СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1119918 A

3(51) B 63 B 21/52

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

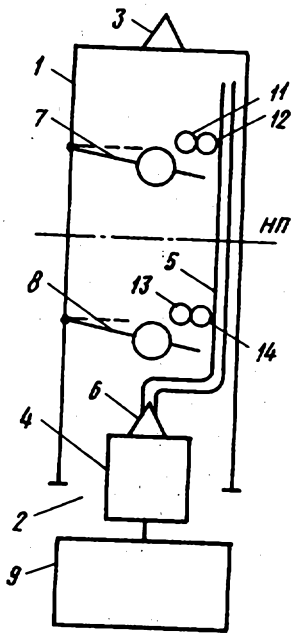
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3597005/27-11
(22) 07.04.83
(46) 23.10.84. Бюл. № 39
(72) В. Ф. Погорелов
(71) Отделение гидроакустики Морского гидрофизического института АН Украинской ССР
(53) 627.913 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 3483658/27-11, кл. B 63 B 21/52, 13.08.82 (прототип).

(54) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПЛАВУЧЕСТИ БУЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.

(57) 1. Способ регулирования плавучести буя, включающий выпуск газа из оболочки плавучести и заполнение ее забортной водой при погружении с последующим прекращением выпуска газа, а также подачу газа в оболочку плавучести и вытеснение из нее забортной воды при всплытии с последующим прекращением подачи газа, *отличающийся* тем, что, с целью повышения точности гидрофизических измерений путем обеспечения постоянной заданной скорости погружения и всплытия, выпуск или подачу газа прекращают при достижении заданной величины объема газа в оболочке, а затем поддерживают этот объем постоянным, подавая или выпуская газ в зависимости от величины объема газа относительно заданного значения.



Фиг. 1

(19) SU (11) 1119918 A

2. Способ по п. 1, *отличающийся* тем, что объем газа поддерживают при погружении меньше, а при всплытии больше на одну и ту же величину относительно объема, соответствующего состоянию нулевой плавучести буя в водной среде.

3. Устройство для осуществления способа по п. 1, содержащее оболочку плавучести, в верхней части которой расположен управляемый клапан выпуска из нее газа, а в нижней ее части выполнено отверстие для прохода забортной воды, а также газогенератор с управляемым клапаном подачи газа в полость оболочки, и устройство автоматического управления плавучестью, включающее командный блок и управляющие узлы, связанные с указанными клапанами, *отличающееся* тем, что, с целью повышения точности гидрофизических измерений путем обеспечения постоянной заданной скорости погружения и всплытия буя, оно снабжено двумя датчиками заданных уровней забортной воды в оболочке, установленными внутри этой оболочки на заданном расстоянии выше и ниже уровня, соответствующего состоянию нулевой плавучести буя, а устройство автоматического управления плавучестью выполнено с дополнительными датчиками поверхности и заданной глубины, узлом установки исходного положения элементов, генератором импульсов, двумя формирующими узлами, вход каждого из которых соединен соответственно с датчиком поверхности и заданной глубины, а выход — с входом командного блока, и двумя электрическими цепями, каждая из которых состоит из последовательно соединенных между собой дополнительного формирующего узла, блокирующего и самоблокирующего узлов, причем вход каждой из этих цепей связан соответственно с указанными верхним и нижним датчиками заданных уровней забортной воды в оболочке, а выход — соответственно с каждым из указанных узлов, управляющих клапанами выпуска и подачи газа в оболочку, при этом два выхода командного блока связаны соответственно с одним из входов каждого управляющего и расположенного в противоположной электрической цепи блокирующего узлов, а третий выход связан с входом узла установки исходного положения элементов, выход которого соединен с одним из входов каждого блокирующего , самоблокирующего и управляющего узлов, причем генератор импульсов соединен входами соответственно с одним из выходов каждого блокирующего узла, а выходами — соответственно с одним из входов каждого управляющего узла.

1

Изобретение относится к технике освоения и исследования океана, в частности к способу регулирования плавучестью буя и устройству для его осуществления.

Известен способ регулирования плавучести буя, включающий выпуск газа из оболочки плавучести и заполнение ее забортной водой при погружении с последующим прекращением выпуска газа, а также подачу газа в оболочку плавучести и вытеснение из нее забортной воды при всплытии с последующим прекращением подачи газа [1].

