

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202391425** (13) **A1**

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

(43) Дата публикации заявки
2023.11.27

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

(22) Дата подачи заявки
2023.05.02

(54) **МОДУЛЯТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ**

(96) **KG/202300003 (KG) 2023.05.02**

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

(57) Модулятор электромагнитной индукции, содержащий подключённые к напорной ёмкости ударный трубопровод, направляющую трубу, магнит, металлический диск, воздушный кран и подключённые к напорной ёмкости вливную трубу жидкости с краном, трубу подачи газа с краном и сливной кран, при этом направляющая труба установлена в верхней части напорной ёмкости и нижний конец трубы расположен в её полости и имеет отверстия, а ударная труба нижним концом установлена в направляющей трубе и имеет в верхней части ударную плиту заглушку и центральный вал, который прикреплён к верхней плоскости плиты заглушки, к которой также подключён воздушный кран, кроме того, металлический диск вала прикреплён к верхнему концу центрального вала, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной плановой и высотной отметке основную плиту, установленную из условия максимального взаимодействия магнита, установленного на основной плите с металлическим диском, устройство также содержит контурные магниты и установленную на расчётных плановых и высотных отметках индукционную катушку из условия максимального его взаимодействия с контурными магнитами. Устройство также может содержать один, два и более индукционных катушек, а ударная труба может содержать один, два и более контурных электромагнитов, а также возможно совместное содержание контурных электромагнитов и контурных магнитов. Устройство также может совместно содержать магнит и электромагнит.

A1

202391425

202391425

A1

МОДУЛЯТОР ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

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 KG №2331, C1, кл. F04F 7/02, 29.07.2022), 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 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 её конец установлен вне устройства, а также имеет вливную трубу с задвижкой, воздушную трубу с краном и сливной кран, содержит два магнита, установленные на сбросной камере и диск металлический установленный на центральной воздухоотводящей трубе и з условия контактного соединения с магнитами. При этом модулятор гидравлических ударов может содержать один, два и более магнитов, а также один, два и более электромагнитов.

Недостатком работы устройства является низкая эффективность работы.

Задача изобретения – повышение эффективности работы устройства.

Поставленная задача достигается тем, что, модулятор электромагнитной индукции, содержит подключённые к напорной ёмкости ударный трубопровод, направляющую трубу, магнит, металлический диск, воздушный

кран и подключённые к напорной ёмкости вливную трубу жидкости с краном, трубу подачи газа с краном и сливной кран, при этом направляющая труба установлена в верхней части напорной ёмкости и нижний конец трубы расположен в её полости и имеет отверстия а ударная труба нижним концом установлена в направляющей трубе и имеет в верхней части ударную плиту заглушку и центральный вал, который прикреплен к верхней плоскости плиты заглушки к которой также подключён воздушный кран, кроме того металлический диск вала прикреплен к верхнему концу центрального вала, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной плановой и высотной отметке основную плиту установленную из условия максимального взаимодействия магнита установленного на основной плите с металлическим диском, устройство также содержит контурные магниты и установленную на расчётных плановых и высотных отметках индукционную катушку из условия максимального его взаимодействия с контурными магнитами. Устройство также может содержать один, два и более индукционных катушек а ударная труба может содержать один, два и более контурных электромагнитов а также возможно совместное содержание контурных электромагнитов и контурных магнитов. Устройство также может совместно содержать магнит и электромагнит.

Модулятор электромагнитной индукции, а также его работа показаны на схемах:

- на фиг.1-показан модулятор электромагнитной индукции в плане;
- на фиг.2 –вид МЭИ сбоку (вид А);
- на фиг.3-16 – Показаны схемы поясняющие работу устройства а также возможные варианты исполнения (продольный разрез В-В).

Модулятор электромагнитной индукции (фиг.1,2,3) содержит установленную в напорной ёмкости 1 направляющую трубу 2 имеющую 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 металлический диск 8 а также жёстко установленную основную плиту 9 и прикреплённый 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. Кроме того устройство содержит контурные магниты 18, индукционную катушку 19 а так же может содержать электромагнит 20 и блок управления работой электромагнита 21, а также контурный электромагнит 22.

Принятые условные обозначения по тексту и схемам:

- **МЭИ** – модулятор электромагнитной индукции;
- **Н** -отметка расчётног напора в системе;
- **НЕ** – отметка расчётного наполнения в напорной ёмкости 4;
- **Р_г** - датчик давления газа 9;
- **Р_т** - реле давления 15;
- **(0-0)** - плоскость входного отверстия направляющей трубы 2;
- **Р** – сила давления воды на нижнюю поверхность ударной плиты 2;

- P_M – сила примагничивания плиты 6 магнитом 8;
- V – скорость движения потока воды в ударной трубе;
- C – скорость движения ударной волны;
- (+,+) – волна высокого давления;
- (-, -) – волна низкого давления;

Устройство (МГУ) работает следующим образом (фиг.1-9).

Будем считать что полость модулятора электромагнитной индукции заполнена жидкостью (фиг.3-9), наполнение в напорной ёмкости 1 находится на отметке расчётного наполнения НЕ поддерживаемого автоматически штатными устройствами 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 неподвижна и жёстко установлена на расчётной отметке и имеет отверстие 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 в напорной ёмкости 1 будет повышаться что приведёт к возникновению силы P действующей на ударную плиту заглушку 5. При этом магнит 10 посредством силы примагничивания P_M будет держать металлический диск 8 с силой превышающей в текущий момент силу давления P действующей на ударную плиту заглушку 5 что будет удерживать ударную трубу 4 в статичном положении (фиг.3,4). С превышением силы давления воды P силы P_M что можно выразить неравенством $P > P_M$ произойдёт отрыв металлического диска 8 от магнита 10 и ударная труба 4

вместе вместе с контурными магнитами 16 и объёмом воды заключённом в полости трубы под действием давления воздуха в полости напорной ёмкости 1 и силы P действующей на ударную плиту заглушку 5 начнёт со скоростью V перемещаться в верх (фиг.5). При этом вследствие возникшего движения контурных магнитов 16 относительно индукционной катушки 17 в индукционной катушке возникнут переменные электрические индукционное напряжение U и ток I . 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.6) устремится ко входному сечению $(0, 0)$ направляющей трубы 2. В связи с включением устройства в работу кран 16 следует закрыть и поддерживать давление в системе будут средства автоматики посредством насосов, компрессоров, датчика давления газа 11 и реле давления 17.

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 $(B-B)$.

При образовании волны низкого давления $(-, -)$ (фиг.7) и её быстрым перемещением вниз ко входного отверстия направляющей трубы 2 к сечению $(0-0)$ (фиг.8) и резким понижением давления в полости ударной трубы 4 то под действием атмосферного давления и силы тяжести ударная труба 4 вместе с контурными магнитами 18, быстро опустится в крайнее нижнее положение при этом вследствие вновь возникшего движения контурных магнитов 16 относительно индукционной катушки 17 в индукционной катушке возникнут переменные электрические индукционное напряжение U и ток I , а металлический диск 8 попав под действие магнитного поля магнита 10 будет вновь жёстко примагничена им (фиг.8) силой P_m . И при образовании

следующей волны восстанавливающего давления (В-В) (фиг.9) с последующим её достижением ударной плиты заглушки 5 произойдёт удар волны (фиг.10) и отрыв металлического диска 8 от магнита 10 и ударная труба 4 начнёт вновь перемещаться (фиг.5) в верхнее положение и выше описанные процессы будут повторяться вновь и вновь.

В предложенном устройстве 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.

Выполнение устройства также возможно и по схемам приведённым на (фиг.11) где применён электромагнит 20 подключённый к блоку управления работой электромагнита 21. 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 МЭИ обеспечив этим совместную работу двух, трёх и более устройств модуляции гидравлических ударов по заданному алгоритму. При необходимости количество электромагнитов 20 и блоков управления работой электромагнита 21 может быть два и более зависимости от критерия достижения поставленных целей. При этом возможно совместное применение электромагнита 20 с магнитом 10 на каждом проектируемом устройстве (фиг.12) а также возможно их выборочное применение.

Количество и мощность контурных магнитов 18 определяется по совместному расчёту с индукционной катушкой 19 при этом магниты жёстко крепятся по отношению к внешнему контуру ударной трубы 4, что обеспечивает их совместное перемещение при работе устройства.

Устройство предполагает различные варианты исполнения в зависимости от условий применения и потребностей заказчика. В частности с возможна замена контурных магнитов 18 на контурный электромагнит 22 (фиг.13) выполненный в виде катушки с расчётным количеством витков на внешнем контуре ударной трубы 4. При этом количество контурных электромагнитов 22 может быть один, два и более (фиг.14) а также возможно и смешанное применение контурных магнитов 18 и контурных электромагнитов 22 (фиг.15). Так же возможно и применение в конструкции устройства двух и более индукционных катушек 19 (фиг.16).

