

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2810348

### СИСТЕМА МАГНИТНЫХ ЛИФТОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Деменков Пётр Александрович (RU), Фицак Владимир Васильевич (RU), Мацаберидзе Олег Романович (RU)*

Заявка № 2023114824

Приоритет изобретения **06 июня 2023 г.**

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации **27 декабря 2023 г.**

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает **06 июня 2043 г.**

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*





(51) МПК

E21D 7/02 (2006.01)

B61B 13/08 (2006.01)

B61B 13/10 (2006.01)

B60L 13/04 (2006.01)

B66B 17/04 (2006.01)

B66B 9/00 (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

E21D 7/02 (2023.08); B61B 13/08 (2023.08); B61B 13/10 (2023.08); B60L 13/04 (2023.08); B66B 17/04 (2023.08); B66B 9/00 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023114824, 06.06.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.06.2023Дата регистрации:  
27.12.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.06.2023

(45) Опубликовано: 27.12.2023 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,  
ФГБОУ ВО "СПбГУ", Патентно-  
лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Деменков Пётр Александрович (RU),  
Фицак Владимир Васильевич (RU),  
Мацаберидзе Олег Романович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет императрицы Екатерины II"  
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: APPUNN R. et al. MULTIO - rope-  
less elevator demonstrator at test tower Rottweil.  
Transportation Systems and Technology -  
2018;4(3):80-89. RU 2643900 C1, 06.02.2018. RU  
51002 U1, 27.01.2006. US 20220306428 A1,  
29.09.2022. EP 3478617 A1, 08.05.2019.

## (54) СИСТЕМА МАГНИТНЫХ ЛИФТОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТКАХ

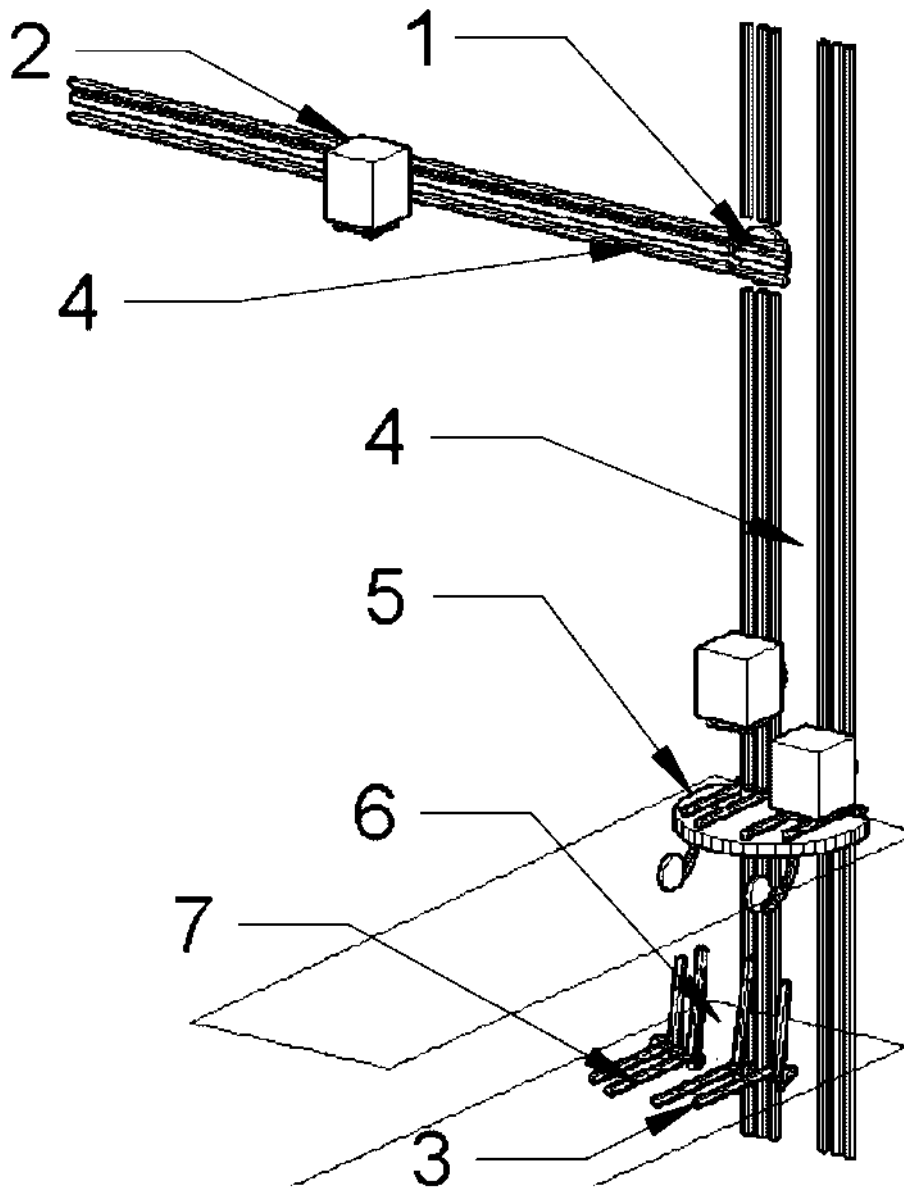
(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано для перемещений в трёхмерном пространстве под разными углами в шахтах и рудниках. Система магнитных лифтов в подземных выработках включает магнитные магистрали, клетки лифтов. Клетки содержат кабины с магнитными направляющими, состоящими из полых дисков, и диски круговоротчиков, расположенные в местах пересечения вертикальных и горизонтальных магнитных рельс магистралей, и представляющие собой поворотное устройство, выполненное с возможностью вращения клетки лифта. При этом кабина остается вертикальной. Система дополнительно включает узел поворотной платформы для закрытия шахты лифта и узел подъемных рельс. Узел поворотной платформы включает платформу, которая жестко крепится к дугам с зубчиками. При этом они

плотно примыкают к шестеренкам для платформы закрытия шахты лифта, которые с возможностью съема соединены с электродвигателями, которые соединены с общей электрической сетью и с системой суперконденсаторов. На платформе с возможностью съема закреплены горизонтальные рельсы платформы. Подвижный элемент рельс закреплен на вертикальной стене шахты лифта. К нему жестко прикреплена стойка для рельсы, на которой с возможностью съема закреплены шестеренки для подвижного элемента рельсы, соединенные с механизмом управления шестеренками, который с возможностью съема закреплен внутри стойки для рельсы и соединен с конденсаторами. Под подвижным элементом рельс внутри стойки для рельс расположено гнездо для подзарядки конденсаторов. Узел подъемных рельс состоит из платформы для

