



(51) МПК  
[G03B 21/10 \(2006.01\)](#)  
 (52) СПК  
 G03B 21/10 (2019.05)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: может прекратить свое действие (последнее изменение статуса: 12.06.2023)  
 Пошлина: учтена за 4 год с 12.06.2022 по 11.06.2023. Установленный срок для уплаты пошлины за 5 год: с 12.06.2022 по 11.06.2023. При уплате пошлины за 5 год в дополнительный 6-месячный срок с 12.06.2023 по 11.12.2023 размер пошлины увеличивается на 50%.

(21)(22) Заявка: **2019118074, 11.06.2019**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**11.06.2019**

Дата регистрации:  
**23.09.2019**

Приоритет(ы):  
 (22) Дата подачи заявки: **11.06.2019**

(45) Опубликовано: [23.09.2019](#) Бюл. № [27](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: EP 1584086 B1, 26.03.2014. CN 102881197 A, 16.01.2013. RU 43993 U1, 10.02.2005. US 20070097331 A1, 03.05.2007. CN 104330241 A, 04.02.2015.

Адрес для переписки:  
**129110, Москва, а/я 165, Зуйкову С.А.**

(72) Автор(ы):

**Гвишиани Алексей Джерменович (RU),  
 Рыбкина Алена Игоревна (RU),  
 Самохина Ольга Олеговна (RU),  
 Пешков Антон Герхилович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

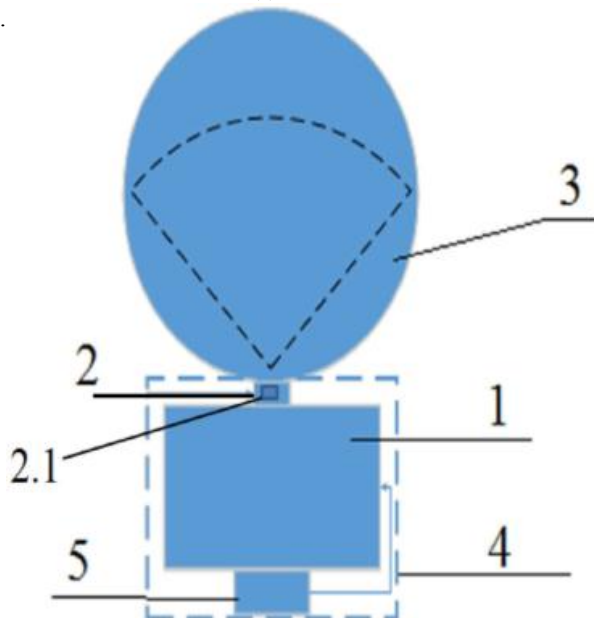
**Федеральное государственное бюджетное  
 учреждение науки Геофизический центр  
 Российской академии наук (ГЦ РАН) (RU)**

(54) ЦИФРОВОЕ ДЕМОСТРАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам отображения мультимедийной информации, в частности к проекционным системам, более конкретно полезная модель относится к цифровому демонстрационному устройству и предназначена для визуализации геопространственных и других цифровых данных различных форматов на сферической поверхности. Цифровое демонстрационное устройство включает корпус, внутри которого установлены проектор, персональный компьютер, связанный с проектором, и цилиндрический адаптер, жестко связанный с проектором посредством байонетного соединения, в котором установлена оптическая система, и сферический проекционный экран, при этом оптическая система представляет собой набор из двух линз с переменным фокусным расстоянием, одна из которых является окуляром, а другая - объективом типа «рыбий глаз». Технический результат

заявляемой полезной модели заключается в исключении потерь света. 3 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

#### ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ПОЛЕЗНАЯ МОДЕЛЬ

Полезная модель относится к устройствам отображения мультимедийной информации, в частности к проекционным системам, более конкретно полезная модель относится к цифровому демонстрационному устройству. Полезная модель предназначена для визуализации геопространственных и других цифровых данных (изображения, видео, анимация, онлайн-данные) на сферической поверхности.

#### УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Из уровня техники известны технические решения, опубликованные в следующих патентных документах, а именно, JP2003241648 (A) — 2003-08-29; CN103854520 (A) — 2014-06-11; CN102903264 (A) — 2013-01-30; KR20110062321 (A) — 2011-06-10, EP 1584086 B1 (Правообладатель – Глобал Имэджинейшен) - 2014-03-26, в которых проекционная система выполнена следующим образом: принцип прямого проецирования либо использование зеркально-линзовой системы.

В первом случае проецируемое изображение попадает на сферический экран через сферширокоугольную линзу, установленную на проекторе.

Во втором случае проецирование осуществляется с помощью металлического зеркала. Сферический экран устанавливается на блок линз, снабженный сверхширокоугольной линзой с переменным фокусным расстоянием и смонтированный в металлический корпус вместе с зеркалом и проектором. Металлическое зеркало с высоким коэффициентом отражения, установленное под углом 45° к оптической оси проектора, отклоняет лучи на 90° и направляет их в блок линз.

Недостатками известных технических решений является то, что при всей сложности их конструкций, они не являются оптимальными. В виду большого количества элементов, при прохождении светового потока от проектора до непосредственно сферического экрана происходит потеря света, что приводит к снижению яркости и качества изображения. Кроме того, во втором случае изображение, по законам оптики, проецируется через данную линзовую систему зеркально, что накладывает дополнительные требования к функционалу программного обеспечения.

#### РАСКРЫТИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является устранение недостатков известных технических решений из уровня техники.

Основной технической проблемой, решаемой заявляемой полезной моделью, является создание такого простого по своему конструктивному исполнению цифрового демонстрационного устройства, которое обеспечивает получение высокого качества проецируемого изображения на сферическом экране путем исключения потерь света на участке проектор-линза.

Целью данного устройства является создание такого устройства, которое позволяет осуществить проецирование изображений в сферической проекции.

Поставленная цель достигается тем, что плоское изображение попадает через проектор в оптическую систему с широкоугольной линзой типа «рыбий глаз», смонтированную в цилиндрический адаптер, и проецируется на внутреннюю поверхность сферического экрана. Сферический экран с напылением краской для

проекционных экранов с внутренней стороны и антибликовым покрытием с внешней стороны, пропускает проецируемый свет и создает сферическое изображение.

Технический результат заявляемой полезной модели заключается в исключении потерь света.

Технический результат реализуется благодаря такой конструкции цифрового демонстрационного устройства, в соответствии с заявляемой полезной моделью, которая включает корпус, внутри которого установлены проектор, персональный компьютер, связанный с проектором, и цилиндрический адаптер, жестко связанный с проектором посредством байонетного соединения, в котором установлена оптическая система, и сферический проекционный экран, при этом оптическая система представляет собой набор из двух линз с переменным фокусным расстоянием, одна из которых является окуляром, а другая - объективом типа «рыбий глаз». Использование цилиндрического адаптера в конструкции цифрового демонстрационного устройства позволяет заменить штатную линзу проектора на вышеупомянутую оптическую систему, полностью исключает потери света и делает оптическую систему частью проектора.

Проекционный экран, согласно варианту осуществления полезной модели может быть установлен над объективом и в полости, выполненной в корпусе.

Согласно варианту осуществления полезной модели проектор является лазерным мультимедийным.

Согласно варианту осуществления полезной модели сферический экран выполнен полым из акрилового полимера с антибликовым покрытием снаружи и напылением краской для проекционных экранов внутри.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На Фиг. 1 представлен общий вид заявляемого цифрового демонстрационного устройства, где:

- Проектор
- Цилиндрический адаптер:
- Оптическая система
- Сферический проекционный экран
- Корпус
- ПК

На Фиг.2 представлен вид цилиндрического адаптера 2, представленного на Фиг. 1, где:

- 2. Цилиндрический адаптер
- 2.1 Оптическая система
- Линза-объектив типа «рыбий глаз»
- Линза-окуляр
- Стопорное кольцо
- Ручка-винт для фиксации фокуса
- Направляющие для фокусировки
- Винты для скользящего крепления линзы
- Лепестки, служащие для фиксации адаптера 2 в корпусе проектора 1.

#### ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Заявляемая полезная модель представляет собой цифровое демонстрационное устройство, включающее корпус 4, представляющий собой постамент, в котором размещен проектор 1, оптическую систему 2.1, заключенную в цилиндрический адаптер 2, сверху над оптической системой 2.1 расположен сферический проекционный экран 3, который выполнен полым и из акрилового полимера. Устройство подключается к рабочему месту в виде персонального компьютера 5 или ноутбука с программным обеспечением.

Проектор 1, согласно заявляемой полезной модели, является лазерным мультимедийным и предназначен для обеспечения проецирования цифровых данных, переданных от автоматизированного рабочего места (АРМ), представляющего собой персональный компьютер 5 или ноутбук, с установленным программным обеспечением (ПО), на оптическую систему 2.1 в цилиндрическом адаптере 2. Проектор 1 закреплен внутри корпуса 4 неподвижно и таким образом, чтобы световой луч был направлен вертикально вверх.

Оптическая система 2.1 заявляемого устройства предназначена для обеспечения корректного отображения цифровых данных на сферическом проекционном экране 3, спроецированных проектором 1 на вход оптической системы 2.1.

Оптическая система 2.1 является рефракторной и представляет собой набор из двух линз с переменным фокусным расстоянием, верхняя из линз – широкоугольная типа «рыбий глаз». Оптическая система рефракторного типа применяет систему скользящего луча. Основное изображение строится за счет преломления лучей света на главной линзе-объективе.

Сферический проекционный экран 3 предназначен для создания действительного изображения, воспроизводимого с помощью проектора 1 на цифровом демонстрационном устройстве. Сферический экран 3 изготовлен из материала - акрил белого/серого/темно-серого цвета. Упомянутый экран 3 выполнен с антибликовым покрытием снаружи и напылением краской для проекционных экранов внутри, диаметр 60-150 см. Снизу металлическое крепление (легкосплавный металл), в

форме круга (диаметры внешней и внутренней сторон, должны точно подходить под крепления на корпусе 4. Вес составляет 8-30 кг.

Корпус 4 является постаментом и предназначен для монтажа элементов конструкции устройства внутрь, а именно, АРМ 5, проектора 1, оптической системы 2.1, помещенной в цилиндрический адаптер 2, а также сверху - сферического проекционного экрана 3. Крепление сферического экрана 3 с 6-тью отверстиями осуществляется в полость корпуса 4 таким образом, чтобы отверстия для крепления в корпусе 4 и крепления экрана 3 совпали. Более детально, экран 3 фиксируется крепежными элементами, в частности, болтами с шайбами и гайками на стальной сварной кожух из листового металла, в свою очередь кожух надевается по типу футляра на стальную раму, состоящую из тонкостенных труб квадратного сечения, на которых крепится проектор, все это приварено к корпусу изнутри, с внешней стороны корпуса крепятся колеса (условно не показаны) для передвижения всего цифрового демонстрационного устройства. Проектор 1 и ПК 5 с установленным программным обеспечением расположены в корпусе 4, сконструированным таким образом, чтобы обеспечить беспрепятственный доступ ко всем элементам конструкции. Кроме того, корпус 4 обеспечивает защитные и шумоизоляционные свойства.

Корпус 4 в варианте осуществления полезной модели представляет собой шестигранник черного матового цвета, который изготовлен из металла. Две из шести граней многогранника имеют вентиляционные отверстия (не показаны). На задней грани корпуса 4 расположены дверь и панель с разъемами (не показаны) для доступа к находящемуся внутри корпуса 4 оборудованию.

Управление устройством осуществляется с помощью программного обеспечения - «Программа визуализации данных для сферических экранов Орбус «ORBUS 2.0» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019615386), которое устанавливается на автоматизированное рабочее место – персональный компьютер 5 или ноутбук, с которого осуществляется эксплуатация заявляемого устройства. Указанное ПО предназначено для просмотра презентаций на сферическом экране, а также для их создания и редактирования.

