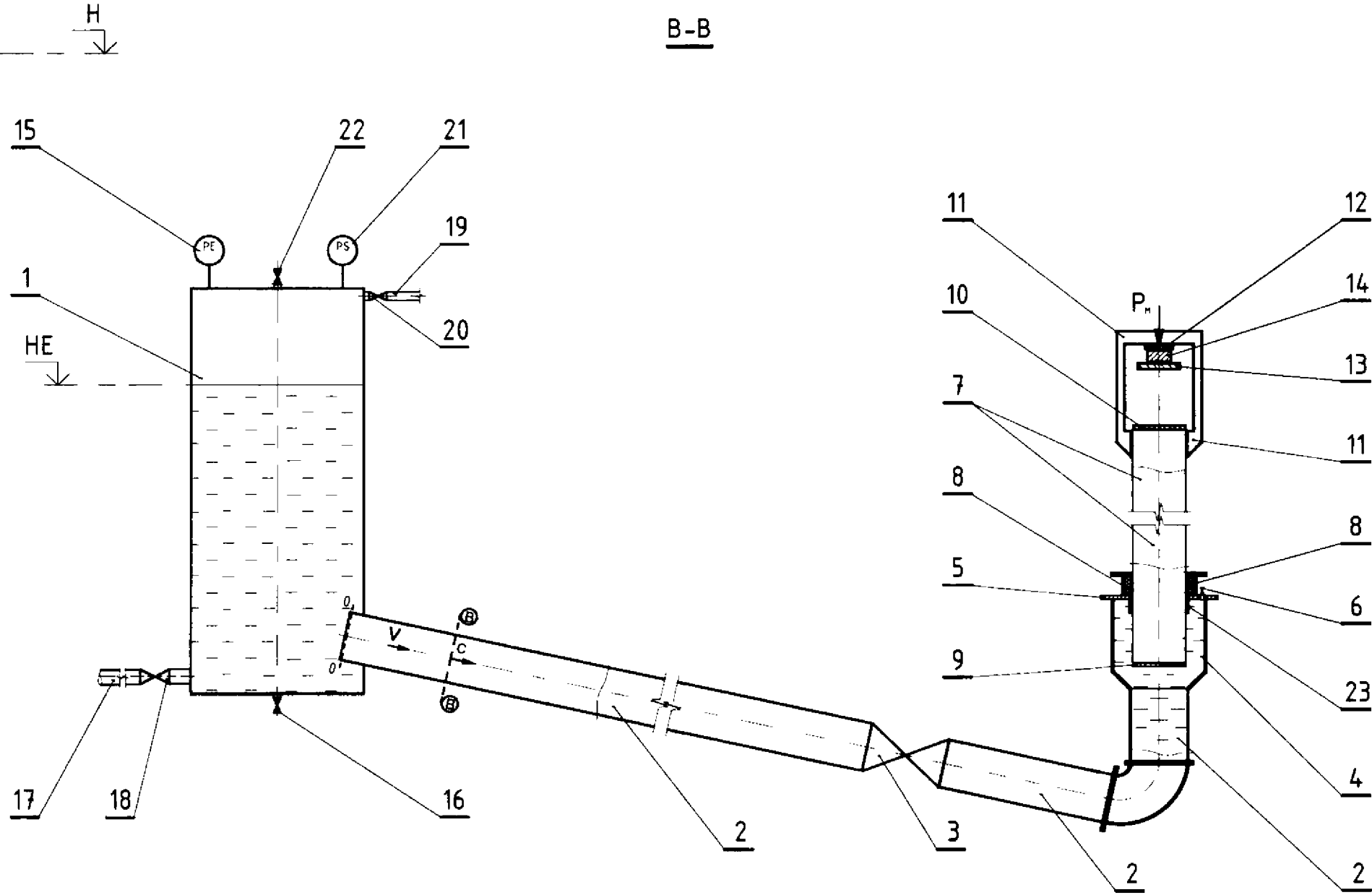


B-B



Фиг. 8

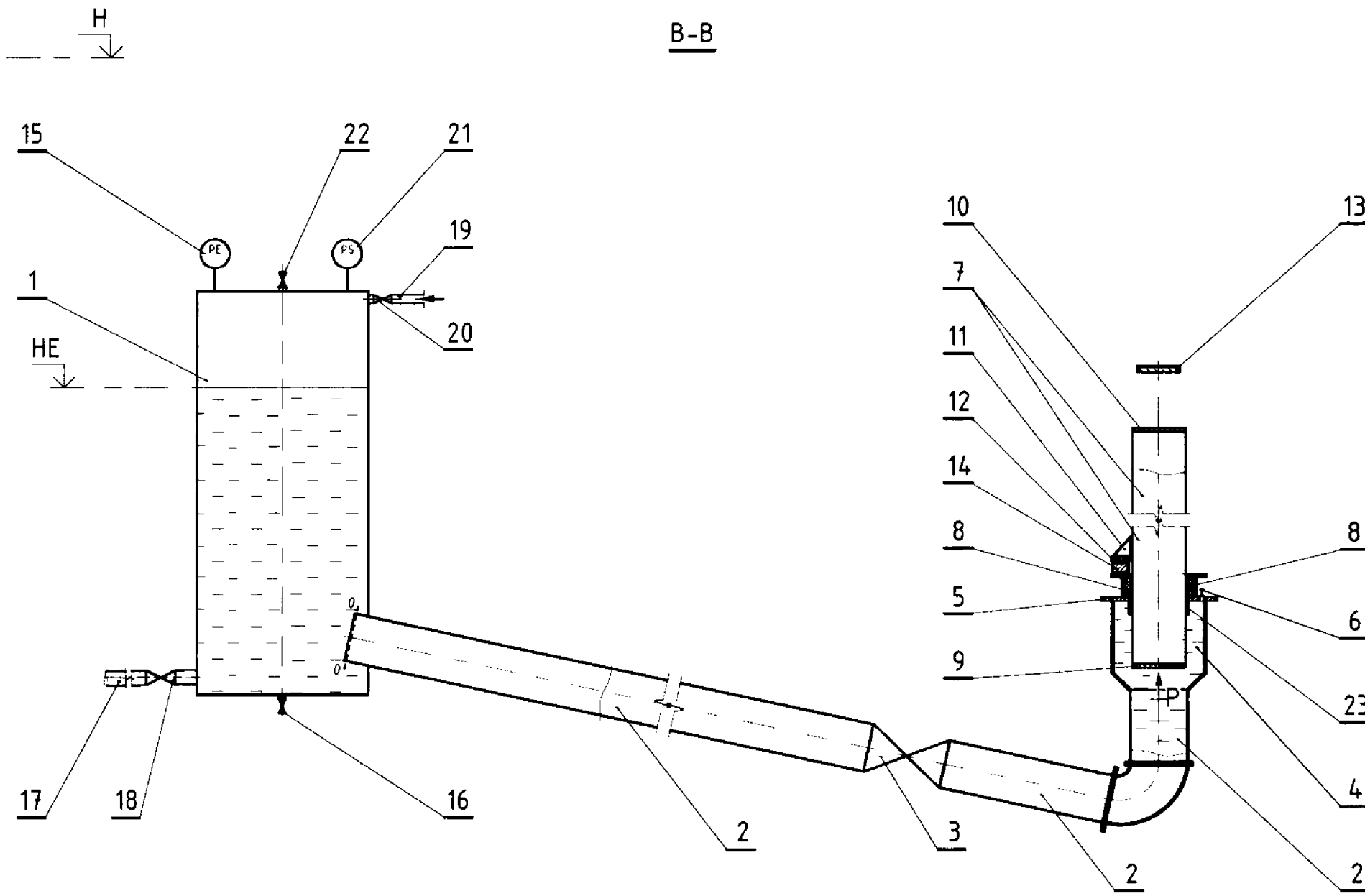
Модулятор гидравлических ударов



B-B

Фиг.9

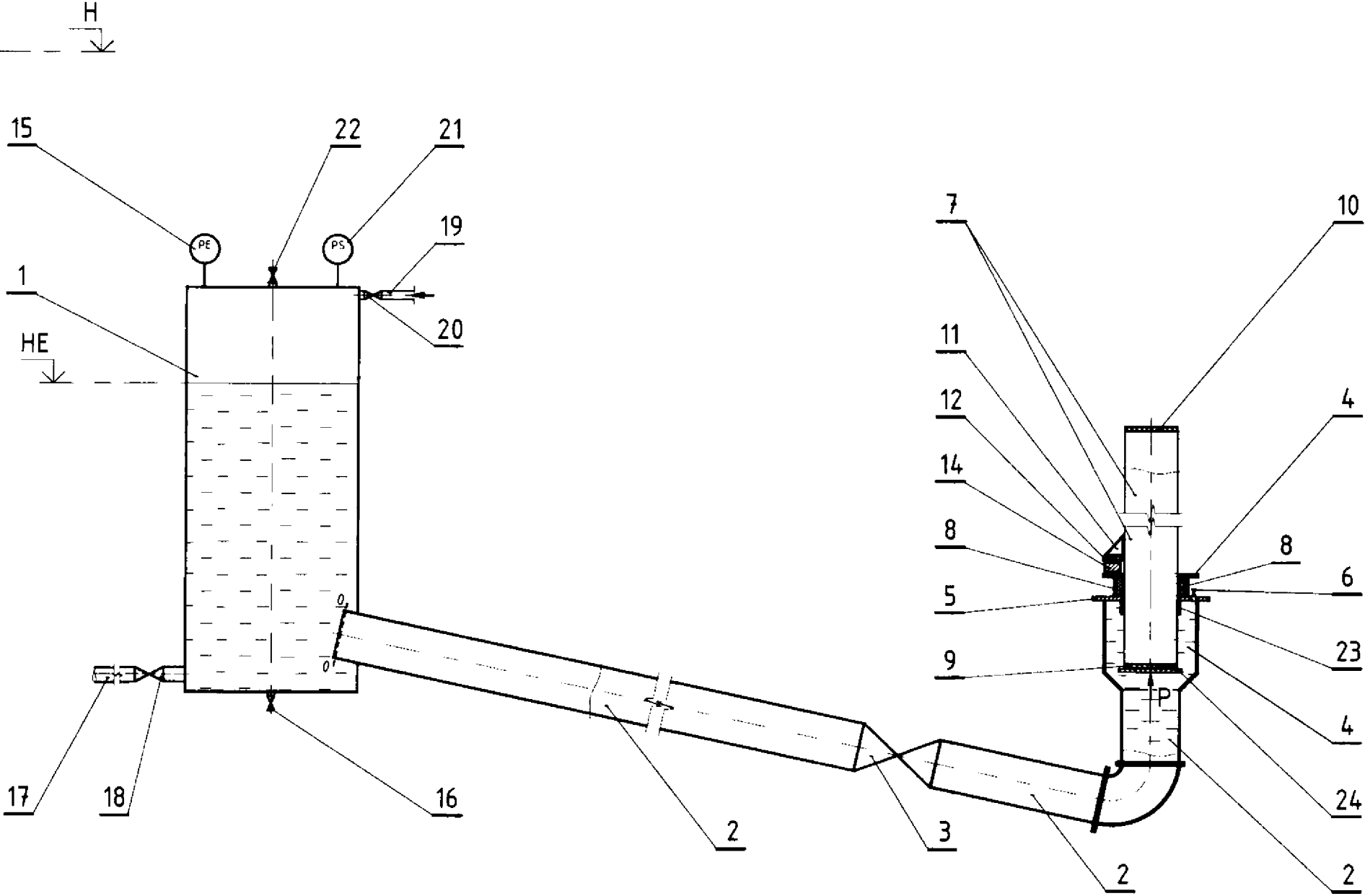
Модулятор гидравлических ударов



B-B

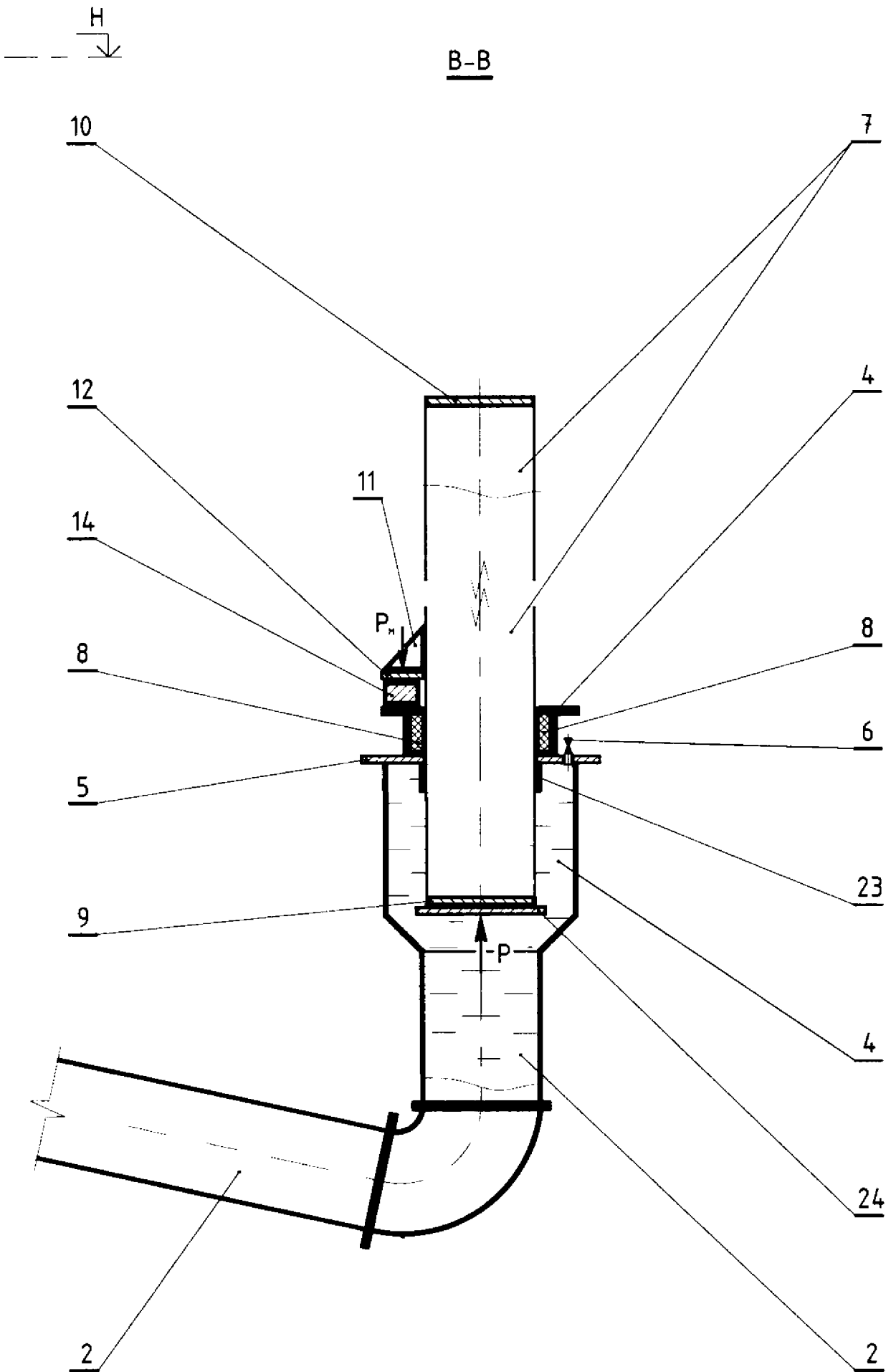