подъемных рельс, элементов рельс с вырезами. Платформы для подъемных рельс жестко прикреплены к дугам с зубчиками, которые плотно примыкают к шестеренкам для подъемных рельс, которые с возможностью съема соединены с электродвигателями. При этом подъемные рельсы съемно закреплены на платформе для подъемных рельс. Элементы рельс с вырезами жестко прикреплены к платформе для рельс с вырезами, в которых закреплены с возможностью съема механизмы для вращения шестеренок для элементов рельс с вырезами, которые соединены с конденсаторами внутри платформ, за элементами рельс с вырезами находятся сегменты магнитной магистрали, которые съемно закреплены на горизонтальной поверхности подземной выработки. Перпендикулярно по его направлению напротив элементов рельс с вырезами внутри платформ

для рельс с вырезами съемно установлены гнезда для подзарядки конденсаторов. На полых дисках кабины лифта установлены платформы магнитных направляющих, внутри которых съемно установлены катушки индуктивности. Причем на платформах магнитных направляющих посредством платформ для постоянных магнитов съемно установлены постоянные магниты и захватчик. К платформе для постоянных магнитов жестко прикреплены крепежи, в которые с возможностью съема установлены стержни и постоянные магниты. Внутри платформы для постоянных магнитов установлен подвижный клин с электрическим толкателем. Техническим результатом является повышение надежности устройства и ускорение процесса перемещений в подземных выработках. 10 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*E21D 7/02* (2006.01)*B61B 13/08* (2006.01)*B61B 13/10* (2006.01)*B60L 13/04* (2006.01)*B66B 17/04* (2006.01)*B66B 9/00* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*E21D 7/02* (2023.08); *B61B 13/08* (2023.08); *B61B 13/10* (2023.08); *B60L 13/04* (2023.08); *B66B 17/04* (2023.08); *B66B 9/00* (2023.08)

(21)(22) Application: **2023114824, 06.06.2023**(24) Effective date for property rights:  
**06.06.2023**Registration date:  
**27.12.2023**

Priority:

(22) Date of filing: **06.06.2023**(45) Date of publication: **27.12.2023 Bull. № 36**

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU  
VO "SPbGU", Patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Demenkov Petr Aleksandrovich (RU),  
Fitsak Vladimir Vasilevich (RU),  
Matsaberidze Oleg Romanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet imperatritsy Ekateriny II" (RU)**

(54) **MAGNETIC ELEVATOR SYSTEM IN UNDERGROUND MININGS**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry.

SUBSTANCE: invention can be used for movements in three-dimensional space at different angles in mines. The magnetic elevator system in underground mines includes magnetic lines and elevator cages. The cages comprise cabins with magnetic guides consisting of hollow disks, and rotating disks located at the intersection of vertical and horizontal magnetic rails of the mains, and representing a rotating device designed to rotate the elevator cage. The cabin remains vertical. The system further includes a turntable assembly for closing the elevator shaft and a lifting rail assembly. The turntable assembly includes a platform that is rigidly attached to the toothed arches. They are tightly adjacent to the gears for the elevator shaft closing platform, which are removably connected to electric motors, which are connected to a common electrical network and to a system of supercapacitors. The platform's horizontal rails are removably secured to the platform. The movable rail element is fixed to the vertical wall of the elevator shaft. A rail stand is rigidly attached to it, on which gears for the movable rail element are removably attached, connected to a gear

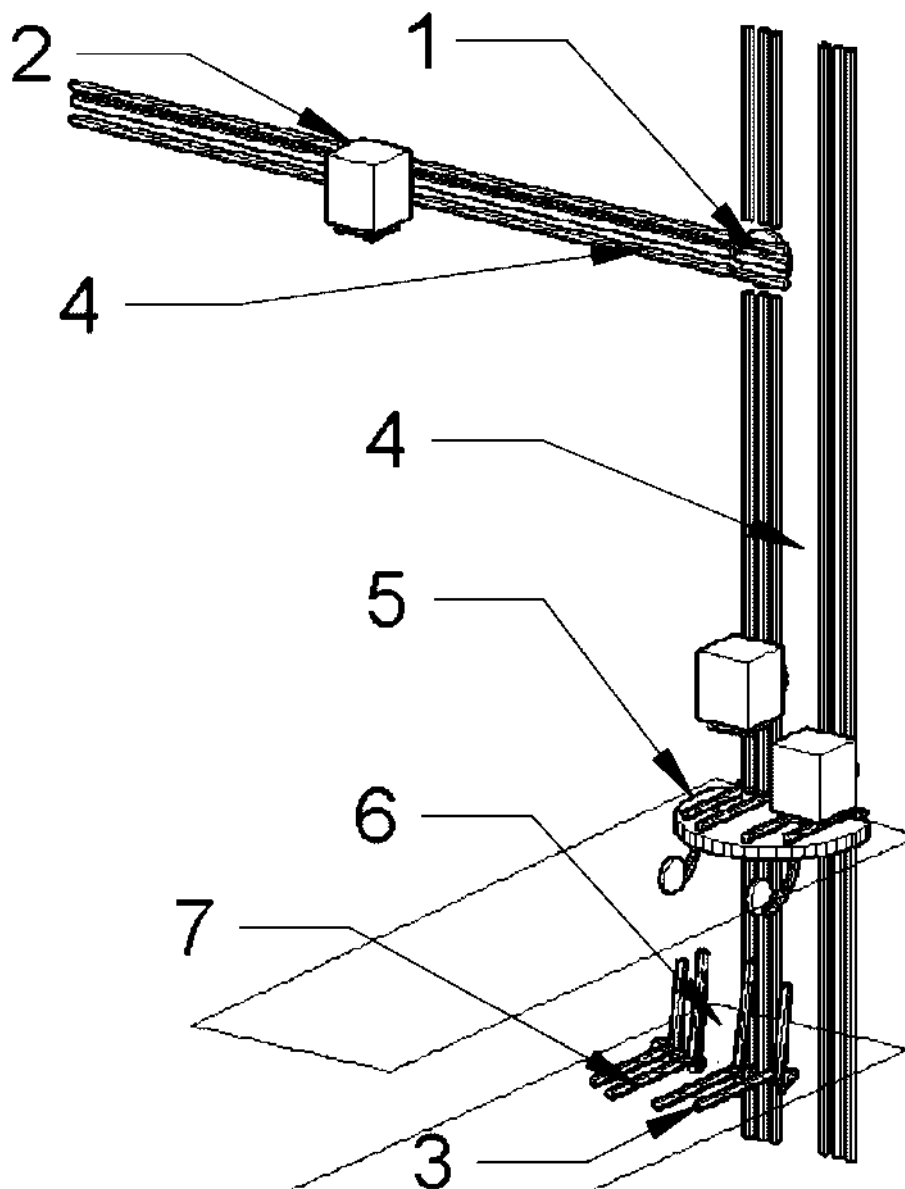
control mechanism, which is removably fixed inside the rail stand and connected to the capacitors. Under the moving rail element inside the rail stand there is a socket for recharging the capacitors. The lifting rail assembly consists of a platform for lifting rails and rail elements with cut-outs. The lifting rail platforms are rigidly attached to toothed arches that fit tightly to the lifting rail gears, which are removably connected to the electric motors. The lifting rails are removably secured to the platform for the lifting rails. The rail elements with cutouts are rigidly attached to the platform for the rails with cut-outs, in which mechanisms for rotating the gears for the rail elements with cut-outs are removably fixed, which are connected to capacitors inside the platforms; behind the rail elements with cut-outs there are segments of the magnetic line, which are removably attached to horizontal surface of an underground mine. Perpendicular to its direction, opposite the rail elements with cut-outs, sockets for recharging the capacitors are removably installed inside the platforms for the rails with cut-outs. Magnetic guide platforms are installed on the hollow disks of the elevator cabin, inside which inductance coils are