Компьютер 5 помещается в свободную область корпуса 4 под проектором 1. Также внутри корпуса 4 осуществляется подключение проектора 1, ПК 5, клавиатуры и мыши (не показаны), выводится на панель кнопка включения ПК, проектор 1 включается с пульта (не показан). Проектор 1 крепится таким образом, чтобы световой луч был направлен вертикально вверх. Штатная линза проектора 1 заменена оптической системой 2.1, установленной в цилиндрическом адаптере 2. Цилиндрический адаптер 2 крепится на проектор 1 непосредственно над светочувствительной матрицей по принципу жесткого соединения байонет.

Оптическая система 2.1 устанавливается внутри цилиндрического адаптера 2. Диаметр цилиндрического адаптера 2 подобран на несколько мм больше, чем входящая в него линза-объектив 6. Это необходимо для вращения и перемещения по дуге линзы внутри адаптера 2 для настройки четкости изображения. Фиксация нижней линзы-окуляра 7 в кольце адаптера 2 осуществлена при помощи стопорного кольца 8.

Цилиндрический адаптер 2 соединяется непосредственно с проектором 1 по принципу байонет. Запирание осуществляется поворотом объектива на небольшой угол в положение, когда плоские выступы («лепестки») 12 хвостовика переходной оправы фиксируются во фланце проектора 1, заходя под его соответствующие выступы.

Оптическая система 2.1 состоит из двух выпуклых линз, сверху и внизу одна из которых окуляр 7, другая - объектив 6. Объектив 6 создает действительное изображение бесконечно удаленного предмета в фокальной плоскости. Это изображение рассматривается в окуляр 7 как в лупу. Проходящий сквозь такую систему поток света попадает в итоге на внутреннюю поверхность сферического экрана 3, тем самым передавая картинку.

Цилиндрический адаптер 2 необходим для исключения потерь света за счет жесткого его соединения с проектором 1 посредством байонетной системы крепления. Таким образом, оптическая система 2.1, находясь внутри цилиндрического адаптера 2 и крепление через адаптер 2, становится частью проектора 1.

Цилиндрический адаптер 2 изготовлен при помощи фрезеровки на станке с ЧПУ. Адаптер представляет собой полый корпус, выполненный из тонкой стали с толщиной стенок 0,3 см. Основание адаптера переходит в вальцованное расширенное дно с отверстием для нижней из линз 7 оптической системы 2.1.

В адаптере 2 находятся две линзы 6 и 7. Широкоугольная линза-объектив типа «рыбий-глаз» 6 зафиксирована в адаптере 2 при помощи трех винтов 11 скользящего крепления. Винты 11 расположены на линзе 6 и совмещены с отверстиями направляющих 10 цилиндрического адаптера 2. Направляющие 10 необходимы для обеспечения хода линзы-объектива 6 внутри адаптера 2 при настройке четкости изображения, а ручка-винт 9 предназначена для обеспечения поворота и фиксации линзы-объектива 6 внутри адаптера 2. Раструб линзы-объектива 6 находится над адаптером 2. В нижней части адаптера 2 крепится линза-окуляр 7. Линза-окуляр 7 крепится на внутренней поверхности основания адаптера 2 при помощи стопорного кольца 8. Расширенное основание для жесткого монтажа цилиндрического адаптера 2

к корпусу проектора 1 соединено по системе байонет: основание имеет три секторных плоских выступающих элемента (лепестка) 12, которые фиксируются во фланце проектора 1, заходя под его соответствующие выступы посредством осевого перемещения и поворота цилиндрического адаптера 2.

Настройка четкости изображения осуществляется при помощи ручки-винта 9 на верхней линзе 6 оптической системы 2.1. Ручка-винт 9 выходит через направляющее отверстие 10 на цилиндрическом адаптере 2. Отверстие 10 на адаптере расположено таким образом, что перемещая ручку-винт 9 вдоль направляющих отверстий 10 адаптера 2, изменяем фокусное расстояние от главного фокуса до главной задней плоскости оптической системы. Движение происходит по дуге вверх/вниз. После выбора нужного фокусного расстояния и завершения настройки четкости изображения оптическая система 2.1 фиксируется в выбранном положении путем затягивания ручки-винта 9 и плотного прижатия линзы-объектива 6 к стенкам адаптера 2.

