

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2757609

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ И АВАРИЙНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРОТЯЖЕННОЙ ТУПИКОВОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Гендлер Семён Григорьевич (RU), Серегин Александр Сергеевич (RU), Фазылов Ильдар Робертович (RU)*

Заявка № 2021106635

Приоритет изобретения 15 марта 2021 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 19 октября 2021 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 15 марта 2041 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21F 1/00 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2021106635, 15.03.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.03.2021

Дата регистрации:
19.10.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.03.2021

(45) Опубликовано: 19.10.2021 Бюл. № 29

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Гендлер Семён Григорьевич (RU),
Серегин Александр Сергеевич (RU),
Фазылов Ильдар Робертович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 188439 A1, 01.11.1966. SU 1420188
A1, 30.08.1988. SU 1479673 A1, 15.05.1989. SU
1601388 A1, 23.10.1990. SU 1700259 A1,
23.12.1991. RU 2162946 C2, 10.02.2001. DE
4223772 A1, 15.07.1993.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ И АВАРИЙНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ
ПРОТЯЖЕННОЙ ТУПИКОВОЙ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано при проветривании протяжённых тупиковых выработок для создания нормативных параметров воздуха и обеспечения безопасной эвакуации горнорабочих при возникновении в забое выработки аварийной ситуации. Устройство включает гибкий трубопровод, участки которого соединены с жёстким патрубком, который связан с вентилятором. Жёсткий патрубок установлен между верхней поверхностью металлической рамы и планками, закрепленными по её периметру, металлическая рама закреплена на подвижном основании, которое оборудовано колесами. Сверху на горизонтальной площадке на вибрационных опорах установлен вентилятор, в горизонтальной площадке выполнено отверстие, которое расположено над жёстким патрубком и связано с ним вентиляционным каналом. На одном конце жёсткого патрубка со стороны забоя установлена вентиляционная

заслонка, а в вентиляционном канале смонтирован шибер, места соединения жёсткого патрубка с участками гибкого трубопровода выполнены в форме усечённого конуса, по периметру основания, которое равно диаметру жесткого патрубка, выполнено углубление, в котором закреплён с возможностью съема зажимной хомут, в начале гибкого вентиляционного трубопровода на устье тупиковой выработки установлен устьевой вентилятор с вентиляционной заслонкой, перед которым к гибкому трубопроводу присоединено гибкое вентиляционное ответвление, в котором смонтирован шибер. Техническим результатом является создание устройства, которое дает возможность обеспечения эксплуатационного и аварийного режимов проветривания, гарантирующих безопасность горнорабочих в период проходки выработки и при возникновении аварийной ситуации. 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21F 1/00 (2021.08)

(21)(22) Application: **2021106635, 15.03.2021**

(24) Effective date for property rights:
15.03.2021

Registration date:
19.10.2021

Priority:

(22) Date of filing: **15.03.2021**

(45) Date of publication: **19.10.2021 Bull. № 29**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet",
Patentno-litsenziyonnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Gendler Semen Grigorevich (RU),
Seregin Aleksandr Sergeevich (RU),
Fazylov Ildar Robertovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **DEVICE FOR OPERATIONAL AND EMERGENCY VENTILATION OF LONG BLIND MINING**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to mining and can be used when ventilating extended dead-end workings to create standard air parameters and ensure the safe evacuation of miners in the event of an emergency situation in the working face. The device includes a flexible pipeline, sections of which are connected to a rigid branch pipe, which is connected to the fan. A rigid pipe is installed between the upper surface of the metal frame and the strips fixed along its perimeter, the metal frame is fixed on a movable base, which is equipped with wheels. A fan is installed on top of the horizontal platform on vibration supports, a hole is made in the horizontal platform, which is located above the rigid pipe and is connected to it with a ventilation duct. A ventilation flap is installed at one end of the rigid branch pipe from the face side, and a gate is mounted in the

ventilation channel, the joints of the rigid branch pipe with sections of the flexible pipeline are made in the form of a truncated cone, along the perimeter of the base, which is equal to the diameter of the rigid branch pipe, a recess is made, in which the clamping collar is fixed with the possibility of removal, at the beginning of the flexible ventilation pipeline at the mouth of the dead-end excavation, a wellhead fan with a ventilation flap is installed, in front of which a flexible ventilation branch is connected to the flexible pipeline, in which the gate is mounted.

