

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2012/134348 A1

(43) Дата международной публикации
04 октября 2012 (04.10.2012)

WIPO | PCT

- (51) Международная патентная классификация:
H01L 35/28 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2012/000218
- (22) Дата международной подачи:
27 марта 2012 (27.03.2012)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2011111622 29 марта 2011 (29.03.2011) RU
- (72) Изобретатели; и
- (71) Заявители : ВЕРНИКОВСКИЙ, Юрий Феликсович
(VERNIKOVSKY, Yury Felixovich) [RU/RU]; ул.
Маршала Новикова, 4/1-19, Москва, 123098, Москва
(RU). СТРЕЛЕЦКИЙ, Сергей Николаевич
(STRELETSKY, Sergei Nikolaevich) [RU/RU]; ул.
Крупской, 3-32, Москва, 119331, Москва (RU).
- (74) Агент: МИЦ, Александр Владимирович (MITS, Al-
exander Vladimirovich); ОБЩЕСТВО С
ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

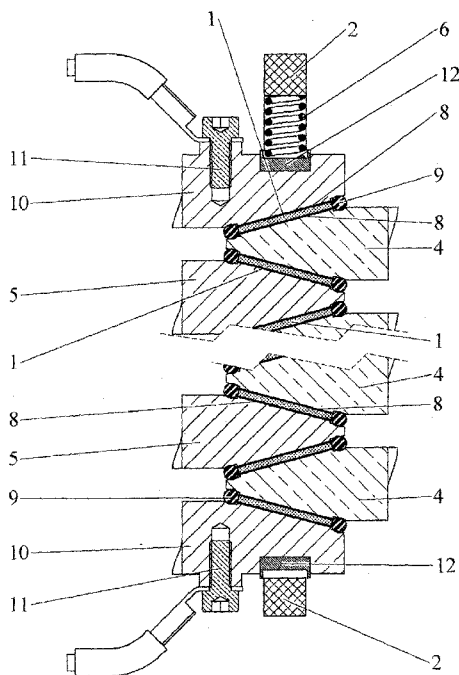
"ЮРИДИЧЕСКАЯ ФИРМА ГОРОДИССКИЙ И
ПАРТНЕРЫ", ул. Б. Спасская, 25/3, Москва, 129090,
Moscow (RU).

- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: THERMOELECTRIC CLUSTER, METHOD FOR OPERATING SAME, DEVICE FOR CONNECTING AN ACTIVE ELEMENT IN SAID CLUSTER TO A THERMOELECTRIC DRIVE, GENERATOR (VARIANTS) AND HEAT PUMP (VARIANTS) BASED THEREON

(54) Название изобретения : ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР, СПОСОБ ЕГО РАБОТЫ, УСТРОЙСТВО СОЕДИНЕНИЯ В НЕМ АКТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА С ТЕРМОЭЛЕКТРОПРОВОДОМ, ГЕНЕРАТОР (ВАРИАНТЫ) И ТЕПЛООВОЙ НАСОС (ВАРИАНТЫ) НА ЕГО ОСНОВЕ



ФИГ. 1

(57) Abstract: The inventions are directed to the production of electrical power and/or heat transfer in heaters and coolers. The basis of all variants of the generator and the heat pump consists in a method for operating a thermoelectric cluster, in accordance with which method a corresponding heat-transfer agent is caused to act directly on corresponding thermoelectric conductors. In all apparatuses, use is made of a device for connecting an active element 1 to thermoelectric conductors 4 and 5, said device comprising an electrically and thermally conductive non-solidifying plastic mix, or a solder with a melting point lower than the working temperature, or a film of a plastic metal alloy, wherein the thermoelectric conductor and the active element are tightened elastically with respect to one another. The thermoelectric cluster formed comprises active elements 1 formed with a size in the direction of electrical current of no less than three times smaller than the size in the direction perpendicular thereto.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2012/134348 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

Назначение изобретений - это выработка электрической мощности и/или перекачка тепла в нагревательных и холодильных машинах. В основу всех вариантов генератора и теплового насоса положен способ работы термоэлектрического кластера, по которому осуществляют непосредственное воздействие соответствующего теплоносителя на соответствующие теплоэлектропроводы. Во всех аппаратах использовано устройство соединения активного элемента 1 с теплоэлектропроводами 4 и 5, содержащее электро- и тепло- проводящую нетвердеющую пластичную смесь, или припой с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгу пластичного металлического сплава, при этом теплоэлектропровод и активный элемент упруго поджаты друг к другу. Образованный термоэлектрический кластер содержит активные элементы 1, выполненные с размером в направлении электрического тока не менее чем в три раза меньше размера в перпендикулярном ему направлении.

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР, СПОСОБ ЕГО РАБОТЫ, УСТРОЙСТВО СОЕДИНЕНИЯ В НЕМ АКТИВНОГО ЭЛЕМЕНТА С ТЕПЛОЭЛЕКТРОПРОВОДОМ, ГЕНЕРАТОР (ВАРИАНТЫ) И ТЕПЛОВОЙ НАСОС (ВАРИАНТЫ) НА ЕГО ОСНОВЕ

Изобретения относятся к объектам, работающим на двух термоэлектрических эффектах одной природы - эффектах Т. И. Зеебека и Ж. Пельтье. Таким образом, назначение изобретений – это выработка электрической мощности и/или перекачка тепла в нагревательных и холодильных машинах.

Известен способ работы термоэлектрического модуля, по которому термопары, состоящие из двух разнородных элементов с р- и n- типом проводимости соединены между собой при помощи коммутационных пластин из меди и заключены между двух плоских керамических пластин на основе оксида или нитрида алюминия, через которые с одной стороны подводится, а с другой отводится тепло (см. <http://www.kryotherm.ru/ru/index.phtml?tid=23>, <http://www.adv-engineering.ru/pro/ohmodul.html>).

Тепловой поток в известных устройствах прерывается слоем изолятора значительной толщины (керамические пластины на основе оксида или нитрида алюминия с анизотропной теплопроводностью), теплопроводность которого существенно меньше теплопроводности проводников электричества. Таким образом, возникает тепловой барьер на этих слоях изоляторов, препятствующий эффективной передаче тепла через термоэлектрический полупроводник. Более того, указанный изолятор контактирует с прилегающими поверхностями также с потерей теплопроводности на этих контактах.

Технический результат, на достижение которого направлен предлагаемый способ работы термоэлектрического кластера, заключается в повышении его эффективности за счет передачи тепла через термоэлектрический полупроводник, минуя какие-либо существенные тепловые барьеры. Это означает, что на пути теплового потока к(от) термоэлектрическому(кого) полупроводнику(а) встречаются только электропроводные материалы, которые являются хорошими изотропными проводниками тепла.

Указанный результат достигается тем, что в способе работы термоэлектрического кластера, по которому одни теплоэлектропроводы сопрягают с горячим теплоносителем, а другие теплоэлектропроводы – с холодным теплоносителем, осуществляют непосредственное воздействие соответствующего теплоносителя на теплоэлектропроводы.

Известно устройство соединения ветви с шиной в термоэлектрическом модуле за счет пайки с использованием слабоактивных канифольных флюсов, с минимальной концентрацией

ионных компонентов для увеличения коррозионной стойкости модулей (см. <http://sctbnord.com/article.php?id=191&rus=1>).

Паяный контакт является жестким механическим соединением, обеспечивающим одновременно позиционирование ветвей, электротеплопроводный контакт шин с ветвями, и конструкционную прочность модуля в целом. В условиях, когда современные паяные модули работают при значительной разнице температур между их рабочими поверхностями, особенно в условиях циклических применений, возникают температурные напряжения, особенно на периферии модуля. Это уменьшает допустимую рабочую разницу температур, ускоряет процесс старения модуля (разрушение и растрескивание ветвей) и ограничивает размеры как самих ветвей так и модуля в целом.

Технический результат, на достижение которого направлено устройство соединения активного элемента с теплоэлектропроводом в термоэлектрическом кластере, заключается в повышении надежности соединения за счет создания электротеплопроводного контакта с использованием электро- и тепло- проводящей нетвердеющей пластичной смеси, или припоя с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольги пластичного металлического сплава.

Известен термоэлектрический модуль, содержащий ветви:

- кристаллы (ветви) из теллурида висмута (Bi_2Te_3) р- и n- типов. Геометрические размеры кристаллов: поперечное сечение от 0,35x0,35мм до 2,4x2,4мм, высота 0,3÷5мм (см. http://www.crystalltherm.com/downloads/Products_Catalogue_ru_2010.pdf)

- кристаллы (ветви) из теллурида висмута (Bi_2Te_3) р- и n- типов проводимости с металлизированным покрытием для термоэлектрических охлаждающих модулей. Геометрические размеры (длина, ширина и высота) – 1.4x1.4x1.6мм (см. <http://www.adv-engineering.ru/pro/telvism.html>);

- кристаллы (ветви) из теллурида висмута (Bi_2Te_3) р- и n- типов проводимости для термоэлектрических генераторных модулей. Геометрические размеры кристаллов : поперечное сечение 5 x 5мм (см. <http://www.adv-engineering.ru/pro/telvism.html>);

- кристаллы (ветви) из теллурида висмута (Bi_2Te_3) р-и n-типов . Геометрические размеры кристаллов: поперечное сечение от 0,8x0,8мм до 2,5x2,5мм (см. <http://sctbnord.com/article.php?id=191&rus=1>).

Небольшие ветви, используемые в современных термоэлектрических модулях, получают промышленным способом путем распиливания шайб, полученных из слитков. При

этом, учитывая прямоугольную геометрию ветвей и значительную ширину пила, заметная доля термоэлектрического материала оказывается в отходах.

Из анализа конструкторско-технологических особенностей производства термоэлектрических модулей и условий их эксплуатации следует, что наиболее «слабым» звеном в их конструкции являются ветви. На это указывают исследования структурных свойств термоэлектрического материала на основе теллурида висмута (Bi_2Te_3), а также результаты механических испытаний ветвей на сжатие и растяжение. Проведенные исследования показали, что образцы имеют высокую структурную неоднородность, проявляющуюся в различиях по толщине и длине зёрен. Указанные различия наблюдаются и между различными областями пластин образцов. Имеет место различие в кристаллографической ориентировке зёрен, что может проявляться и в макрообъёмах, а также наличие фрагментации зёрен и, возможно, пор между фрагментами. Это, очевидно, и определяет значительный разброс механических характеристик полупроводниковых ветвей. Отмеченная структурная неоднородность термоэлектрического материала и разброс механических характеристик ветвей оказывают негативное влияние на стабильность и уровень физико-механических свойств ветвей и, следовательно, на надёжность термоэлектрического модуля.

Технический результат, на достижение которого направлен предлагаемый термоэлектрический кластер, заключается в повышении его надёжности и эффективности за счет укрупнения активных элементов вплоть до размеров шайб, что позволяет отказаться от производственного этапа распиливания шайб на ветви.

Указанный технический результат достигается тем, что в термоэлектрическом кластере, содержащем активные элементы, последние выполнены с размером в направлении электрического тока не менее чем в три раза меньше размера в перпендикулярном ему направлении.

Активные элементы могут быть сопряжены с теплоэлектропроводами электро- и теплопроводящей нетвердеющей пластичной смесью, или припоем с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгой пластичного металлического сплава и охвачены эластичными позиционирующими защитными элементами, расположенными в углублениях теплоэлектропроводов.

Теплоэлектропроводы могут быть выполнены в форме клиньев, упруго поджаты вдоль ряда к расположенным между ними активным элементам и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

Известен термоэлектрический генератор, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический модуль, имеющий поверхность приема инфракрасного излучения и охлаждаемый с холодной стороны жидкостью (см. http://www.globalte.com/pdf/teg_8550_manual.pdf).

Известен термоэлектрический генератор, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический модуль, имеющий горячую сторону, нагреваемую жидкостью и холодную сторону, охлаждаемую жидкостью (см. <http://www.kryotherm.ru/ru/index.phtml?tid=45>).

Известен термоэлектрический генератор, содержащий термоэлектрический модуль, имеющий теплоэлектропроводы с поверхностью приема инфракрасного излучения и теплоэлектропроводы, охлаждаемые газовой средой (http://www.globalte.com/pdf/teg_8550_manual.pdf).

Известен тепловой насос, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический модуль, имеющий теплообменники, одни из которых сопряжены с контуром одного теплоносителя, а другие - с контуром другого теплоносителя (см. <http://www.kryotherm.ru/ru/index.phtml?tid=82> или <http://www.termiona.ru/ru/products/6-termostabilization/43-built-in-thermal-stabilization-system-tss>).

Известен тепловой насос, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический модуль, имеющий теплообменник, контактирующий с контуром жидкостного теплоносителя и теплообменник, контактирующий с газовой средой (см. <http://www.eicsolutions.com/thermoelectric-air-conditioners.php>).

Все недостатки известных вышеописанных генераторов и тепловых насосов обусловлены недостатками используемых в них термоэлектрических модулей, выполненных по классической схеме.

Технический результат, на достижение которого направлены варианты генераторов и тепловых насосов, заключается в повышении их надежности, эффективности и технологической простоты.

Технический результат в генераторе по первому варианту достигается тем, что в генераторе, содержащем, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы с поверхностью приема инфракрасного излучения и теплоэлектропроводы, охлаждаемые жидкостью, теплоэлектропроводы расположены, по крайней мере, в один ряд и выполнены в форме клиньев, между которыми размещены активные элементы, выполненные с размером в направлении электрического тока меньше

размера в перпендикулярном ему направлении, при этом охлаждаемые жидкостью клинья выполнены полыми для циркуляции в них охлаждающей неэлектропроводной жидкости.

Охлаждаемые жидкостью клинья могут быть сопряжены с коллектором, выполненным из отдельных частей, подвижно соединенных между собой вдоль ряда клиньев.

Технический результат в генераторе по второму варианту достигается тем, что в генераторе, содержащем, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы, нагреваемые горячей жидкостью и теплоэлектропроводы, охлаждаемые холодной жидкостью, теплоэлектропроводы расположены, по крайней мере, в один ряд и выполнены в форме полых клиньев для циркуляции в них соответствующих неэлектропроводных жидкостей, при этом размещенные между клиньями активные элементы, выполнены с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении.

Полости горячих теплоэлектропроводов могут быть сопряжены с коллектором для горячей неэлектропроводной жидкости, а полости холодных теплоэлектропроводов сопряжены с коллектором для холодной неэлектропроводной жидкости, при этом коллекторы выполнены из отдельных частей, подвижно соединенных между собой вдоль ряда клиньев.

Термоэлектрический генератор может быть смонтирован в корпусе и может дополнительно содержать устройство для нагрева горячей неэлектропроводной жидкости, по крайней мере, один радиатор для охлаждения холодной неэлектропроводной жидкости, помпу для циркуляции холодной неэлектропроводной жидкости, помпу для циркуляции горячей неэлектропроводной жидкости, расширительные баки, по крайней мере, один вентилятор, разъем нагрузки, амперметр, вольтметр, индикатор нагрева и индикатор перегрузки.

Технический результат в генераторе по третьему варианту достигается тем, что в генераторе, содержащем, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы, нагреваемые или охлаждаемые жидкостным теплоносителем и теплоэлектропроводы, соответственно охлаждаемые или нагреваемые газовой средой, теплоэлектропроводы выполнены в форме клиньев, между которыми размещены активные элементы, выполненные с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении, при этом клинья, контактирующие с жидкостным теплоносителем, выполнены полыми для циркуляции в них неэлектропроводной жидкости, а клинья, контактирующие с газовой средой, выполнены с оребрением для взаимодействия с газовой средой.

Клинья, контактирующие с жидкостным теплоносителем, могут быть сопряжены с коллектором, выполненным из отдельных частей, подвижно соединенных между собой.

Технический результат в генераторе по четвертому варианту достигается тем, что в генераторе, содержащем термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы с поверхностью приема инфракрасного излучения и теплоэлектропроводы, охлаждаемые газовой средой, теплоэлектропроводы расположены коаксиально с источником инфракрасного излучения или выполнены в виде расположенных по окружности клиньев и между ними размещены активные элементы, выполненные с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении, при этом внутренние теплоэлектропроводы выполнены с возможностью взаимодействия с источником инфракрасного излучения, а наружные теплоэлектропроводы выполнены с ребрением для взаимодействия с газовой средой.

Термоэлектрический генератор может быть смонтирован в корпусе, ограничивающем между ним и наружными теплоэлектропроводами кольцевой канал, сообщенный в верхней части с каналом выхода продуктов горения источника инфракрасного излучения.

Технический результат в тепловом насосе по первому варианту достигается тем, что в тепловом насосе, содержащем, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы, одни из которых сопряжены с контуром одного теплоносителя, а другие - с контуром другого теплоносителя, теплоэлектропроводы расположены, по крайней мере, в один ряд и выполнены в виде полых клиньев для циркуляции в них соответствующих неэлектропроводных жидкостей, при этом размещенные между клиньями активные элементы, выполнены с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении.

Полости клиньев могут быть сопряжены с соответствующими коллекторами, один из которых сообщен с одним контуром, а другой - с другим контуром, при этом коллекторы выполнены из отдельных частей, подвижно соединенных между собой вдоль ряда клиньев.

Технический результат в тепловом насосе по второму варианту достигается тем, что в тепловом насосе, содержащем, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы, контактирующие с контуром жидкостного теплоносителя и теплоэлектропроводы, контактирующие с газовой средой, теплоэлектропроводы выполнены в форме клиньев, между которыми размещены активные элементы, выполненные с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении, при этом клинья, контактирующие с жидкостным теплоносителем, выполнены полыми для

циркуляции в них неэлектропроводной жидкости, а клинья, контактирующие с газовой средой, выполнены с оребрением для взаимодействия с газовой средой.

Клинья, контактирующие с жидкостным теплоносителем, могут быть сопряжены с коллектором, выполненным из отдельных частей, подвижно соединенных между собой.

В генераторе и тепловом насосе по любому из вариантов активные элементы могут быть сопряжены с теплоэлектропроводами электро- и тепло- проводящей нетвердеющей пластичной смесью, или припоем с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгой пластичного металлического сплава, и охвачены эластичными позиционирующими защитными элементами, расположенными в углублениях теплоэлектропроводов.

В генераторе и тепловом насосе по любому из вариантов теплоэлектропроводы могут быть упруго поджаты вдоль ряда к расположенным между ними активным элементам и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

Сущность изобретений поясняется чертежами.

На фиг. 1 показано продольное сечение термоэлектрического кластера; на фиг. 2 – общий вид термоэлектрического кластера; на фиг. 3 – показано коаксиальное выполнение кластера; на фиг. 4 - термоэлектрический кластер из 6-ти пар активных элементов; на фиг. 5 показан термоэлектрический блок кластеров со стороны инфракрасного нагрева; на фиг. 6 показан термоэлектрический блок кластеров со стороны коллектора; на фиг. 7 – удерживающий каркас блока кластеров; на фиг. 8 показаны потоки охлаждающей неэлектропроводной жидкости в блоке кластеров; на фиг. 9 – кластер генератора по второму варианту; на фиг. 10 – блок кластеров генератора по второму варианту, вид сбоку; на фиг. 11 - удерживающий каркас блока кластеров генератора по второму варианту; на фиг. 12 - показаны потоки нагревающей неэлектропроводной жидкости в блоке кластеров; на фиг. 13 показаны потоки охлаждающей неэлектропроводной жидкости в блоке кластеров; на фиг. 14 - кластер генератора по третьему варианту; на фиг. 15 - блок кластеров генератора по третьему варианту, вид сбоку; на фиг. 16 - продольный разрез блока кластеров генератора по третьему варианту; на фиг. 17 - кластер генератора по четвертому варианту; на фиг. 18 - блока кластеров генератора по четвертому варианту, вид сбоку; на фиг. 19 – продольный разрез генератора по четвертому варианту; на фиг. 20 - кластер теплового насоса по первому варианту; на фиг. 21 - блок кластеров теплового насоса по первому варианту, вид сбоку; на фиг. 22 - удерживающий каркас блока кластеров теплового насоса по первому варианту; на

фиг. 23 - потоки нагреваемой неэлектропроводной жидкости в блоке кластеров; на фиг. 24 - потоки охлаждающей неэлектропроводной жидкости в блоке кластеров; на фиг. 25 - кластер теплового насоса по второму варианту; на фиг. 26 - блок кластеров теплового насоса по второму варианту, вид сбоку; на фиг. 27 - продольный разрез блока кластеров теплового насоса по второму варианту.