Известно устройство для осуществления способа регулирования плавучести буя, содержащее оболочку плавучести, в верхней части которой расположен управляемый клапан выпуска из нее газа, а в нижней ее части выполнено отверстие для прохода забортной воды, а также газогенератор с управляемым клапаном подачи газа в полость оболочки, и устройство автоматического управления плавучестью, включающее командный блок и управляющие узлы, связанные с указанными клапанами [1].

Недостатком известного способа является невозможность обеспечения постоянной заданной скорости погружения и всплытия буя, в результате чего снижается точность гидрофизических измерений.

2

Недостатком известного устройства является низкая точность гидрофизических измерений.

Целью изобретения является повышение точности гидрофизических измерений путем обеспечения постоянной заданной скорости погружения и всплытия буя.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу регулирования плавучести буя, включающему выпуск газа из оболочки плавучести и заполнение ее забортной водой при погружении с последующим прекращением выпуска газа, а также подачу газа в оболочку плавучести и вытеснение из нее забортной воды при всплытии с последующим прекращением подачи газа, выпуск или подачу газа прекращают при достижении заданной величины объема газа в оболочке, а затем поддерживают этот объем постоянным, подавая или выпуская газ в зависимости от величины объема газа относительно заданного значения.

При этом объем газа поддерживают при погружении меньше, а при всплытии больше на одну и ту же величину относительно объема, соответствующего состоянию нулевой плавучести буя в водной среде.

Поставленная цель достигается тем, что устройство, содержащее оболочку плавучести, в верхней части которой расположен управляемый клапан выпуска из нее газа, а в нижней ее части выполнено отверстие для прохода забортной воды, а также газогенератор с управляемым клапаном подачи газа в полость оболочки, и устройство автоматического управления плавучестью, включающее командный блок и управляющие узлы, связанные с указанными клапанами, снабжено двумя датчиками заданных уровней забортной воды в оболочке, установленными внутри этой оболочки на заданном расстоянии выше и ниже уровня, соответствующего состоянию нулевой плавучести буя, а устройство автоматического управления плавучестью выполнено с дополнительными датчиками поверхности и заданной глубины, узлом установки исходного положения элементов, генератором импульсов, двумя формирующими узлами, вход каждого из которых соединен соответственно с датчиком поверхности и заданной глубины, а вход — с входом командного блока, и двумя электрическими цепями, каждая из которых состоит из последовательно соединенных между собой дополнительного формирующего узла, блокирующего и самоблокирующего узлов, причем вход каждой из этих цепей связан соответственно с указанными верхним и нижним датчиками заданных уровней забортной воды в оболочке, а выход соответственно — с каждым из указанных узлов, управляющих клапанами выпуска и подачи газа в оболочку, при этом два выхода командного блока связаны соответственно с одним из входов каждого управляющего и расположенного в противоположной электрической цепи блокирующего узлов, а третий выход связан с входом узла установки исходного положения элементов, выход которого соединен с одним из входов каждого блокирующего, самоблокирующего и управляющего узлов, причем генератор импульсов соединен входами соответственно с одним из выходов каждого блокирующего узла, а выходами — соответственно с одним из входов каждого управляющего узла.

На фиг. 1 показано устройство для осуществления предлагаемого способа; на фиг. 2 — датчик уровня забортной воды в оболочке; на фиг. 3 — схема устройства автоматического управления; на фиг. 4 — схема работы устройства при погружении; на фиг. 5 — то же, при всплытии; на фиг. 6—11 — схема работы устройства.

В способе осуществляются следующие операции: выпускают газ из оболочки (подают газ в полость оболочки); заполняют оболочку забортной водой (вытесняют воду из оболочки; прекращают выпуск (подачу) газа при достижении объемом газа в оболочке заданной величины; поддерживают постоянным по величине этот объем газа, для чего газ подают при погружении и выпускают при всплытии в зависимости от величины объема, занимаемого газом в оболочке относительно заданного значения.

Способ лучше всего можно понять из описания конструкции и работы устройства для его осуществления (фиг. 1—4).