EFFECT: creation of a device that makes it possible to ensure operational and emergency ventilation modes that guarantee the safety of miners during the period of excavation and in the event of an emergency.

1 cl, 3 dwg

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано при проветривании протяжённых тупиковых выработок для создания нормативных параметров воздуха и обеспечения безопасной эвакуации горнорабочих при возникновении в забое выработки аварийной ситуации.

5 Известно устройство для эвакуации горнорабочих в аварийной ситуации (Патент РФ № 221451202, опубл. 20.10.2003), содержащее выработки со сбойками и воздухоподающей установкой, вспомогательные выработки с вентиляционными устройствами, соединяющими воздухоподающую установку попеременно со стволами, с установленными в сбойках перемычками с устройствами для прохода горнорабочих,
10 а также шлюзовыми выработками, соединёнными с соответствующими стволами и началом выработки со сбойками, при этом выработка со сбойками расположена вблизи и параллельно транспортным выработкам, а воздухоподающая установка расположена в районе воздухоподающего и воздуховыдающего стволов.

Недостатком данного устройства является необходимость проходки дополнительной
15 выработки, через которую осуществляется подача воздуха в выработки рудника, как в штатной, так и в аварийной ситуациях, а также сооружение сбоек между дополнительной выработкой и главной выработкой. При этом, обязательным условием должно быть оборудование перемычек в сбойках автоматически открывающимися
20 дверями, которые обеспечивают проход горнорабочих без нарушения режима проветривания. Наличие этих конструктивных элементов приводит к снижению надёжности проветривания рудника в целом и повышению стоимости системы вентиляции.

Известно устройство для эвакуации горнорабочих (Авторское свидетельство СССР №1695029, опубл. 30.11.1991), включающее гибкий вентиляционный трубопровод с
25 шибером, установленным на его входе, соединённый с трубопроводом вентилятор местного проветривания, приспособление для транспортирования горнорабочего, выполненное в виде соединённого с вакуум-насосом герметическим ложем, заполненного гранулами полистирола и имеющими обтекатель с перфорацией, приспособление для транспортирования горнорабочего, причём приспособление для транспортирования
30 горнорабочего установлено на съёмном днище с роликоопорами.

Недостатком данного устройства является использование для эвакуации горнорабочих гибкого вентиляционного трубопровода, внутри которого находится герметическое ложе с теплоизоляционным материалом в виде гранулами полистирола, и обтекателем с перфорацией. Заявленная конструкция требует применения воздуховодов
35 с диаметрами, превышающими 1,2 м, а также вентиляторов местного проветривания повышенного типоразмера, так как в противном случае возникнут проблемы с обеспечением транспортируемого внутри трубопровода горнорабочего необходимым количеством воздуха. Кроме того, многоступенчатость операций по спасению горнорабочего связано со значительным временем приведения в рабочее состояние
40 устройство для эвакуации и обязательного присутствия горноспасателей, что при возникновении очага пожара в забое тупиковой выработки может вызвать гибель людей.

Известно устройство для эвакуации горнорабочих в аварийной ситуации (Патент РФ № 2651663, опубл. 23.04.2018), включающее размещённое в тупиковой горной
45 выработке транспортное средство, которое выполнено в виде спасательной капсулы диаметром 0,8-1,0 м и длиной от 3 до 4 м, с возможностью перемещения по монорельсу, изготовленному из жаростойкой стали, закреплённому на стенке тупиковой выработки на высоте 0,7-1,0 м от основания, при этом спасательная капсула снабжена

герметизирующим люком, оборудована теплоизоляцией, размещённой между наружной и внутренней стенками спасательной капсулы, и системой регенерации воздуха.