В основу всех описанных выше решений положена целостная сборка, которая далее по тексту именуется термоэлектрический кластер.

На деле, термоэлектрический модуль, широко выпускаемый современной промышленностью и термоэлектрический кластер функционально и с точки зрения физических принципов действия, на которых основана их работа, имеют много общего.

Однако, введение термина термоэлектрический кластер связано с существенными отличиями кластера от модуля, а именно:

- отсутствие значимых тепловых барьеров на пути теплового потока к(от) активному(го) элементу(а) 1;
- большими (значительно большими, чем в модулях) размерами активных элементов 1;
- способностью кластера в целом сохранять работоспособность при перемещениях его отдельных частей, вызванных значительными температурными циклическими деформациями;
- наличием надежной защиты активных элементов 1 от воздействия окружающей среды.

Для изготовления термоэлектрического кластера активные элементы 1 (АЭ), которые могут быть выполнены в виде шайб, укомплектовываются попарно n- и p- типа проводимости. Такие комплекты называются парами. АЭ 1 поочередно, чередуя n- и p- типа проводимости, упруго зажимают вдоль направляющих 2 удерживающего каркаса 3 между теплоэлектропроводами 4, 5 (ТЭП) при помощи упругого элемента 6 (фиг. 1,2). При этом ТЭПы 4, 5 зафиксированы от перемещения в других направлениях направляющими 2, выполненными из неэлектропроводного материала или электрически изолированными от теплоэлектропроводов 4, 5 при помощи изоляторов 7. ТЭПы 4, 5 также чередуются – одни 4 принимающие тепло и передающие его на АЭ 1, другие 5 – принимающие тепло от АЭ 1 и отдающие его далее. ТЭПы 4, 5 непосредственно взаимодействуют с неэлектропроводными теплоносителями. В качестве теплоносителей могут выступать инфракрасное (тепловое) излучение, неэлектропроводные жидкости и парогазовые среды. Термоэлектрический скользящий контакт 8 между АЭ 1 и ТЭПами 4, 5 реализован через электро- и теплопроводящую нетвердеющую пластичную смесь, или припой с температурой плавления ниже

рабочей температуры, или фольгу пластичного металлического сплава. Задача позиционирования АЭ 1 и защиты их от внешних условий решается при помощи позиционирующего защитного эластичного элемента 9. Количество пар АЭ 1 n- и р- типа проводимости в кластере может быть любым. Кластером, таким образом, называется совокупность пар АЭ 1 и ТЭПов 4, 5, упруго зажатых вдоль направляющих 2.

В кластере крайние ТЭПы 10 конструктивно несколько отличаются от остальных. Отличие обусловлено тремя причинами. Во-первых, они имеют только одну контактную поверхность. Во-вторых, снабжены элементом электрического соединения 11 в цепь сильного тока. В-третьих, снабжены упорным изолятором 12.

Максимальное количество пар АЭ 1 в кластере может быть ограничено только соображениями здравого смысла при конструировании конкретных устройств. Форма направляющих 2 удерживающего каркаса 3 определяется также целесообразностью при конструировании, т.е. может быть прямой, изогнутой вплоть до замкнутого кольца (фиг. 3), или спиралевидной.

В основе конструкции генератора по первому варианту использован частный случай вышеописанного термоэлектрического кластера, состоящего из 6-ти пар АЭ 1 (фиг. 4).

Принимающие ТЭПы 4 выполнены цельными из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. Все принимающие ТЭПы 4 имеют черные поверхности для приема ИК-излучения. Конструктивно принимающие ТЭПы 4 выполнены таким образом, чтобы, во-первых, исключить электрический контакт между соседними ТЭПами 4 и, во-вторых, обеспечить сплошное закрытие площади приема ИК-излучения (фиг. 4).

Все отдающие ТЭПы 5 также выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. При этом они выполнены полыми для циркуляции в них охлаждающей неэлектропроводной жидкости. Для формирования канала потока жидкости каждый отдающий ТЭП 5 дополнен сегментом коллектора 13, выполненного из неэлектропроводного материала. Сегменты коллектора 13 соединены между собой подвижно в общий для всего кластера блок. Крайние сегменты коллектора 14 исполнены электропроводными и снабжены элементом электрического соединения 11 в цепь сильного тока.

Активные элементы 1 выполнены в виде шайб диаметром 23 мм и толщиной 1,55 мм из теллурида висмута, полученного методом порошковой металлургии и имеют на контактных поверхностях 2-х слойное покрытие: никель толщиной 20 мкм и золото толщиной 5 мкм.

Для получения скользящего контакта 8 между АЭ 1 и ТЭП 4, 5 применен сплав Розе с температурой плавления 90 град Цельсия.

Позиционирующий защитный элемент 9 выполнен в виде силиконового кольца с внутренним диаметром в свободном состоянии 22 мм с круглым сечением диаметром 3,2 мм и помещен в углубления в ТЭПах 4, 5. Такое решение обеспечивает как фиксацию, так и надежную защиту активных элементов 1 от воздействия окружающей среды.

Упругое поджатие ТЭПов 4, 5 к АЭ 1 осуществляется при помощи упругого элемента 6, состоящего из шести пружин общим усилием прижатия 120 кгс. В кластере крайние ТЭПы 10 конструктивно несколько отличаются от остальных. Отличие обусловлено двумя причинами. Во-первых, они имеют только одну контактную поверхность. Во-вторых, снабжены упорным изолятором 12.

Кластеры при сборке соединены в последовательную электрическую цепь токопроводящими перемычками 15 и ориентированы таким образом, что направления электрического тока в соседних кластерах взаимно противоположны (фиг. 6).

Направляющие 2 всех кластеров прямолинейны, выполнены из нержавеющей стали и объединены в общий удерживающий каркас 3. Каждый ТЭП 4, 5 изолирован от направляющих 2 при помощи керамического изолятора 7 (фиг. 7).

Источником ИК-излучения является инфракрасная горелка, дающая оранжевое свечение излучающей керамической поверхности при температуре излучения 900-950 град Цельсия, мощностью 3 кВт с размерами плоской излучающей поверхности 220x140 мм, работающая на бытовой пропан-бутановой смеси низкого давления.

Температура принимающих ТЭП 4 достигает 300 град Цельсия. Температура отдающих ТЭП 5 достигает 80 град Цельсия.

На фиг. 8 стрелками 16 показаны потоки охлаждающей неэлектропроводной жидкости в кластерах. Стрелками 17 показаны потоки охлаждающей неэлектропроводной жидкости в группах объединяющих коллекторов 18, соединенных подвижно между собой по три.

Охлаждение неэлектропроводной жидкости, нагретой отдающими ТЭПами 5, осуществляется путем сброса в атмосферу через два радиатора с принудительным обдувом двумя вентиляторами. Циркуляция жидкости осуществляется при помощи электрической помпы.

Аппарат дополнительно имеет корпус, расширительный бак, разъем нагрузки, амперметр, вольтметр, индикатор нагрева и индикатор перегрузки.

В основе конструкции генератора по второму варианту использован частный случай

вышеописанного термоэлектрического кластера, состоящего из 6-ти пар активных элементов 1 (фиг. 9).

Принимающие ТЭПы 4 выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. Все принимающие ТЭПы 4 выполнены полыми для циркуляции в них нагревающей неэлектропроводной жидкости. Для формирования канала протока жидкости каждый принимающий ТЭП 4 дополнен сегментом коллектора 13, выполненного из неэлектропроводного материала, сохраняющего конструкционную прочность при рабочей температуре нагревающей жидкости, например из керамики. Сегменты коллектора 13 соединены между собой подвижно в общий для всего кластера блок.

Все отдающие ТЭПы 5 также выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. При этом они выполнены полыми для циркуляции в них охлаждающей неэлектропроводной жидкости. Для формирования канала протока жидкости каждый отдающий ТЭП 5 дополнен сегментом коллектора 13, выполненного из неэлектропроводного материала. Сегменты коллектора 13 соединены между собой подвижно в общий для всего кластера блок. Крайние сегменты коллектора 14 исполнены электропроводными и снабжены элементом электрического соединения 11 в цепь сильного тока.

Активные элементы 1 выполнены в виде шайб диаметром 23 мм и толщиной 1,55 мм из теллурида висмута, полученного методом порошковой металлургии и имеют на контактных поверхностях 2-х слойное покрытие: никель толщиной 20 мкм и золото толщиной 5 мкм.

Для получения скользящего контакта 8 между АЭ 1 и принимающими ТЭПами 4 применен сплав Розе с температурой плавления 90 град Цельсия. Для получения скользящего контакта 8 между АЭ 1 и отдающими ТЭПами 5 применен легкоплавкий припой на основе галлия с температурой плавления 36 град Цельсия.

Позиционирующий защитный элемент 9 выполнен в виде силиконового кольца с внутренним диаметром в свободном состоянии 22 мм с круглым сечением диаметром 3,2 мм и помещен в углубления в ТЭПах 4, 5. Такое решение обеспечивает как фиксацию, так и надежную защиту активных элементов 1 от воздействия окружающей среды.

Упругое поджатие ТЭПов 4, 5 к АЭ 1 осуществляется при помощи упругого элемента 6, состоящего из шести пружин общим усилием прижатия 120 кгс. В кластере крайние ТЭПы 10 конструктивно несколько отличаются от остальных. Отличие обусловлено двумя причинами. Во-первых, они имеют только одну контактную поверхность. Во-вторых, снабжены упорным

изолятором 12.

Аппарат выполнен из шести одинаковых кластеров, расположенных рядом друг с другом таким образом, что горячая сторона всех кластеров ориентирована в одну сторону, а холодная в противоположную (фиг. 10).

Кластеры при сборке соединены в последовательную электрическую цепь токопроводящими перемычками 15 и ориентированы таким образом, что направления электрического тока в соседних кластерах взаимно противоположны.

Направляющие 2 всех кластеров прямолинейны, выполнены из нержавеющей стали и объединены в общий удерживающий каркас 3. Каждый ТЭП 4, 5 изолирован от направляющих 2 при помощи керамического изолятора 7 (фиг. 11).

Нагревающая неэлектропроводная жидкость получает тепло в теплообменнике от любого источника тепла. Например, дровяная печь, система выхлопа двигателя внутреннего сгорания, энергетические турбины, геотермальные, солнечные источники и др.

Температура принимающих ТЭП 4 достигает 300 град Цельсия. Температура отдающих ТЭП 5 достигает 80 град Цельсия.

На Фиг. 12 стрелками 16 показаны потоки нагревающей неэлектропроводной жидкости в кластерах. Стрелками 17 показаны потоки нагревающей неэлектропроводной жидкости в группах объединяющих коллекторов 18, соединенных подвижно между собой по три.

На Фиг. 13 стрелками 16 показаны потоки охлаждающей неэлектропроводной жидкости в кластерах. Стрелками 17 показаны потоки охлаждающей неэлектропроводной жидкости в группах объединяющих коллекторов 18, соединенных подвижно между собой по три.

Охлаждение неэлектропроводной жидкости, нагретой отдающими ТЭПами 5, осуществляется путем сброса в атмосферу через два радиатора с принудительным обдувом двумя вентиляторами. Циркуляция обеих жидкостей, нагревающей и охлаждающей, осуществляется при помощи электрических помп.

Аппарат дополнительно имеет корпус, расширительные баки, разъем нагрузки, амперметр, вольтметр, индикатор нагрева и индикатор перегрузки.

В основе конструкции генератора по третьему варианту использован частный случай вышеописанного термоэлектрического кластера, состоящего из 15-ти пар активных элементов 1 и смонтированного на двух направляющих 2, имеющих форму круглого замкнутого кольца (фиг. 14).

Принимающие ТЭПы 4 выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. Все

принимающие ТЭПы 4 выполнены полыми для циркуляции в них нагревающей неэлектропроводной жидкости. Для формирования канала протока жидкости каждый принимающий ТЭП 4 дополнен сегментом коллектора 13, выполненного из неэлектропроводного материала, сохраняющего конструкционную прочность при рабочей температуре нагревающей жидкости, например из керамики.

Все отдающие ТЭПы 5 также выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. При этом они выполнены с развитой поверхностью теплообмена с парогазовой средой. Крайние отдающие ТЭПы 10 снабжены элементом электрического соединения 11 в цепь сильного тока и снабжены упорным изолятором 12.

Упругое поджатие ТЭПов 4, 5 к АЭ 1 осуществляется при помощи упругого элемента 6, состоящего из одной пружины усилием прижатия 100 кгс (фиг. 14).

Каждый ТЭП 4, 5 изолирован от направляющих 2 при помощи керамического изолятора 7.

Активные элементы 1 выполнены в виде шайб диаметром 23 мм и толщиной 1,55 мм из теллурида висмута, полученного методом порошковой металлургии и имеют на контактных поверхностях 2-х слойное покрытие: никель толщиной 20 мкм и золото толщиной 5 мкм.

Для получения скользящего контакта 8 между АЭ 1 и ТЭП 4, 5 применен «Русский сплав» с температурой плавления 3 град Цельсия.

Позиционирующий защитный элемент 9 выполнен в виде силиконового кольца с внутренним диаметром в свободном состоянии 22 мм с круглым сечением диаметром 3,2 мм и помещен в углубления в ТЭПах 4, 5. Такое решение обеспечивает как фиксацию, так и надежную защиту активных элементов 1 от воздействия окружающей среды.

Аппарат выполнен из шести одинаковых кластеров, расположенных друг над другом вдоль общей оси. Направляющие 2 всех кластеров выполнены из нержавеющей стали и зафиксированы общим удерживающим каркасом 3.

Кластеры при сборке соединены в последовательную электрическую цепь токопроводящими перемычками 15 (фиг. 15).

Направляющие 2 соседних кластеров объединены в одну общую деталь (фиг. 16).

На фиг. 16 стрелками 16 показаны потоки неэлектропроводной жидкости в кластерах. Стрелками 17 показаны потоки неэлектропроводной жидкости в группах объединяющих коллекторов 18.

Конструктивно аппарат выполнен таким образом, что направление теплового потока

может быть изменено на обратное без потери функциональности аппарата, т.е. принимающие и отдающие ТЭПы 4, 5 поменяются ролями. При этом, полярность генерируемого напряжения изменится на противоположное.

Аппарат дополнительно имеет корпус, расширительный бак, разъем нагрузки, амперметр, вольтметр, индикатор нагрева и индикатор перегрузки.

В основе конструкции генератора по четвертому варианту использован частный случай вышеописанного термоэлектрического кластера, состоящего из 15-ти пар активных элементов 1 и смонтированного на двух направляющих 2, имеющих форму круглого замкнутого кольца (фиг. 17).

Принимающие ТЭПы 4 выполнены цельными из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. Все принимающие ТЭПы 4 имеют черные поверхности для приема ИК-излучения. Конструктивно принимающие ТЭПы 4 выполнены таким образом, чтобы, во-первых, исключить электрический контакт между соседними ТЭПами 4 и, во-вторых, обеспечить сплошное закрытие площади приема ИК-излучения.

Все отдающие ТЭПы 5 также выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. При этом они выполнены с развитой поверхностью теплообмена с парогазовой средой (атмосферный воздух). Крайние отдающие ТЭПы 10 снабжены элементом электрического соединения 11 в цепь сильного тока и снабжены упорным изолятором 12.

Упругое поджатие ТЭПов 4, 5 к АЭ 1 осуществляется при помощи упругого элемента 6, состоящего (здесь) из одной пружины усилием прижатия 100 кгс.

Каждый ТЭП 4, 5 изолирован от направляющих 2 при помощи керамического изолятора 7.

Активные элементы 1 выполнены в виде шайб диаметром 23 мм и толщиной 1,55 мм из теллурида висмута методом порошковой металлургии и имеют на контактных поверхностях 2-х слойное покрытие: никель толщиной 20 мкм и золото толщиной 5 мкм.

Для получения скользящего контакта 8 между АЭ 1 и ТЭП 4, 5 применен сплав Розе с температурой плавления 90 град Цельсия.

Позиционирующий защитный элемент 9 выполнен в виде силиконового кольца с внутренним диаметром в свободном состоянии 22 мм с круглым сечением диаметром 3,2 мм и помещен в углубления в ТЭПах 4, 5. Такое решение обеспечивает как фиксацию, так и надежную защиту активных элементов 1 от воздействия окружающей среды.

Аппарат выполнен из шести одинаковых кластеров, расположенных друг над другом и формирующих единую цилиндрическую поверхность приема ИК-излучения внутри себя (фиг. 18).

Кластеры при сборке соединены в последовательную электрическую цепь токопроводящими перемычками 15. Направляющие 2 соседних кластеров объединены в одну общую деталь.

Направляющие 2 всех кластеров выполнены из нержавеющей стали и объединены общим удерживающим каркасом 3.

Источником ИК-излучения является инфракрасная пальчиковая горелка, дающая оранжевое свечение излучающей поверхности в форме конического цилиндра при температуре излучения 900-950 град Цельсия, мощностью 5 кВт с высотой излучающей поверхности 300 мм, работающая на бытовой пропан-бутановой смеси низкого давления. Ось горелки совпадает с осью всех кластеров.

Температура принимающих ТЭП 4 достигает 300 град Цельсия. Температура отдающих ТЭП 5 достигает 100 град Цельсия.

Аппарат смонтирован в корпусе, ограничивающем между ним и отдающими ТЭПами 5 кольцевой канал 19, сообщенный в верхней части с каналом 20 выхода продуктов горения от ИК-горелки. Воздух в канале 19 вовлекается в самотягу канала 20. Охлаждение нагретых отдающих ТЭПов 5 осуществляется путем сброса тепла в атмосферу через развитую поверхность оребрения с принудительным обдувом, вызываемым от тяги дымовой трубы 21 (фиг. 19).

Направляющие 2 соседних кластеров объединены в одну общую деталь.

Аппарат дополнительно имеет разъем нагрузки, амперметр, вольтметр, индикатор нагрева и индикатор перегрузки.

В основе конструкции теплового насоса по первому варианту использован частный случай вышеописанного термоэлектрического кластера, состоящего из 6-ти пар активных элементов 1 (фиг. 20).

Принимающие ТЭПы 4 выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. Все принимающие ТЭПы 4 выполнены полыми для циркуляции в них охлаждаемой неэлектропроводной жидкости. Для формирования канала протока жидкости каждый принимающий ТЭП 4 дополнен сегментом коллектора 13, выполненного из неэлектропроводного материала. Сегменты коллектора 13 соединены между собой подвижно в

общий для всего кластера блок.

Все отдающие ТЭПы 5 также выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. При этом они выполнены полыми для циркуляции в них нагреваемой неэлектропроводной жидкости. Для формирования канала протока жидкости каждый отдающий ТЭП 5 дополнен сегментом коллектора 13, выполненного из неэлектропроводного материала. Сегменты коллектора 13 соединены между собой подвижно в общий для всего кластера блок. Крайние сегменты коллектора 14 выполнены электропроводными и снабжены элементом электрического соединения 11 в цепь сильного тока.

В кластере крайние ТЭПы 10 конструктивно несколько отличаются от остальных. Отличие обусловлено двумя причинами. Во-первых, они имеют только одну контактную поверхность. Во-вторых, снабжены упорным изолятором 12.

В случае смены полярности питающего напряжения принимающие ТЭП 4 и отдающие ТЭПы 5 меняются ролями. Т.е. направление перекачки тепла меняется на противоположное.

Активные элементы 1 выполнены в виде шайб диаметром 23 мм и толщиной 1,55 мм из теллурида висмута методом порошковой металлургии и имеют на контактных поверхностях 2-х слойное покрытие: никель толщиной 20 мкм и золото толщиной 5 мкм.

Для получения скользящего контакта 8 между АЭ 1 и ТЭПами 4, 5 применена электропроводящая паста УВС «Суперконт» производства ООО «Берс» г. Екатеринбург (<http://www.smazelektro.ru/supercont.html>).