removably installed. Moreover, permanent magnets and a gripper are removably installed on the platforms of the magnetic guides by means of a platform for permanent magnets. Fasteners are rigidly attached to the platform for permanent magnets, into which rods and permanent magnets are removably installed. A

movable wedge with an electric pusher is installed inside the platform for permanent magnets.

EFFECT: increased reliability of the device and speed up the process of movement in underground workings.

1 cl, 10 dwg



Фиг. 1

RU 2810348 C1

RU 2810348 C1

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано для перемещений в трёхмерном пространстве под разными углами в шахтах и рудниках.

Известно устройство перемещения кабины лифта (патент RU № 2226172, опубл. 27.03.2004 г), которое содержит средство торможения, устройство аварийного перемещения и канатоведущий шкив. Устройство также содержит электромагниты прижатия, рычаги, установленные между сердечниками указанных электромагнитов и средством торможения, тормозные пружины. Устройство аварийного перемещения включает опору червяка, установленную на корпусе двигателя, на которой установлен червяк в состоянии зацепления с червячным колесом, образующие самотормозящую пару. На червячном колесе закреплено основание со смонтированными на нем указанными электромагнитами прижатия, рычагами, средством торможения и тормозными пружинами. Указанное основание содержит уступ, выполненный с возможностью препятствия осевому движению указанного колеса, а между червячным колесом и корпусом двигателя установлено кольцо. Вал червяка выполнен с возможностью закрепления на нем рукоятки и установлен изолированно от вращающегося ротора двигателя.

Главным недостатком конструкции, является то, что устройство использует канаты для перемещения, что в свою очередь ставит ограничение по глубине использования лифтов с данной системой, так как масса каната зависит напрямую от его длины, что снижает его прочность на разрыв при увеличении глубины.

Известно устройство купе кабины лифта (патент RU № 2309886, опубл. 10.11.2007 г), Купе кабины лифта содержит модули панелей стен, пол, потолок, приборы освещения, средства вентиляции, стяжные элементы. Панели стен соединяются между собой посредством вставок, отогнутых элементов на вставках и отверстий на упомянутых модулях. Стяжные элементы расположены вдоль противоположных боковых стен кабины и связаны верхней и нижней балками с образованием каркаса. Между нижней балкой и полом установлены амортизирующие элементы, а на верхней балке - устройство контроля загрузки. Модули панелей стен крепятся к полу при помощи жестко закрепленных на них кронштейнов. Модули панелей стен могут быть ориентированы как вертикально, так и горизонтально.

Недостатком устройства является то, что конструкция его каркаса предназначена для перемещения кабины лифта, когда основная часть нагрузки распределена по верхней части каркаса, где идёт крепление кабины лифта к подъёмному тросу.

Известен грузовой подъемник (патент RU № 137023, опубл. 27.01. 2014г), содержащий клеть, шахту с напротив стоящими вертикальными швеллерами, канатный механизм перемещения клетки и систему стабилизации клетки в шахте, отличающийся тем, что шахта снабжена, как минимум, двумя швеллерами, закрепленными на двух противоположных сторонах внутри шахты, а система стабилизации клетки в шахте выполнена в виде закрепленных сверху и снизу клетки кареток, каждая из которых содержит два ролика, установленных с возможностью перемещения и вращения внутри соответствующего швеллера на двух взаимно перпендикулярных закрепленных на уголковом профиле осях, снабженных подшипниками, зеркально наклоненных под углом 45° к оси симметрии сечения швеллера, при этом торцевые поверхности роликов выполнены с коническими рабочими поверхностями, контактирующими со внутренними углами соответствующего швеллера шахты подъемника.

Недостатками является ограниченное количество клетей в лифтовой шахте. Клетки прикреплены к тросовому механизму подъема, из-за чего при использовании больше

одной кабины между направляющими кабины для перемещения людей с последнего этажа на первый потребуется совершать пересадку между кабинами, это в свою очередь увеличит время подъема или опускания личного состава в подземные выработки.

Известен магнитный лифт, созданный компанией Multi® (A. Rüdiger «MULTI® - ropeless elevator demonstrator at test tower Rottweil» // Transportation Systems and Technology – 2018 – ноябрь – с. 80-89) принятый за прототип. Предложенная система магнитных лифтов состоит из магнитных рельс и кабины лифта, к которой закреплены магнитные направляющие. Для изменения направления лифта используется круговоротчик, который способен крутиться на  $360^{\circ}$  в плоскости стены, к которой закреплён. На протяжении всей магистрали электрических рельс расположены конденсаторы, которые подключены проводами к рельсам. Сами рельсы являются съёмными элементами. Управление данной системой лифтов осуществляется за счёт различных датчиков, которые подают информацию о кабинах и круговоротчиках на главный сервер.

Недостатком является то, что конструкция кабины лифта предназначена только на перемещения в вертикальной плоскости, когда основная нагрузка сосредоточена на задней стенке кабины, где крепятся магнитные направляющие.

Известна транспортная система (патент RU №2643900опубл. 06.02.2018 г), содержащая грузовую магнитолевитационную транспортную платформу и активную путевую структуру, при этом грузовая магнитолевитационная транспортная платформа содержит типовую фитинговую платформу, установленную на двух несущих тележках, каждый магнитный модуль левитации состоит из бортового и путевого магнитных полюсов левитации, причем путевой магнитный полюс установлен на активной путевой структуре, а бортовой магнитный полюс прикреплен к несущей тележке, при этом на несущих тележках установлено четыре магнитных полюса левитации - по два на каждую тележку, кроме того, транспортная платформа снабжена тяговым линейным электродвигателем, выполненным в виде линейного синхронного двигателя со сверхпроводниковой обмоткой возбуждения и системой питания, статор которого уложен вдоль активной путевой структуры.