Фиг.10

Модулятор гидравлических ударов



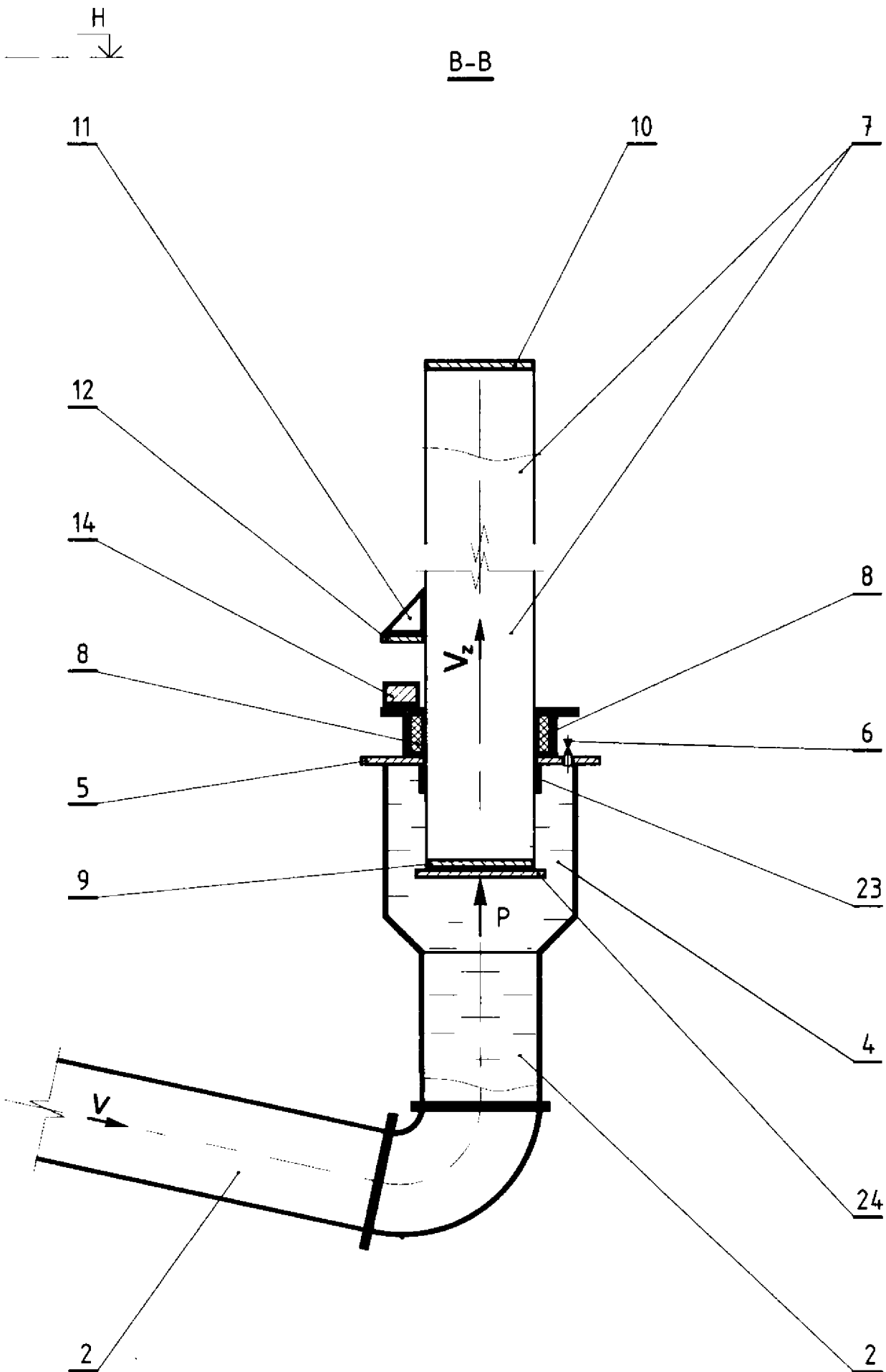
Фиг.11

# Модулятор гидравлических ударов



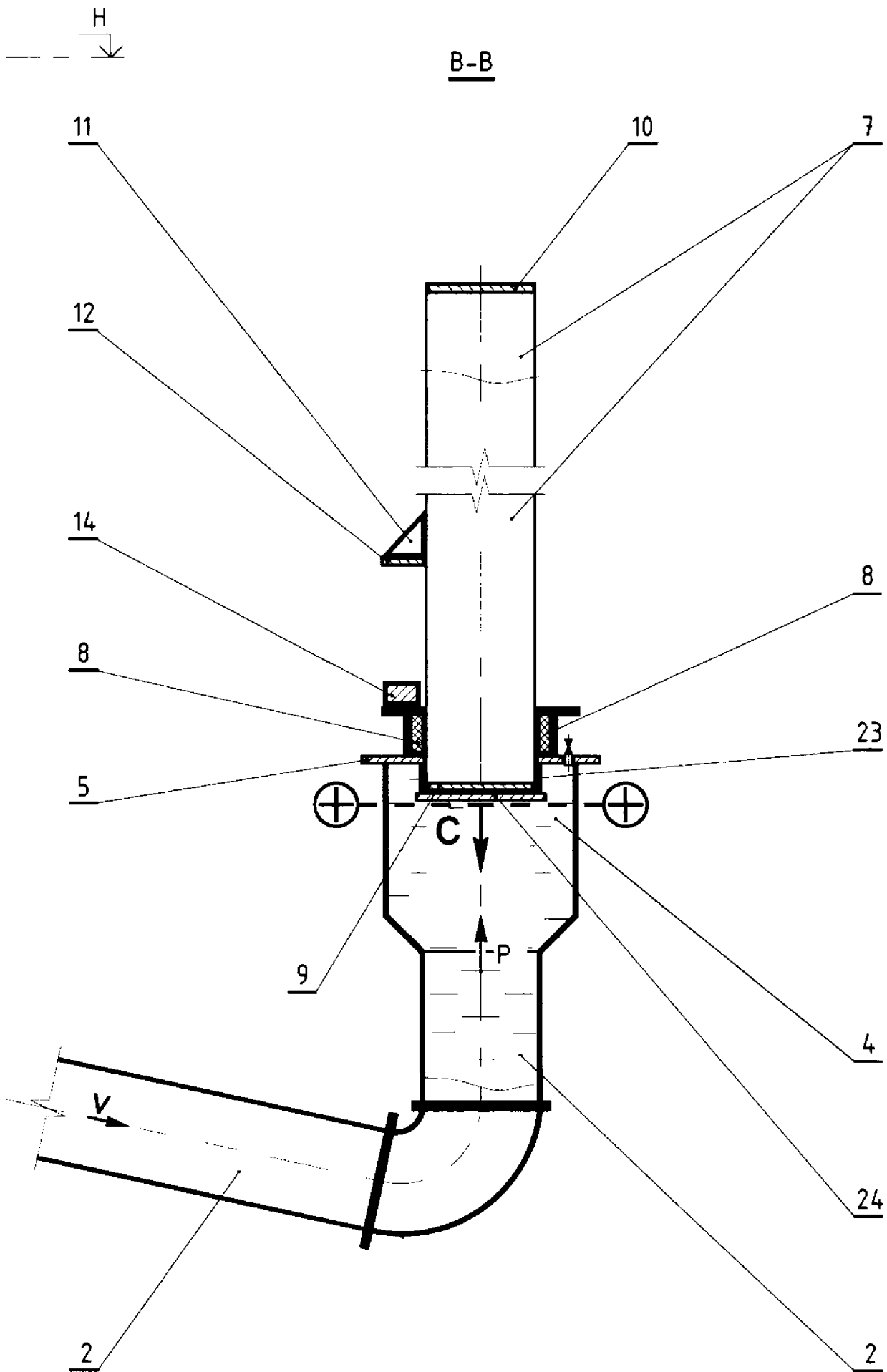
Фиг.12

Модулятор гидравлических ударов



Фиг.13

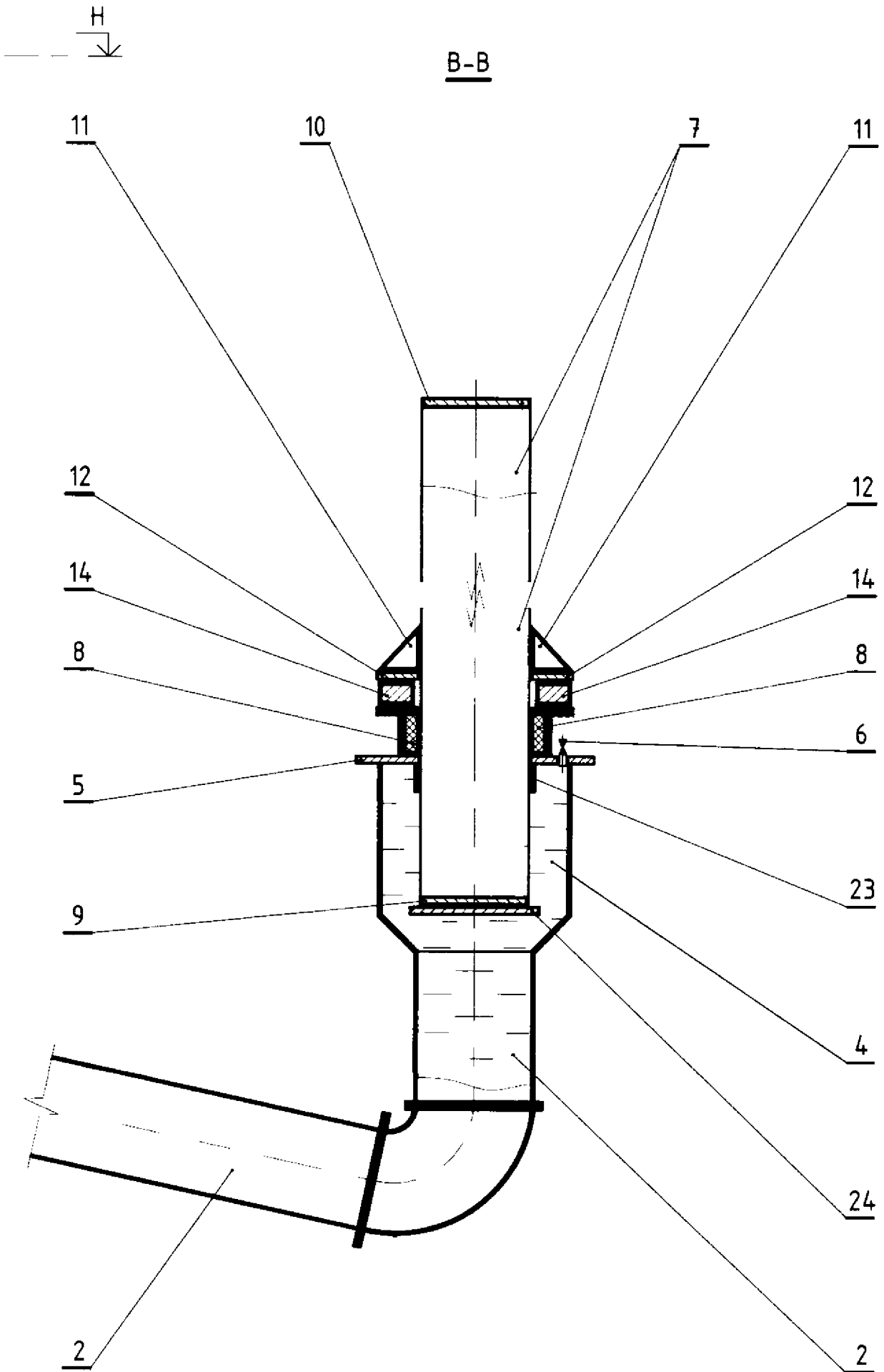
