



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 376 611** (13) **C2**

(51) МПК  
*G01S 7/521* (2006.01)  
*H01Q 1/00* (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007124621/09, 26.06.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.06.2007

(43) Дата публикации заявки: 20.01.2009

(45) Опубликовано: 20.12.2009 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2167499 C2, 20.05.2001. RU 2259643  
C1, 27.08.2005. SU 1840336 A1, 10.10.2006. US  
4390976 A, 28.06.1983. DE 3151028 A1,  
28.06.1983.

Адрес для переписки:

197046, Санкт-Петербург, ул. Малая  
Посадская, 30, ОАО "Концерн "ЦНИИ  
"Электроприбор", заместителю генерального  
директора по экономике и финансам А.Б.  
Попову

(72) Автор(ы):

**Аникин Игорь Юрьевич (RU),  
Мапошин Андрей Иванович (RU),  
Русаков Михаил Михайлович (RU),  
Тандит Андрей Викторович (RU),  
Тандит Виктор Львович (RU),  
Шафранюк Андрей Валерьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Открытое акционерное общество "Концерн  
"Центральный научно-исследовательский  
институт "Электроприбор" (RU)**

## (54) ГИДРОАКУСТИЧЕСКАЯ АНТЕННА

(57) Реферат:

Изобретение относится к гидроакустической антенне произвольной формы. Антенна содержит гидроакустические приемники, в непосредственной близости от которых на каркасе антенны за пределами корпуса носителя закреплены блоки предварительной обработки сигнала, выполненные в герметичном компактном исполнении. Выход каждого из гидроакустических приемников подключен к свободному входу ближайшего блока предварительной обработки сигнала, осуществляющего усиление, фильтрацию, аналогово-цифровое преобразование, помехоустойчивое кодирование и цифровое

уплотнение сигналов от гидроакустических приемников. Такое расположение позволяет обеспечить минимальную протяженность аналоговых линий и равномерно распределить блоки предварительной обработки сигнала по формообразующему каркасу. Техническим результатом - уменьшение занимаемого блоками предварительной обработки информации объема носителя, сокращение длины кабелей, передающих аналоговый сигнал от гидроакустических приемников к блокам предварительной обработки сигнала, и, как следствие, повышение помехоустойчивости, а также уменьшение числа гермовводов в корпус носителя за счет оцифровки и уплотнения информации. 3 ил.

RU 2 376 611 C2

RU 2 376 611 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*G01S 7/521* (2006.01)  
*H01Q 1/00* (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007124621/09, 26.06.2007**

(24) Effective date for property rights:  
**26.06.2007**

(43) Application published: **20.01.2009**

(45) Date of publication: **20.12.2009 Bull. 35**

Mail address:

**197046, Sankt-Peterburg, ul. Malaja Posadskaja,  
30, OAO "Kontsern "TsNII "Ehlektropribor",  
zamestitelju general'nogo direktora po ehkonomike  
i finansam A.B. Popovu**

(72) Inventor(s):

**Anikin Igor' Jur'evich (RU),  
Mashoshin Andrej Ivanovich (RU),  
Rusakov Mikhail Mikhajlovich (RU),  
Tandit Andrej Viktorovich (RU),  
Tandit Viktor L'vovich (RU),  
Shafranjuk Andrej Valer'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Kontsern  
"Tsentral'nyj nauchno-issledovatel'skij institut  
"Ehlektropribor" (RU)**

## (54) HYDROACOUSTIC ANTENNA

(57) Abstract:

FIELD: physics; communications.

SUBSTANCE: invention relates to a hydroacoustic antenna with an arbitrary shape. The antenna has hydroacoustic receivers, in the immediate vicinity of which compact sealed signal preprocessing units are mounted on the frame of the antenna outside the housing of the support. The output of each hydroacoustic receiver is connected to the free input of the nearest signal preprocessing unit, which amplifies, filters, carries out analogue-to-digital conversion, noiseless coding and digital compression of signals from the hydroacoustic

receivers. Such an arrangement provides for minimum length of analogue lines, and enables uniform distribution of signal preprocessing units on a shape-generating frame.