Недостатком данного устройства является необходимость размещения капсулы вблизи забоя выработки, что приводит к стеснению пространства для работы горнопроходческого оборудования. При размещении капсулы у устья протяжённой выработки с длиной 4-5 км обуславливает длительное время ее движения до забоя, где создаётся аварийная ситуация, и увеличивает риск гибели горнорабочих. Размеры капсулы ограничивают возможность для одновременной эвакуации более двух людей. В то же время, количество горнорабочих, занятых на проходке выработок с помощью современных технология, составляет 4-5 человек. Кроме того, данное устройство не позволяет обеспечить проветривание тупиковой выработки в период его проходки.

Известно устройство для проветривания тупиковой горной выработки (Авторское свидетельство СССР № 1620646, опубл. 15.01.1991), включающее трубопровод, один конец которого соединён с нагнетателем, а другой установлен у груди забоя, воздухоотводящий патрубок с воздухозапорным элементом, соединённый с трубопроводом, нагнетательный патрубок, клапан, выполненный в виде боковой поверхности усечённого конуса, который может перемещаться внутри патрубков вдоль их оси.

Недостатками данного устройства является использование трубопровода с участками, соединённых друг с другом вентиляторами, внутри которых размещено рабочее колесо и кок, а также жёстких патрубков, находящийся с всасывающей стороны вентиляторов. Предлагаемое конструктивное решение полностью исключает возможность оперативного реверсирования вентиляционного потока в случае возникновения пожара в забое выработки и обеспечения эвакуации горнорабочих в направлении противоположном подаче свежего воздуха.

Известно устройство для проветривания выработок и эвакуации горнорабочих в аварийной ситуации (Авторское свидетельство СССР № 1420188, опубл. 30.08.1988), включающее размещённый в тупиковой горной выработке жёсткий трубопровод с входами для горнорабочих, соединённый с установкой для проветривания и имеющей транспортные средства, причём жёсткий трубопровод снабжён ответвлениями, гаражными камерами и шлюзами, которые размещены в ответвлениях жёсткого трубопровода и последовательно соединены с входами для горнорабочих.

Недостатками данного устройства являются высокий коэффициент утечек воздуха для жёсткого трубопровода, который при значительной протяжённости тупиковых выработки и большого сечения трубопровода, обеспечивающего размещение в нем транспортных средств, приведёт к необходимости использовать для нормального режима вентиляции вентиляционное оборудование повышенной мощности; сложность управления распределением воздуха при наличии ответвлений в трубопроводе, особенно в случае реверсирования воздушной струи при возникновении аварийной ситуации.

Известно устройство для проветривания тупиковых выработок большой протяжённости (Авторское свидетельство СССР № 1231233, опубл. 15.05.1986), включающее воздуходувку, управляемые задвижки и герметичный воздухопровод, выход которого в призабойную часть тупиковой выработки снабжён коническим насадком с отверстиями и клапанами с шарнирами.

Недостатками данного устройства является наличие конического насадка, на боковой поверхности которого выполнены отверстия, и связь насадка с концом воздухопровода, размещённом в призабойном пространстве. Предлагаемые конструктивные элементы позволяют реализовать лишь подачу воздуха в забой выработки и затрудняют переход

к всасывающему режиму, необходимому для безопасной эвакуации горнорабочих.

Известно устройство для проветривания тупиковых выработок (авторское свидетельство СССР № 188439, опубл. 01.11.1966), принятое за прототип, состоящее из гибкого трубопровода, имеющего участки, соединённые с жёсткими патрубками, которые связаны с вентиляторами и сообщёнными со свободными участками гибкого трубопровода, причём промежуточные гибкие патрубки снабжены параллельными направляющими стержнями, размещёнными внутри патрубков в плоскости их поперечного сечения и выполненными с диаметром, равным диаметру гибкого трубопровода, и имеющими герметизирующие ободки, расположенные на свободном конце патрубков, внутренний диаметр которых меньше диаметра гибкого трубопровода, при этом свободный конец каждого участка гибкого трубопровода снабжён гибким торцевым кольцом, выполнен с боковыми отверстиями и установлен внутри жесткого промежуточного патрубка на направляющих стержнях с помощью боковых отверстий, прикреплён к стенкам жесткого промежуточного патрубка в двух точках, размещённых диаметрально противоположно и в плоскости, перпендикулярной направляющим стержням.