Позиционирующий защитный элемент 9 выполнен в виде силиконового кольца с внутренним диаметром в свободном состоянии 22 мм с круглым сечением диаметром 3,2 мм и помещен в углубления в ТЭПах 4, 5. Такое решение обеспечивает как фиксацию, так и надежную защиту активных элементов 1 от воздействия окружающей среды.

Упругое поджатие ТЭПов 4, 5 к АЭ 1 осуществляется при помощи упругого элемента 6, состоящего из шести пружин общим усилием прижатия 120 кгс.

Аппарат выполнен из шести одинаковых кластеров, расположенных рядом друг с другом таким образом, что горячая сторона всех кластеров ориентирована в одну сторону, а холодная в противоположную (фиг. 21).

Кластеры при сборке соединены в последовательную электрическую цепь токопроводящими перемычками 15 и ориентированы таким образом, что направления электрического тока в соседних кластерах взаимно противоположны.

Направляющие 2 всех кластеров прямолинейны, выполнены из нержавеющей стали и

объединены в общий удерживающий каркас 3. Каждый ТЭП 4, 5 изолирован от направляющих 2 при помощи керамического изолятора 7 (фиг. 22).

На фиг. 23 стрелками 16 показаны потоки нагреваемой неэлектропроводной жидкости в кластерах. Стрелками 17 показаны потоки нагреваемой неэлектропроводной жидкости в группах объединяющих коллекторов 18, соединенных подвижно между собой по три.

На фиг. 24 стрелками 16 показаны потоки охлаждаемой неэлектропроводной жидкости в кластерах. Стрелками 17 показаны потоки охлаждаемой неэлектропроводной жидкости в группах объединяющих коллекторов 18, соединенных подвижно между собой по три.

Охлаждение нагретой неэлектропроводной жидкости осуществляется путем сброса в атмосферу через два радиатора с принудительным обдувом двумя вентиляторами. Нагрев охлажденной неэлектропроводной жидкости осуществляется путем отъема тепла из охлаждаемого замкнутого объема через теплообменник. Таким образом, происходит целенаправленное охлаждение замкнутого объема. В случае необходимости нагрева этого замкнутого объема, полярность на электрических клеммах меняется на противоположную.

Циркуляция обеих жидкостей осуществляется при помощи электрических помп.

Аппарат дополнительно имеет корпус, расширительные баки, систему контроля и регулирования производительности и направления работы теплового насоса. Аппарат является устройством термостабилизации замкнутого термоизолированного объема, в условиях переменного тепловыделения от аппаратуры, установленной внутри замкнутого объема и переменных температурных условий снаружи.

В основе конструкции теплового насоса по второму варианту использован частный случай вышеописанного термоэлектрического кластера, состоящего из 15-ти пар активных элементов 1 и смонтированного на двух направляющих 2, имеющих форму круглого кольца (фиг. 25).

Принимающие ТЭПы 4 выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. Все принимающие ТЭПы 4 выполнены полыми для циркуляции в них охлаждаемой неэлектропроводной жидкости. Для формирования канала протока жидкости каждый принимающий ТЭП 4 дополнен сегментом коллектора 13, выполненного из неэлектропроводного материала.

Все отдающие ТЭПы 5 также выполнены из бронзы методом литья по выплавляемым моделям с последующей механической обработкой контактных поверхностей. При этом они выполнены с развитой поверхностью теплообмена с парогазовой средой. Крайние отдающие

ТЭПы 10 снабжены элементом электрического соединения 11 в цепь сильного тока и снабжены упорным изолятором 12.

Упругое поджатие ТЭПов 4, 5 к АЭ 1 осуществляется при помощи упругого элемента 6, состоящего из одной пружины усилием прижатия 100 кгс.

В случае смены полярности питающего напряжения принимающие ТЭП 4 и отдающие ТЭПы 5 меняются ролями. Т.е. направление перекачки тепла меняется на противоположное.

Активные элементы 1 выполнены в виде шайб диаметром 23 мм и толщиной 1,55 мм из теллурида висмута методом порошковой металлургии и имеют на контактных поверхностях 2-х слойное покрытие: никель толщиной 20 мкм и золото толщиной 5 мкм.

Для получения скользящего контакта 8 между АЭ 1 и ТЭП 4, 5 применена электропроводящая паста УВС «Суперконт» производства ООО «Берс» г. Екатеринбург (<http://www.smazelektro.ru/supercont.html>).

Позиционирующий защитный элемент 9 выполнен в виде силиконового кольца с внутренним диаметром в свободном состоянии 22 мм с круглым сечением диаметром 3,2 мм и помещен в углубления в ТЭПах 4, 5. Такое решение обеспечивает как фиксацию, так и надежную защиту активных элементов 1 от воздействия окружающей среды.

Аппарат выполнен из шести одинаковых кластеров, расположенных друг над другом вдоль общей оси. Кластеры при сборке соединены в последовательную электрическую цепь токопроводящими перемычками 15 (фиг. 26).

На фиг. 27 стрелками 16 показаны потоки неэлектропроводной жидкости в кластерах. Стрелками 17 показаны потоки неэлектропроводной жидкости в группах объединяющих коллекторов 18.

Циркуляция жидкости осуществляется при помощи электрической помпы.

Аппарат дополнительно имеет корпус, расширительный бак и систему контроля и регулирования производительности и направления работы теплового насоса.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ работы термоэлектрического кластера, по которому одни теплоэлектропроводы сопрягают с горячим теплоносителем, а другие теплоэлектропроводы – с холодным теплоносителем, отличающийся тем, что осуществляют непосредственное воздействие соответствующего теплоносителя на теплоэлектропроводы.

2. Устройство соединения активного элемента с теплоэлектропроводом в термоэлектрическом кластере, отличающееся тем, что содержит электро- и теплопроводящую нетвердеющую пластичную смесь, или припой с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгу пластичного металлического сплава, при этом теплоэлектропровод и активный элемент упруго поджаты друг к другу.

3. Термоэлектрический кластер, содержащий активные элементы, отличающийся тем, что активные элементы выполнены с размером в направлении электрического тока не менее чем в три раза меньше размера в перпендикулярном ему направлении.

4. Термоэлектрический кластер по п. 3, отличающийся тем, что активные элементы сопряжены с теплоэлектропроводами электро- и теплопроводящей нетвердеющей пластичной смесью, или припоем с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгой пластичного металлического сплава и охвачены эластичными позиционирующими защитными элементами, расположенными в углублениях теплоэлектропроводов.

5. Термоэлектрический кластер по п. 3 или 4, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы выполнены в форме клиньев, упруго поджаты вдоль ряда к расположенным между ними активным элементам и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

6. Термоэлектрический кластер по п. 5, отличающийся тем, что активные элементы выполнены в виде шайб.

7. Термоэлектрический генератор, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы с поверхностью приема инфракрасного излучения и теплоэлектропроводы, охлаждаемые жидкостью, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы расположены, по крайней мере, в один ряд и выполнены в форме клиньев, между которыми размещены активные элементы, выполненные с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении, при

этом охлаждаемые жидкостью клинья выполнены полыми для циркуляции в них охлаждающей неэлектропроводной жидкости.

8. Термоэлектрический генератор по п. 7, отличающийся тем, что активные элементы сопряжены с теплоэлектропроводами электро- и тепло- проводящей нетвердеющей пластичной смесью, или припоем с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгой пластичного металлического сплава, и охвачены эластичными позиционирующими защитными элементами, расположенными в углублениях теплоэлектропроводов.

9. Термоэлектрический генератор по п. 8, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы упруго поджаты вдоль ряда к расположенным между ними активным элементам и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

10. Термоэлектрический генератор по п. 9, отличающийся тем, что охлаждаемые жидкостью клинья сопряжены с коллектором, выполненным из отдельных частей, подвижно соединенных между собой вдоль ряда клиньев.

11. Термоэлектрический генератор, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы, нагреваемые горячей жидкостью и теплоэлектропроводы, охлаждаемые холодной жидкостью, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы расположены, по крайней мере, в один ряд и выполнены в форме полых клиньев для циркуляции в них соответствующих неэлектропроводных жидкостей, при этом размещенные между клиньями активные элементы выполнены с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении.

12. Термоэлектрический генератор по п. 11, отличающийся тем, что активные элементы сопряжены с теплоэлектропроводами электро- и тепло- проводящей нетвердеющей пластичной смесью, или припоем с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгой пластичного металлического сплава и охвачены эластичными позиционирующими защитными элементами, расположенными в углублениях теплоэлектропроводов.

13. Термоэлектрический генератор по п. 12, отличающийся тем, что расположенные в ряд теплоэлектропроводы и активные элементы упруго поджаты друг к другу вдоль ряда и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

14. Термоэлектрический генератор по п. 13, отличающийся тем, что, полости горячих теплоэлектропроводов сопряжены с коллектором для горячей неэлектропроводной жидкости, а полости холодных теплоэлектропроводов сопряжены с коллектором для холодной неэлектропроводной жидкости, при этом коллекторы выполнены из отдельных частей, подвижно соединенных между собой вдоль ряда клиньев.

15. Термоэлектрический генератор по любому из п.п. 11–14, отличающийся тем, что смонтирован в корпусе и дополнительно содержит устройство для нагрева горячей неэлектропроводной жидкости, по крайней мере, один радиатор для охлаждения холодной неэлектропроводной жидкости, помпу для циркуляции холодной неэлектропроводной жидкости, помпу для циркуляции горячей неэлектропроводной жидкости, расширительные баки, по крайней мере, один вентилятор, разъем нагрузки, амперметр, вольтметр, индикатор нагрева и индикатор перегрузки.

16. Термоэлектрический генератор, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы, нагреваемые или охлаждаемые жидкостным теплоносителем и теплоэлектропроводы, соответственно охлаждаемые или нагреваемые газовой средой, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы выполнены в форме клиньев, между которыми размещены активные элементы, выполненные с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении, при этом клинья, контактирующие с жидкостным теплоносителем, выполнены полыми для циркуляции в них неэлектропроводной жидкости, а клинья, контактирующие с газовой средой, выполнены с оребрением для взаимодействия с газовой средой.

17. Термоэлектрический генератор по п. 16, отличающийся тем, что активные элементы сопряжены с теплоэлектропроводами электро- и тепло- проводящей нетвердеющей пластичной смесью, или припоем с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгой пластичного металлического сплава и охвачены эластичными позиционирующими защитными элементами, расположенными в углублениях теплоэлектропроводов.

18. Термоэлектрический генератор по п. 17, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы упруго поджаты к активным элементам и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

19. Термоэлектрический генератор по п. 18, отличающийся тем, что клинья, контактирующие с жидкостным теплоносителем, сопряжены с коллектором, выполненным из отдельных частей, подвижно соединенных между собой.

20. Термоэлектрический генератор, содержащий термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы с поверхностью приема инфракрасного излучения и теплоэлектропроводы, охлаждаемые газовой средой, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы расположены коаксиально с источником инфракрасного излучения или выполнены в виде расположенных по окружности клиньев и между ними размещены активные элементы, выполненные с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении, при этом внутренние теплоэлектропроводы выполнены с возможностью взаимодействия с источником инфракрасного излучения, а наружные теплоэлектропроводы выполнены с оребрением для взаимодействия с газовой средой.

21. Термоэлектрический генератор по п. 20, отличающийся тем, что соединение активного элемента с теплоэлектропроводами содержит электро- и тепло- проводящую нетвердеющую пластичную смесь, или припой с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгу пластичного металлического сплава и охватывающий активный элемент эластичный позиционирующий защитный элемент.

22. Термоэлектрический генератор по п. 21, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы упруго поджаты к расположенным между ними активным элементам и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

23. Термоэлектрический генератор по любому из п.п. 20–22, отличающийся тем, что смонтирован в корпусе, ограничивающем между ним и наружными теплоэлектропроводами кольцевой канал, сообщенный в верхней части с каналом выхода продуктов горения источника инфракрасного излучения.

24. Тепловой насос, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы, одни из которых сопряжены с контуром одного теплоносителя, а другие - с контуром другого теплоносителя, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы расположены, по крайней мере, в один ряд и выполнены в виде полых клиньев для циркуляции в них соответствующих неэлектропроводных жидкостей, при этом размещенные между клиньями активные элементы, выполнены с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении.

25. Тепловой насос по п. 24, отличающийся тем, что активные элементы сопряжены с теплоэлектропроводами электро- и тепло- проводящей нетвердеющей пластичной смесью, или припоем с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгой пластичного

металлического сплава и охвачены эластичными позиционирующими защитными элементами, расположенными в углублениях теплоэлектропроводов.

26. Тепловой насос по п. 25, отличающийся тем, что расположенные в ряд теплоэлектропроводы и активные элементы упруго поджаты друг к другу вдоль ряда и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

27. Тепловой насос по п. 26, отличающийся тем, что полости клиньев сопряжены с соответствующими коллекторами, один из которых сообщен с одним контуром, а другой – с другим контуром, при этом коллекторы выполнены из отдельных частей, подвижно соединенных между собой вдоль ряда клиньев.

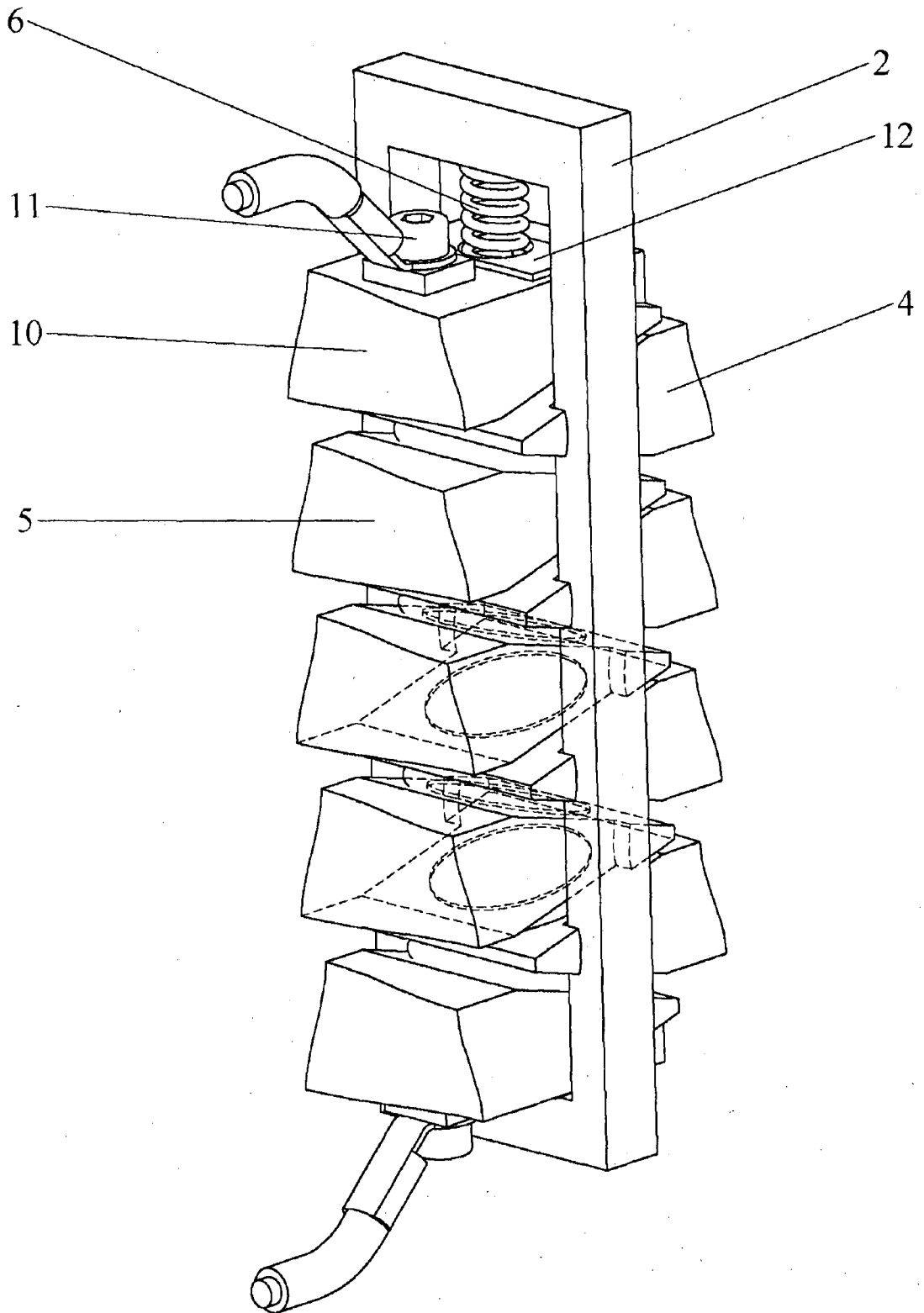
28. Тепловой насос, содержащий, по крайней мере, один термоэлектрический кластер, имеющий теплоэлектропроводы, контактирующие с контуром жидкостного теплоносителя и теплоэлектропроводы, контактирующие с газовой средой, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы выполнены в форме клиньев, между которыми размещены активные элементы, выполненные с размером в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении, при этом клинья, контактирующие с жидкостным теплоносителем, выполнены полыми для циркуляции в них неэлектропроводной жидкости, а клинья, контактирующие с газовой средой, выполнены с оребрением для взаимодействия с газовой средой.

29. Тепловой насос по п. 28, отличающийся тем, что активные элементы сопряжены с теплоэлектропроводами электро- и тепло- проводящей нетвердеющей пластичной смесью, или припоем с температурой плавления ниже рабочей температуры, или фольгой пластичного металлического сплава и охвачены эластичными позиционирующими защитными элементами, расположенными в углублениях теплоэлектропроводов.

30. Тепловой насос по п. 29, отличающийся тем, что теплоэлектропроводы упруго поджаты к активным элементам и зафиксированы от перемещения в других направлениях фиксирующим каркасом, выполненным из неэлектропроводного материала или электрически изолированным от теплоэлектропроводов.

31. Тепловой насос по п. 30, отличающийся тем, что клинья, контактирующие с жидкостным теплоносителем, сопряжены с коллектором, выполненным из отдельных частей, подвижно соединенных между собой.