# Модулятор гидравлических ударов



Фиг.14

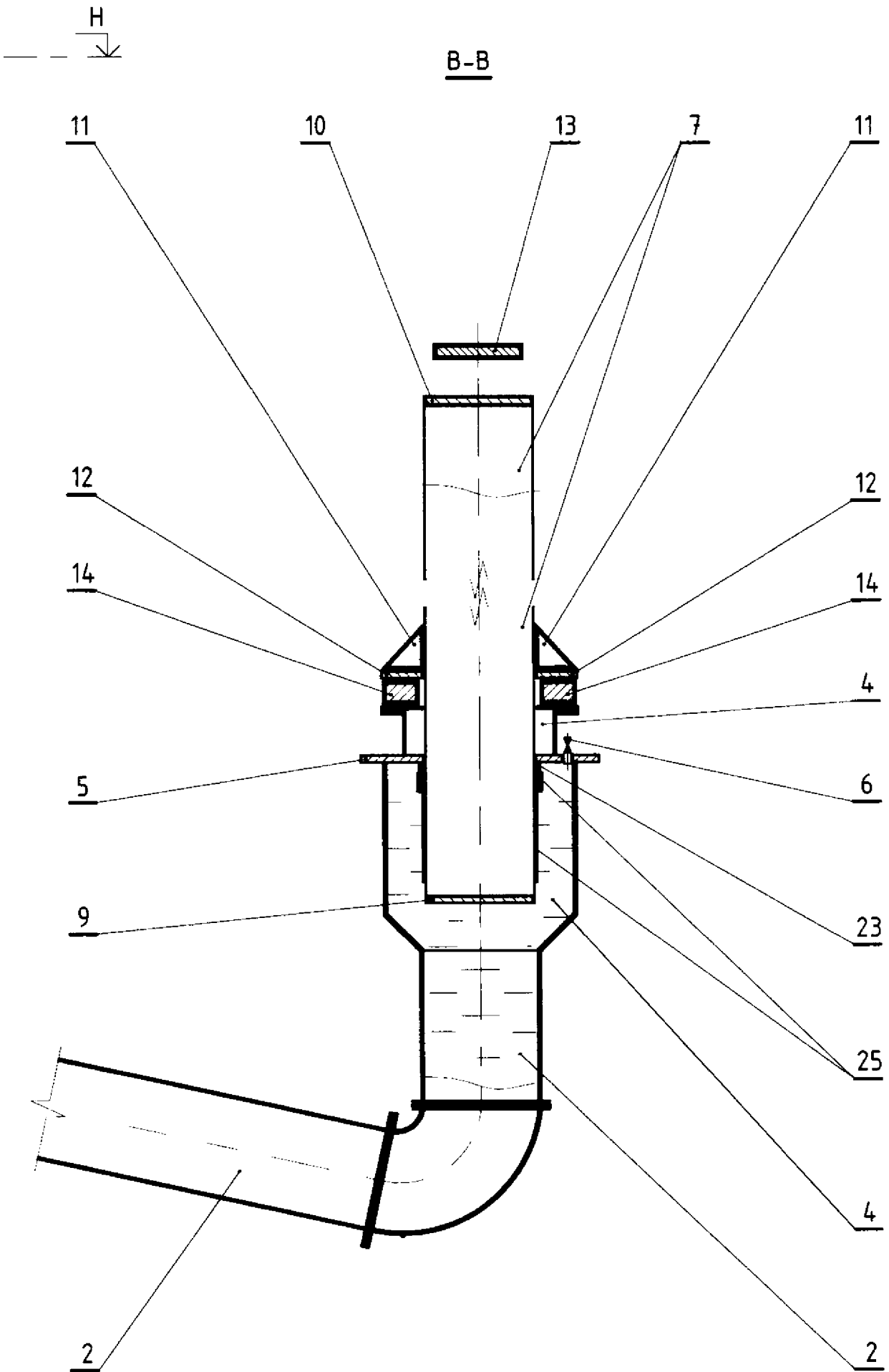


Модулятор гидравлических ударов



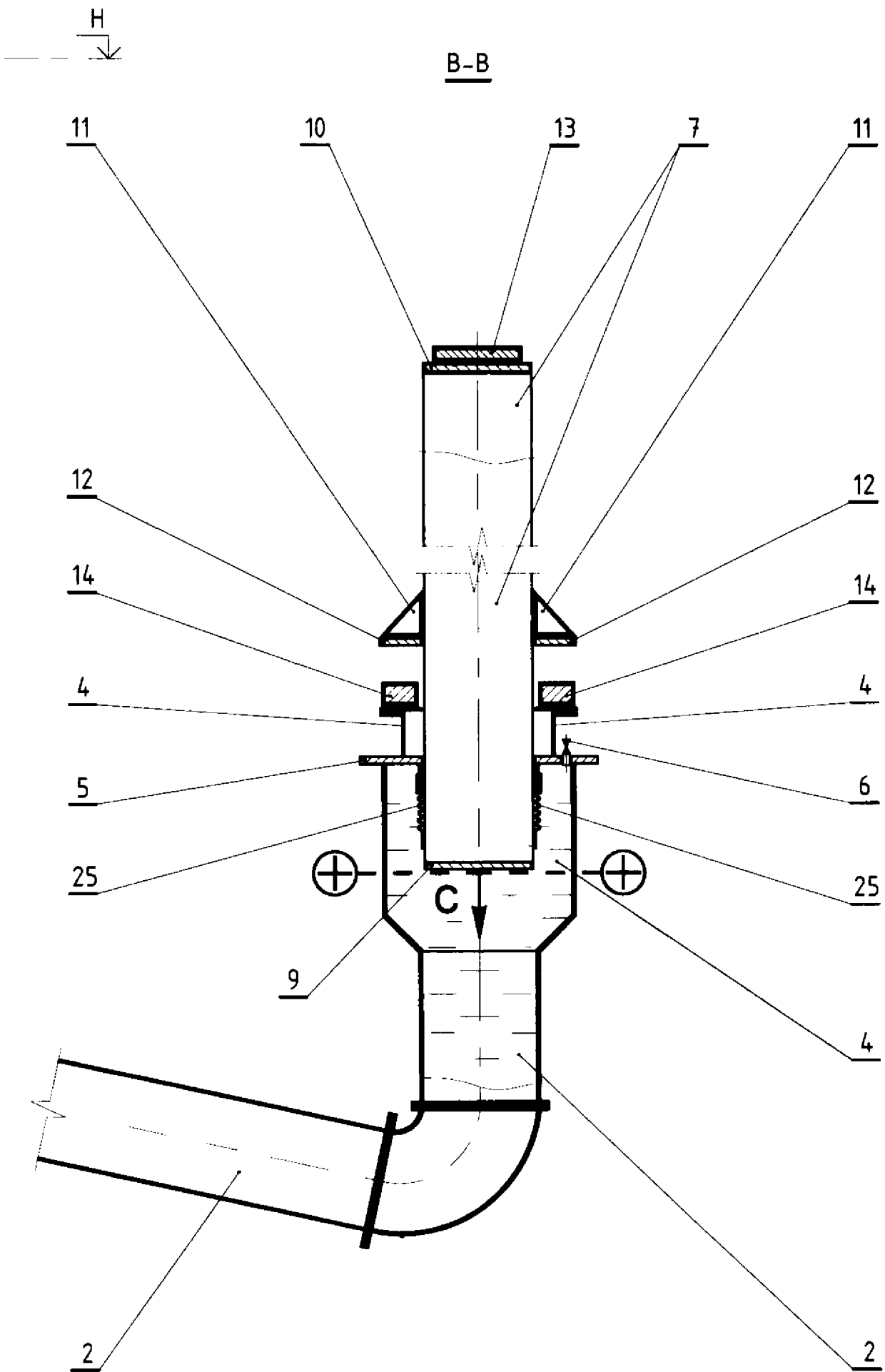
Фиг.15

Модулятор гидравлических ударов



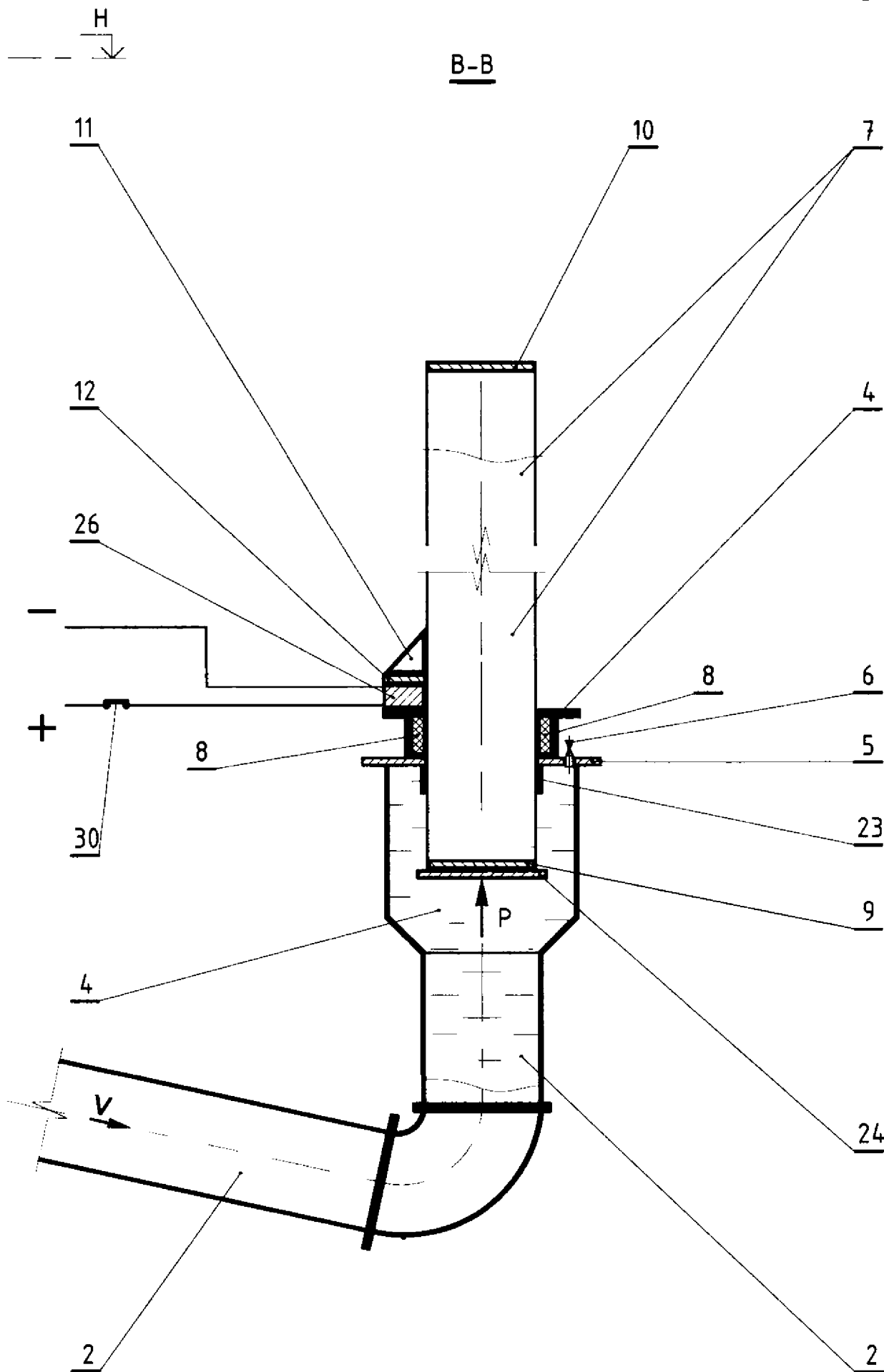
Фиг.16