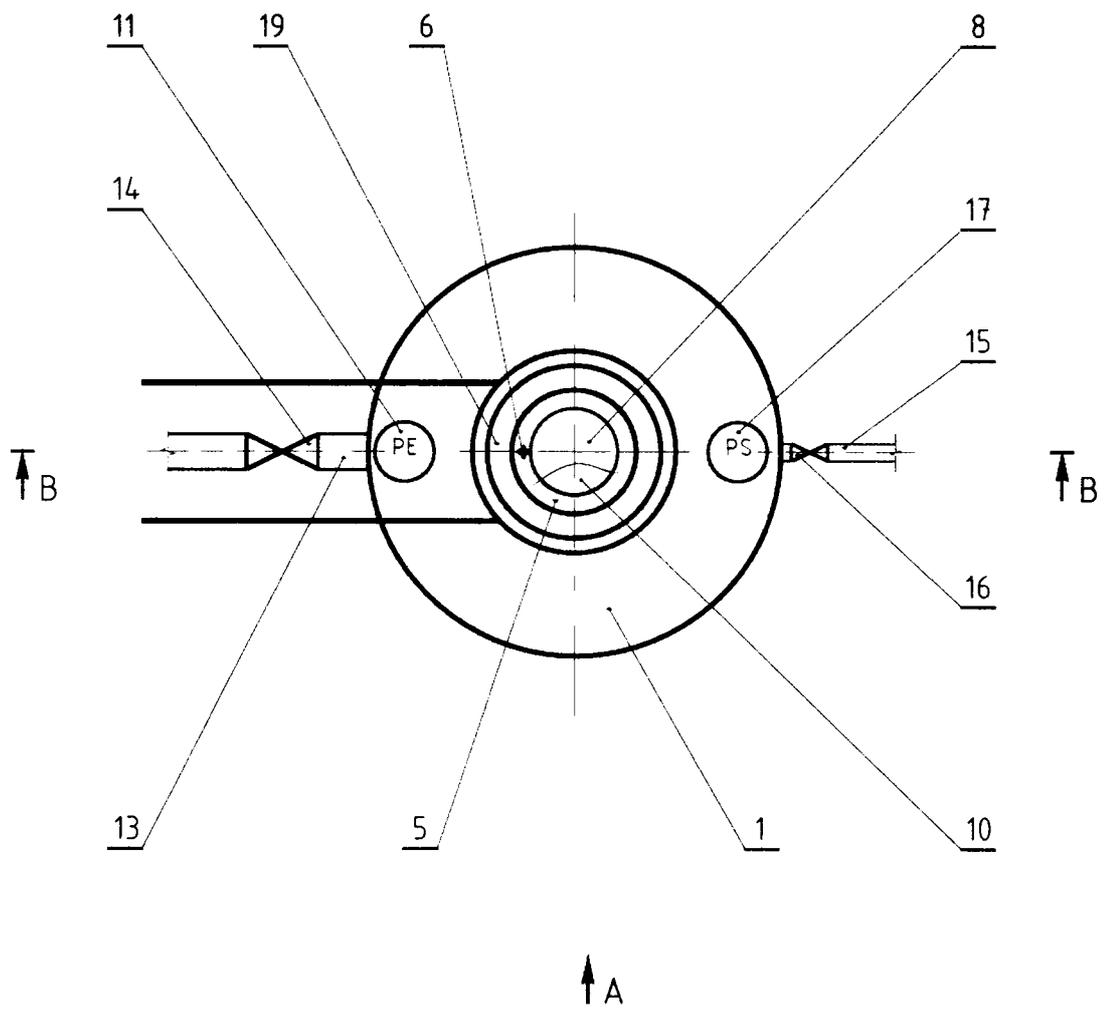
Как видно из приведённого выше описания выполнение устройства возможно в различных вариантах. Которые нужно рассматривать не только в виде предложенных конструкций но и в других сочетаниях известных возможных вариантов исполнения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Модулятор электромагнитной индукции, содержащий подключённые к напорной ёмкости ударный трубопровод, направляющую трубу, магнит, металлический диск, воздушный кран и подключённые к напорной ёмкости вливную трубу жидкости с краном, трубу подачи газа с краном и сливной кран о т л и ч а ю щ и й с я тем, что направляющая труба установлена в верхней части напорной ёмкости и нижний конец трубы расположен в её полости и имеет отверстия а ударная труба нижним концом установлена в направляющей трубе и имеет верхней части ударную плиту заглушку и центральный вал, при этом центральный вал прикреплен к верхней плоскости плиты заглушки к которой также подключен воздушный кран, кроме того к верхнему концу центрального вала прикреплен металлический диск, устройство также содержит жёстко установленную на расчётной плановой и высотной отметке основную плиту установленную из условия максимального взаимодействия магнита установленного на основной плите с металлическим диском, устройство также содержит контурные магниты и установленную на расчётных плановых и высотных отметках индукционную катушку из условия максимального его взаимодействия с контурными магнитами;

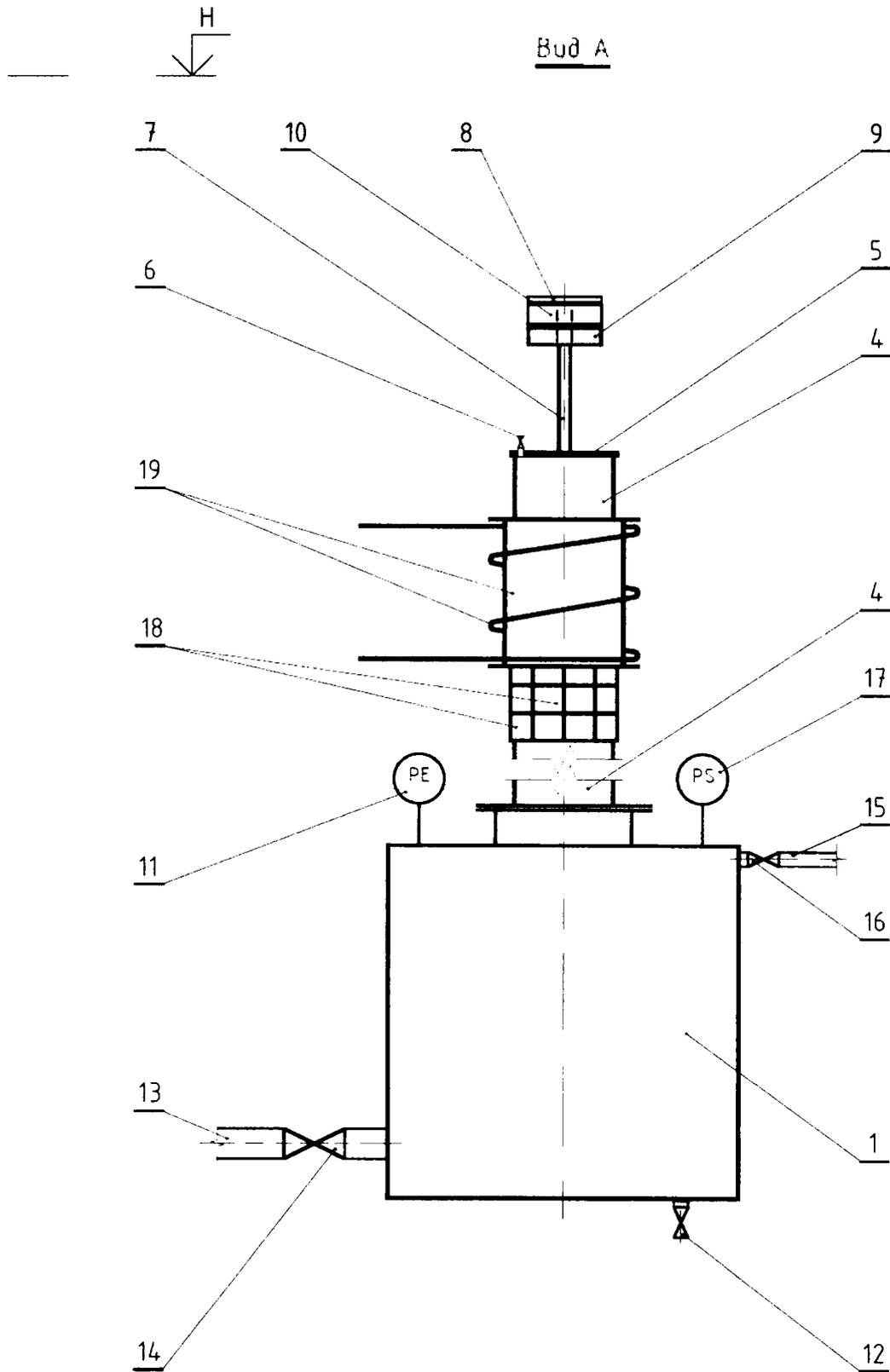
2. **Модулятор электромагнитной индукции** поп.1, отличающийся тем, что устройство содержит один, два и более индукционных катушек;
3. **Модулятор электромагнитной индукции** поп.1, отличающийся тем, что ударная труба содержит один, два и более контурных электромагнитов;
4. **Модулятор электромагнитной индукции** поп.1, отличающийся тем, ударная труба совместно содержит контурные электромагниты и контурные магниты.
5. **Модулятор электромагнитной индукции** поп.1, отличающийся тем, что устройство совместно содержит, магнит и электромагнит;