Устройство содержит оболочку плавучести 1, внизу которой имеется проход 2 для забортной воды, а вверху — управляемый клапан 3 выпуска газа из оболочки. Буй имеет газогенератор 4 (давление газа в котором превышает окружающее) и трубопровод 5 с управляемым клапаном 6 для подачи газа в полость оболочки 1. Датчики 7 и 8 уровней забортной воды в оболочке установлены внутри оболочки: датчик 7 погружения выше, а датчик 8 всплытия ниже уровня, при достижении которого поверхностью вошедшей забортной воды буй урановешен в среде, т.е. относительно уровня, соответствующего значению нулевой плавучести (НП) буя в среде. К бую присоединены измерительные приборы 9.

Каждый из датчиков 7 и 8 выполнен в виде поплавка положительной плавучести (фиг. 2). Он представляет собой поворотный рычаг 10, на одном конце которого, расположенном под двумя контактами 11 и 12 (для датчика 7) и 13 и 14 (для датчика 8), закреплена жесткая емкость 15 такая, что приведенная плотность поплавка меньше плотности воды. Датчик другим концом установлен на горизонтальной оси 16.

Устройство автоматического управления плавучестью 17 (фиг. 3) включает датчики 18 заданной глубины и 19 поверхности моря, командный блок 20, узел 21 установки исходного положения элементов и генератор 22 импульсов, а также формирующие узлы 23, 24 и дополнительные формирующие узлы 25 и 26 соответствующих датчиков, блокирующие узлы 27 и 28, самоблокирующие узлы 29 и 30 датчиков 7 и 8 уровней, управляющие узлы 31 и 32 включения электромагнитов 33 и 34 соответствующих газовых клапанов 3 и 6. Питание осуществляется от автономного источника напряжения (не показан).

Погружение. Буй, имеющий на поверхности воды положительную плавучесть, опускают в воду. По сигналу датчика поверхности 19 командный блок 20 формирует две команды (фиг. 3): одна сразу подается на узел 21 установки рабочего поло-

жения элементов, который приводит в рабочее положение все блокирующие и управляющие узлы (блокировка снята, газовые клапаны закрыты); вторая команда, через заданную задержку, подается непосредственно на погружение: через управляющий узел 31 открывается клапан 3 (фиг. 4), а через блокирующий узел 28 при погружении блокируются сигналы датчика 8 (т.е. при погружении этот датчик отключен).

Газ выходит из оболочки 1 через клапан 3 (фиг. 4), уровень воды в оболочке поднимается, буй погружается. Положительная плавучесть буя под действием силы тяжести уменьшается до нуля, и при переходе поверхностью забортной воды уровня НП плавучесть буя становится отрицательной. Датчик 7, вначале опущенный, вместе с уровнем воды поднимается и при переходе через горизонтальное положение срабатывают контакты 11 и 12 датчика 7 (фиг. 5): по одному сигналу через управляющий узел 31 закрывается клапан 3 (выпуск газа из оболочки прекращается) и посредством самоблокирующего узла 29 блокируются последующие сигналы от датчика 7 на управляющий узел 31 клапана 3; по другому сигналу через генератор 22 импульсов и управляющий узел 32 открывается клапан 6 и газ из газогенератора 4, где он находится под давлением, превышающим окружающее, подается порциями в оболочку с частотой и длительностью, задаваемой генератором 22.

При дальнейшем погружении наружное давление возрастает, и объем газа, с одной стороны, уменьшается за счет сжатия, а с другой — увеличивается за счет подачи газа в оболочку из газогенератора через клапан 6. При этом расход газа через клапан 6 устанавливают таким (например, изменением проходного сечения), чтобы прирост объема вследствие подачи добавочной массы газа в оболочку был больше либо равен убыли вследствие сжатия (в противном случае объем газа в оболочке все время будет уменьшаться и не удастся удержать его постоянным). При равенстве величин убыли и прироста объема результирующий объем постоянный и соответствует заданному. Если же прирост объема превышает его убыль, то уровень воды в оболочке понижается, датчик 7 опускается (фиг. 6), и клапан 6 закрывается — погружение дальше идет с уменьшением объема вследствие сжатия до тех пор, пока датчик 7 опять не поднимется и не подаст команду на впуск новых порций газа в оболочку (фиг. 7).