EFFECT: reduced volume of the support occupied by information preprocessing units, shorter cables, which transmit an analogue signal from the hydroacoustic receivers to the signal preprocessing units, and consequently, increased noise immunity, as well as reduced number of sealed leads into the housing of the support due to compression and digitisation of information.

3 dwg

Изобретение относится к области гидроакустики и может быть применено при разработке гидроакустических систем (ГАС) различного назначения.

5 Гидроакустический приемник (ГП) антенны преобразует входную физическую величину (например, давление, колебательную скорость, колебательное ускорение) в  
выходной электрический сигнал. Перед тем как он поступит в систему  
пространственно-частотно-временной обработки, сигнал поступает в блок  
предварительной обработки сигнала (ПОС) (Волович З.С., Лонкевич А.И., Барсуков  
Ю.В. Системы предварительной обработки сигналов. 50 лет ЦНИИ «Морфизприбор»,  
10 с.345-350). Данный блок имеет в своем составе, как правило, усилители, фильтры, а в  
случае цифровой ГАС также аналого-цифровые преобразователи, устройства  
помехоустойчивого кодирования и цифрового уплотнения сигналов (Корякин Ю.А.,  
Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника: состояние и  
актуальные проблемы, с.53; Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети:  
15 принципы, технологии, протоколы). Блоки ПОС, обрабатывающие сигналы со всех  
ГП, объединяются в систему ПОС (СПОС). Компоновка СПОС определяется  
описываемыми ниже требованиями, среди которых можно выделить  
помехозащищенность передаваемых сигналов, габаритные характеристики и число  
20 гермовводов, необходимых для передачи сигнала от гидроакустической антенны к  
системам конечной обработки, находящимся в корпусе носителя ГАС. Рассмотрим  
данные требования.

Совершенствование способов обработки гидроакустической информации  
позволило резко снизить отношение сигнал/помеха (ОСП), при котором  
25 осуществляется обнаружение и обработка сигнала. Соответственно, также снизилось и  
ОСП на выходе ГП, осуществляющих первичное преобразование давления на входе в  
электрический сигнал. Это привело к возрастанию влияния электромагнитных  
наводок на выходной сигнала ГП, т.к. величина полезного сигнала стала соизмеримой  
30 с ними. Внешние поля влияют на ГП и кабель связи с блоком ПОС, по которому  
передается аналоговый сигнал. Помехи, наводимые в ГП, конструкцией СПОС не  
устранить и они рассматриваются отдельно (например, патент СССР №1840336  
«Гидроакустическая приемная антенна»). В кабеле, в свою очередь, на сигнал ГП  
оказывают влияние как внешнее электромагнитное поле, так и взаимные наводки жил  
35 кабеля. В случае ЭДС, наводимой в ГП внешним полем, известны различные методы  
ее компенсации как экранированием, так и симметрированной прокладкой кабелей  
(патент СССР №1840336 «Гидроакустическая приемная антенна»; Гурвич А.А., Гусев  
Н.М., Яковлев Г.В. Гидроакустические системы с гибкими протяженными  
40 буксируемыми антеннами. Судостроение за рубежом. №10, 1989). Однако данные  
подходы приводят к усложнению конструкции, поэтому как желательное требование  
выдвигается сокращение длины кабеля от ГП до блока ПОС (например, заявка на  
изобретение РФ №2005119850 «Гидроакустическая антенна и способ ее  
электропитания»).

45 С другой стороны, необходимо разместить блоки ПОС таким образом, чтобы  
СПОС занимала как можно меньше рабочего объема внутри носителя. Так,  
например, известны способы построения ГАС со сферической антенной, при которых  
СПОС расположена внутри антенны в отдельной герметизированной капсуле  
50 (Корякин Ю.А., Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника:  
состояние и актуальные проблемы, с.314). В данном случае соблюдается и условие  
минимизации расстояния. При использовании ряда антенн с двойной кривизной  
(сферических, цилиндрических и т.п.) такое расположение СПОС вполне оправдано.