Модулятор электромагнитной индукции



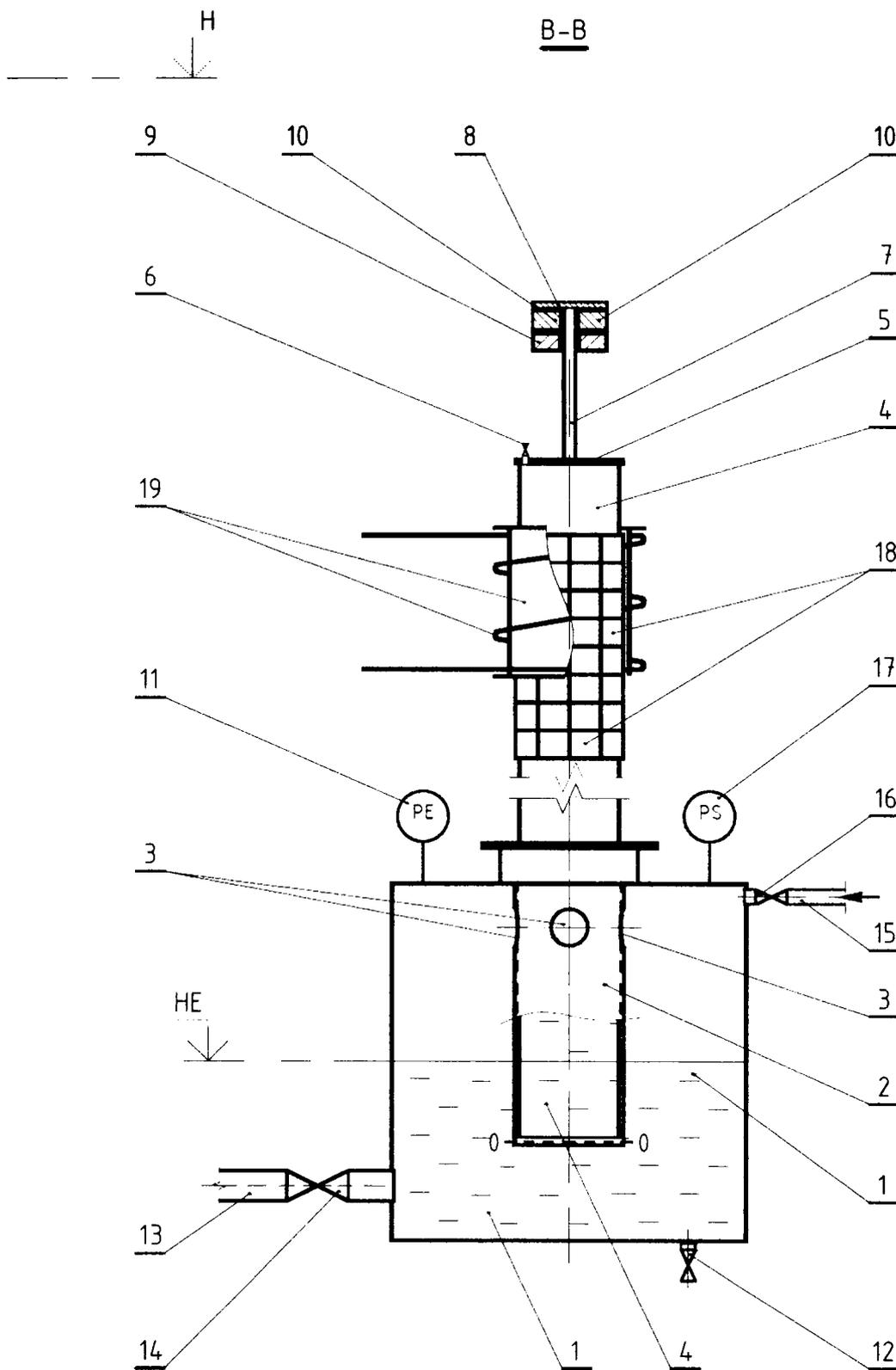
Фиг. 1

Модулятор электромагнитной индукции



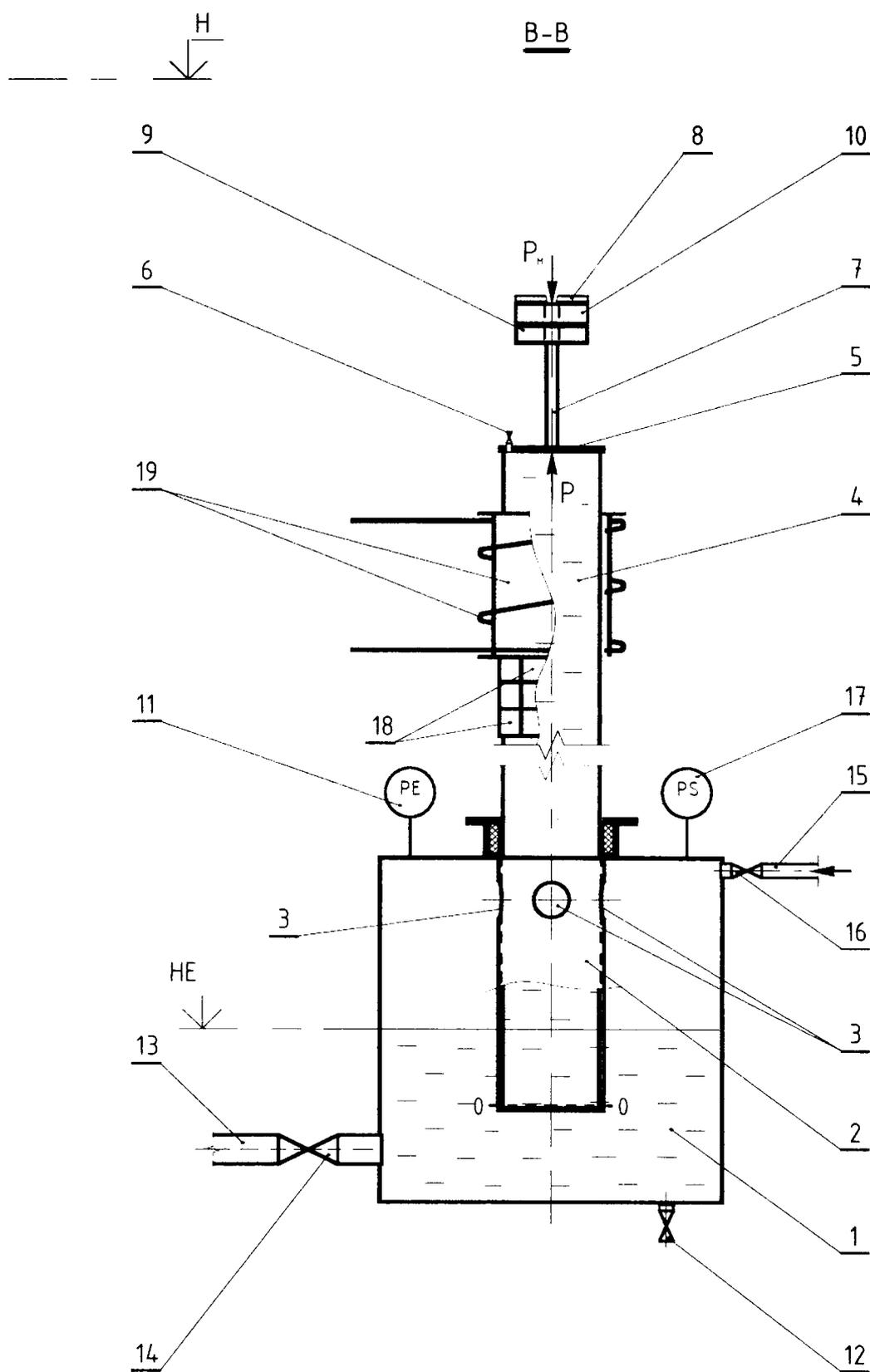
Фиг. 2

Модулятор электромагнитной индукции



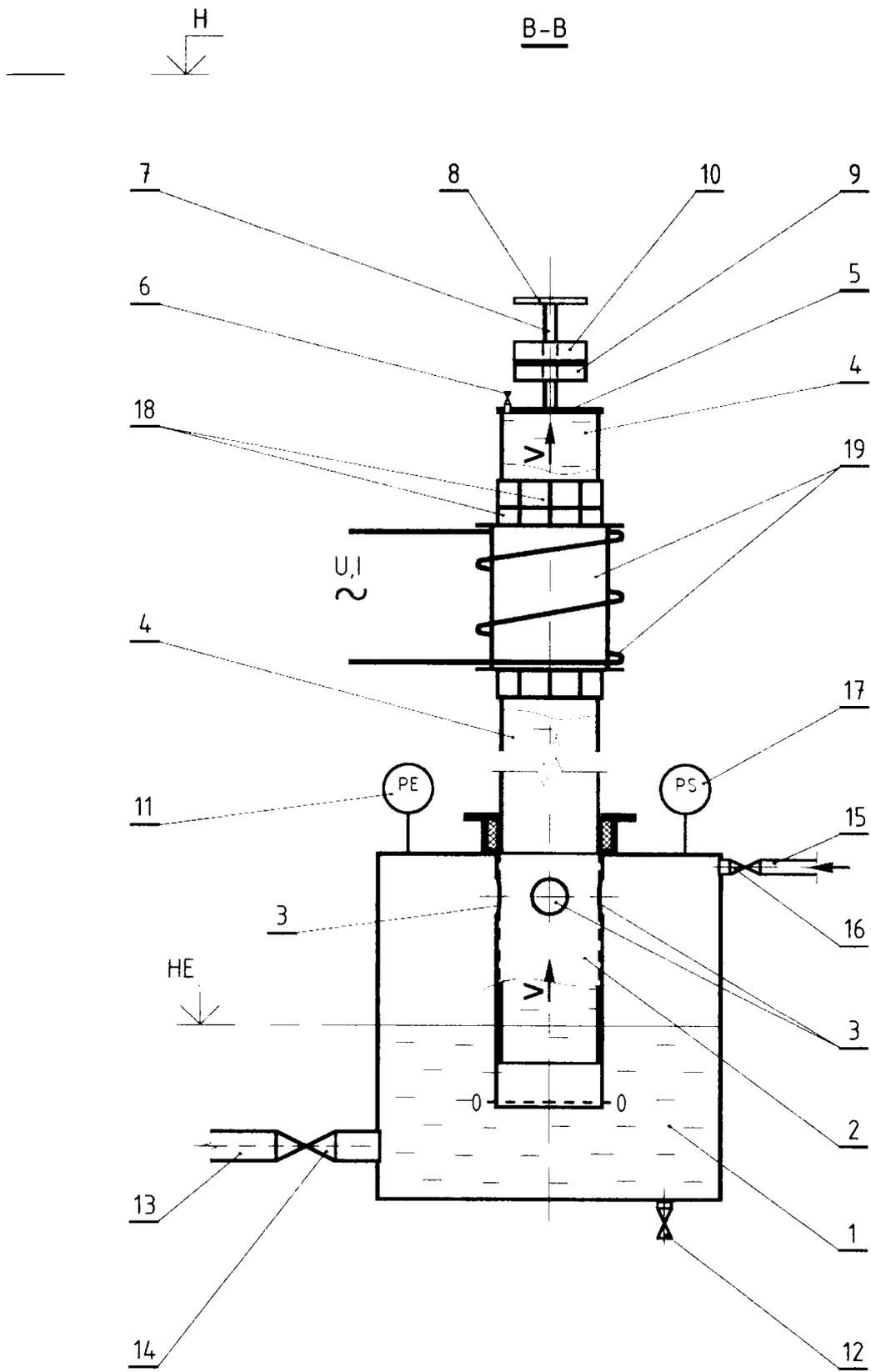
Фиг. 3

Модулятор электромагнитной индукции



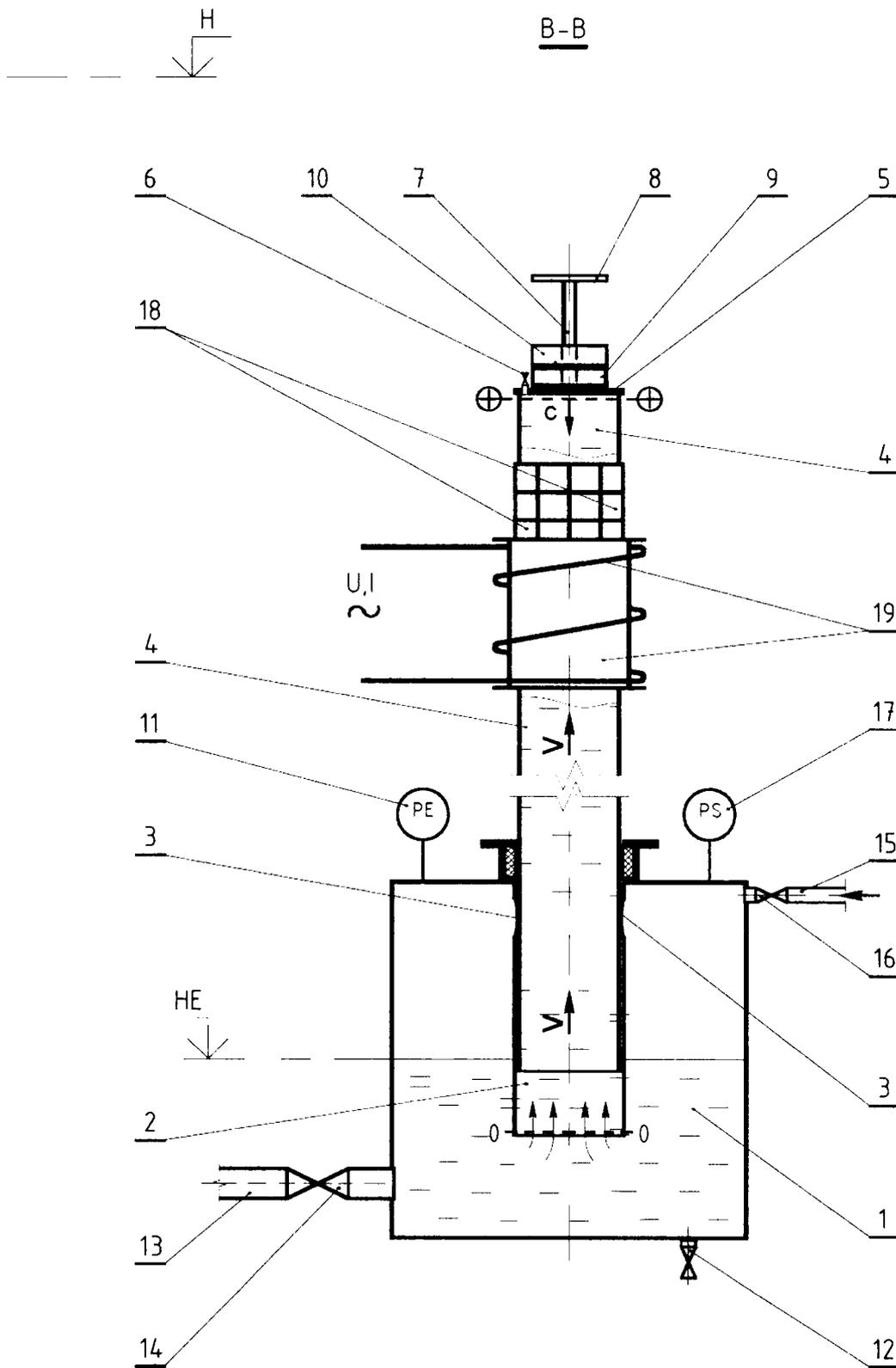
Фиг. 4

Модулятор электромагнитной индукции