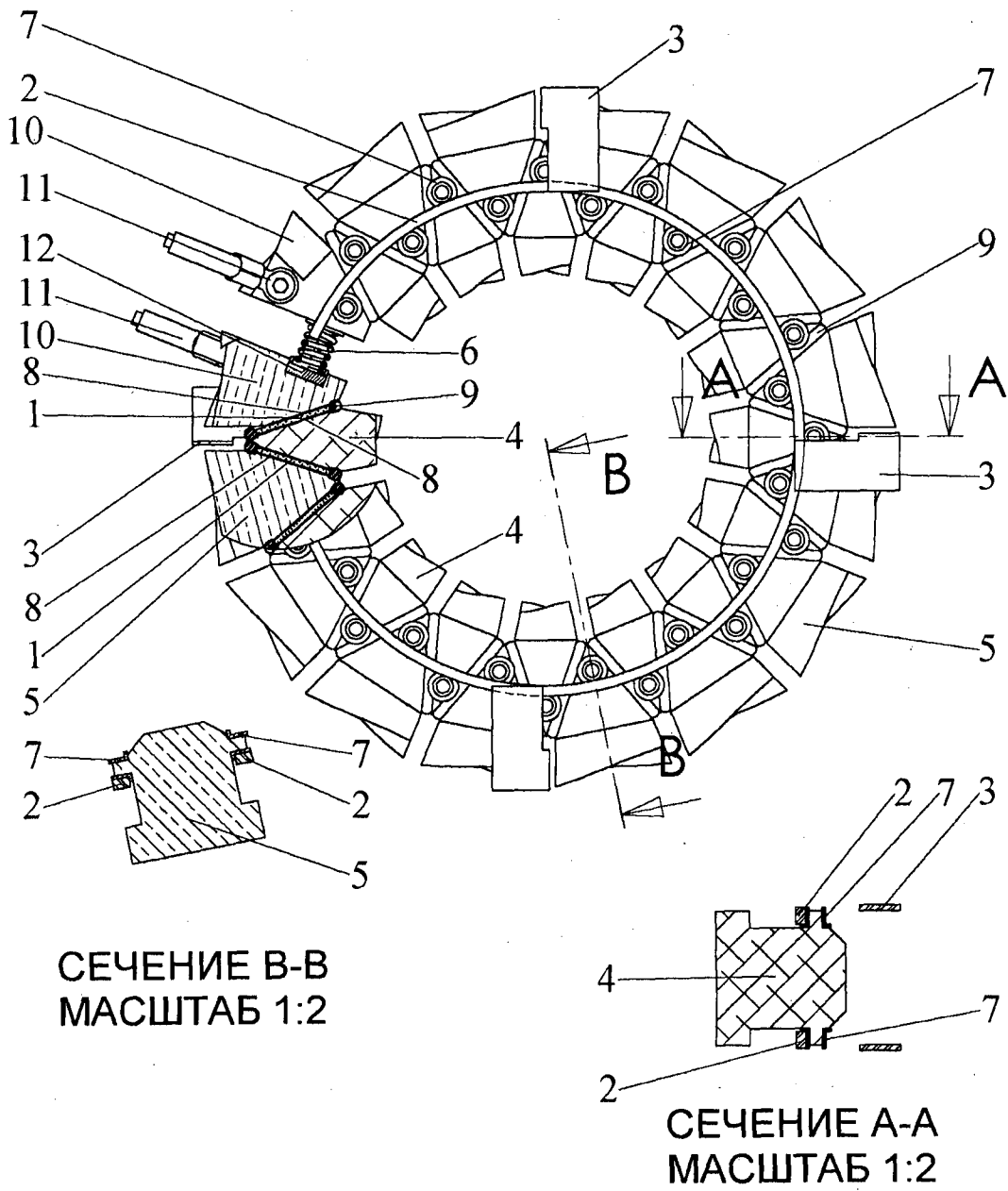
2/27



ФИГ. 2

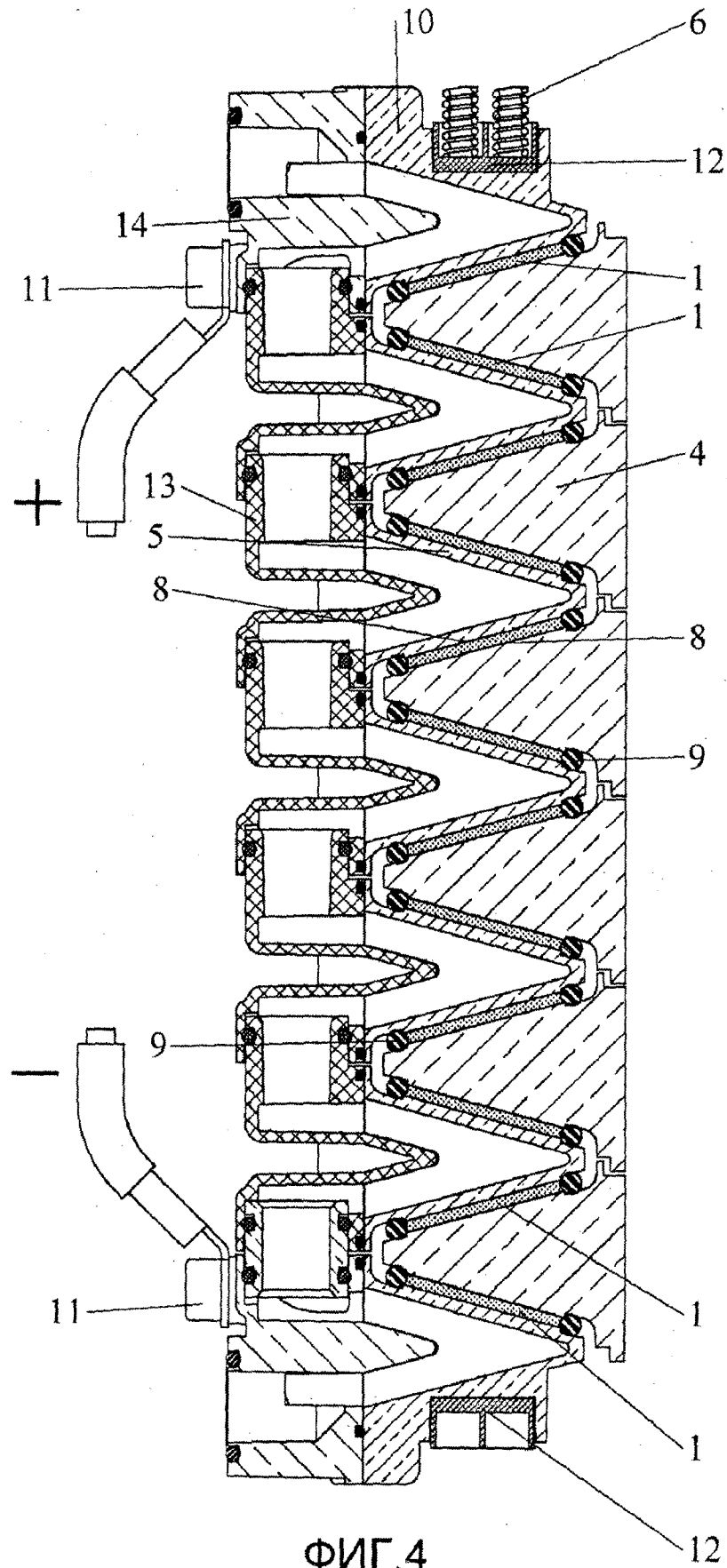
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

3/27



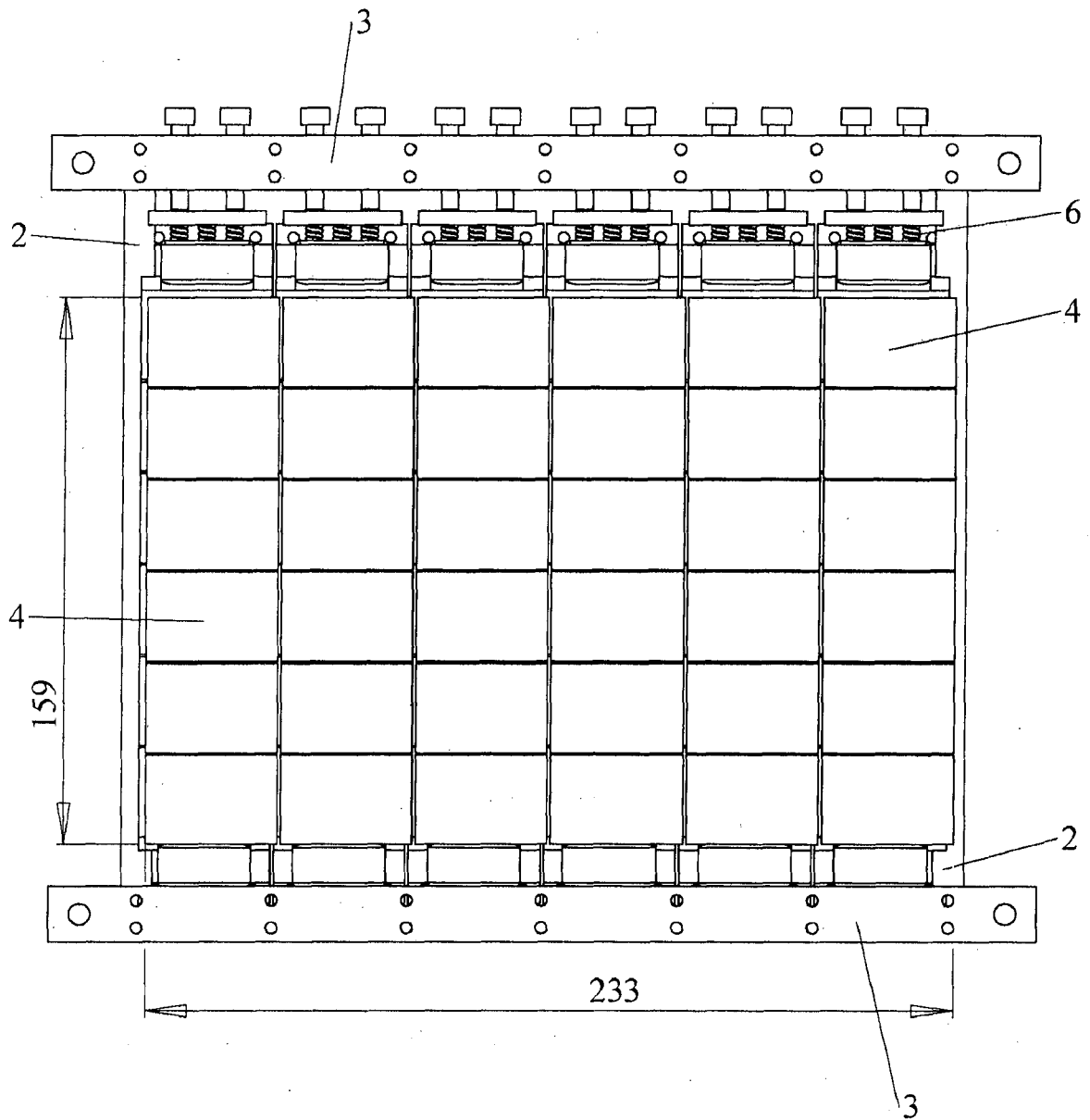
ФИГ.3

4/27



ФИГ. 4

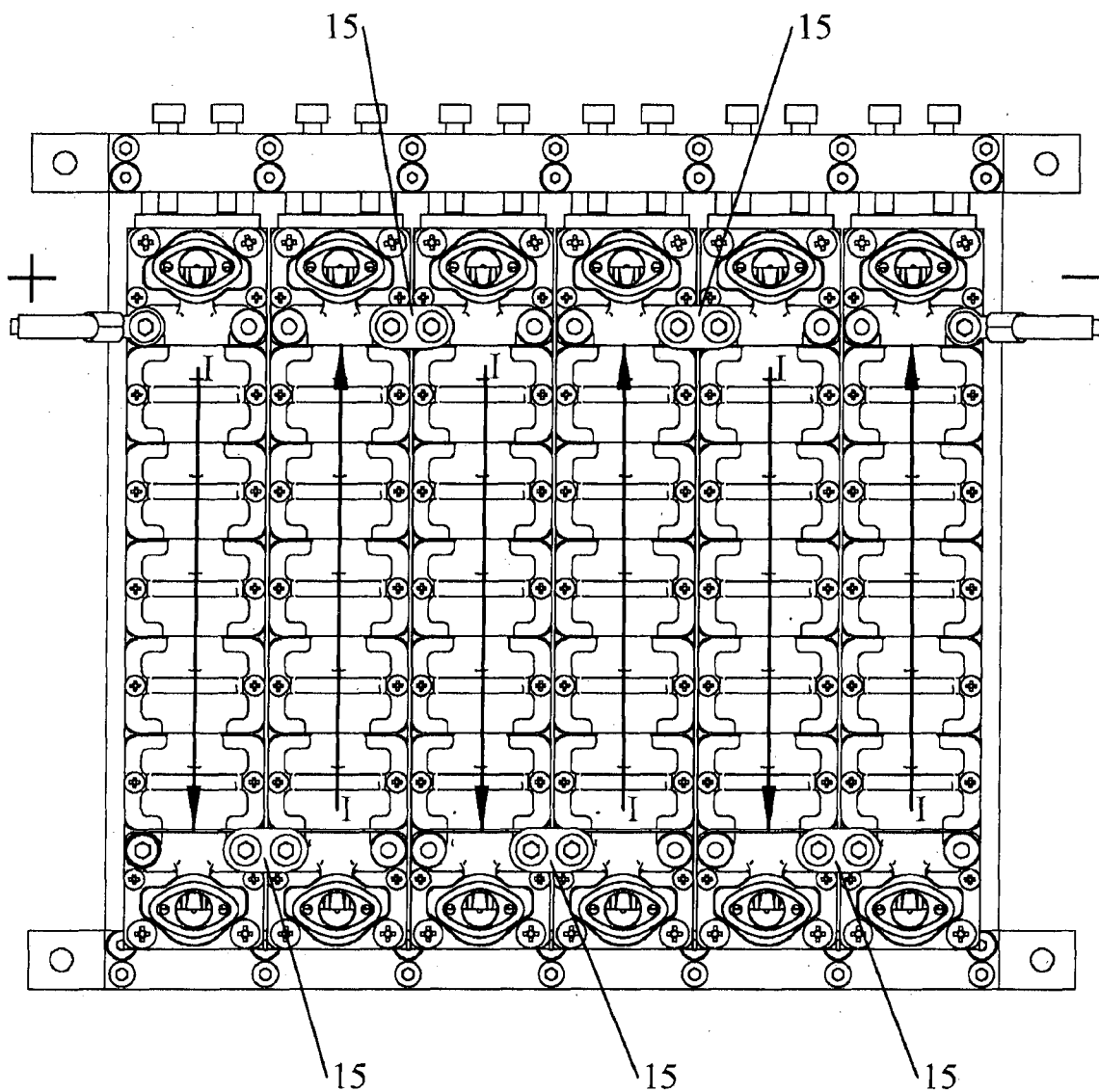
5/27



ФИГ.5

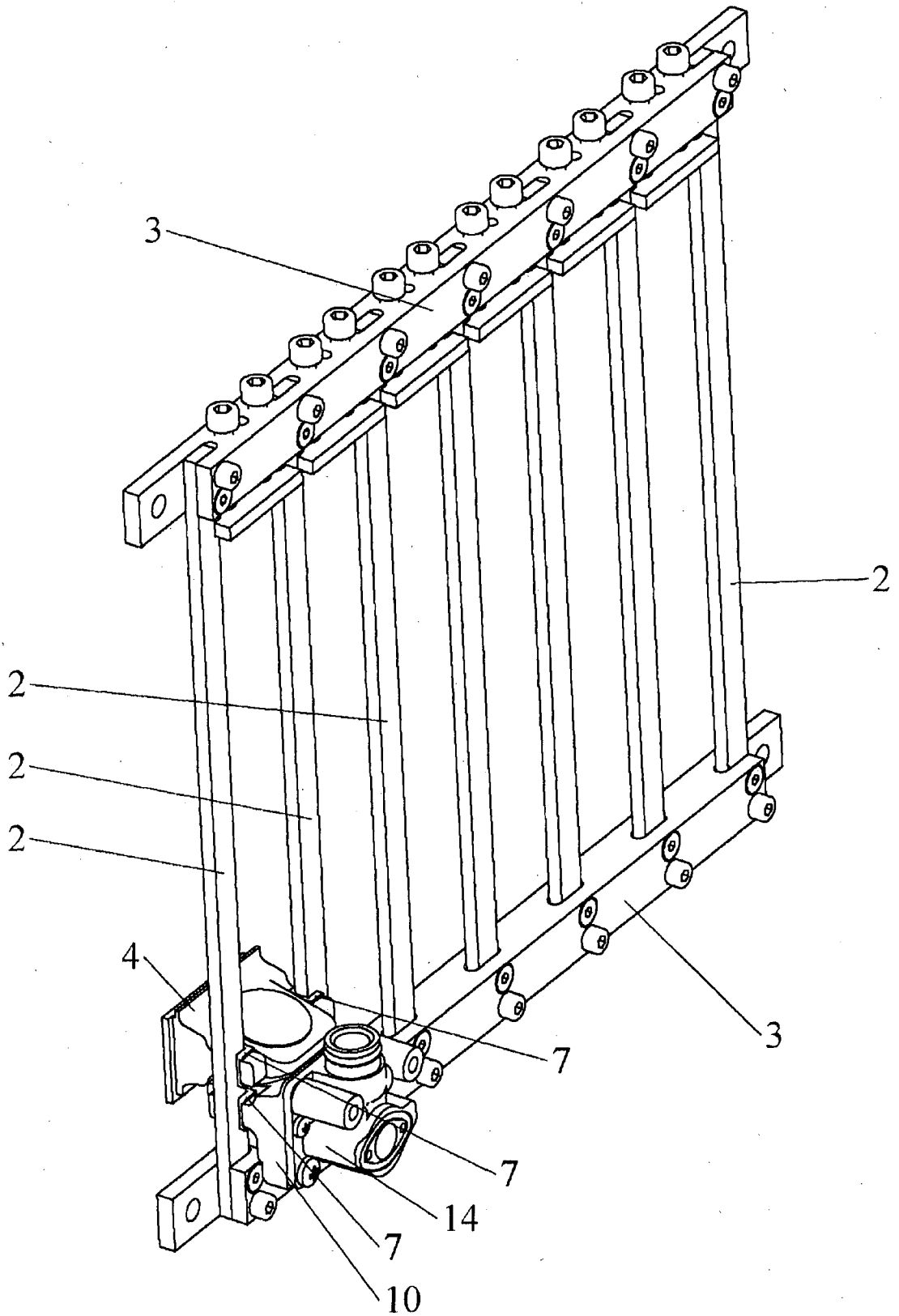
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