Однако в случае конформных, линейных и т.п. антенн сосредоточение СПОС в единой герметизированной капсуле или объеме рабочего пространства корпуса носителя приведет к нерациональному расходованию внутреннего объема носителя. Кроме того, увеличится общая протяженность соединительных кабелей, особенно от удаленных элементов антенны. Также необходимо отметить, что при размещении СПОС внутри корпуса носителя возрастает число гермовводов, необходимых для передачи сигналов от ГП к системе конечной обработки (Корякин Ю.А., Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника: состояние и актуальные проблемы, с.237-239).

Решение, предлагаемое в данном патенте, является наиболее близким к гидроакустической антенне произвольной формы, состоящей из отдельных ГП, закрепленных на формообразующем каркасе, и размещенной за пределами корпуса носителя. Описание подобных антенн можно найти, например, Смарышев М.Д., Добровольский Ю.Ю. Гидроакустические антенны или Корякин Ю.А., Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника: состояние и актуальные проблемы. Можно указать ряд патентов, описывающих данные антенны. К ближайшему аналогу (прототипу) заявленного изобретения можно отнести патент РФ №2259643 «Гидроакустическая многоэлементная антенна выпуклой формы».

Основной недостаток гидроакустических антенн (вышеуказанного прототипа) и, в частности, составляющих их модулей (описываемых, например, в патенте РФ №2167499 «Линейный модуль гидроакустической антенны») заключается в том, что информация с выходов аналоговых датчиков для дальнейшей обработки передается внутрь корпуса носителя в исходном виде, т.е. в виде аналогового сигнала. Это приводит к низкой помехоустойчивости тракта передачи сигнала и необходимости большого числа герметичных вводов в корпусе носителя.

Задачей изобретения является уменьшение рабочего объема, занимаемого СПОС в корпусе носителя, сокращение числа гермовводов в корпус носителя, а также снижение протяженности кабелей, передающих аналоговый сигнал, соединяющих ГП и ПОС, и, как следствие, повышение помехоустойчивости передачи сигнала от ГП к системе их обработки.

Для решения поставленной задачи в гидроакустическую антенну, состоящую из формообразующего каркаса и гидроакустических приемников с линиями электрических коммуникаций введены следующие новые признаки: за пределами корпуса носителя на каркасе антенны закреплены блоки предварительной обработки сигнала, выполненные в герметичном компактном исполнении для обработки сигналов от гидроакустических приемников, а выход каждого гидроакустического приемника подключен к свободному входу ближайшего блока предварительной обработки сигнала, который осуществляет усиление, фильтрацию, аналогово-цифровое преобразование, помехоустойчивое кодирование и цифровое уплотнение сигналов от гидроакустических приемников.

Техническим результатом изобретения является уменьшение рабочего объема, занимаемого СПОС в корпусе носителя, сокращение числа вводов в корпус носителя, а также повышение помехозащищенности сигнала, передаваемого от ГП к блоку ПОС, вследствие сокращения протяженности кабелей, передающих аналоговый сигнал от ГП к блокам ПОС.

Вышеуказанные технические результаты достигаются благодаря заявленной схеме размещения и конструктивным особенностям блоков ПОС, которые позволяют обеспечить более компактное расположение СПОС и, как следствие, меньший

занимаемый объем и протяженность соединительных кабелей. Это становится возможным благодаря исполнению ПОС в виде однотипных небольших герметичных блоков, которые можно равномерно расположить вдоль гидроакустической антенны за пределами корпуса носителя. Расположение же ПОС вместе с антенной позволяет

5 сократить число гермовводов в корпус, т.к. сокращается число кабелей, необходимых для передачи сигнала, обработанного ПОС.