Недостатком является, что конструкция подвижной платформы включает крупные магнитные модули левитации из-за чего общая масса подвижной платформы увеличивается.

Техническим результатом является создание устройства повышенной надежности и ускорение процесса перемещений в подземных выработках.

Технический результат достигается тем, что система дополнительно включает: узел поворотной платформы для закрытия шахты лифта, который включает платформу, которая жестко крепится к дугам с зубчиками, при этом они плотно примыкают к шестеренкам для платформы закрытия шахты лифта, которые с возможностью съема соединены с электродвигателями, которые соединены с общей электрической сетью и с системой суперконденсаторов, на платформе с возможностью съема закреплены горизонтальные рельсы платформы, а подвижный элемент рельс закреплен на вертикальной стене шахты лифта, к нему жестко прикреплена стойка для рельсы, на которой с возможностью съема закреплены шестеренки для подвижного элемента рельсы, соединенные с механизмом управления шестеренками, который с возможностью съема закреплен внутри стойки для рельсы и соединен с конденсаторами, под подвижным элементом рельс внутри стойки для рельс расположено гнездо для подзарядки конденсаторов; узел подъемных рельс, состоящий из платформы для подъемных рельс, жестко прикрепленной к дугам с зубчиками, которые плотно примыкают к шестеренкам для подъемных рельс, которые с возможностью съема соединены с электродвигателями,

при этом подъемные рельсы съемно закреплены на платформе для подъемных рельс, элементов рельс с вырезами, жестко прикрепленными к платформе для рельс с вырезами, в которых закреплены с возможностью съема механизмы для вращения шестеренок для элементов рельс с вырезами, которые соединены с конденсаторами внутри платформ, за элементами рельс с вырезами находятся сегменты магнитной магистрали, которые съемно закреплены на горизонтальной поверхности подземной выработки, а перпендикулярно по его направлению напротив элементов рельс с вырезами внутри платформ для рельс с вырезами съемно установлены гнезда для подзарядки конденсаторов, на полых дисках кабины лифта установлены платформы магнитных направляющих, внутри которых съемно установлены катушки индуктивности, причем на платформах магнитных направляющих посредством платформы для постоянных магнитов съемно установлены постоянные магниты и захватчик, к платформе для постоянных магнитов жестко прикреплены крепежи, в которые с возможностью съема установлены стержни и постоянные магниты, а внутри платформы для постоянных магнитов установлен подвижный клин с электрическим толкателем.

Система магнитных лифтов для перемещения в подземных выработках поясняется следующей фигурой:

- фиг. 1 – общий вид системы магнитных лифтов;
- Фиг. 2 – вид на платформу для закрытия шахты лифта и подъемные рельсы;
- фиг. 3 – круговоротчик с рельсами;
- фиг. 4 – платформа для полного закрытия шахты лифта;
- фиг. 5 – подвижный элемент рельсы для платформы;
- фиг. 6 – подъемная рельса;
- фиг. 7 – подвижный элемент рельсы для подъемной рельсы;
- фиг. 8 – клеть лифта с боку и в изометрии;
- фиг. 9 – комплекс магнитных направляющих лифта;
- фиг. 10 – магнитная направляющая;
- 1 – узел для поворота лифта в вертикальной плоскости;
- 2 – клеть лифта;
- 3 – горизонтальные рельсы;
- 4 – вертикальные рельсы;
- 5 – узел платформы для закрытия шахты лифта;
- 6 – узел подъемных рельс;
- 7 – сегмент магнитной магистрали;
- 8 – диск для круговоротчика;
- 9 – магнитные магистрали;
- 10 – горизонтальные рельсы платформы;
- 11 – дуга с зубчиками;
- 12 – шестеренки для платформы закрытия шахты лифта;
- 13 – платформа;
- 14 – шестеренки для подвижного элемента рельсы;
- 15 – стойка для рельсы;
- 16 – подвижный элемент рельсы;
- 17 – подъемная рельса;
- 18 – платформа для подъемной рельсы;
- 19 – дуга с зубчиками;
- 20 – шестеренки для подъемных рельс;
- 21 – элемент рельсы с вырезом;



- 22 – платформа для рельсы с вырезом;
- 23 – шестерёнка для элемента рельс с вырезом;
- 24 – магнитные направляющие
- 25 – кабина лифта;
- 5 26 – постоянные магниты;
- 27 – платформа магнитной направляющей;
- 28 – захватчик;
- 29 – полые диски;
- 30 – постоянные магниты;
- 10 31 – крепёж с отверстиями;
- 32 – стержень;
- 33 – платформа для постоянных магнитов;
- 34 – подвижный клин;
- 35 – электромагнитные рельсы;
- 15 36 – направляющая.

Система магнитных лифтов в подземных выработках включающая магнитные магистрали 9, которая состоит из электромагнитных рельс 35, закрепленных с возможностью съема к стене лифтовой шахты, и направляющей 36 закрепленной с возможностью съема к стене шахты лифта посередине между двумя электромагнитными

20 рельсами 35, клетки лифтов 2, содержащие кабины с магнитными направляющими 24, состоящими из полых дисков 29, и диски круговоротчиков 8 (фиг. 3), которые закреплены к поворотному механизму, установленного с возможностью съема за стеной шахты лифта, который соединен с источником электрического тока (не фигурах не показаны), которые входят в узел для поворота лифта в вертикальной плоскости 1, расположенные

25 в местах пересечения вертикальных магнитных рельс 4 и горизонтальных магнитных рельс 3 магистралей, и представляющие собой поворотное устройство, выполненное с возможностью вращения клетки лифта, при этом кабина остается вертикальной. Система магнитных лифтов в подземных выработках включает узел платформы для

30 закрытия шахты лифта 5 и узел подъемных рельс 6.