6/27



ФИГ.6

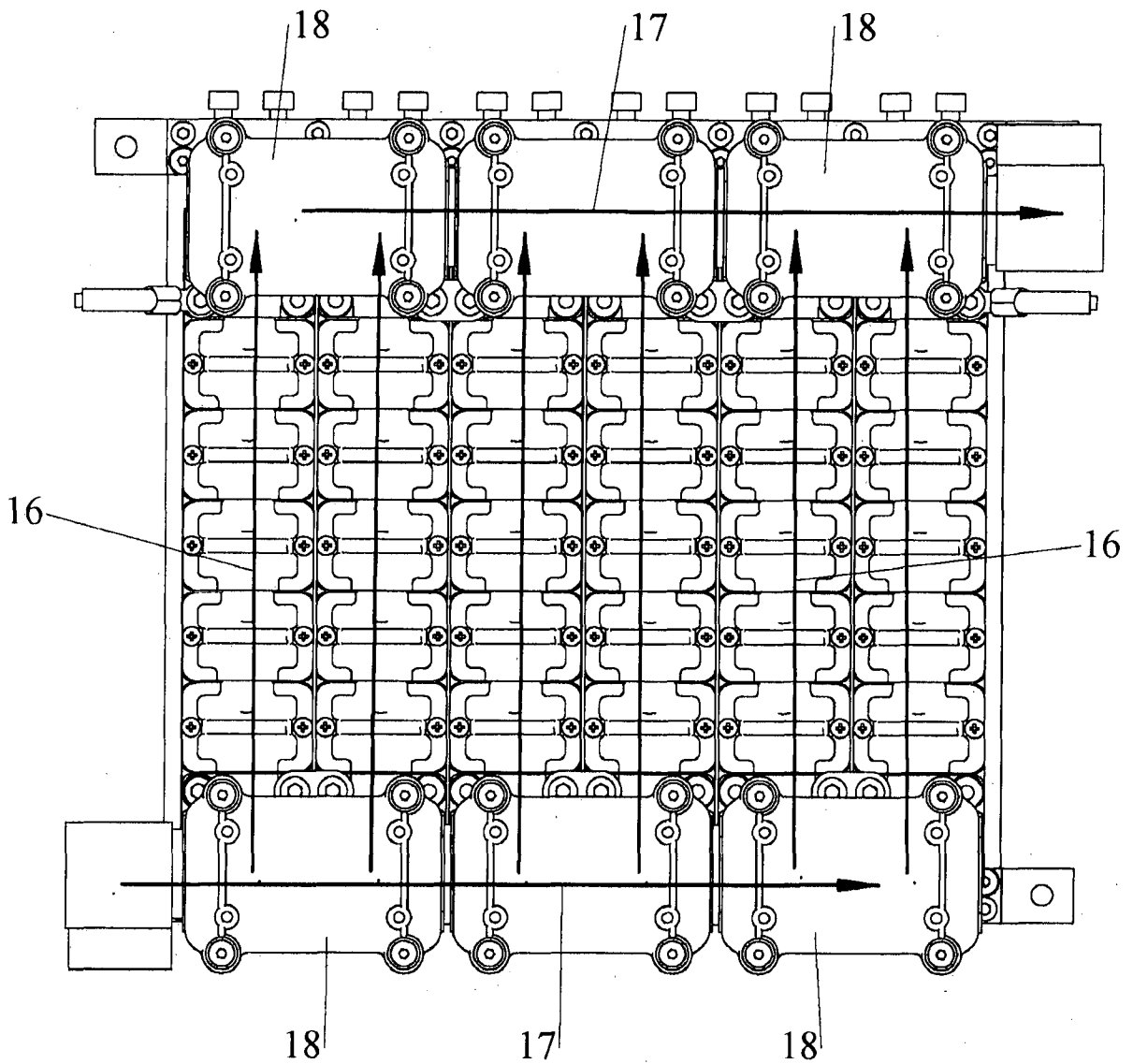
7/27



ФИГ.7

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

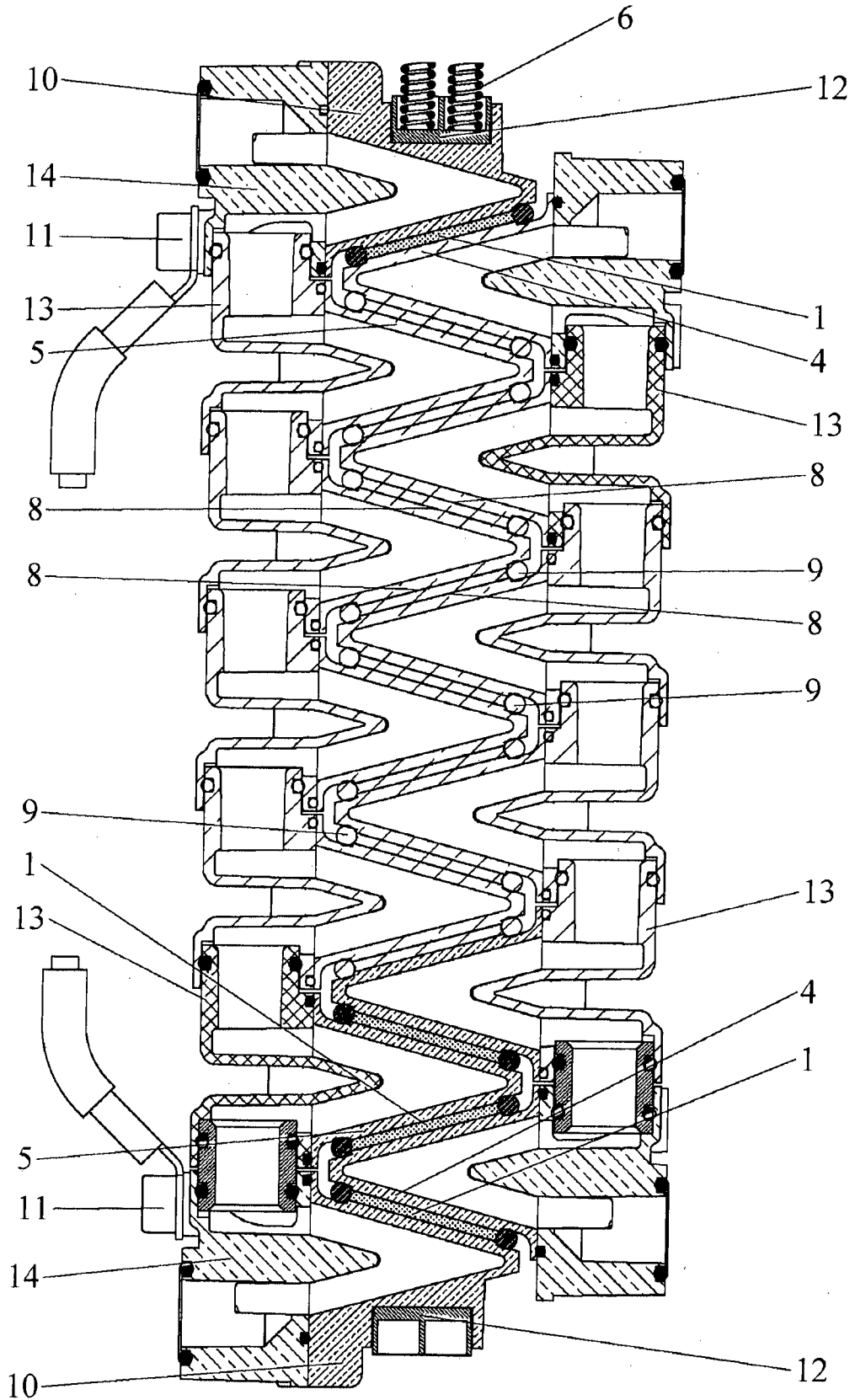
8/27



ФИГ.8

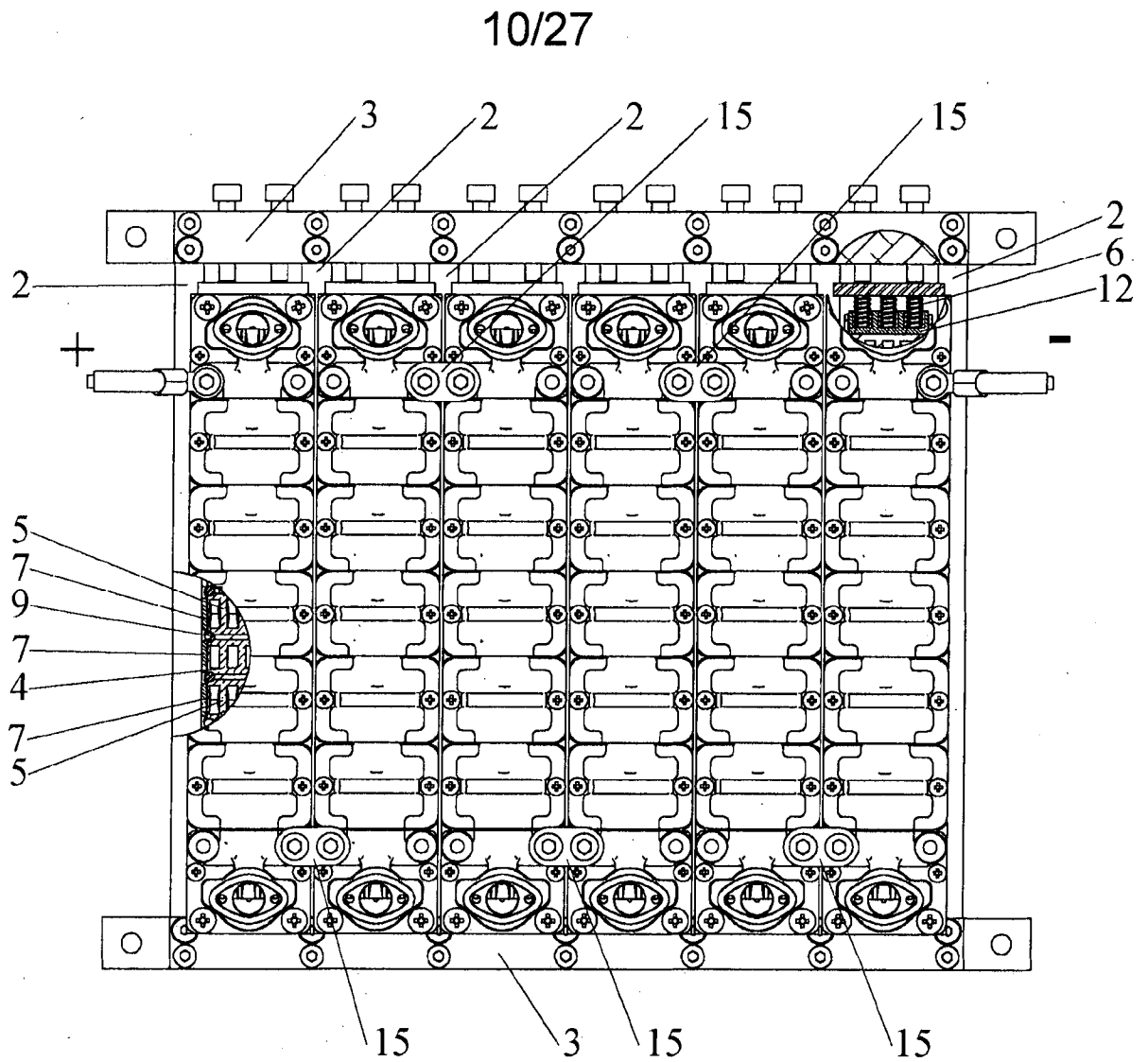
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

9/27



ФИГ.9

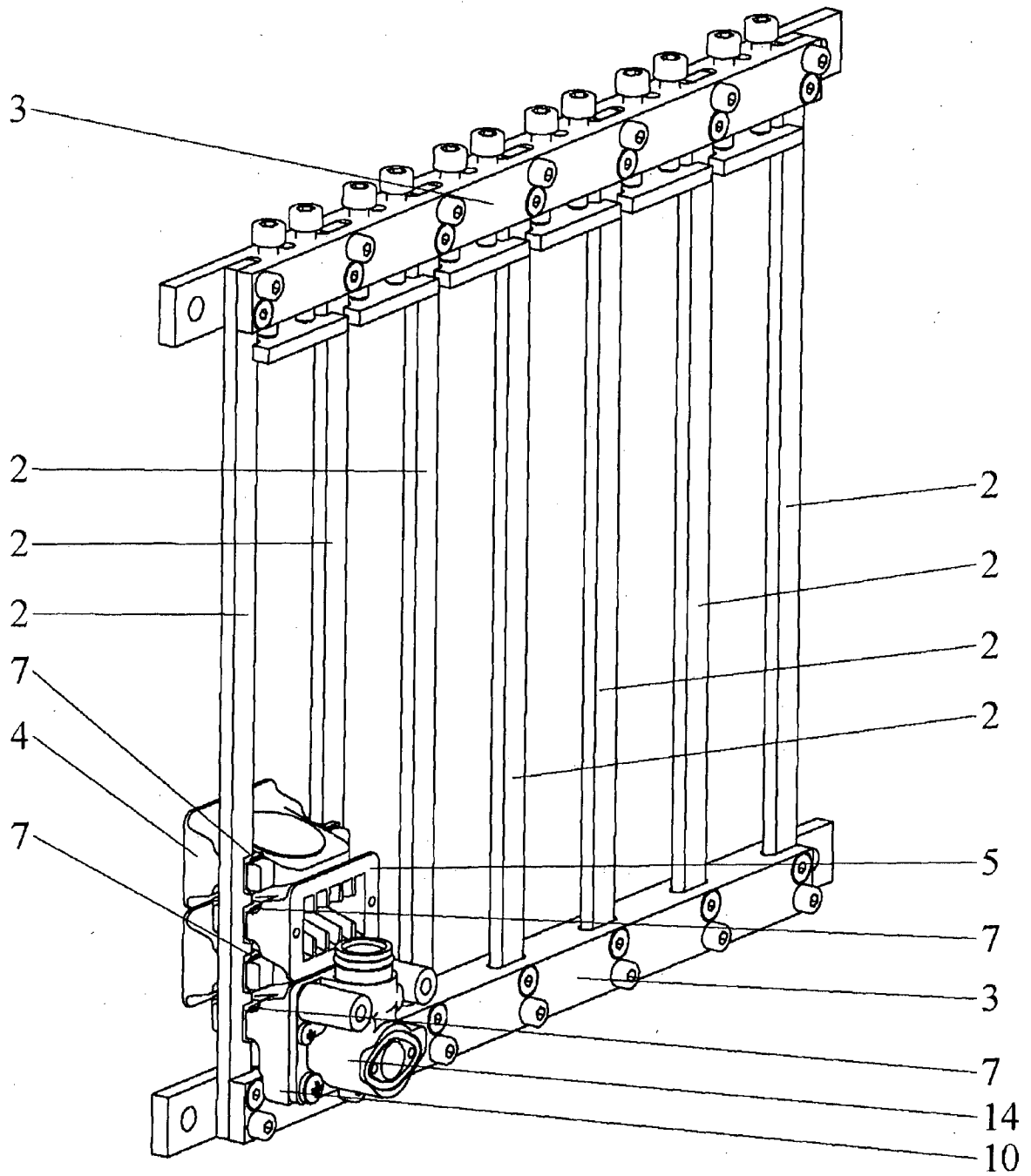
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ



ФИГ.10

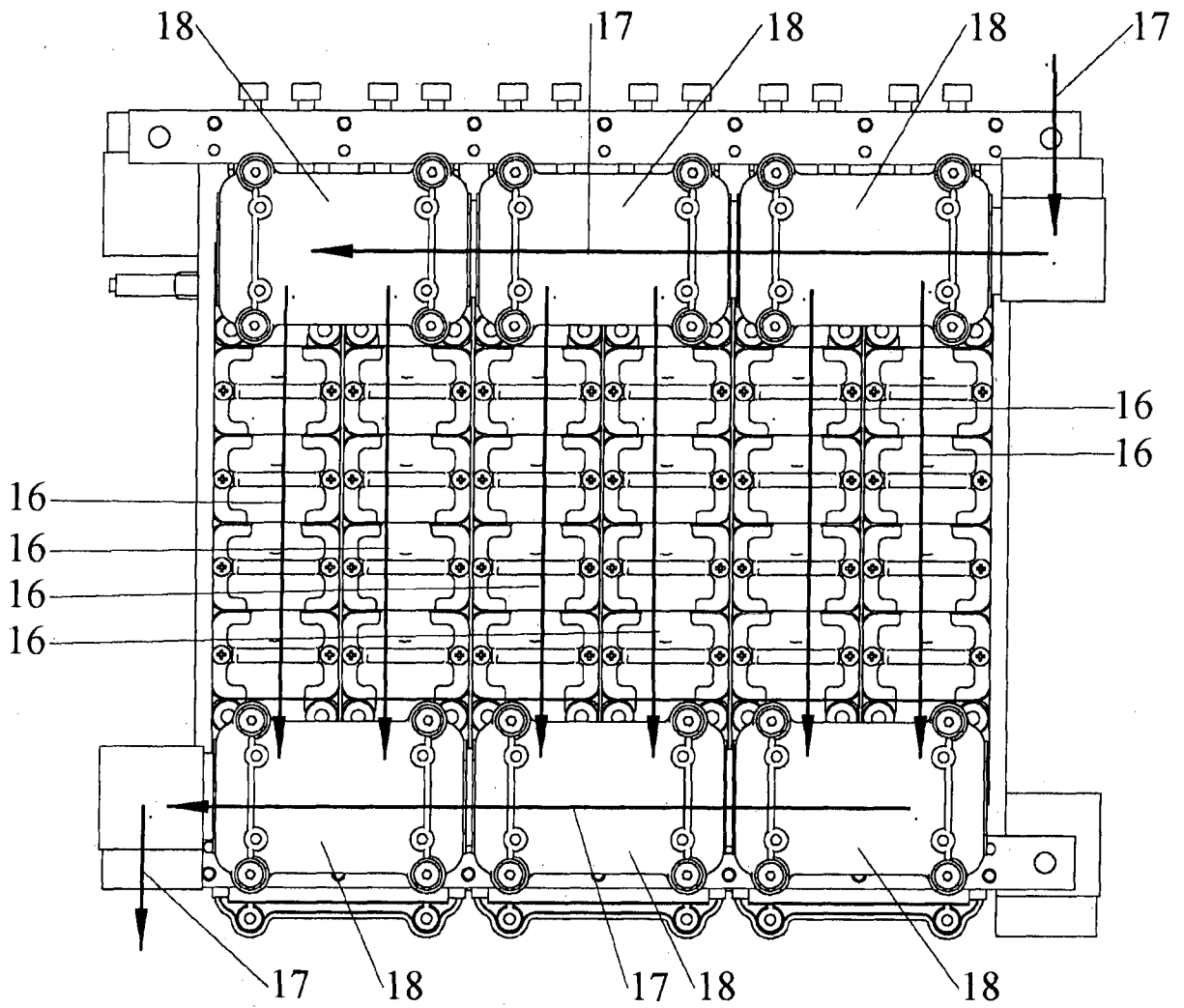
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