Сущность изобретения поясняется на фигурах 1, 2 и 3. На фигуре 1 изображен пример общего вида блока ПОС и его габаритов. На фигуре 2 схематично показано

10 общее расположение ПОС относительно антенны. На фигуре 3 представлена схема прохождения сигнала в канале «водная среда»-ГП-ПОС-«ввод в корпус носителя ГАС».

На фигуре 1 показан, с указанием геометрических размеров, внешний вид конкретного блока ПОС. Он выполнен в герметичном корпусе и предназначен для

15 установки вместе с гидроакустической антенной. Для этого с помощью скоб (1) блок ПОС закрепляется на конструктивных элементах формообразующего каркаса конформной гидроакустической антенны. При этом на вход блока ПОС (2) подключаются три кабеля с аналоговым сигналом, получаемым от ГП. После

20 прохождения предварительной обработки сигнал преобразуется блоком ПОС таким образом, что для его дальнейшей передачи используется единственный кабель, подключаемый к выходу блока (3). Возможны также как другие конструкции блока ПОС, так и иное количество входных кабелей.

На фигуре 2 схематично показано расположение блоков ПОС относительно антенной решетки, поясняющее выигрыш в занимаемом объеме и минимизацию

25 длины соединительных кабелей между ГП и соответствующим блоком ПОС. Блоки ПОС (6) равномерно вдоль антенны устанавливаются на формообразующий каркас (5) в непосредственной близости от нее. Такое размещение становится

30 возможным благодаря их небольшим размерам, что обеспечивается обработкой сигналов от ограниченного числа ГП. Сигналы с ГП (4) по кабелям (7) передаются в блоки ПОС по кратчайшему пути. Причем сигналы от нескольких ГП могут передаваться по общему кабелю (например, патент РФ №2167499 «Линейный модуль гидроакустической антенны»). В свою очередь, кабели от нескольких блоков ГП

35 поступают в один блок ПОС, с выхода которого через один общий кабель (9) обработанные сигналы через гермоввод (8) передаются внутрь корпуса носителя ГАС. Это приводит к сокращению необходимого числа гермовводов.

На фигуре 3 приведена блок-схема прохождения сигнала, поясняющая принцип

40 работы устройства. Гидроакустическое давление на входе ГП (4) преобразуется им в аналоговый сигнал. Несколько ГП (4) объединяются в блок ГП (10) с общим кабелем для передачи выходных аналоговых сигналов (например, патент РФ №2167499 «Линейный модуль гидроакустической антенны»). Несколько таких кабелей

45 подключаются к входам блока ПОС (6), где осуществляется усиление, фильтрация, аналогово-цифровое преобразование, помехоустойчивое кодирование и цифровое уплотнение сигнала. Цифровой сигнал с выхода блока ПОС, соответствующий определенному ГП, по общему кабелю передается через гермоввод (8) на аппаратуру цифровой обработки сигнала, установленную на носителе.

Предложенный способ установки блока ПОС позволяет уменьшить занимаемый

50 СПОС рабочий объем носителя, сократить длину кабелей, передающих сигнал от ГП к ПОС и уменьшить число гермовводов в корпусе носителя. Таким образом, задачу изобретения можно считать решенной.

## Формула изобретения

Гидроакустическая антенна, состоящая из формообразующего каркаса и гидроакустических приемников с линиями электрических коммуникаций, отличающаяся тем, что за пределами корпуса носителя на каркасе закреплены блоки предварительной обработки сигнала, выполненные в герметичном компактном исполнении для обработки сигналов от гидроакустических приемников, а выход каждого гидроакустического приемника подключен к свободному входу ближайшего блока предварительной обработки сигнала, который осуществляет усиление, фильтрацию, аналогово-цифровое преобразование, помехоустойчивое кодирование и цифровое уплотнение сигналов от гидроакустических приемников.