Узел платформы для закрытия шахты лифта 5 (фиг. 4) включает платформу 13, которая жестко крепиться к дуге с зубчиками 11. Дуги с зубчиками 11 плотно примыкают к шестерёнкам для платформы закрытия шахты лифта 12, которые с возможностью съема соединены с электродвигателям (не фигурах не показан) закрепленными в выемке в горном массиве. Электродвигатели соединены с общей электрической сетью и с

35 системой суперконденсаторов (не фигурах не показана) закрепленными в выемке в горном массиве. На платформе 13 с возможностью съема закреплены горизонтальные рельсы платформы 10. Подвижный элемента рельс 16 (фиг. 5) закреплён на вертикальной стене шахты лифта, к подвижному элементу рельс 16 жестко закреплена стойка для рельсы 15, на которой с возможностью съема закреплены шестеренки для подвижного

40 элемента рельсы 14, соединённые с механизмом управления шестеренками, который с возможностью съема закреплён внутри стойки для рельсы 15 (на фигурах не показан) и соединён с конденсаторами (на фигурах не показан), съемно закреплёнными внутри стойки для рельсы 15. Под подвижным элементом рельс 16 расположено гнездо для подзарядки конденсаторов внутри стойки для рельс 15 (на фигурах не изображено).

Узел подъемных рельс 6 (фиг. 6) состоит из платформы для подъемной рельсы 18, жёстко закрепленной к дугам с зубчиками 19, которые плотно примыкают к шестеренкам для подъемных рельс 20, которые с возможностью съема соединены с электродвигателям (не указаны на фигурах), закрепленными в выемке в горном массиве. Подъемная рельса

17 съемно закреплена на платформе для подъемной рельсы 18. Элемент рельсы с вырезом 21 (фиг. 7), жестко закреплён к платформе для рельсы с вырезом 22, в которой закреплён с возможностью съема механизм для вращения шестерёнка для элемента рельс с вырезом 23, соединённый с конденсатором внутри платформы 22 (не фигурах не показан). После элемента рельс с вырезом 21, находится сегмент магнитной магистрали 7 (фиг. 6), который съемно закреплён на горизонтальной поверхности подземной выработки. Перпендикулярно по направлению сегмента магнитной магистрали 7 напротив элемента рельс с вырезом 21 съемно установлено гнездо для подзарядки конденсаторов (на фигурах не показан), которые размещены внутри платформы для рельсы с вырезом 22. К кабине лифта 25 с возможностью съема закреплены магнитные направляющих 24 (фиг. 8). Магнитные направляющие 24 (фиг. 9) состоят из полых дисков 29, в которых закреплены съёмные шестерёнки и конденсаторы (не фигурах не показан), платформы магнитной направляющей 27, внутри которой съемно установлены катушки индуктивности (не фигурах не показан). На платформа магнитной направляющей 27 съемно установлены постоянные магниты 26 и захватчик 28. Внутри платформы для постоянных магнитов 33 (фиг. 10) установлен подвижный клин 34 с электрическим толкателем (не фигурах не показан), к платформе для постоянных магнитов 33 жестко закреплены крепежи 31, в которых выполнены отверстия в форме круга, в которые с возможностью съема установлены стержни 32 и постоянные магниты 30.

Устройство работает следующим образом. На горизонтальные рельсы 3 или вертикальные рельсы 4 поступает электрический ток, происходит изменение полюсов на рельсах, из-за чего создаётся магнитное поле, которые притягивают постоянные магниты 30, из-за чего клеть лифта 2 приводится в движение. При необходимости поднятия кабины потребуется увеличение силы тока, приходящего на рельсы, в случае опускания кабины будет проходить обратный процесс. Благодаря постоянному изменению положению кабины лифта относительно рельс, катушки индуктивности, расположенных в платформе для постоянных магнитов 27, будут поставлять электрический ток, полученный при процессе самоиндукции, в конденсаторы находящиеся на магнитных направляющих 24. Процесс перенаправления кабины лифта на вертикальной поверхности происходит за счёт диска круговоротчика 8, который выполняет поворот из-за двигателя, расположенного за стеной лифтовой шахты (не изображён на фигурах), при этом сами диски кабины лифта 29 начинают одновременный поворот синхронно с круговоротчиком, который поворачивает благодаря электричеству, накопленному на конденсаторах, в случае недостатка электроэнергии предусмотрена возможность быстрого изменения полюсов рельс, для создания индукционного тока. После завершения поворота круговоротчика кабина продолжает движение в новом направлении.

В случае, когда клеть лифта должна переместиться с вертикальных рельс 4 на горизонтальные рельсы 3, предусмотрены две системы. Из

При приближении клетки лифта 2 в узле платформы для закрытия шахты лифта 5 начинается параллельная работа двух механизмов: платформа 13 начинает движение, так как электромотор создаёт вращающий момент шестерёнок для платформы закрытия шахты лифта 12, которые перемещают дугу с зубчиками 11 и платформу с вертикального до горизонтального положения, а элементы рельс 16, которые расположены на гнездах с подзарядкой конденсаторов (не изображено на фигурах), перемещаются при повороте для подвижного элемента рельсы 14 под воздействием механизма питающимся от конденсаторов сначала в стороны от магнитной магистрали потом становятся в позицию

выше горизонтального расположения платформы, где расположены гнезда для дозарядки конденсаторов (не изображен на фигурах), чтобы не препятствовать движению платформы.

5 При приближении клетки лифта 2 к узлу подъемных рельс 6 платформа для подъемной рельсы 18 приходит в движение благодаря электромоторам, которые начинают вращать шестерёнки для подъемных рельс 20, а те в свою очередь перемещают дугу с зубчиками 19. Так как магнитные направляющих кабины лифта закреплены, неплотно прилегая к вертикальным рельсам 4, на нижней части кабины позволяет не создавать элементы рельс 16 на вертикальном участке. Но для того, чтобы платформы с рельсами могли  
10 свободно принимать положения как вертикальное, так и горизонтальное требуются элемент рельс с вырезом 21, принцип работы которых схож с элементом рельсы 16, только в этом варианте достаточно перемещение элементов в стороны от направляющих рельс.

Для обеспечения безопасности эксплуатации данной системы магнитных лифтов, а также уменьшения использования электроэнергии, целесообразно создание мест на  
15 разных горизонтах подземной выработки, где расположены суперконденсаторы, которые будут включаться при следующих ситуациях: если надо опустить кабину лифта на нижние уровни шахты, что будет реже происходить, чем перемещения кабин лифтов на уровнях находящихся ближе к поверхности, или при аварийном отключении  
20 электричества. В этой ситуации возможен плавный спуск клеток на платформы 13, которые будут выдвигаться благодаря моторам (не изображены на фигурах), которые будут подключены к резервным суперконденсаторам, а захватчик 28 позволит уменьшить скорость кабины лифта 25.