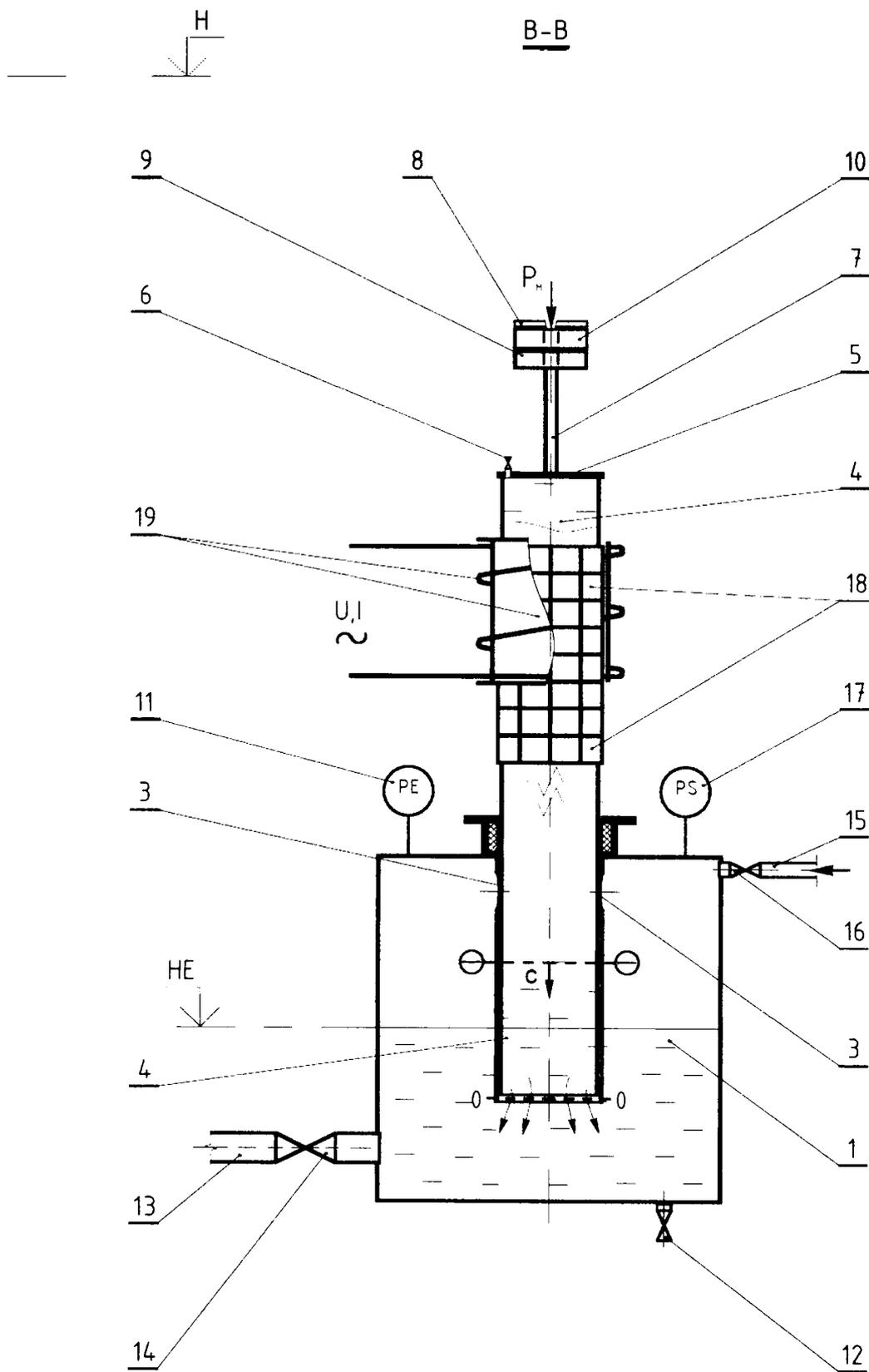
Фиг. 5

Модулятор электромагнитной индукции

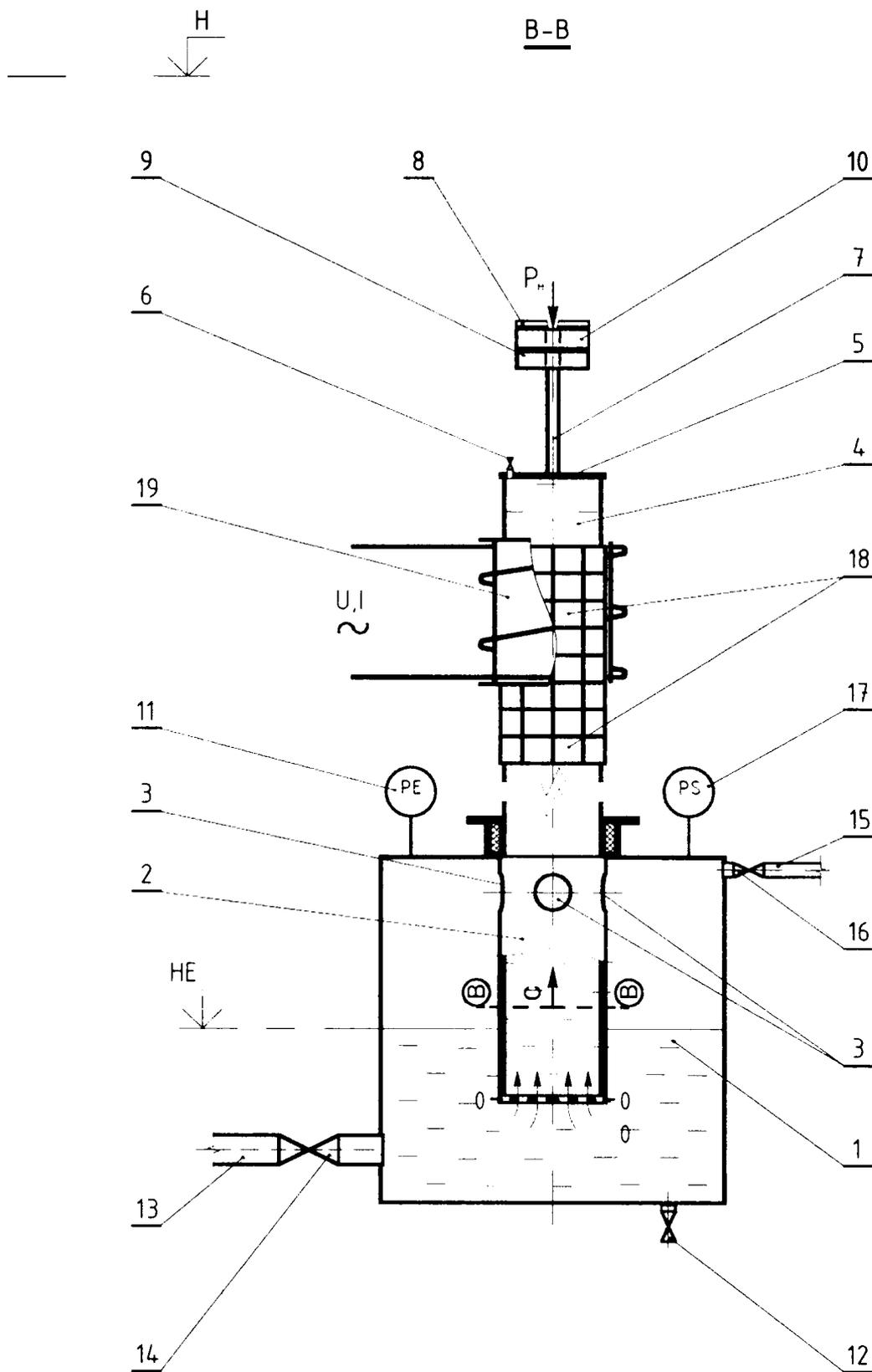


Фиг. 6

Модулятор электромагнитной индукции

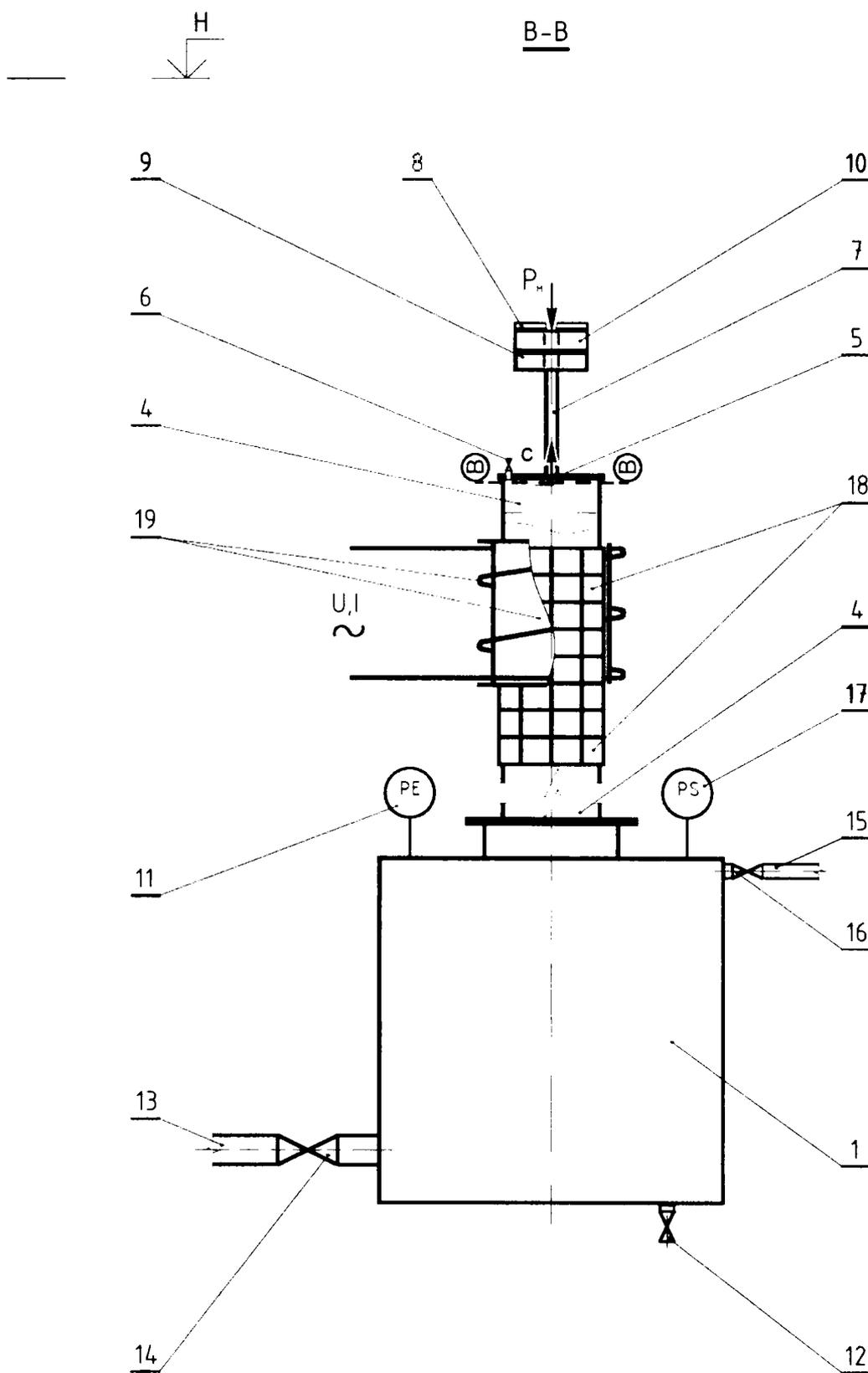


Модулятор электромагнитной индукции



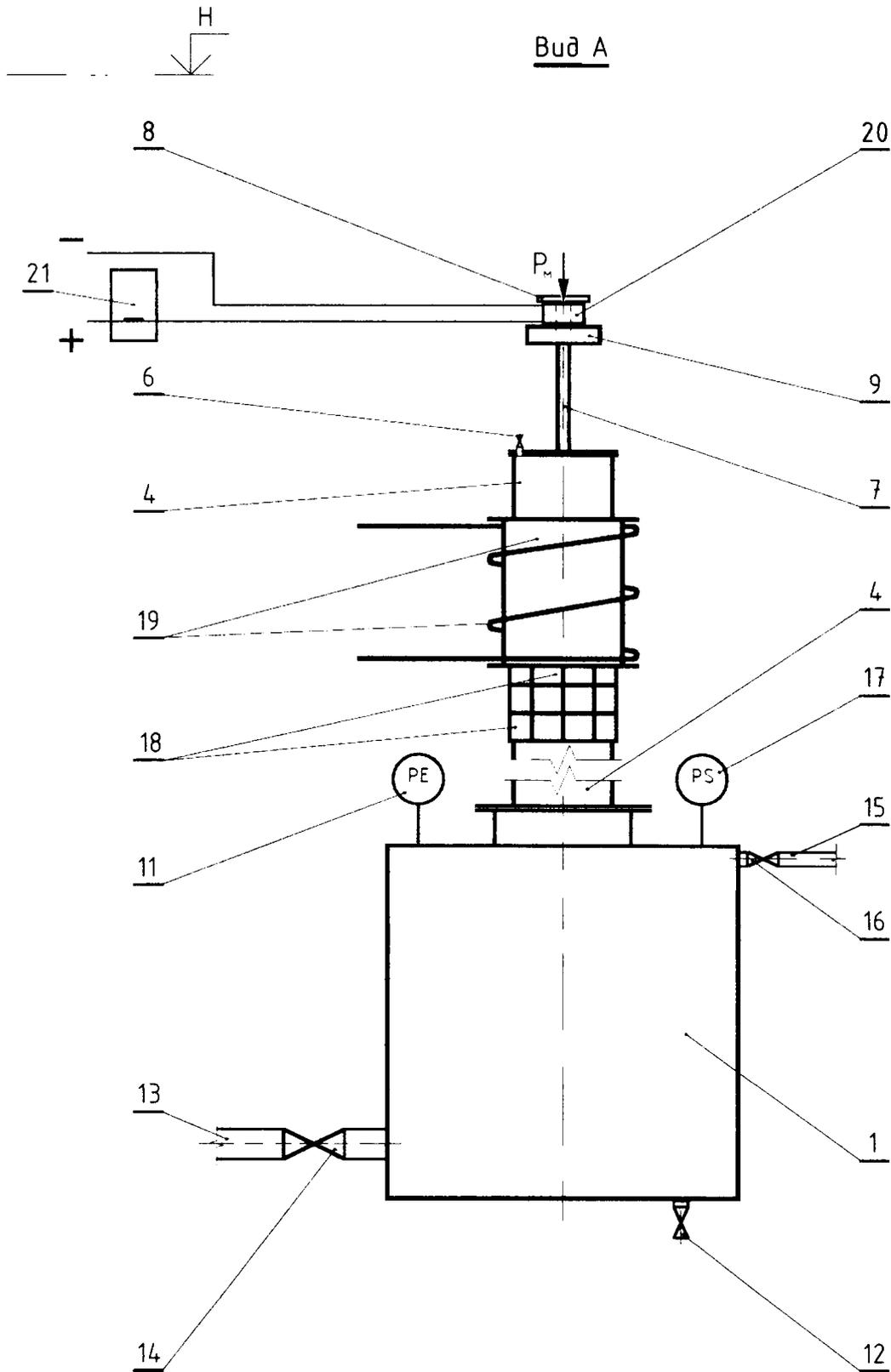
Фиг. 9

Модулятор электромагнитной индукции



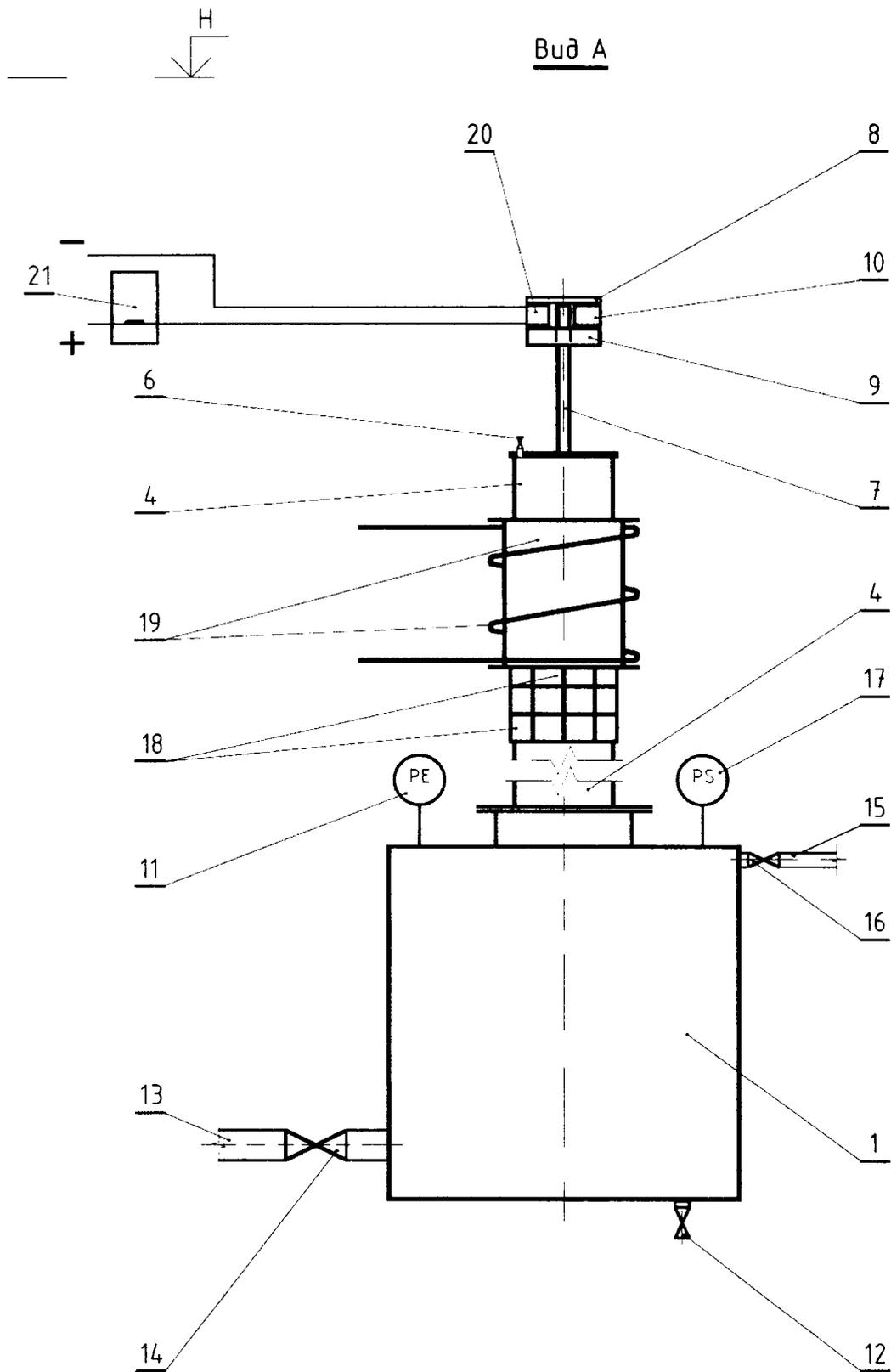
Фиг. 10