11/27



ФИГ.11

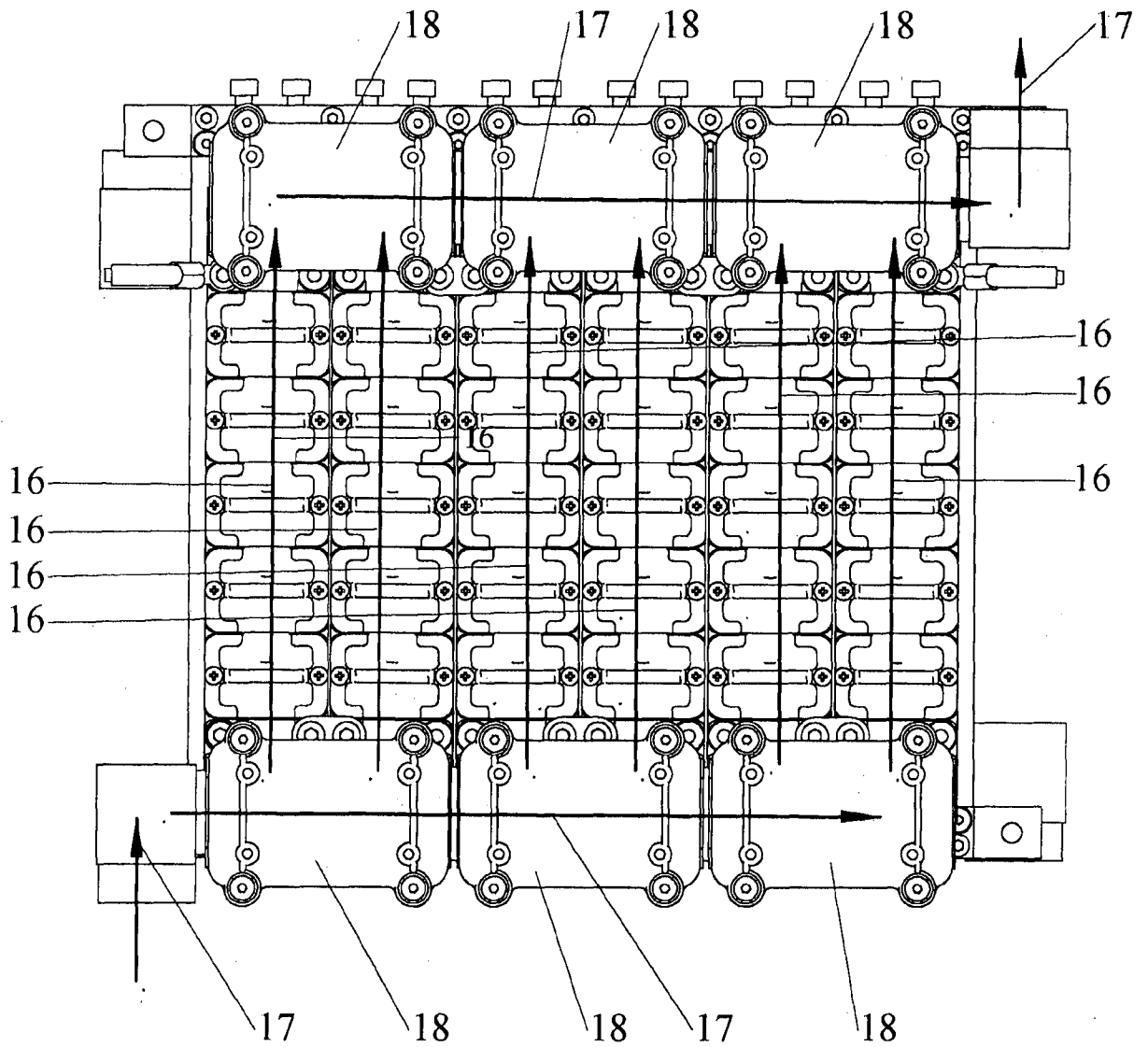
12/27



ФИГ.12

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

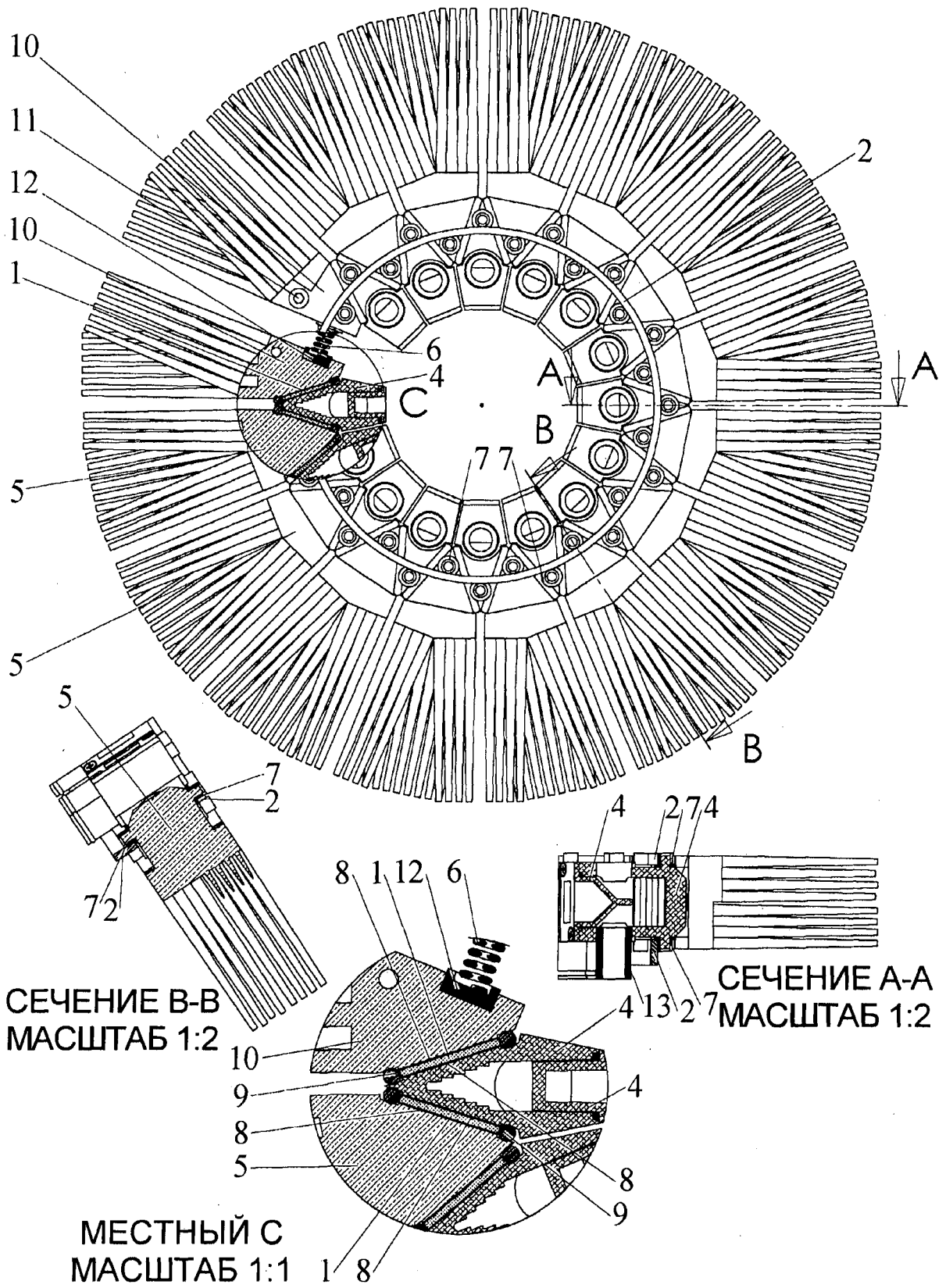
13/27



ФИГ.13

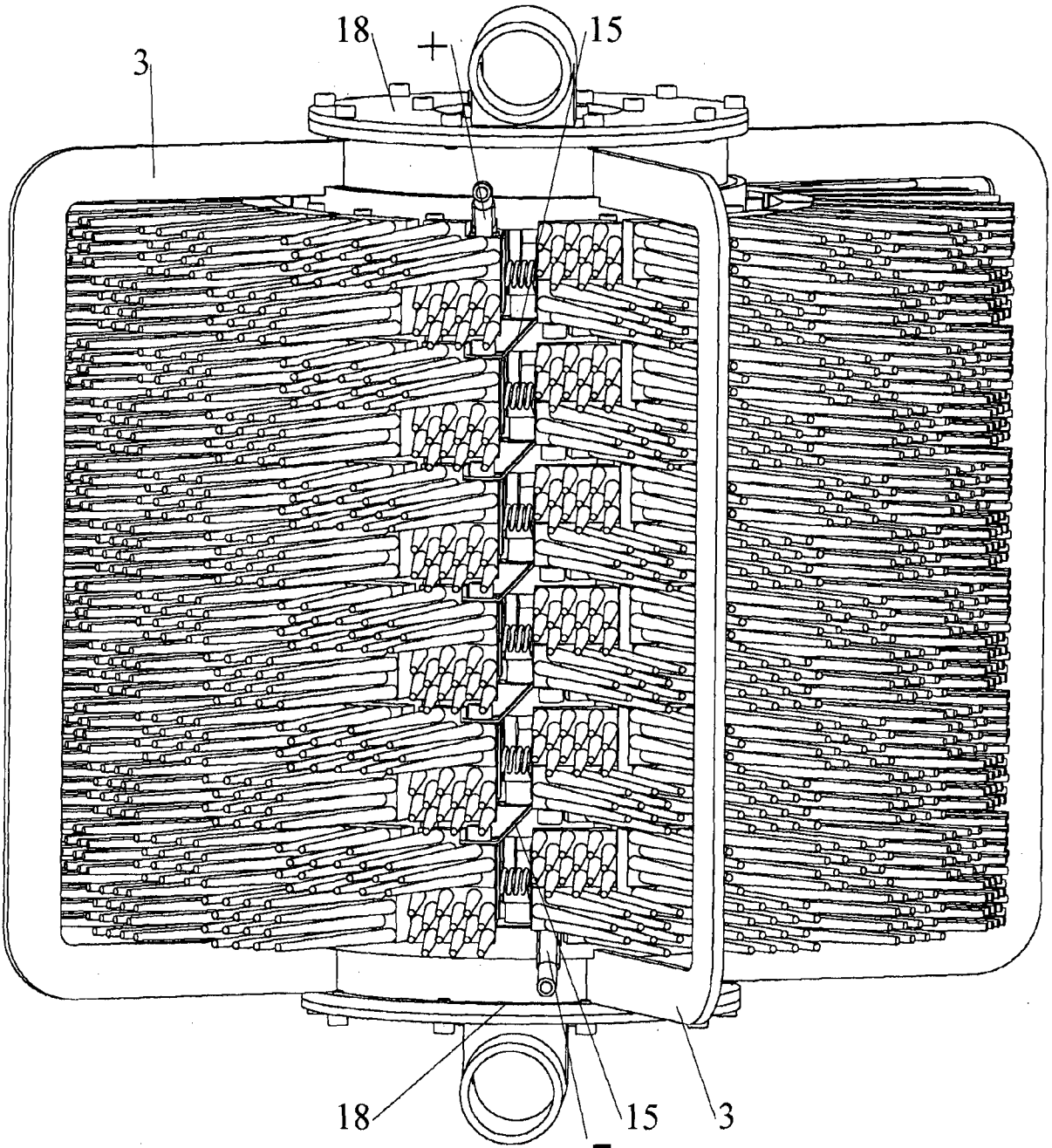
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

14/27



ФИГ. 14

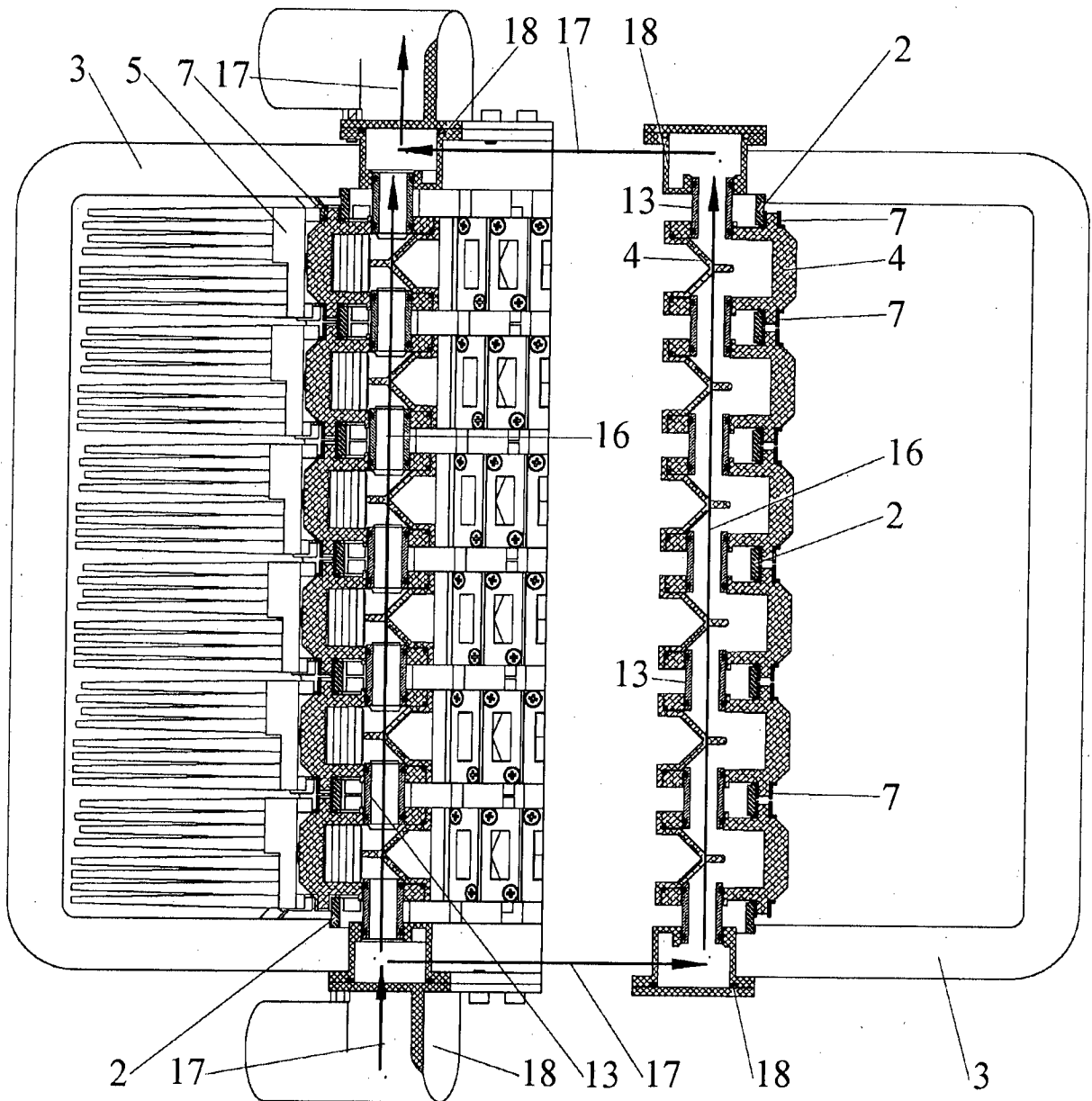
15/27



ФИГ.15

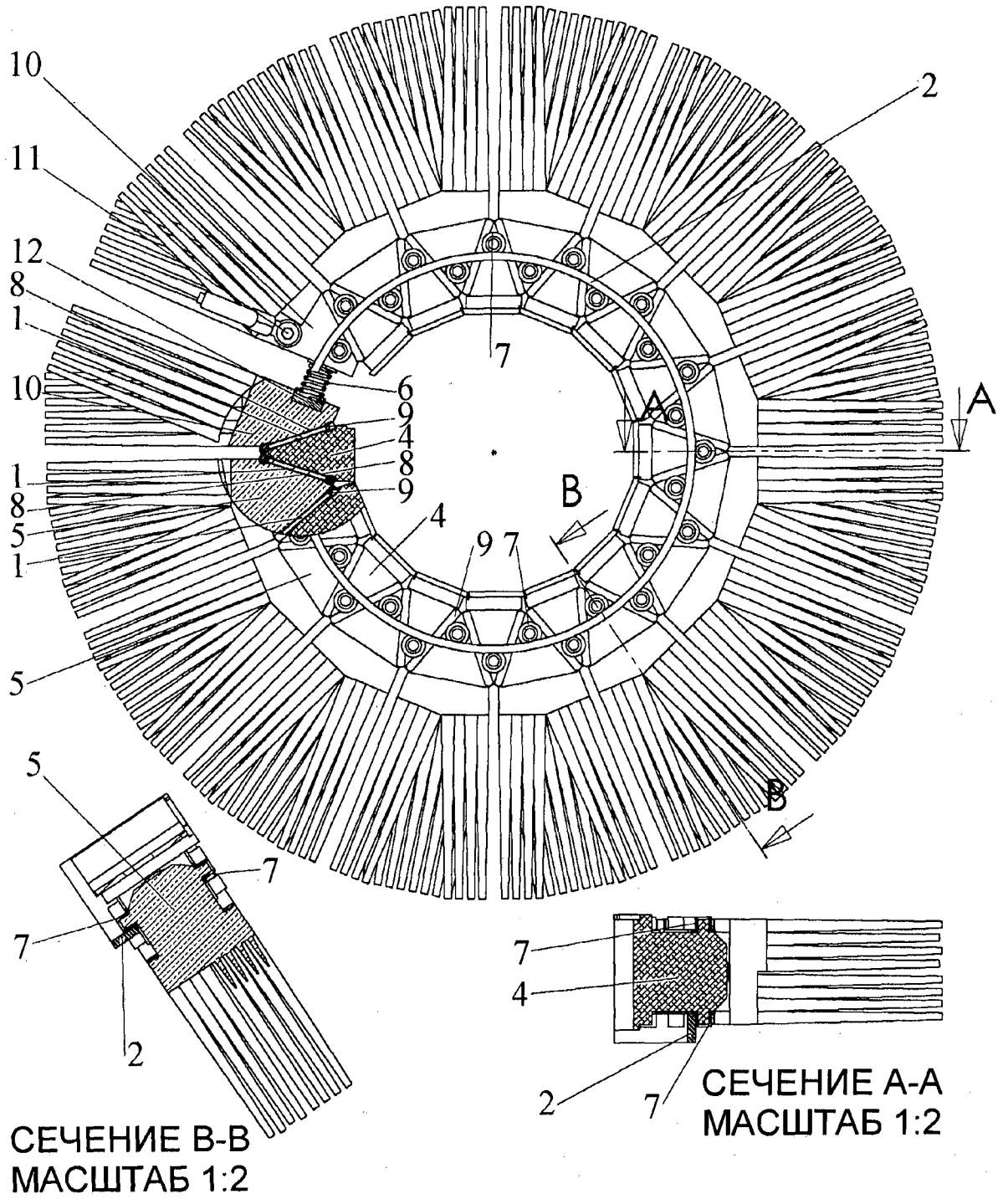
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