#### 25 (57) Формула изобретения

Система магнитных лифтов в подземных выработках, включающая магнитные магистрали, клетки лифтов, содержащие кабины с магнитными направляющими, состоящими из полых дисков, и диски круговоротчиков, расположенные в местах  
30 пересечения вертикальных и горизонтальных магнитных рельс магистралей, и представляющие собой поворотное устройство, выполненное с возможностью вращения клетки лифта, при этом кабина остается вертикальной, отличающаяся тем, что система дополнительно включает: узел поворотной платформы для закрытия шахты лифта, который включает платформу, которая жестко крепится к дугам с зубчиками, при этом они плотно примыкают к шестеренкам для платформы закрытия шахты лифта, которые  
35 с возможностью съема соединены с электродвигателями, которые соединены с общей электрической сетью и с системой суперконденсаторов, на платформе с возможностью съема закреплены горизонтальные рельсы платформы, а подвижный элемент рельс закреплен на вертикальной стене шахты лифта, к нему жестко прикреплена стойка для рельсы, на которой с возможностью съема закреплены шестеренки для подвижного  
40 элемента рельсы, соединенные с механизмом управления шестеренками, который с возможностью съема закреплен внутри стойки для рельсы и соединен с конденсаторами, под подвижным элементом рельс внутри стойки для рельс расположено гнездо для подзарядки конденсаторов; узел подъемных рельс, состоящий из платформы для подъемных рельс, жестко прикрепленной к дугам с зубчиками, которые плотно примыкают к шестеренкам для подъемных рельс, которые с возможностью съема  
45 соединены с электродвигателями, при этом подъемные рельсы съемно закреплены на платформе для подъемных рельс, элементов рельс с вырезами, жестко прикрепленными к платформе для рельс с вырезами, в которых закреплены с возможностью съема

механизмы для вращения шестеренок для элементов рельс с вырезами, которые соединены с конденсаторами внутри платформ, за элементами рельс с вырезами находятся сегменты магнитной магистрали, которые съемно закреплены на горизонтальной поверхности подземной выработки, а перпендикулярно по его направлению напротив элементов рельс с вырезами внутри платформ для рельс с вырезами съемно установлены гнезда для подзарядки конденсаторов, на полых дисках кабины лифта установлены платформы магнитных направляющих, внутри которых съемно установлены катушки индуктивности, причем на платформах магнитных направляющих посредством платформы для постоянных магнитов съемно установлены постоянные магниты и захватчик, к платформе для постоянных магнитов жестко прикреплены крепежи, в которые с возможностью съема установлены стержни и постоянные магниты, а внутри платформы для постоянных магнитов установлен подвижный клин с электрическим толкателем.