15

20

25

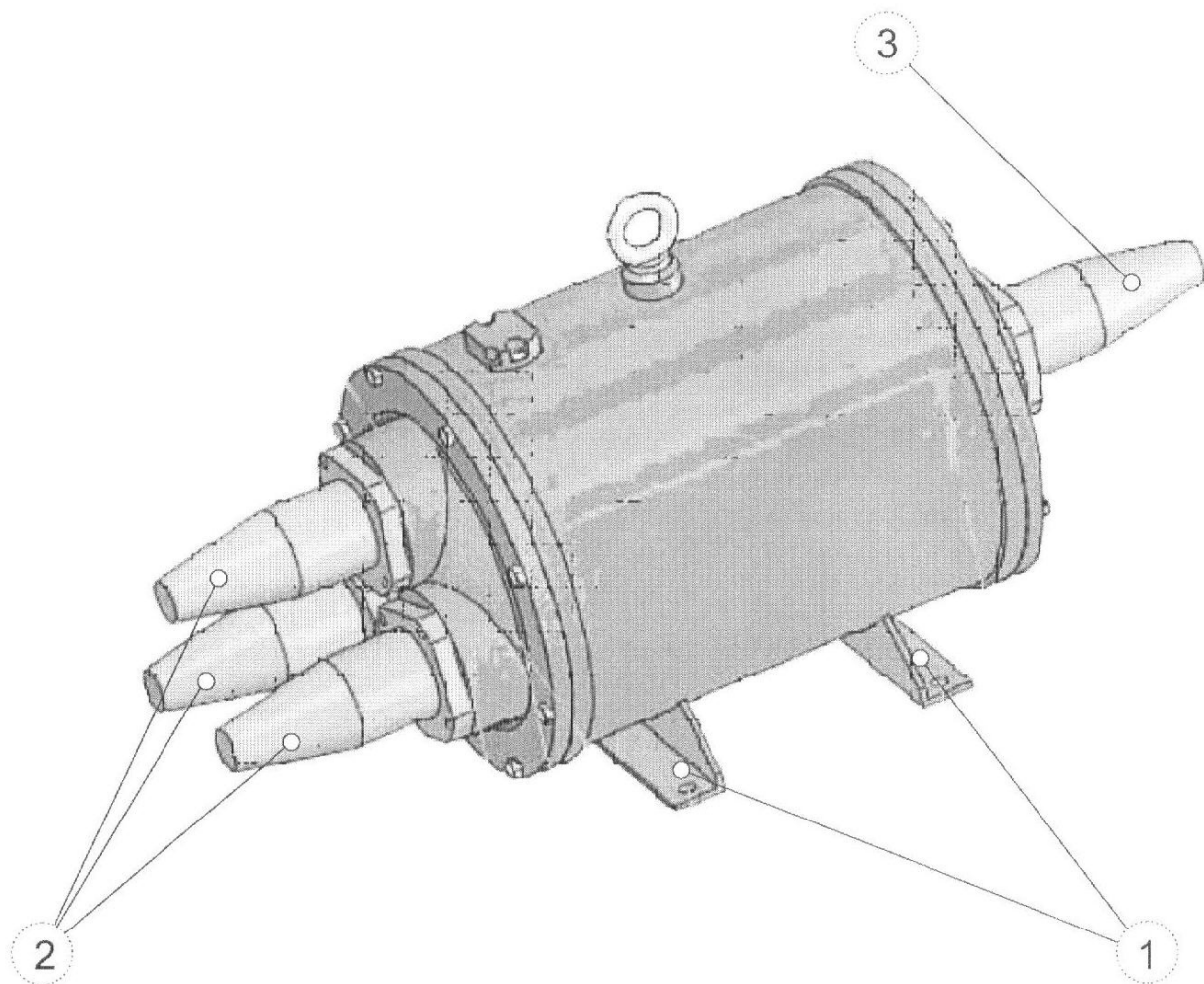
30

35