# Модулятор гидравлических ударов



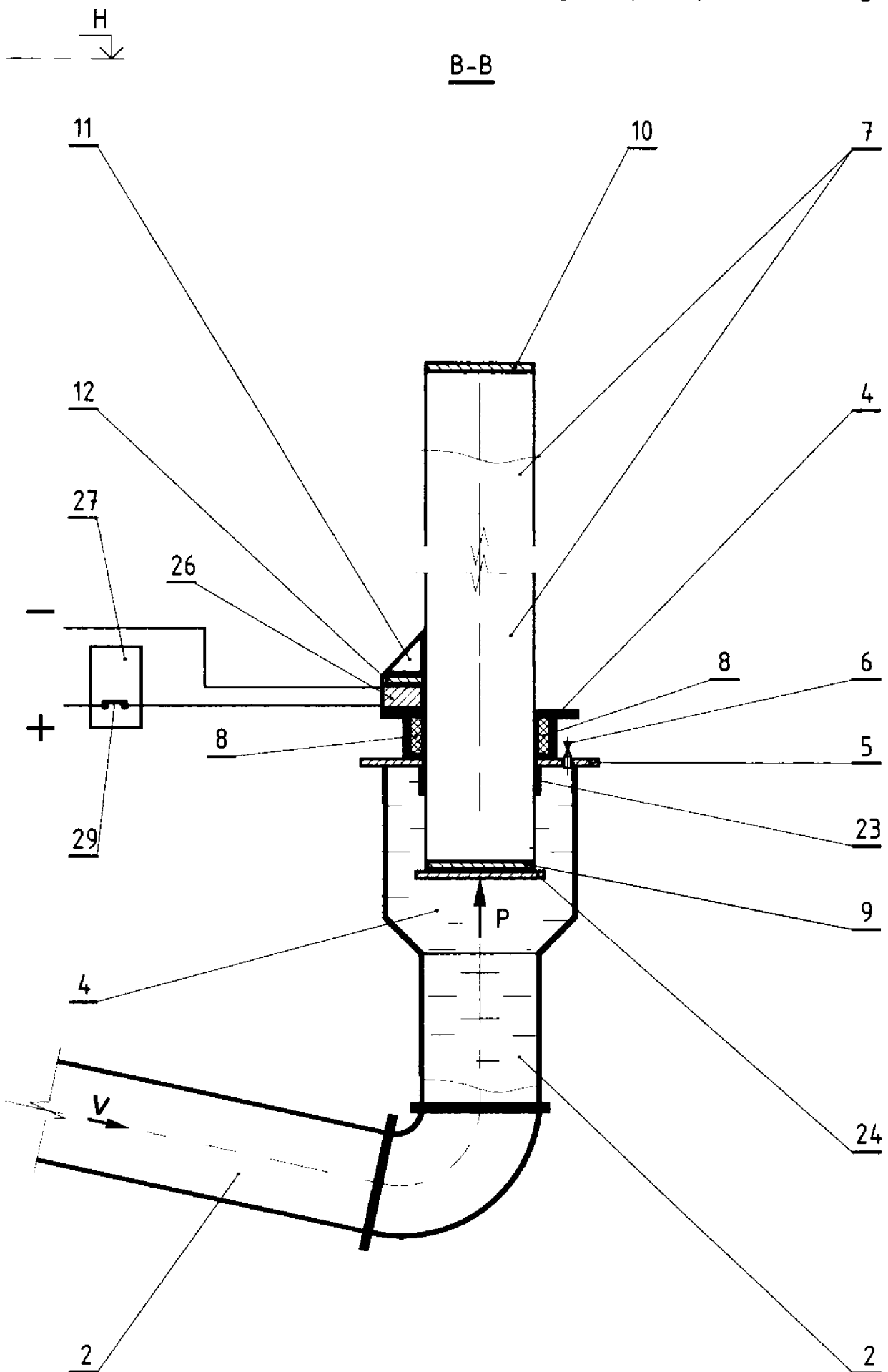
Фиг.17

Модулятор гидравлических ударов

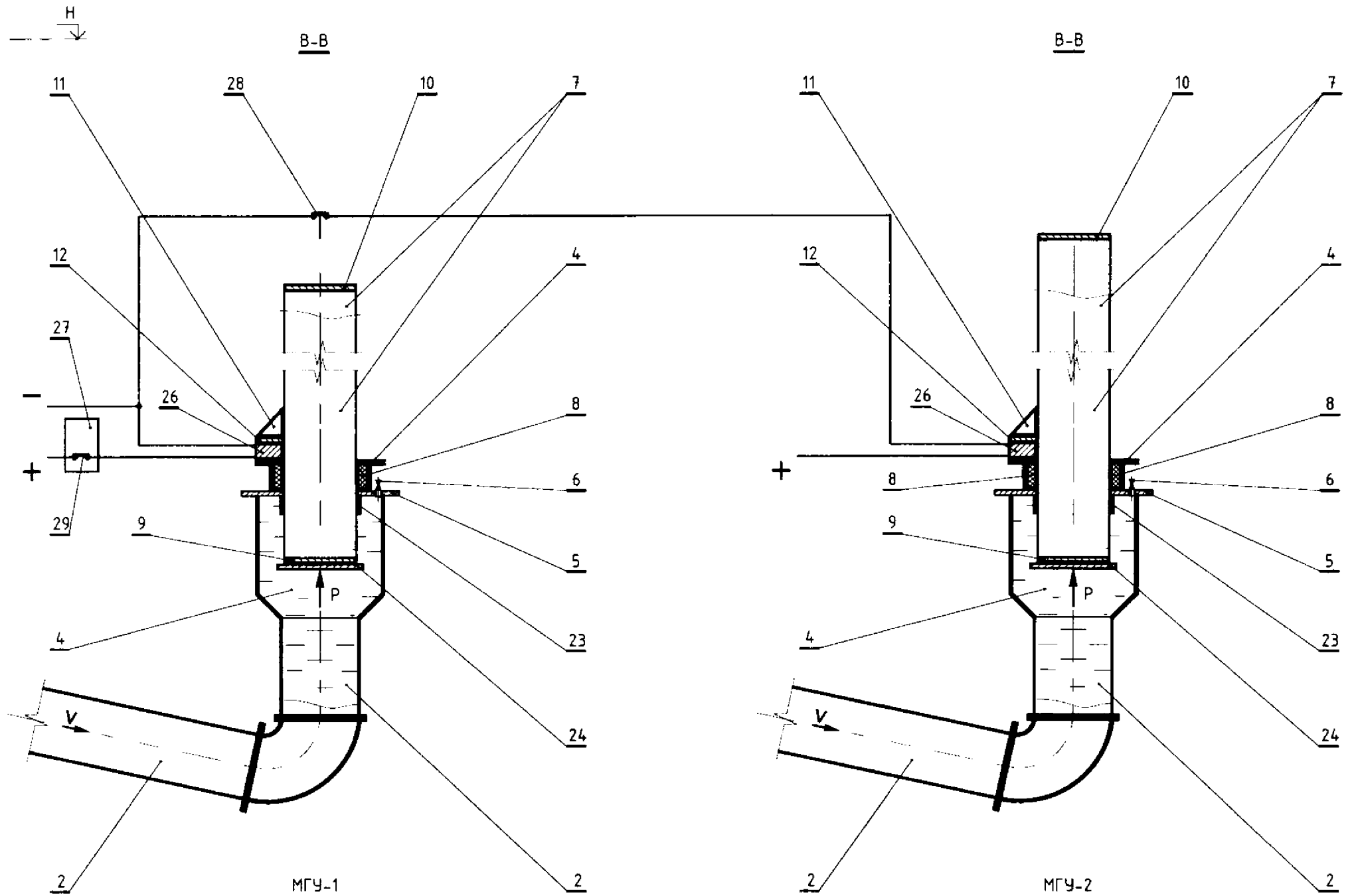


Фиг.18

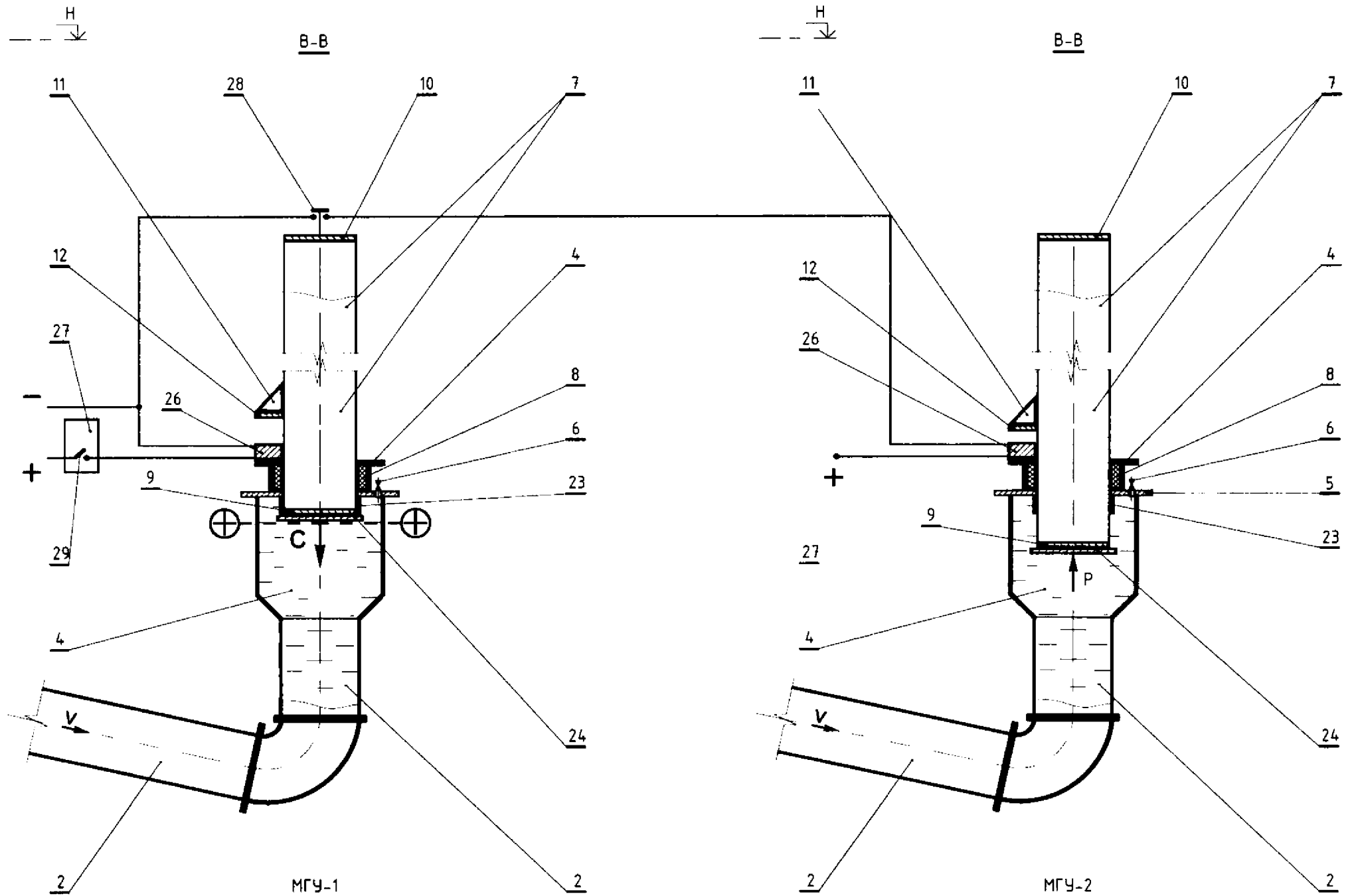
Модулятор гидравлических ударов