15

20

25

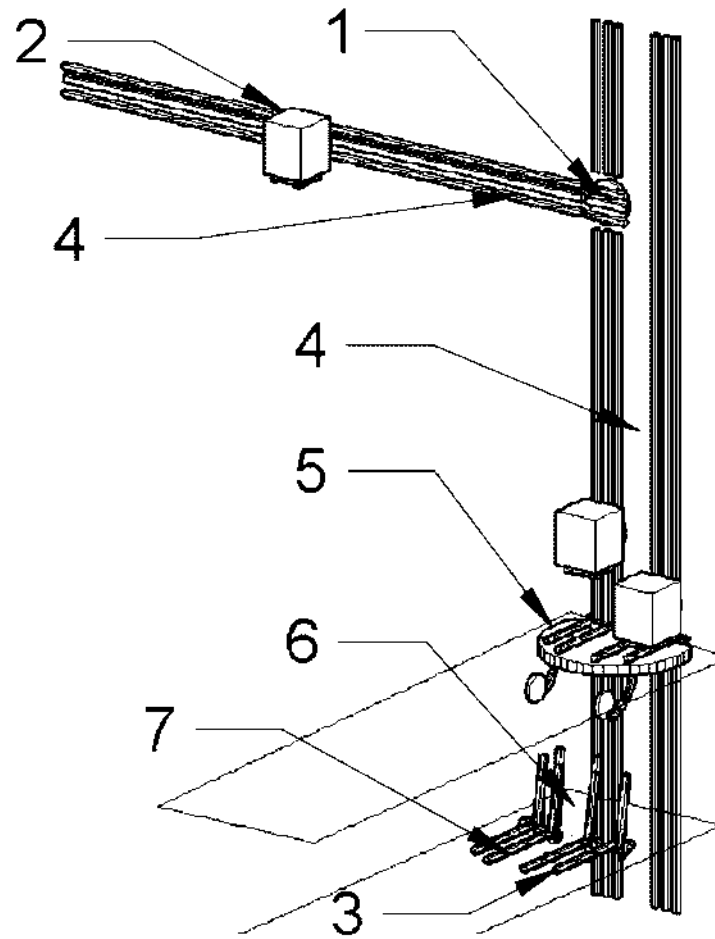
30

35

40

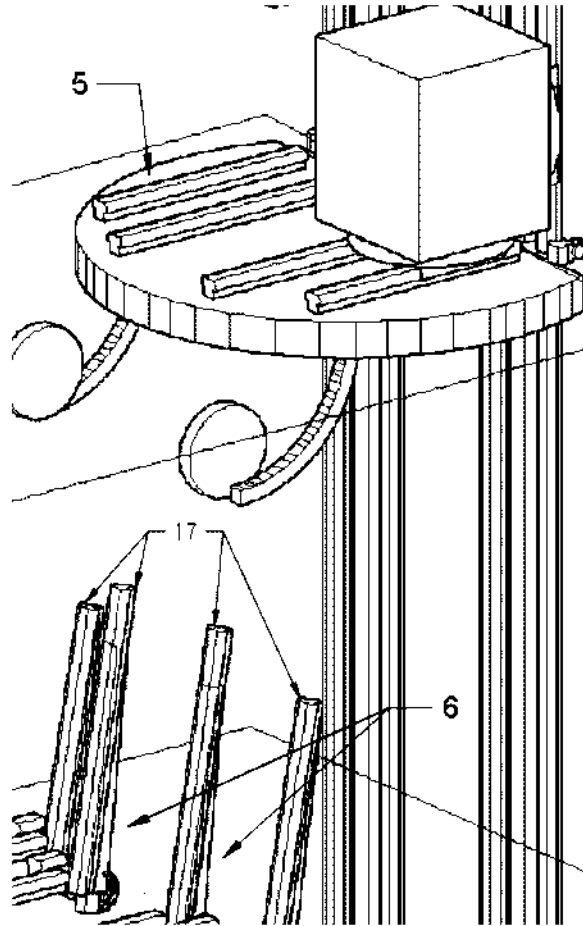
45

1

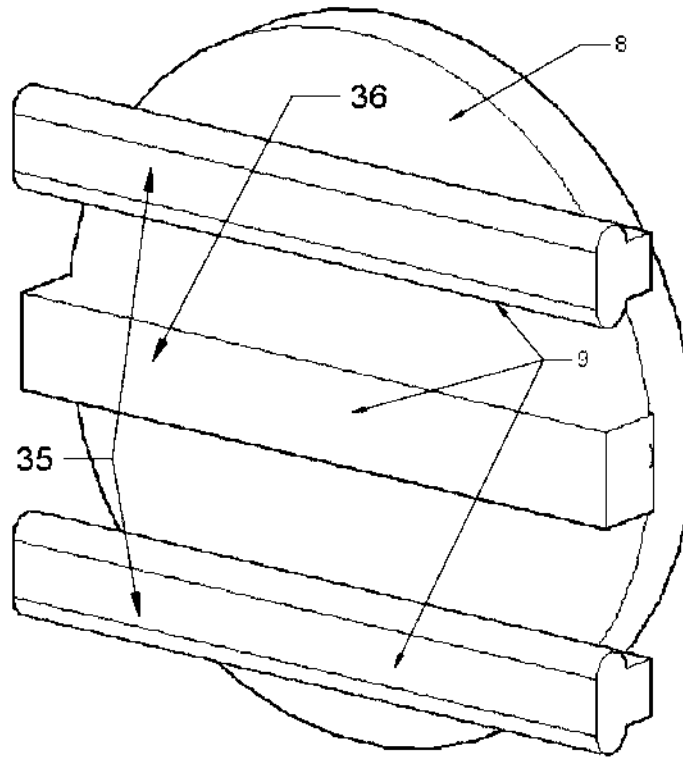


Фиг. 1

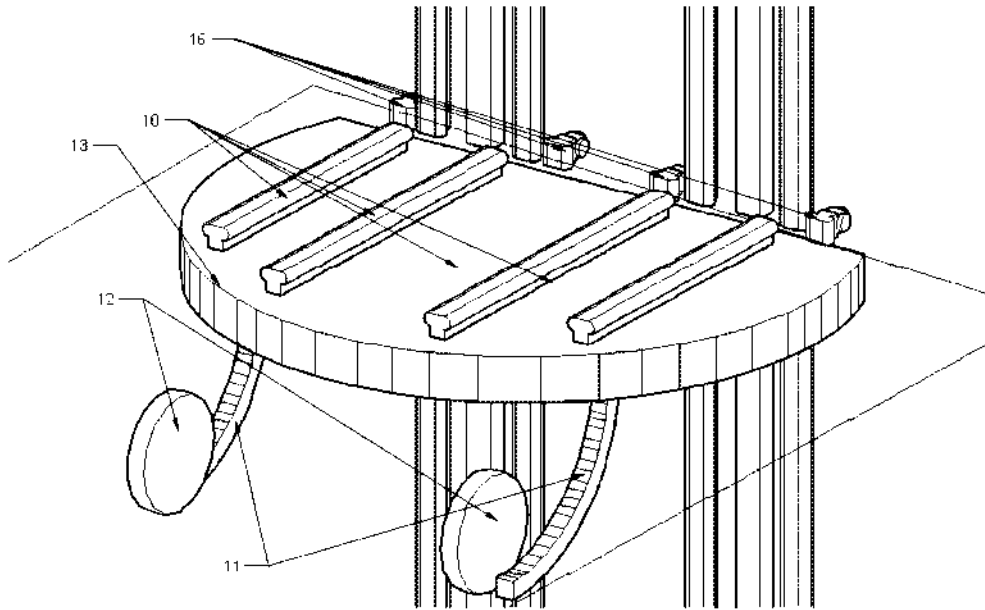
2



Фиг. 2

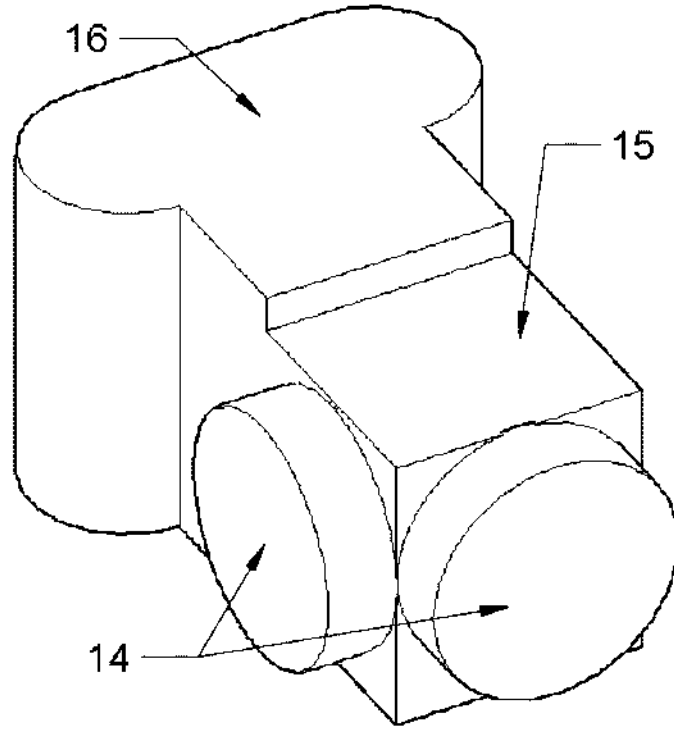


Фиг.3