Таким образом, в процессе погружения при достижении заданного объема газа в оболочке 1 клапан 3 выпуска газа закрывается и дальнейшее погружение идет с поддержанием величины этого объема постоянной путем необходимой подачи газа в оболочку из газогенератора 4 через клапан 6. А это означает, что по достижении силой сопротивления движению величины, равной величине отрицательной плавучести буя, обусловленной заданным постоянным объемом, погружение буя происходит с постоянной скоростью (в отличие от известного, где с погружением объем газа в оболочке уменьшается, что увеличивает отрицательную плавучесть буя и, соответственно скорость его погружения). Устанавливая датчик 7 на разных уровнях выше уровня НП, получают разный заданный объем, и следовательно, различную постоянную скорость погружения.

Всплытие. При достижении заданной глубины срабатывает датчик 18 глубины и по его сигналу (фиг. 3) командный блок 20 формирует команду на узел 21 установки рабочего положения блокирующих 27—30 и управляющих 31 и 32 узлов, после чего он подает команду непосредственно на всплытие: через управляющий узел 32 открывается клапан 6 (фиг. 8), а через блокирующий узел 27 при всплытии блокируются сигналы датчика 7 (т.е. при всплытии отключен этот датчик).

Газ, находящийся в газогенераторе 4 под давлением, превышающим давление окружающей среды, подается в оболочку 1 через клапан 6 и начинает вытеснять из нее воду, в результате чего уровень воды в оболочке понижается и опускается ниже уровня НП. Отрицательная плавучесть буя уменьшается до нуля и становится положительной, погружение буя замедляется, он останавливается и начинает всплывать.

При достижении уровнем воды в оболочке датчика 8 последний опускается вместе с ним, переходит горизонтальное положение и срабатывают контакты 13 и 14 датчика 8 (фиг. 2): от одного из них закрывается клапан 6 через управляющий узел 32 (подача газа в оболочку прекращается) и посредством самоблокирующего узла 30 блокируются последующие сигналы от датчика 8 на управляющий узел 32 клапана 6; от другого сигнала через генератор 22 импульсов и управляющий узел 31 открывается клапан 3 и газ травится из оболочки 1 (фиг. 9) порциями.

При дальнейшем всплытии наружное давление уменьшается, и объем газа увеличивается за счет расширения, а с другой стороны — уменьшается за счет выпуска газа из оболочки через клапан 3. При этом расход газа через клапан 3 устанавливают таким (например изменением проходного сечения), чтобы убыль объема вследствие выпуска газа была больше либо равна приросту объема вследствие расширения газа (иначе

объем газа в оболочке все время увеличивается и не удастся удержать его постоянным). При равенстве величин убыли и прибыли объема результирующий объем постоянный и соответствует заданному. Если же убыль объема превышает его прирост, то уровень воды в оболочке повышается, датчик 8 всплывает (фиг. 10) и клапан 3 закрывается — всплытие дальше идет с увеличением объема вследствие расширения газа до тех пор, пока датчик 8 опять не сработает и не подаст сигнал на открытие клапана 3 и выпуск очередной порции газа из оболочки (фиг. 11).

Таким образом, в процессе всплытия при достижении заданного объема газа в оболочке 1 клапан 6 подачи газа закрывается и дальнейшее всплытие идет с поддержанием величины этого объема постоянной путем необходимого выпуска газа из оболочки через клапан 3. А это означает, что по достижении силой сопротивления движению в среде величины, равной величине положительной плавучести буя, обусловленной заданным постоянным объемом, всплытие буя происходит с постоянной скоростью (в отличие от известного, где при всплытии объем газа в оболочке увеличивается, что увеличивает положительную плавучесть буя и, соответственно, скорость его всплытия).

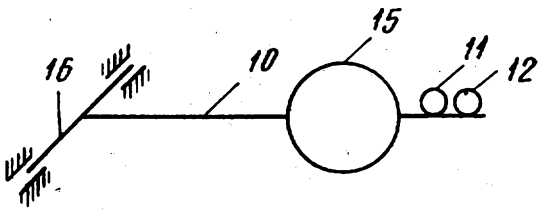
Устанавливая датчик 8 на разных уровнях ниже уровня НП, получают разный постоянный объем и, следовательно, различную постоянную скорость всплытия.

Место установки датчиков 7 и 8 определяется заданной скоростью погружения и всплытия. После всплытия буя на поверхность срабатывает датчик 19 и погружение повторяется. Оба датчика 7 и 8 работают одинаково, используя силу плавучести для оказания усилия на контакты 11—14, величину которого можно изменять выбором размера емкости 15 и расстояния контактов до оси датчиков.