Модулятор электромагнитной индукции

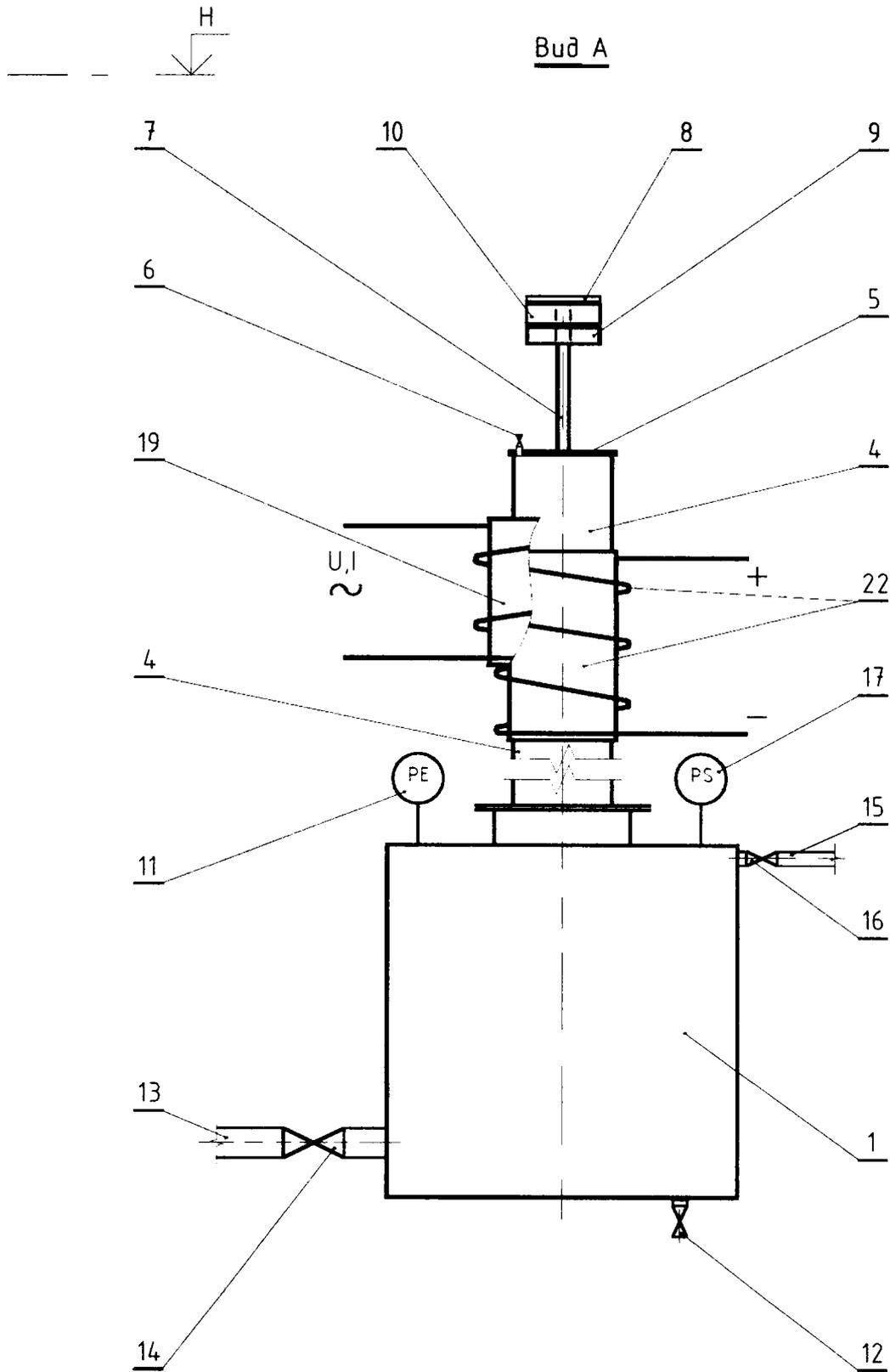


Фиг. 11

Модулятор электромагнитной индукции

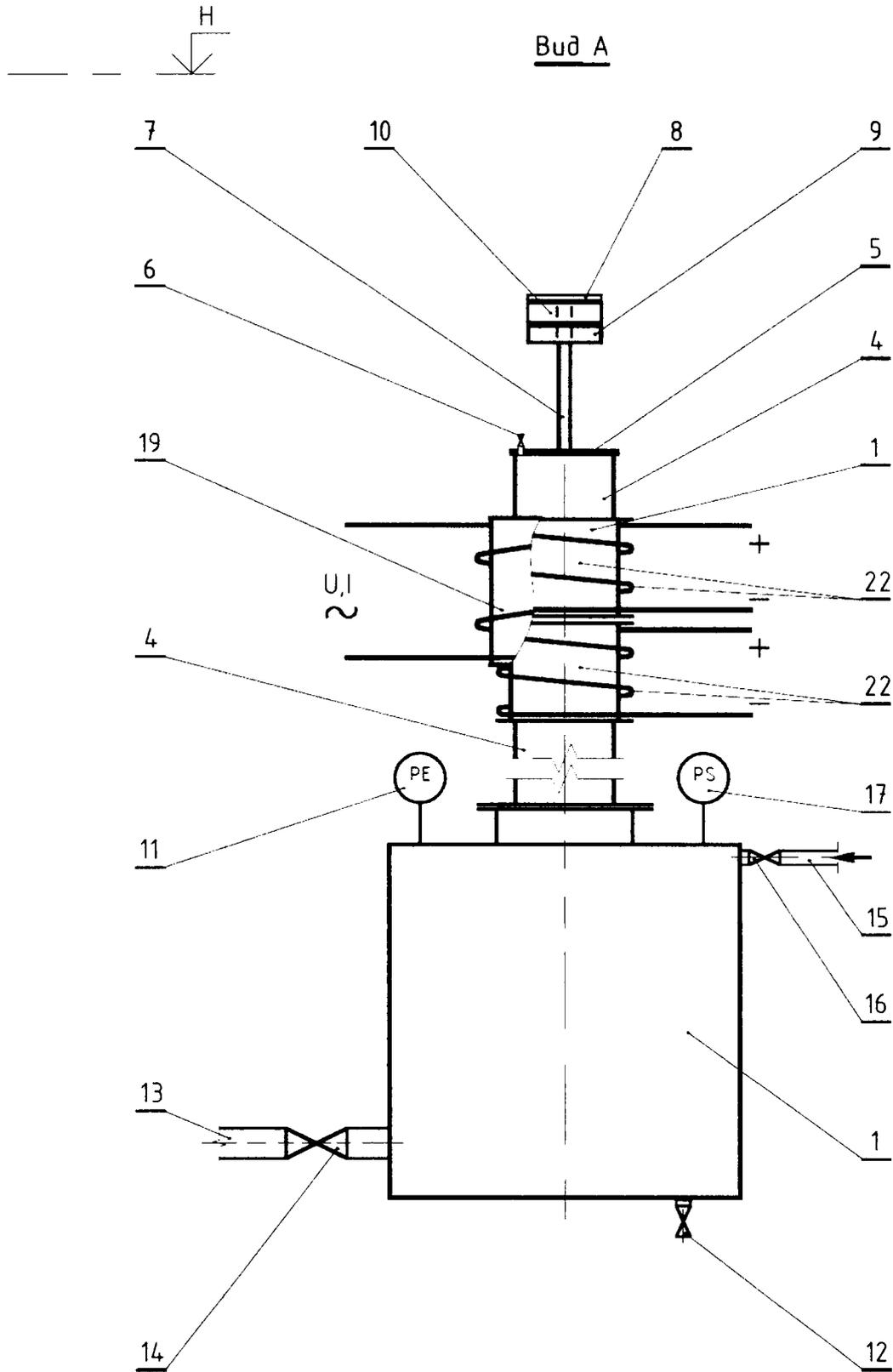


Модулятор электромагнитной индукции



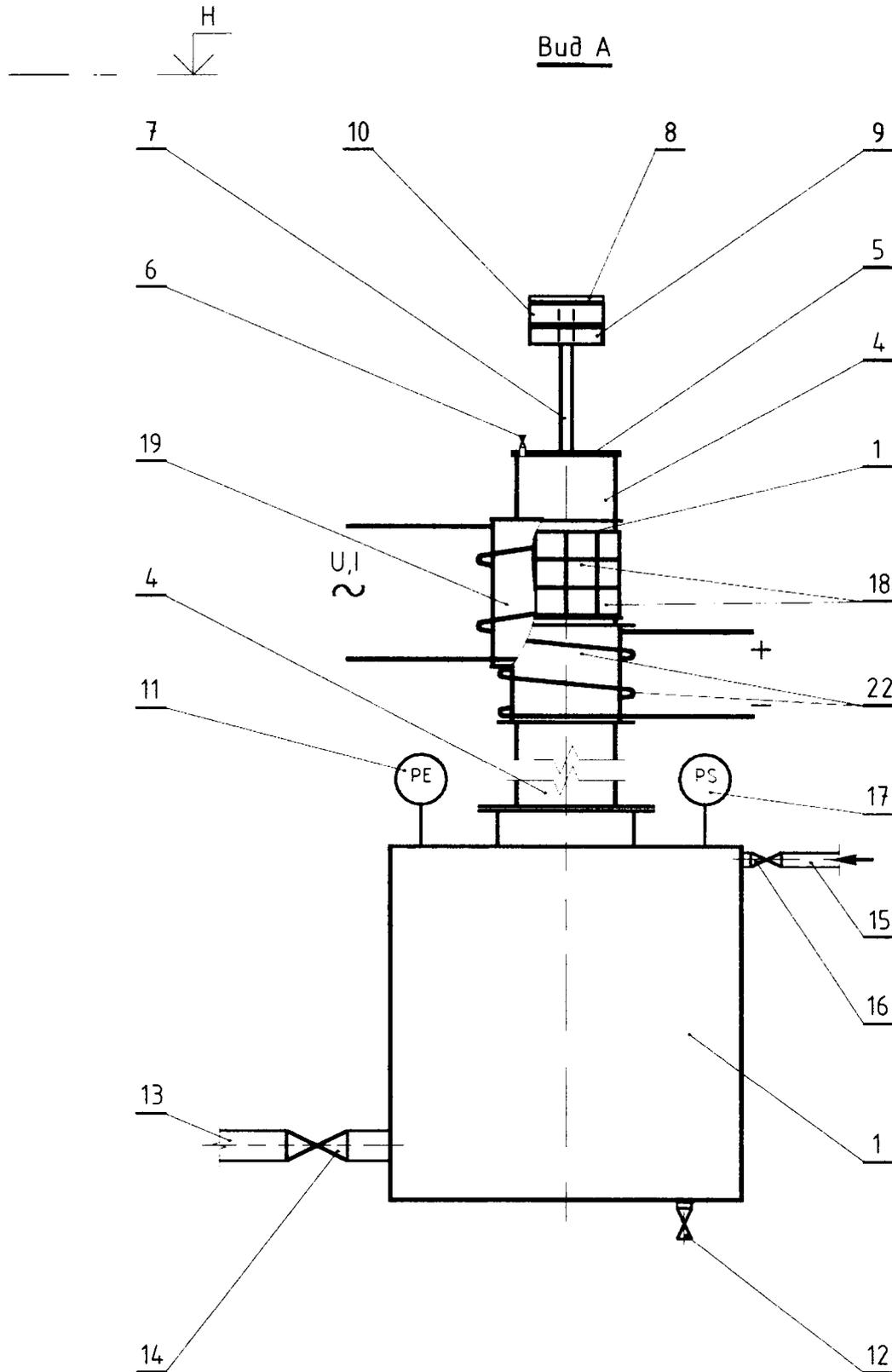
Фиг. 13

Модулятор электромагнитной индукции



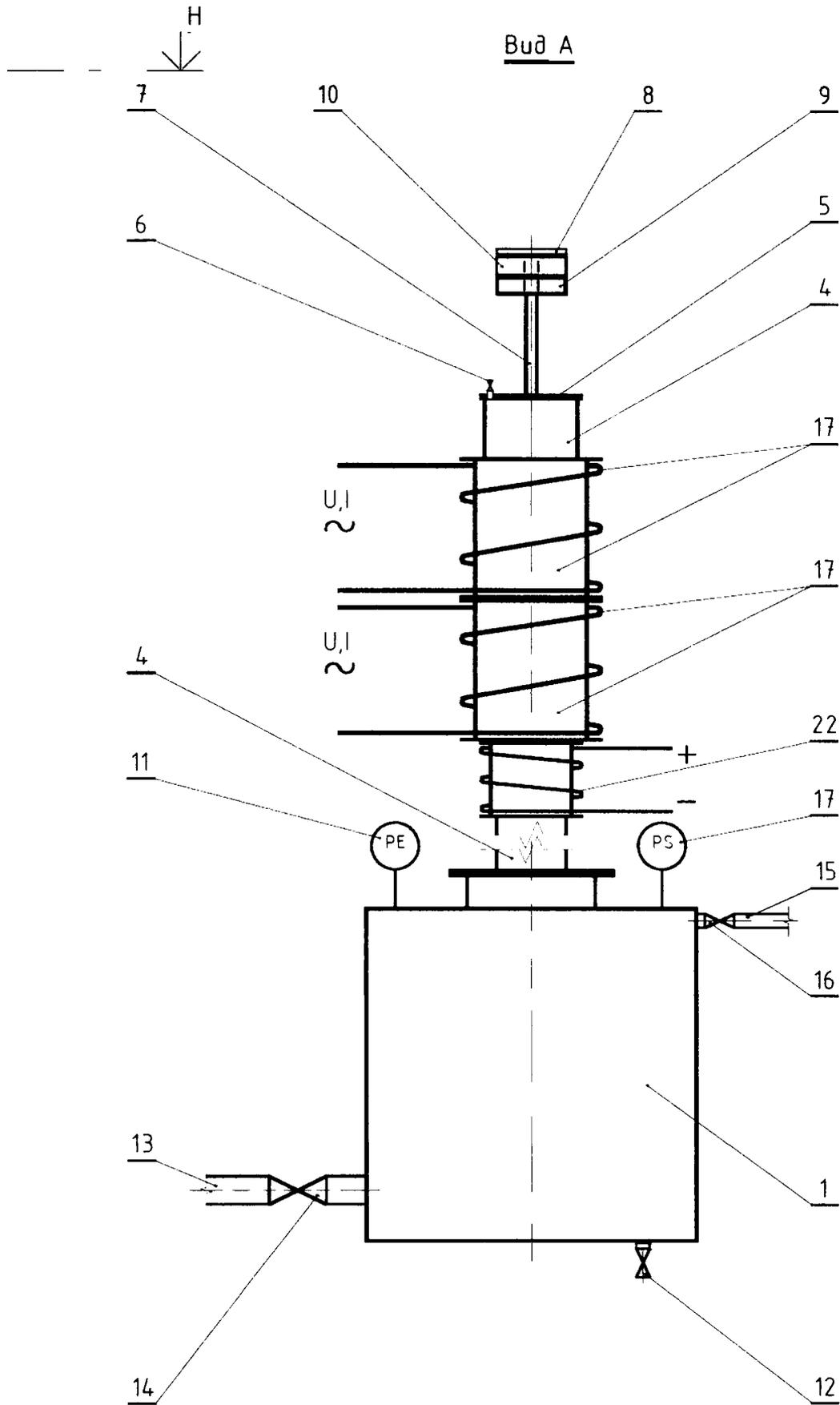
Фиг. 14

Модулятор электромагнитной индукции



Фиг. 15