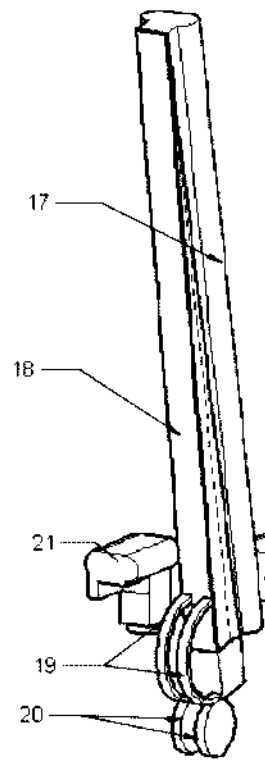


Фиг.4

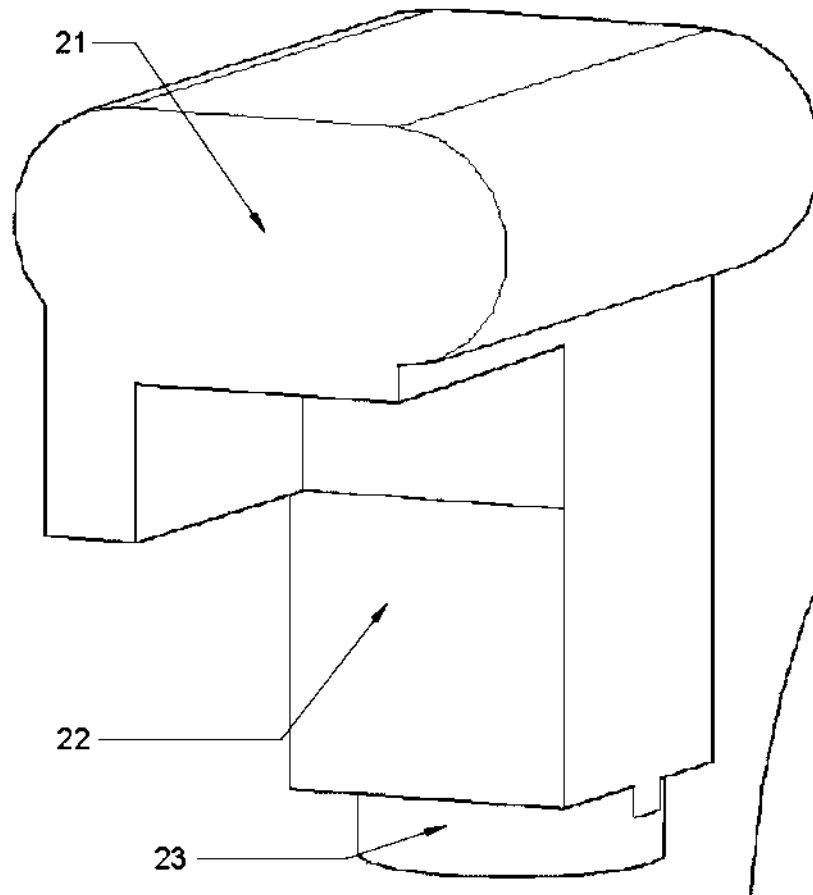




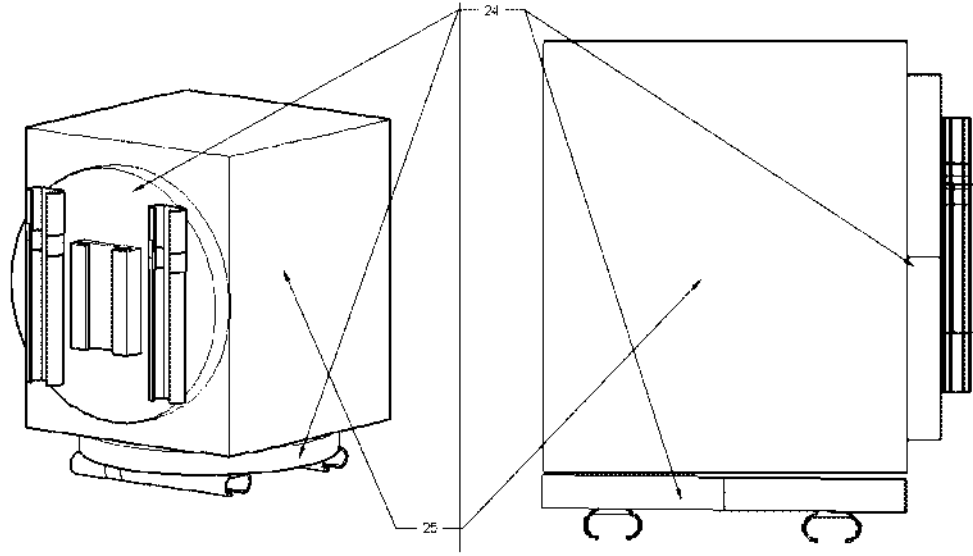
Фиг. 5



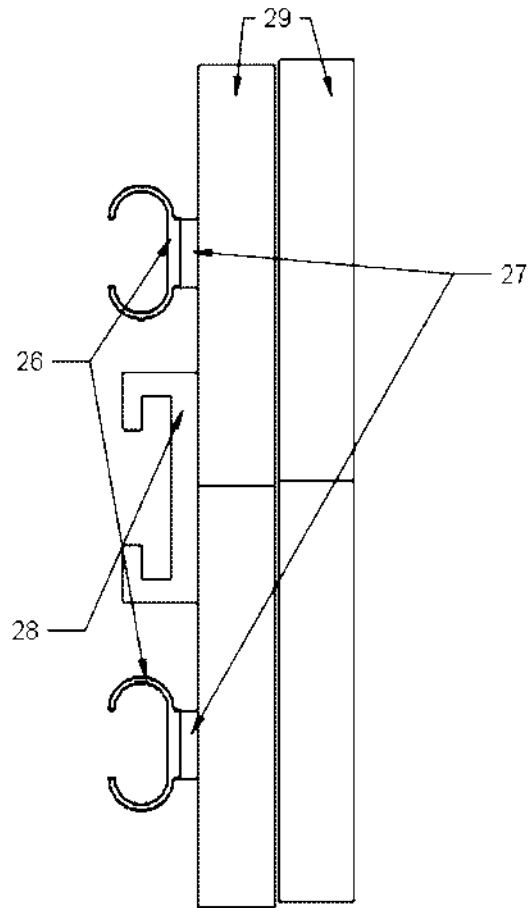
Фиг. 6



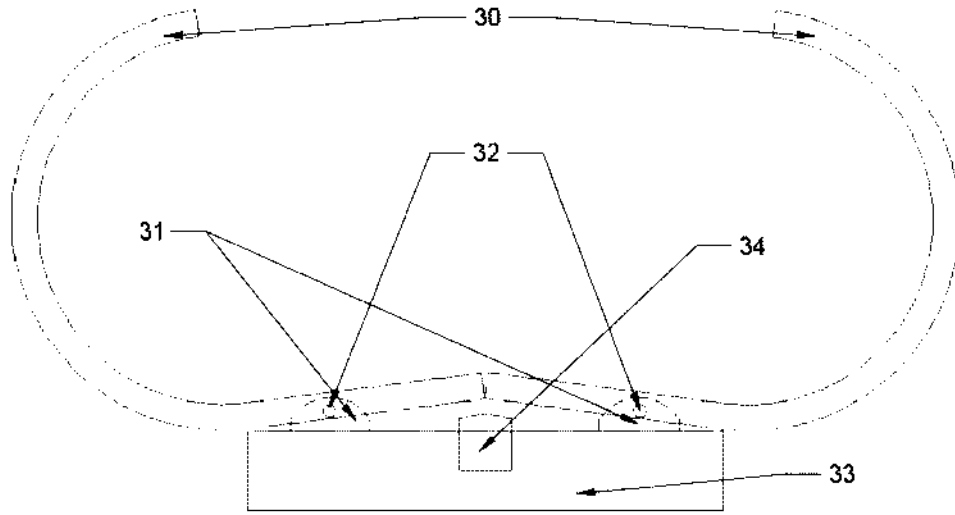
Фиг.7



Фиг.8



Фиг. 9



Фиг. 10