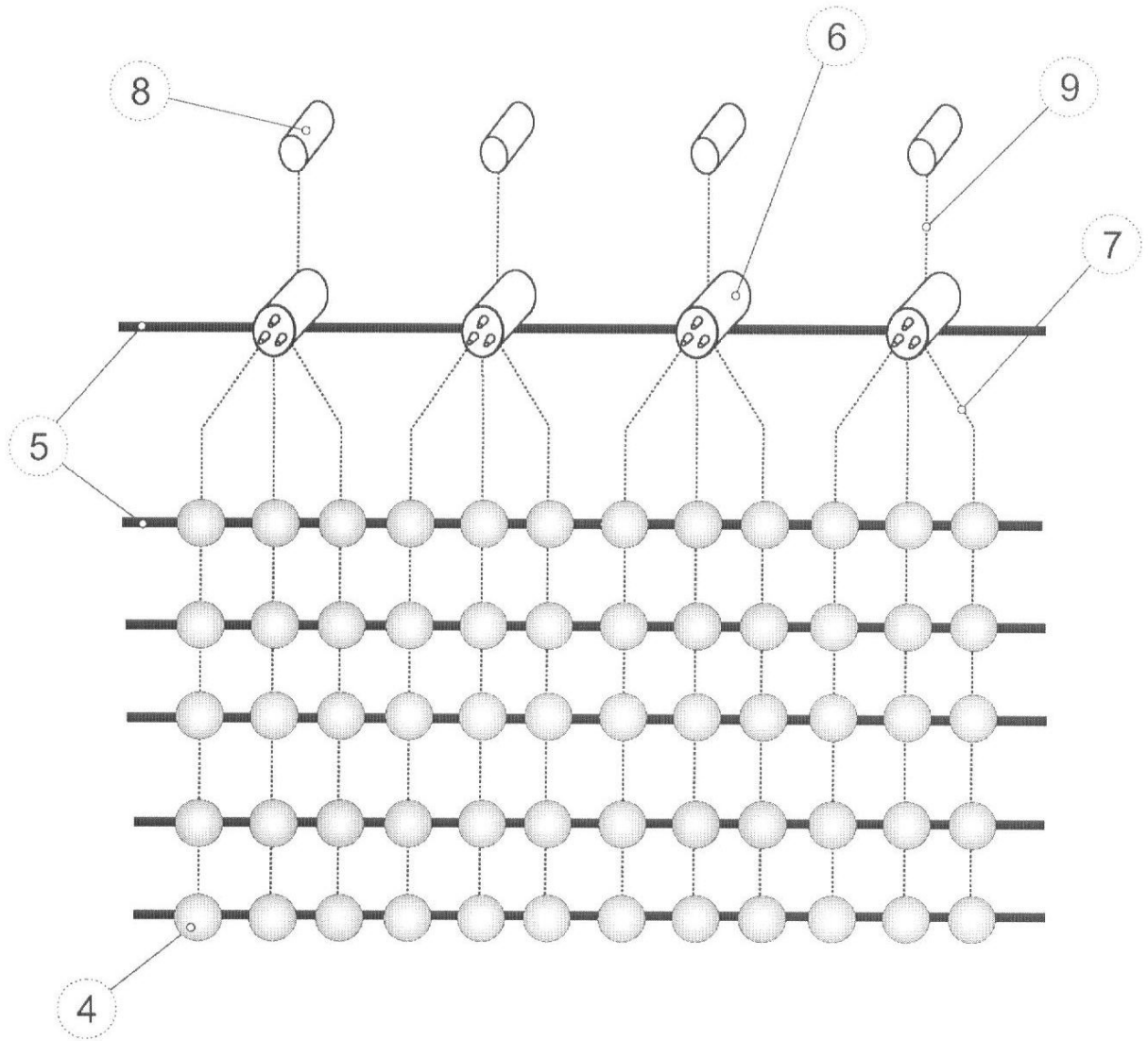
40

45

50