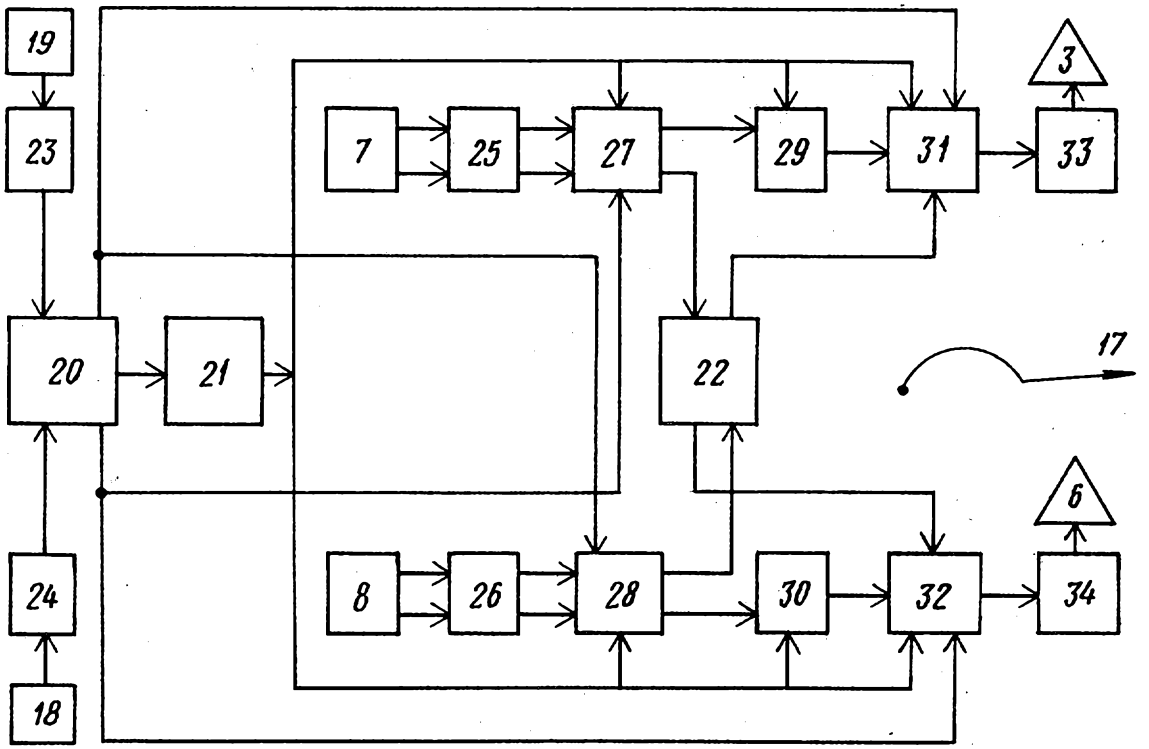
При установке датчиков 7 и 8 на одинаковом расстоянии от уровня НП отрицательная плавучесть буя при погружении и положительная плавучесть буя при всплытии оказываются одинаковыми, что обуславливает одинаковые скорости погружения и всплытия.

Предназначенность буя для осуществления способа состоит в том, что новые операции способа — прекращение выпуска или подачи газа при достижении объемом газа внутри оболочки заданной величины и поддержание его постоянным при погружении и всплытии — производятся с помощью двух датчиков уровней забортной воды в оболочке, установленных внутри оболочки на заданных уровнях, которые с помощью системы автоматического управления плавучестью подают сигналы на необходимые выпуск или подачу газа в оболочку плавучести при достижении объемом газа заданного значения и для поддержания его постоянным при движении буя.

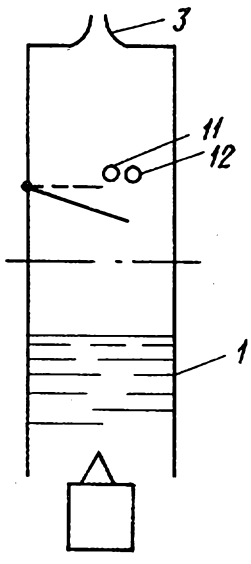
Технико-экономические преимущества изобретения состоят в возможности обеспечения движения измерительных буев с регулируемой плавучестью с постоянными заданными скоростями погружения и всплытия при вертикальных гидрологических разрезах для повышения точности проводимых измерений, облегчения расшифровки и привязки полученных данных.