Недостатками устройства являются наличие гибкого торцевого кольца с боковыми отверстиями, установленными на свободном конце каждого участка гибкого трубопровода, соединение конца каждого участка гибкого трубопровода со стенками жесткого промежуточного патрубка в двух точках, размещение внутри патрубков в плоскости их поперечного сечения параллельных направляющих стержней.

Перечисленные конструктивные элементы, характеризующие данное техническое решение, не позволяют осуществлять оперативное изменение направления перемещения воздушного потока на участке сквозного проветривания тупиковой выработки при изменении положения ее забоя относительно устья, что затрудняет безопасную эвакуацию горнорабочих из зоны возникновения пожара.

Техническим результатом является создание устройства, которое дает возможность обеспечения эксплуатационного и аварийного режимов проветривания, гарантирующих безопасность горнорабочих в период проходки выработки и при возникновении аварийной ситуации.

Технический результат достигается тем, что жёсткий патрубок установлен между верхней поверхностью металлической рамы и планками закрепленными по её периметру, металлическая рама закреплена на подвижном основании, которое оборудовано колесами, сверху на горизонтальной площадке на вибрационных опорах установлен вентилятор, в горизонтальной площадке выполнено отверстие, которое расположено над жёстким патрубком, и связано с ним вентиляционным каналом, на одном конце жёсткого патрубка со стороны забоя установлена вентиляционная заслонка, а в вентиляционном канале смонтирован шибер, места соединения жёсткого патрубка с участками гибкого трубопровода выполнены в форме усечённого конуса, по периметру основания которого равно диаметру жесткого патрубка, выполнено углубление, в котором закреплён с возможностью съема зажимной хомут, вначале гибкого вентиляционного трубопровода на устье тупиковой выработки установлен устьевой вентилятор с вентиляционной заслонкой, перед которым к гибкому трубопроводу присоединено гибкое вентиляционное ответвление, в котором смонтирован шибер.

Устройство для эксплуатационной и аварийной вентиляции протяжённой тупиковой горной выработки поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 – общий вид устройства для эксплуатационной и аварийной вентиляции;

фиг. 2 – вид с боку устройства для эксплуатационной и аварийной вентиляции;

фиг. 3 – конструкция хомута для крепления гибкого воздуховода на металлическом патрубке, где:

- 1 – тупиковая выработка;
- 2 – забой;
- 5 3 – устье;
- 4 – очаг пожара;
- 5 – пожарные газы;
- 6 – поступающая струя;
- 7 – исходящая струя;
- 10 8 – участок гибкого трубопровода;
- 9 – жёсткий патрубок;
- 10 – вентилятор;
- 11 – металлическая рама;
- 12 – подвижное основание;
- 15 13 – колеса;
- 14 – вибрационные опоры;
- 15 – горизонтальная площадка;
- 16 – отверстие в горизонтальной площадке;
- 17 – вентиляционный канал;
- 20 18 – вентиляционная заслонка;
- 19 – шибер;
- 20 – места соединения металлического патрубка с гибким трубопроводом;
- 21 – канавка;
- 22 – зажимной хомут;
- 25 23 – винт;
- 24 – устьевой вентилятор;
- 25 – вентиляционная заслонка на гибком трубопроводе;
- 26 – гибкое вентиляционное ответвление;
- 27 – вентиляционный шибер на гибком вентиляционном ответвлении.

30 Устройство для эксплуатационной и аварийной вентиляции протяжённой тупиковой горной выработки включает подвижное основание 12 (фиг. 1,2), оборудованное колёсами колеса. На подвижное основание 12 жестко закреплена металлическая рама 11, в верхней части которой, по периметру жестко закреплены планки, выполненные например из металла. Жёсткий патрубок 9, может быть выполнен металлическим, устанавливаются

35 между верхней поверхностью металлической рамы 11 и планками закрепленными по её периметру. Концы жёсткого патрубка 9 соединены с участками гибкого трубопровода 8, места соединения жёсткого патрубка 9 с гибким трубопроводом 20 выполнены в форме усеченного конуса, основание которого, равно диаметру жёсткого патрубка 9. В месте места соединения жёсткого патрубка 9 с гибким трубопроводом 20 выполнена

40 канавка 21 для закрепления зажимного хомута 22. Фиксация с возможностью съема зажимного хомута 22 в канавке 21 осуществляется, например с помощью винта 23 (фиг. 3). На выходе из жёсткого патрубка 9 со стороны забоя 2 тупиковой выработки 1 смонтирована вентиляционная заслонка, а на вентиляционном канале 17 установлен шибер 19.