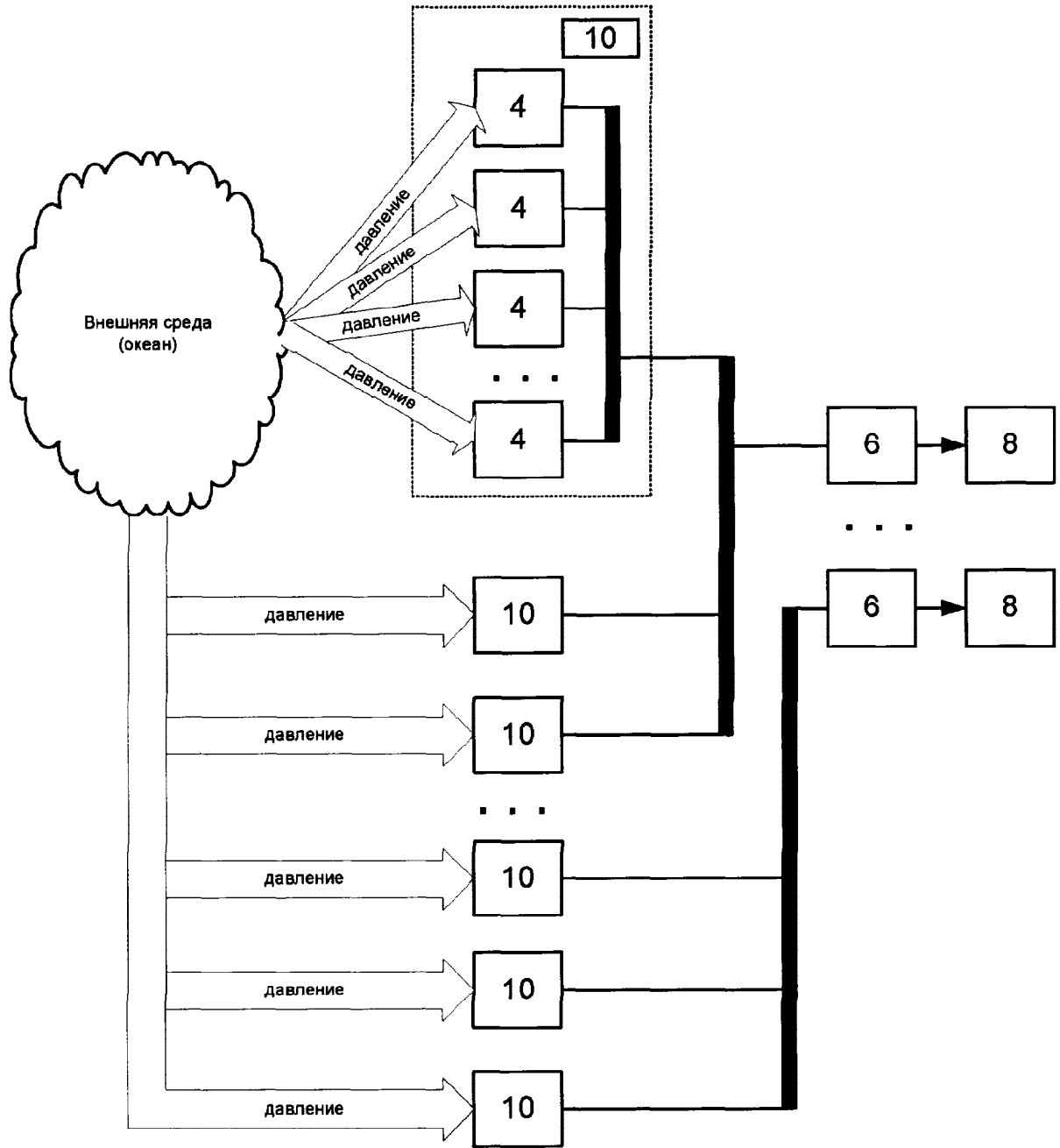


Фиг. 1



Фиг. 2





Фиг. 3