16/27



ФИГ.16

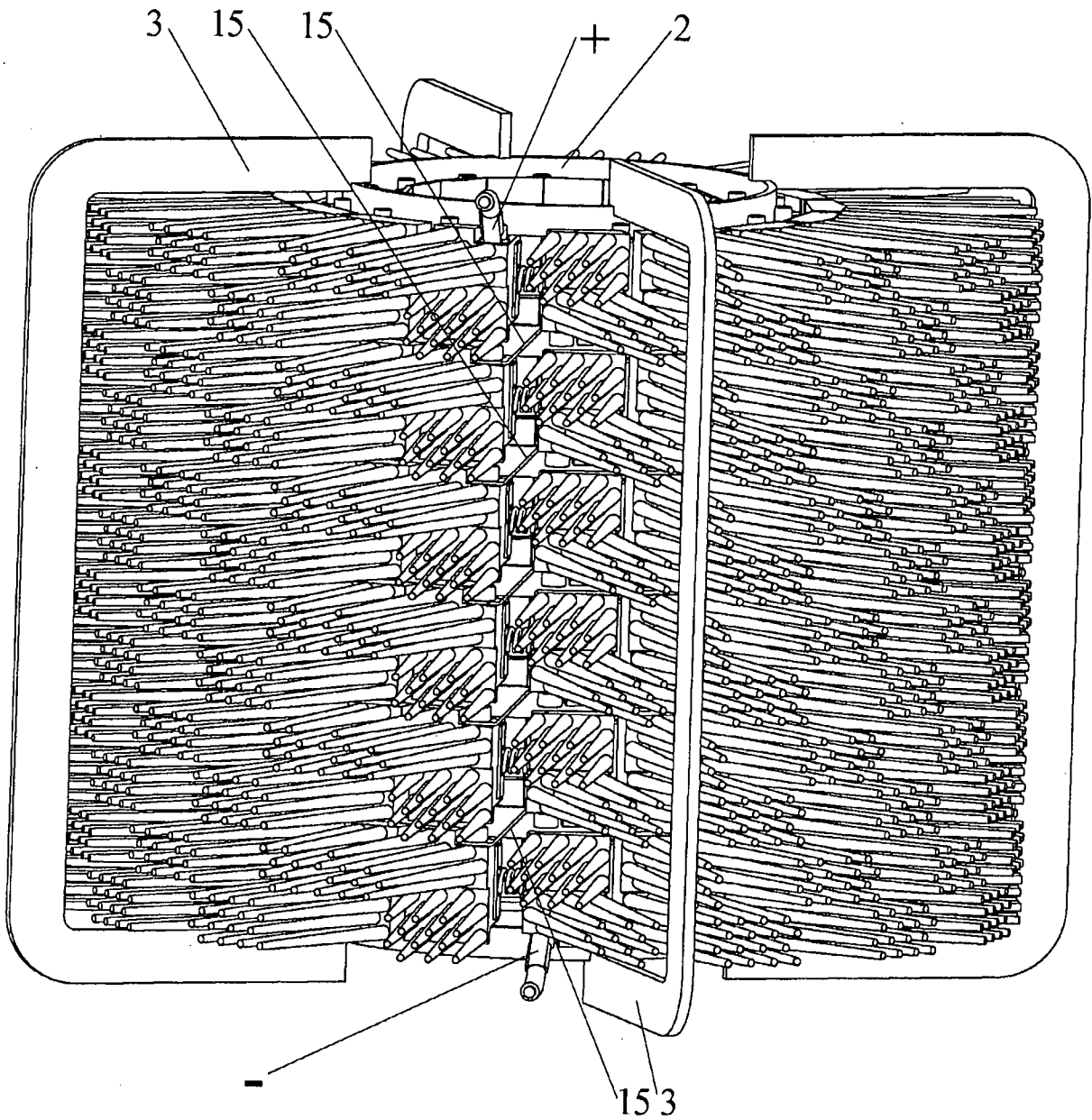
17/27



ФИГ.17

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

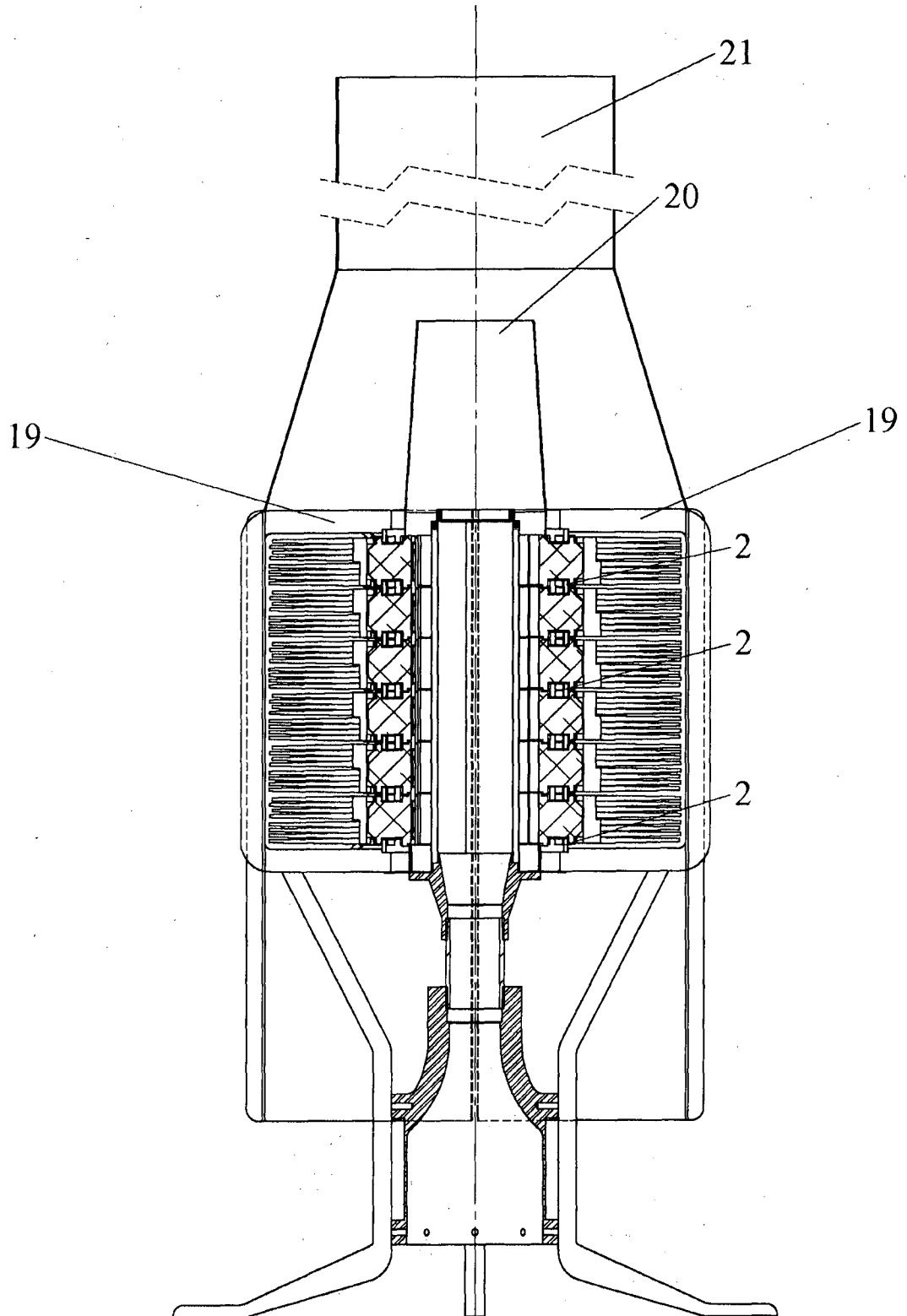
18/27



ФИГ.18

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

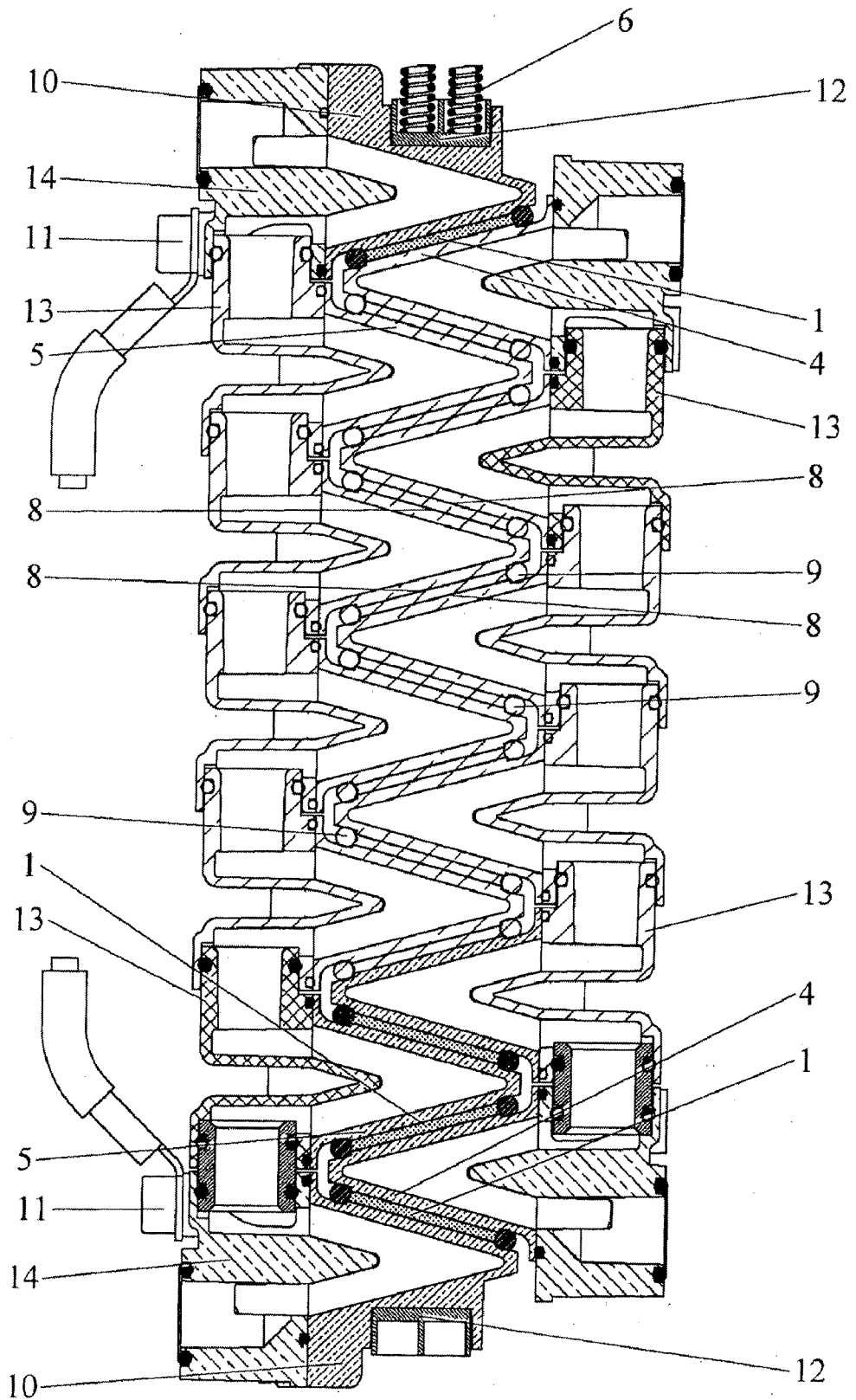
19/27



ФИГ.19

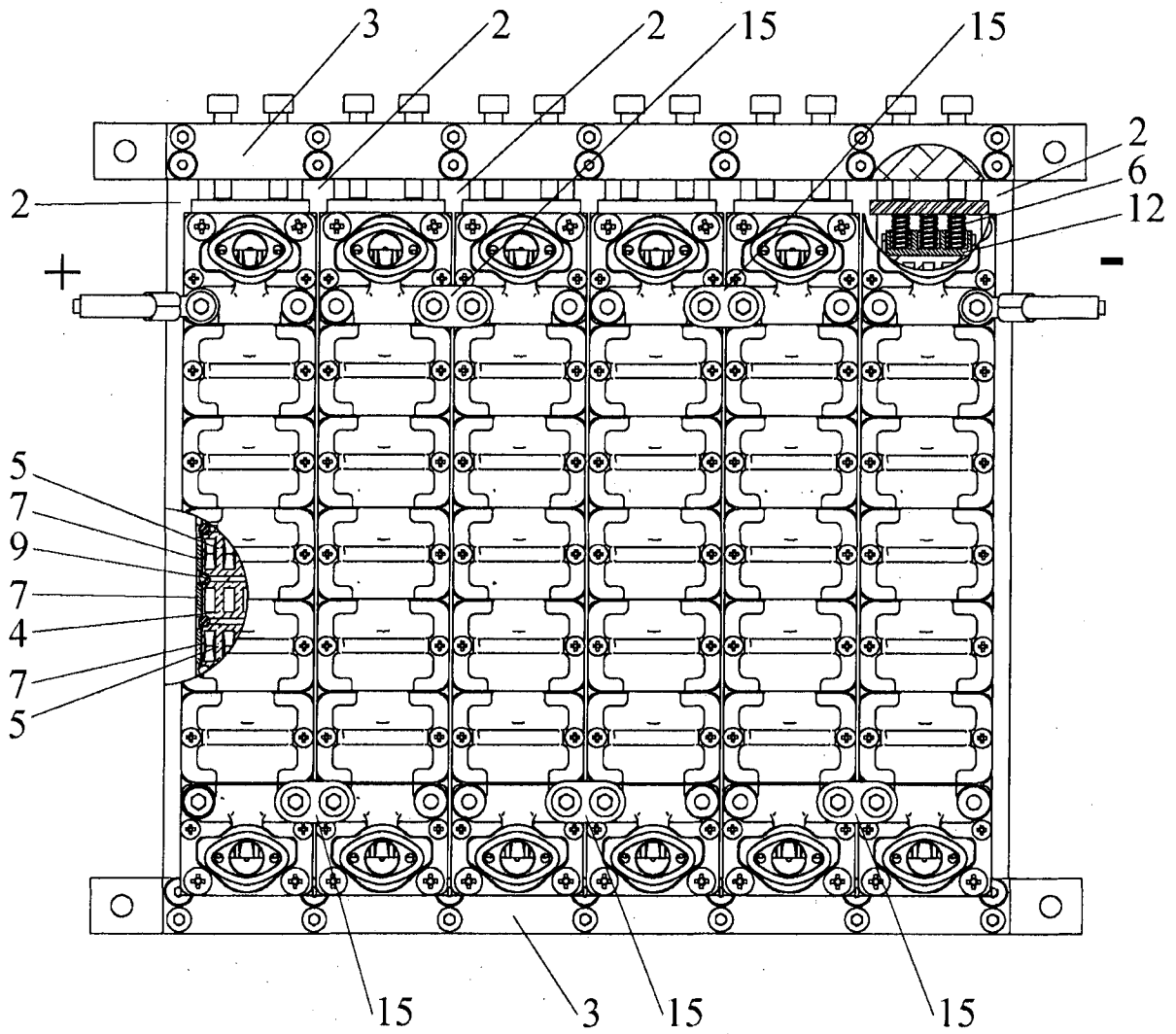
ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