45 Сверху на горизонтальной площадке 15 на вибрационных опорах 14 установлен вентилятор 10. В горизонтальной площадке 15 выполнено отверстие в которое установлен патрубок с жёстким патрубком 9 вентиляционным каналом 16.

Устьевой вентилятор 24 установлен на опоре у устья тупиковой выработки 1. Участок

гибкого трубопровода 8 соединен с устьевым вентилятором 24. Гибкое вентиляционное ответвление 26 отходит от участка гибкого трубопровода 8, на нем установлен с возможностью закрытия вентиляционный шибер 27.

5 Устройство работает следующим образом эксплуатационная вентиляция тупиковой выработки 1 осуществляется нагнетательным способом с помощью устьевого
вентилятора 24, расположенного на устье выработки, подающего воздух в гибкий
воздуховод 8. Свежий воздух поступает по нему в забой тупиковой выработки 1. В
режиме эксплуатационной вентиляции вентиляционные заслонки 18 и вентиляционная
10 заслонка на гибком трубопроводе 25 приводятся в состояние «открыто», шибер 19 и
вентиляционные шибера 27 в положение «открыто».

При возникновении очага пожара 4 в забое горной выработки пожарные газы 5
начинают распространяться по направлению к устью выработки. В этом же направлении
осуществляется эвакуация горнорабочих. При значительной длине тупиковой выработки,
превышающей от 4 до 5 км, продолжительность движения горнорабочих может
15 превысить расчётную длительность работы самоспасателей, что при достижении
дымового облака эвакуируемых горнорабочих приведёт к гибели людей. Для
обеспечения безопасной эвакуации необходимо организовать движение горнорабочих
на свежую струю воздуха, то есть осуществить реверсирование вентиляционной струи.
Это обеспечивается за счет установки металлической рамы 11 со смонтированными на
20 ней жёстким патрубком 9 и вентилятором 10 выполнена. Металлическая рама
перемещается к забою 2 по мере проходки тупиковой выработки 1 и увеличения длины
выработки. Место установки металлическая рама 11 выбирается из условия охлаждения
пожарных газов 5 до температуры, которая не окажет влияние на работоспособность
вентилятора 10. Как показывают расчёты, это расстояние не превысит от 300 до 400
25 м. С учётом этого шаг перемещения установки по мере проходки тупиковой выработки
будет составлять от 300 до 400 м.

Для реверсирования вентиляционной струи включается вентилятор 10, который
перепускает воздух из тупиковой выработки 1, через вентиляционный канал 17 и
отверстие в горизонтальной площадке 15 в жёсткий патрубок 9, а затем в участок
30 гибкого трубопровода 8, прилегающего к устью 3 тупиковой выработки 1. При этом
шибер 19, установленный в вентиляционном канале 17, приводится в положение
«открыто», а вентиляционная заслонка 18 в положение «закрыто». Результатом этого
является поступление свежего воздуха 6 в тупиковую выработку 1 со стороны устья, а
удаление исходящей струи 7 на поверхность по через жёсткий патрубок 8, участок
35 гибкого воздуховода 8, прилегающий к устью 3 выработки, и гибкое вентиляционное
ответвление 26. Для этого вентиляционный шибер 27, установленный в вентиляционном
канале 17, приводится в положение «открыто», а вентиляционная заслонка на гибком
трубопроводе 25 перед устьевым вентилятором 24 - в положение «закрыто».

Таким образом, применение предлагаемого устройства позволит повысить
40 безопасность работы горнорабочих при проходке протяжённых тупиковых горных
выработок при возникновении аварийных ситуаций при одновременном создании
условий для реализации эксплуатационных режимов проветривания.