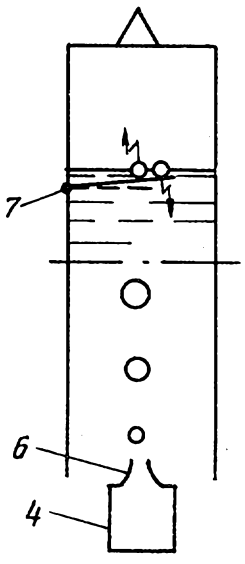
Фиг. 2



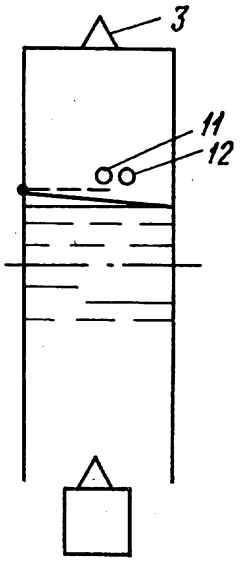
Фиг. 3



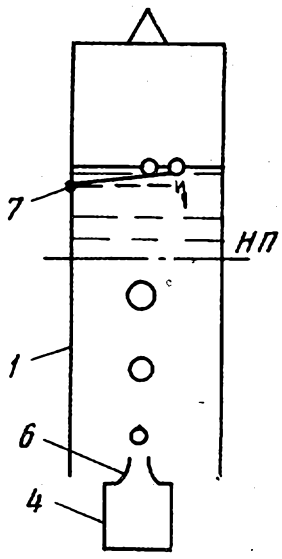
Фиг.4



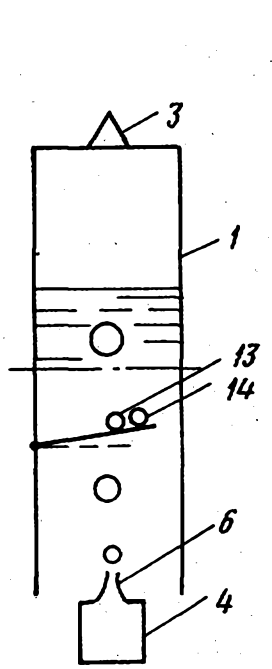
Фиг. 5



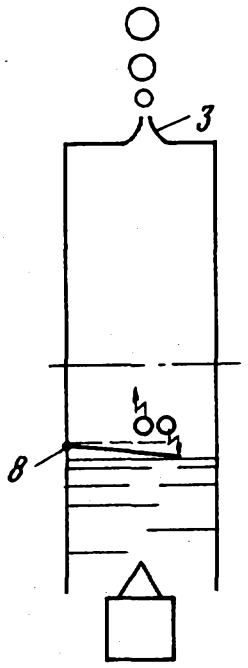
Фиг. 6



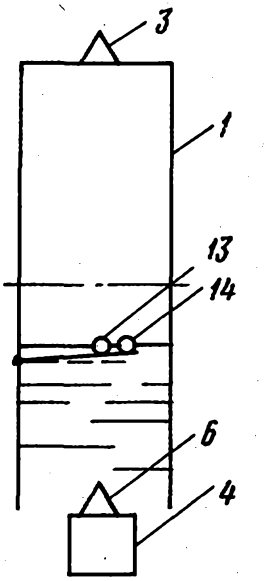
Фиг. 7



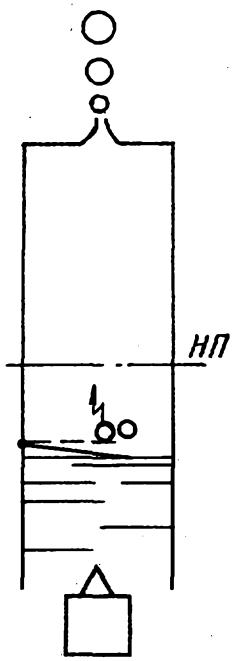
Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

Составитель Ю. Серов
Редактор Ан. Шандор Техред И. Верес Корректор А. Обручар
Заказ 7541/16 Тираж 455 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж—35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4