20/27



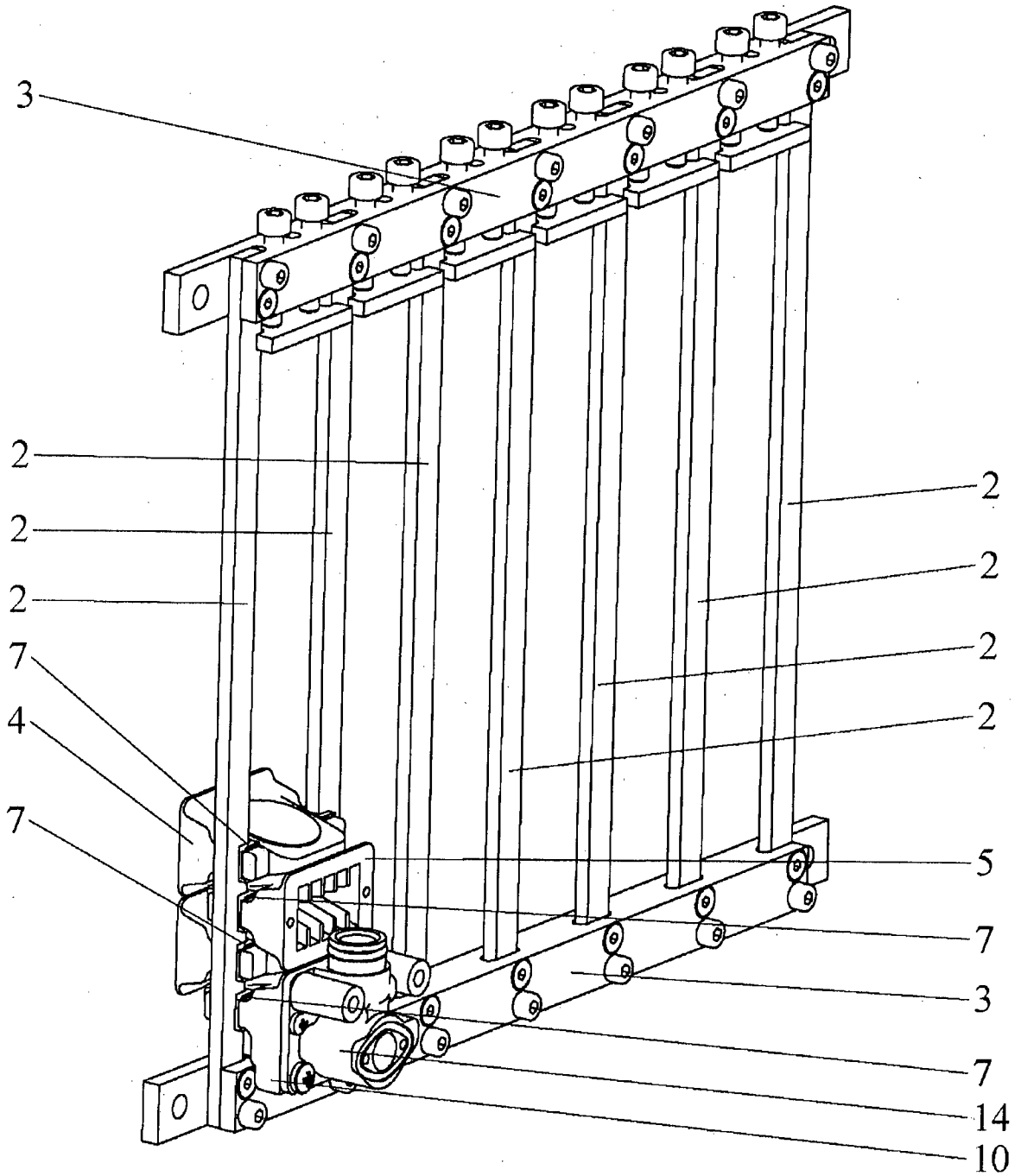
ФИГ.20

21/27



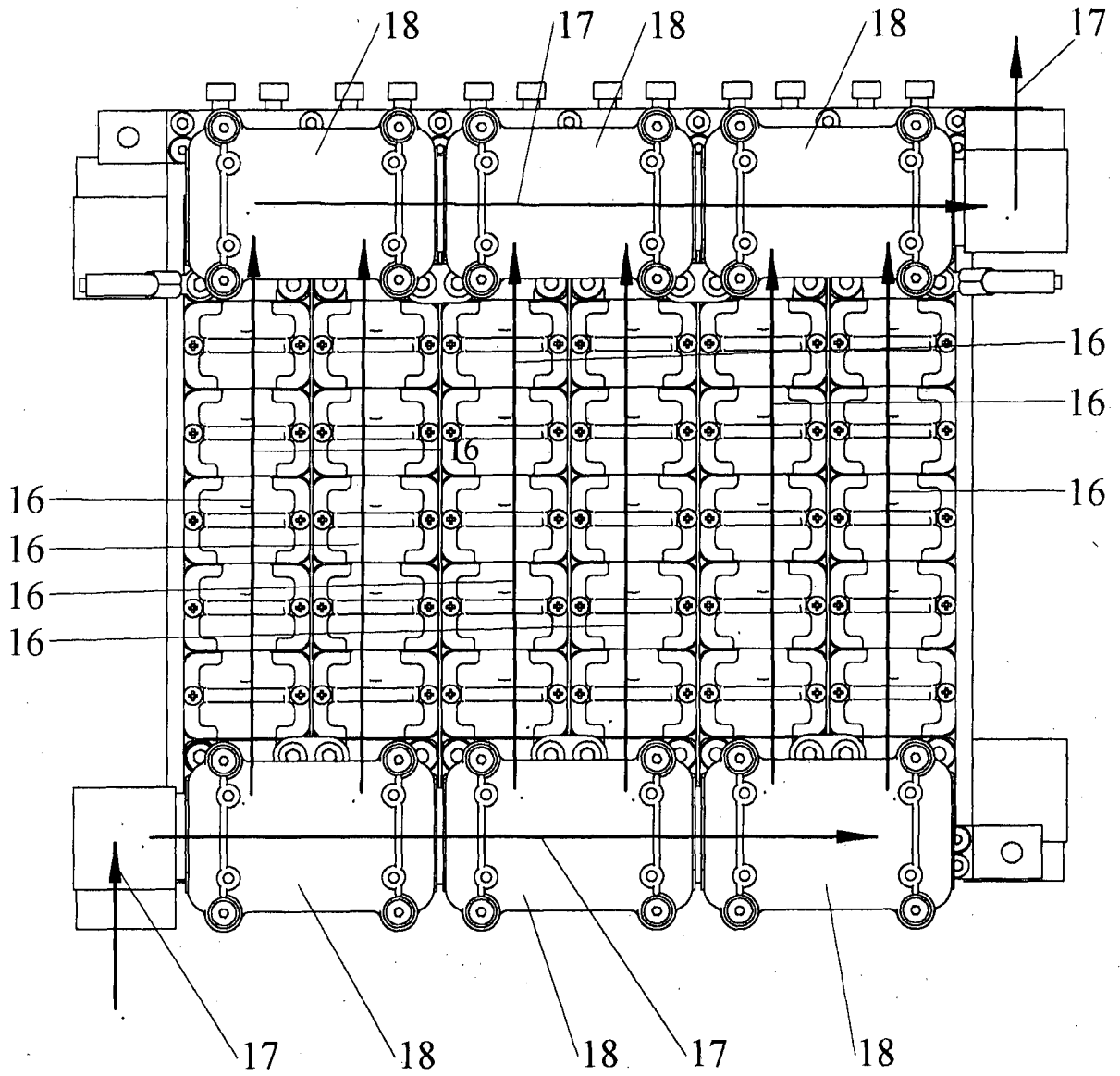
ФИГ.21

22/27



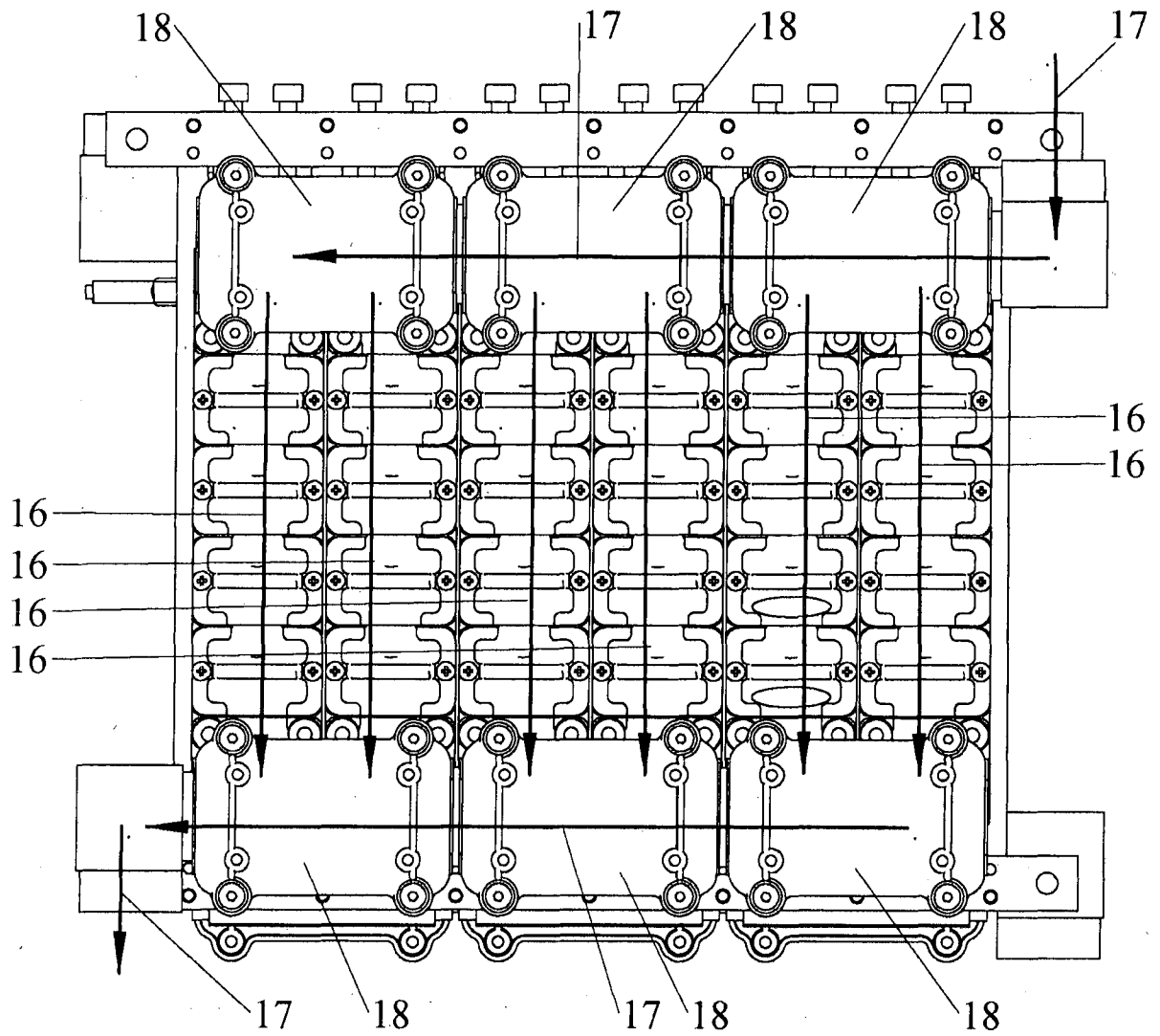
ФИГ.22

23/27



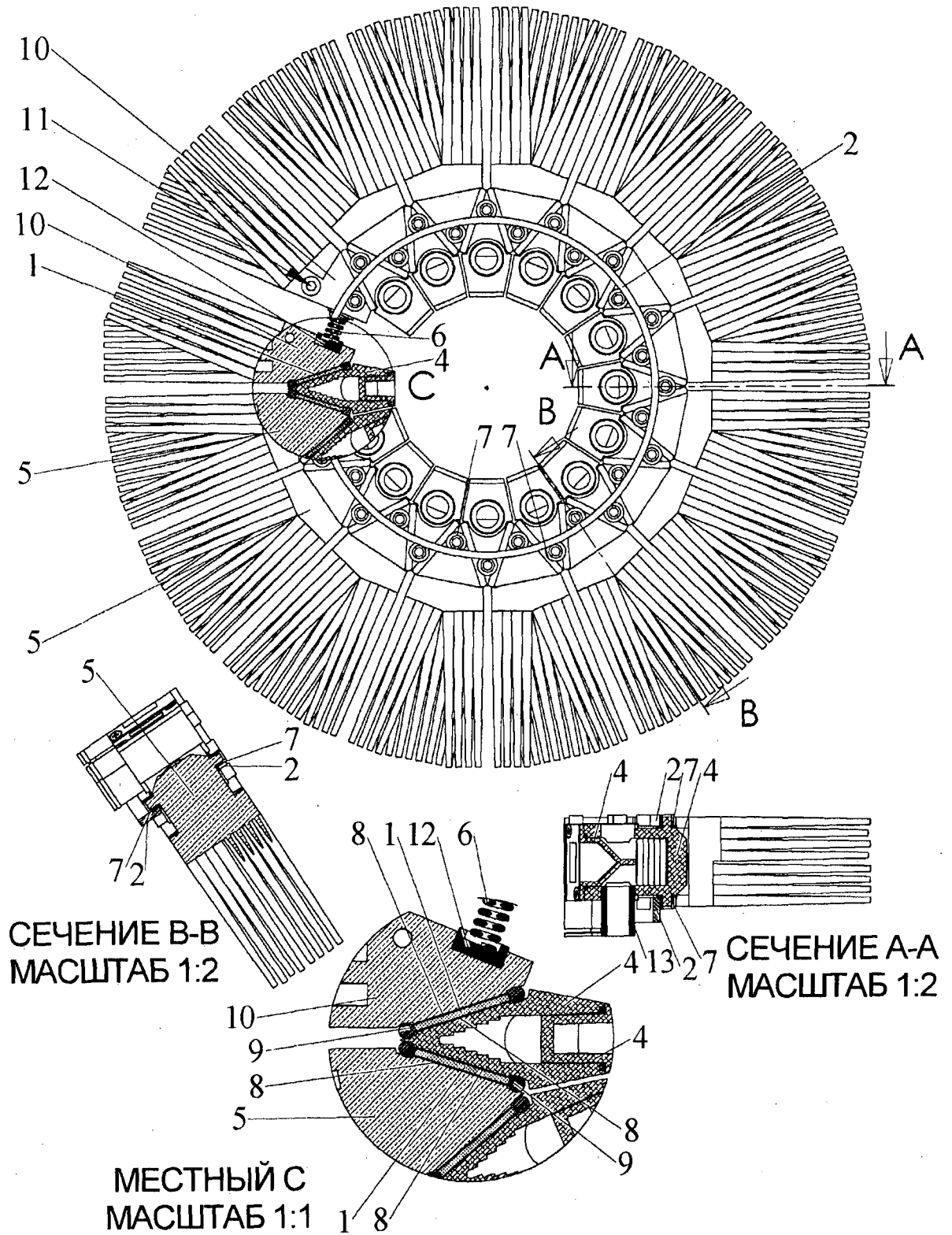
ФИГ.23

24/27



ФИГ.24

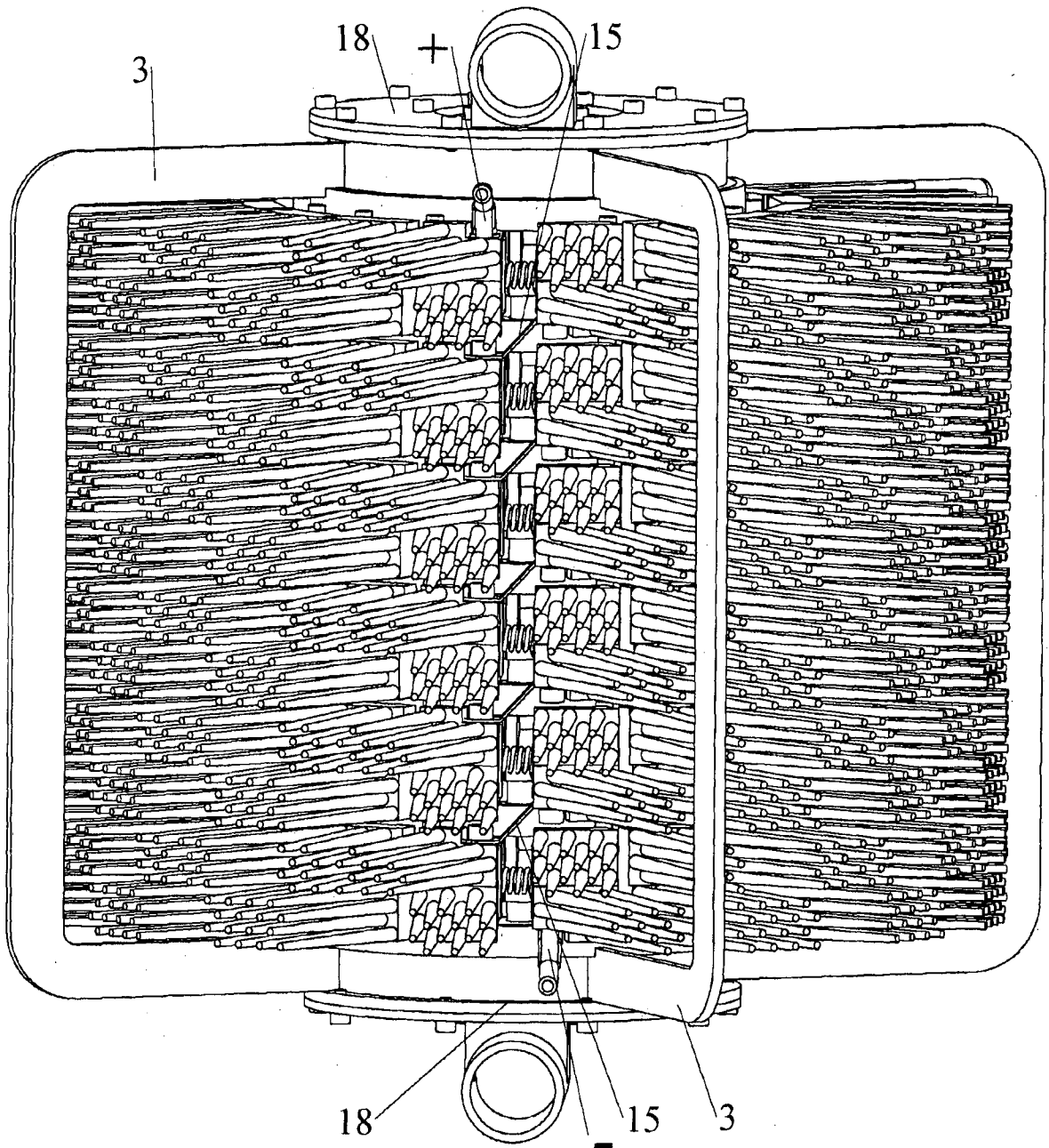
25/27



ФИГ.25

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

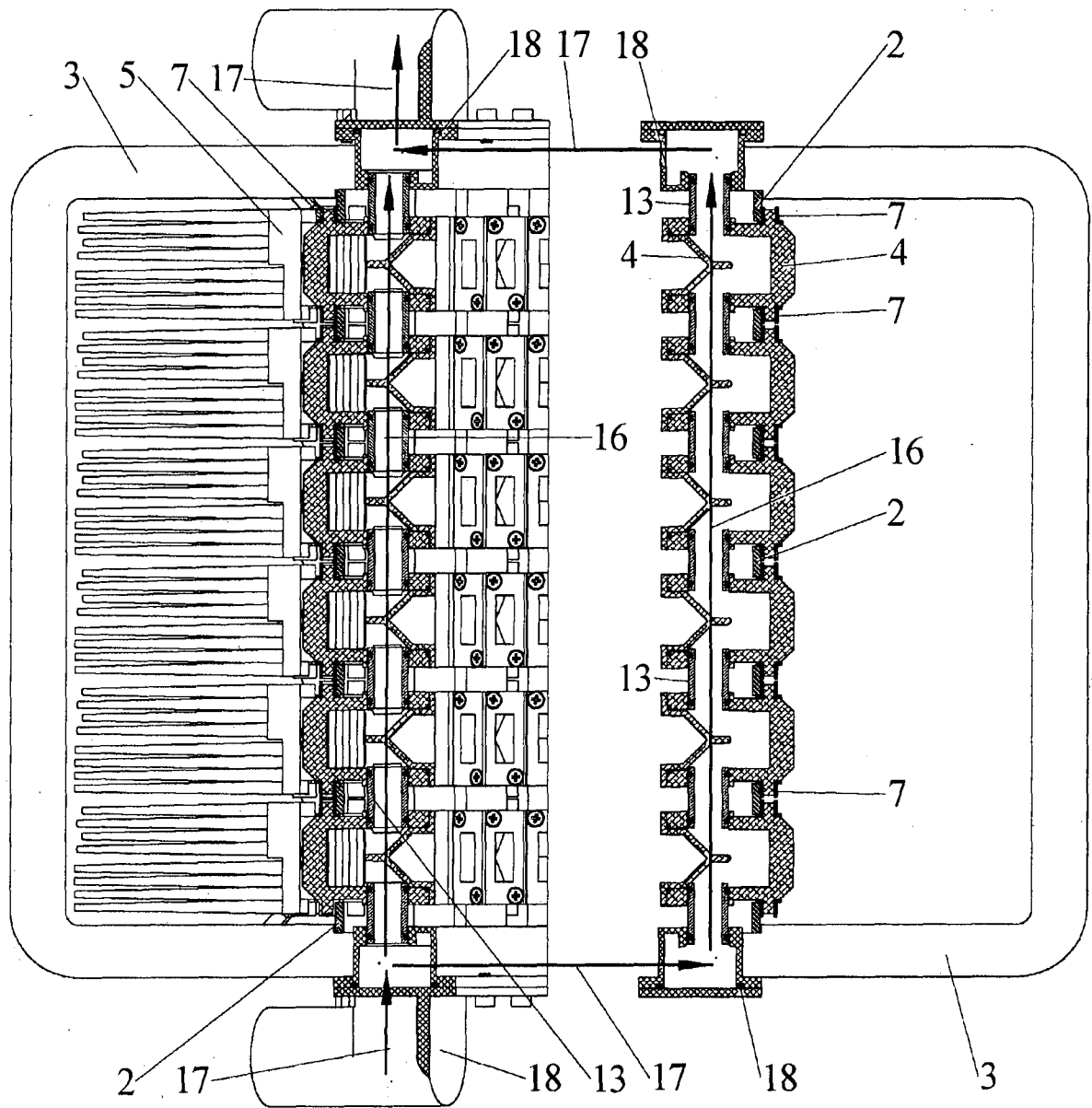
26/27



ФИГ.26

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

27/27



ФИГ.27

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2012/000218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01L 35/28 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H01L 35/00, 35/02, 35/04, 35/08, 35/10, 35/12, 35/20, 35/28, 35/30, 35/32		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, PAJ, DWPI, USPTO, WIPO		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2008126318 A (SHPAN GERKHARD) 10.01.2010, the claims	1-31
A	RU 2179768 C2 (DEMIDOV ANDREY VALENTINOVICH et al.) 20.02.2002, column 2, lines 40-42, 60-64, column 3, lines 63-66, column 4, lines 1-7	1-31
A	RU 2248647 C2 (SHPAN GERKHARD) 20.03.2005, the claims	1-31
A	RU 2275713 C2 (INEKO, INC.) 27.04.2006, the claims, the abstract	1-31
A	US 5409547 A (THERMOVONICS CO., LTD.) 25.04.1995, column 4, lines 22-25, 51-53, column 11, lines 41-57, the claims	1-31
A	SU 281586 A (Y. A. KALININ et al.) 15.09.1971, column 1, line 30, column 2, lines 1-2	1-31
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
“A”	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“E”	earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L”	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O”	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P”	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
27 June 2012 (27.06.2012)	02 August 2012 (02.08.2012)	
Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Two groups of inventions are claimed, i.e. in claims 1 and 2 and claims 3, 7, 11, 16, 20, 24 and 28, which are not related by a single inventive concept since they do not contain the same or corresponding special technical features.

In claim 1, the special technical feature is the direct action of a heat carrier on the heat and electricity conductors, for which purpose the heat and electricity conductor and the active element are elastically pressed together in the device according to claim 2.

In claims 3, 7, 11, 16, 20, 24 and 28, the special technical feature is that the active elements are designed so as to be smaller in the direction of the electric current than in the direction perpendicular to the current.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2012/000218

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>H01L 35/28 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																							
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p>H01L 35/00, 35/02, 35/04, 35/08, 35/10, 35/12, 35/20, 35/28, 35/30, 35/32</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p>PatSearch (RUPTO internal), Esp@cenet, PAJ, DWPI, USPTO, WIPO</p>																							
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>RU 2008126318 A (ШПАН ГЕРХАРД) 10.01.2010, формула</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2179768 C2 (ДЕМИДОВ АНДРЕЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ и др.) 20.02.2002, кол. 2, строки 40-42, 60-64, кол. 3, строки 63-66, кол. 4, строки 1-7</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2248647 C2 (ШПАН ГЕРХАРД) 20.03.2005, формула</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2275713 C2 (ИНЕКО, ИНК.) 27.04.2006, формула, реферат</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5409547 A (THERMOVONICS CO., LTD.) 25.04.1995, кол. 4, строки 22-25, 51-53, кол. 11, строки 41-57, формула</td> <td>1-31</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>SU 281586 A (Ю.А. КАЛИНИН и др.) 15.09.1971, кол. 1, строка 30, кол. 2, строки 1-2</td> <td>1-31</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	RU 2008126318 A (ШПАН ГЕРХАРД) 10.01.2010, формула	1-31	A	RU 2179768 C2 (ДЕМИДОВ АНДРЕЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ и др.) 20.02.2002, кол. 2, строки 40-42, 60-64, кол. 3, строки 63-66, кол. 4, строки 1-7	1-31	A	RU 2248647 C2 (ШПАН ГЕРХАРД) 20.03.2005, формула	1-31	A	RU 2275713 C2 (ИНЕКО, ИНК.) 27.04.2006, формула, реферат	1-31	A	US 5409547 A (THERMOVONICS CO., LTD.) 25.04.1995, кол. 4, строки 22-25, 51-53, кол. 11, строки 41-57, формула	1-31	A	SU 281586 A (Ю.А. КАЛИНИН и др.) 15.09.1971, кол. 1, строка 30, кол. 2, строки 1-2	1-31
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																					
A	RU 2008126318 A (ШПАН ГЕРХАРД) 10.01.2010, формула	1-31																					
A	RU 2179768 C2 (ДЕМИДОВ АНДРЕЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ и др.) 20.02.2002, кол. 2, строки 40-42, 60-64, кол. 3, строки 63-66, кол. 4, строки 1-7	1-31																					
A	RU 2248647 C2 (ШПАН ГЕРХАРД) 20.03.2005, формула	1-31																					
A	RU 2275713 C2 (ИНЕКО, ИНК.) 27.04.2006, формула, реферат	1-31																					
A	US 5409547 A (THERMOVONICS CO., LTD.) 25.04.1995, кол. 4, строки 22-25, 51-53, кол. 11, строки 41-57, формула	1-31																					
A	SU 281586 A (Ю.А. КАЛИНИН и др.) 15.09.1971, кол. 1, строка 30, кол. 2, строки 1-2	1-31																					
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																							
<table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылочных документов:</td> <td>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“A” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</td> </tr> <tr> <td>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table>			* Особые категории ссылочных документов:	“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“A” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.		“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета										
* Особые категории ссылочных документов:	“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																						
“A” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																						
“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста																						
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																						
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.																							
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета																							
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>27 июня 2012 (27.06.2012)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>02 августа 2012 (02.08.2012)</p>																					
<p>Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30-1 Факс: (499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо: Григорян А. Телефон № 499-240-25-91</p>																					

Графа II Замечания для случая, когда некоторые пункты формулы не подлежат поиску
(Продолжение пункта 2 первого листа)

Настоящий отчет о международном поиске не был подготовлен в отношении некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(a) по следующим причинам:

1. пункты №:
т.к. они относятся к объектам, по которым данный Международный поисковый орган не обязан проводить поиск, а именно:

2. пункты №:
т.к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим установленным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный международный поиск, а именно:

3. пункты №:
т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями Правила 6.4(a).

Графа III Замечания для случая несоблюдения единства изобретения
(Продолжение пункта 3 первого листа)

Настоящий Международный поисковый орган обнаружил несколько групп изобретений в данной международной заявке, а именно:

Заявлено две группы изобретений - пункты 1, 2 и пункты 3, 7, 11, 16, 20, 24, 28, которые не связаны единым изобретательским замыслом, поскольку не имеют одинаковых или соответствующих особых технических признаков.

В пункте 1 особым техническим признаком является непосредственное воздействие теплоносителя на теплоэлектропроводы, для чего в устройстве по пункту 2 теплоэлектропровод и активный элемент упруго поджаты друг к другу.

В пунктах 3, 7, 11, 16, 20, 24, 28 особым техническим признаком является выполнение активных элементов таким образом, что их размер в направлении электрического тока меньше размера в перпендикулярном ему направлении.

1. Т.к. все необходимые дополнительные пошлины были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.
2. Т.к. все пункты формулы, по которым можно провести поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдывающих дополнительную пошлину, Международный поисковый орган не требовал оплаты дополнительной пошлины.
3. Т.к. только некоторые из требуемых дополнительных пошлин были уплачены заявителем своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы, за которые была произведена оплата, а именно пункты №:

4. Необходимые дополнительные пошлины своевременно не были уплачены заявителем. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается группой изобретений, упомянутой первой в формуле изобретения; а именно пунктами №:

- Замечания по возражению**
- Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя и, если применимо, уплатой пошлины за возражение.
 - Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя, но соответствующие пошлины за возражение не были уплачены в течение срока, указанного в предложении.
 - Уплата дополнительных пошлин за поиск не сопровождалась возражением заявителя.