Модулятор электромагнитной индукции



Фиг. 16

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

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

Номер евразийской заявки:

202391425**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**
F04F 7/02 (2006.01)

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, 21/12Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, используемые поисковые термины)
Espacenet, EAPATIS, EPOQUE Net, Reaxys, Google**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	KG 2331 C1 (БЕКБОЕВ ЭРКИНБЕК БЕКБОЕВИЧ и др.) 31.03.2023, формула	1-5
A	KG 2316 C1 (БЕКБОЕВ ЭРКИНБЕК БЕКБОЕВИЧ) 30.11.2022, формула	1-5
A	RU 2484380 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.П. ОГАРЕВА") 10.06.2013	1-5
A	JP 2002005100 A (KOEI SANGYO) 09.01.2002	1-5
A	CN 202468493 U (BEIJING DEKE CHUANGYUAN TECHNOLOGY CO., LTD) 03.10.2012	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

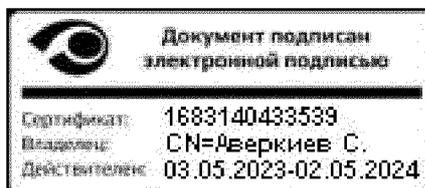
«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«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: 14 сентября 2023 (14.09.2023)

Уполномоченное лицо:
Начальник Управления экспертизы

С.Е. Аверкиев