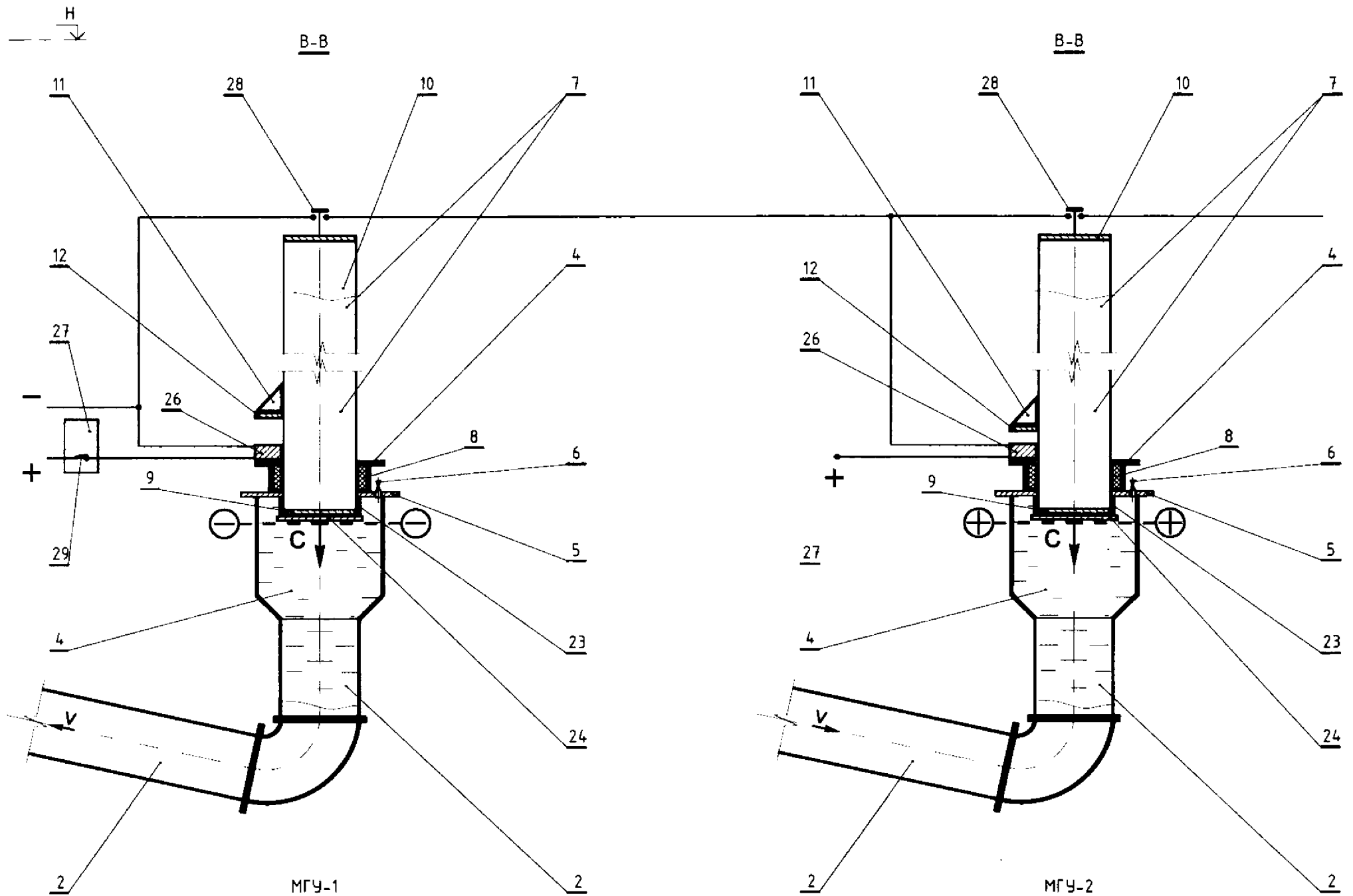
Фиг.19



Фиг.20



Фиг. 21



Фиг.22



**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202392945**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

МПК:

*F04F 7/02 (2006.01)*

*F16K 31/06 (2006.01)*

СПК:

*F16K 31/061*

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

F04F 7/00 - 7/02, F16K 31/00 - 31/06

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

ЕАПАТИС, PatSearch, Espacenet, googlepatent, google.com, yandex.ru

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	KZ 2331 C1 (БЕКБОЕВ ЭРКИНБЕК БЕКБОЕВИЧ) 28.02.2023	1-5
A	SU 1196537 A1 (БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО И МЕЛИОРАТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА) 1985-12-07	1-5
A	RU 2347113 C1 (ЕЛИСЕЕВ АЛЕКСАНДР ДМИТРИЕВИЧ) 2007-04-18	1-5
A	CN 104006006 A (SECOND INST OCEANOGRAPHY SOA) 2014-08-27	1-5

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: **13/12/2023**

Уполномоченное лицо:

Заместитель начальника отдела механики,  
физики и электротехники



М.Н. Юсупов