(57) Формула изобретения

45 Устройство для эксплуатационной и аварийной вентиляции протяжённой тупиковой
горной выработки, включающее гибкий трубопровод, участки которого соединены с
жёстким патрубком, который связан с вентилятором, отличающееся тем, что жёсткий
патрубок установлен между верхней поверхностью металлической рамы и планками,

закрепленными по её периметру, металлическая рама закреплена на подвижном основании, которое оборудовано колесами, сверху на горизонтальной площадке на вибрационных опорах установлен вентилятор, в горизонтальной площадке выполнено отверстие, которое расположено над жёстким патрубком и связано с ним

5 вентиляционным каналом, на одном конце жёсткого патрубка со стороны забоя установлена вентиляционная заслонка, а в вентиляционном канале смонтирован шибер, места соединения жёсткого патрубка с участками гибкого трубопровода выполнены в форме усечённого конуса, по периметру основания, которое равно диаметру жесткого патрубка, выполнено углубление, в котором закреплён с возможностью съема зажимной

10 хомут, в начале гибкого вентиляционного трубопровода на устье тупиковой выработки установлен устьевой вентилятор с вентиляционной заслонкой, перед которым к гибкому трубопроводу присоединено гибкое вентиляционное ответвление, в котором смонтирован шибер.

15

20

25

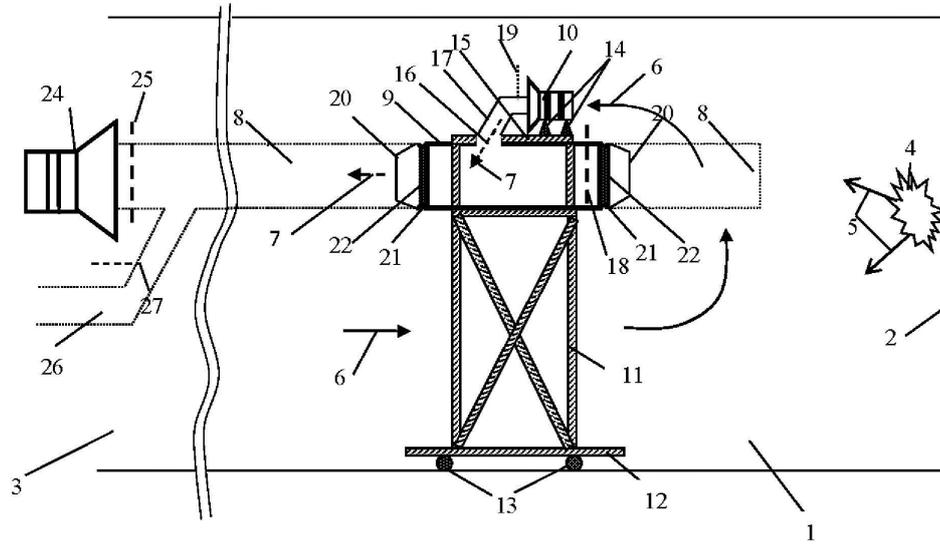
30

35

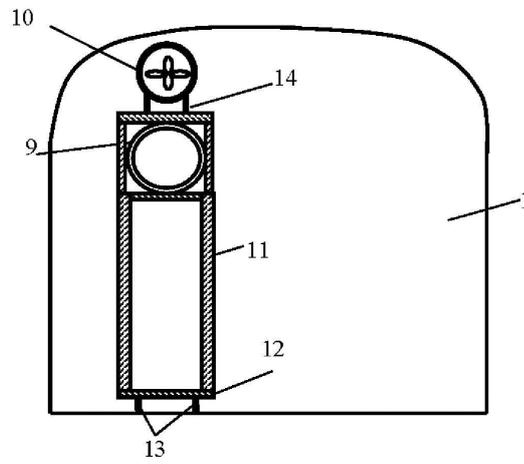
40

45

1

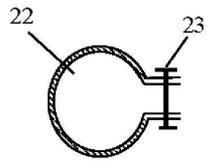


Фиг. 1



Фиг. 2

2



Фиг. 3