Предложенная конструкция цифрового демонстрационного устройства проста в изготовлении и удобна в эксплуатации. Использование цилиндрического адаптера с оптической системой внутри него позволяет исключить потери света и обеспечить яркую четкую картинку на сферическом экране. Конструкция прошла испытания и показала надежную работу.

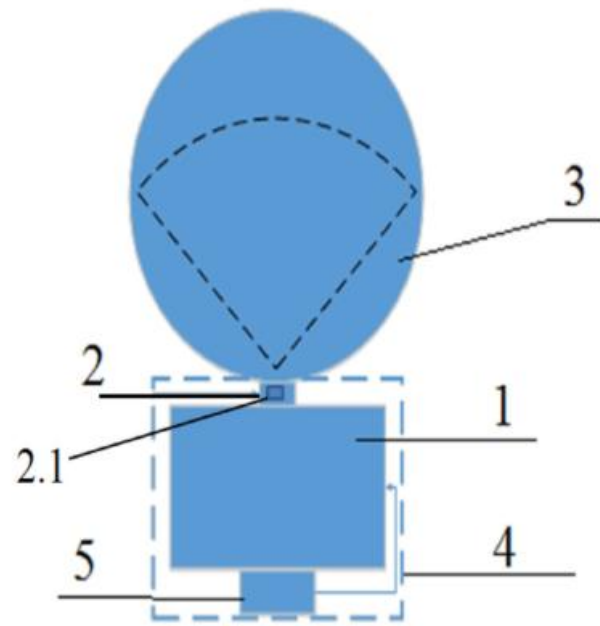
#### Формула полезной модели

1. Цифровое демонстрационное устройство, включающее корпус, внутри которого установлены проектор, персональный компьютер, связанный с проектором, и цилиндрический адаптер, жестко связанный с проектором посредством байонетного соединения, в котором установлена оптическая система, и сферический проекционный экран, при этом оптическая система представляет собой набор из двух линз с переменным фокусным расстоянием, одна из которых является окуляром, а другая - объективом типа «рыбий глаз».

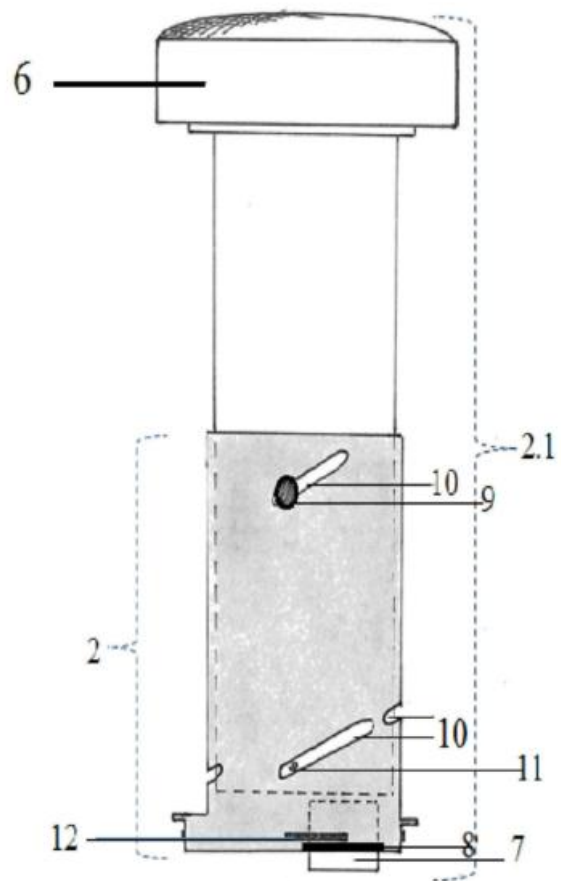
2. Цифровое демонстрационное устройство по п. 1, в котором проекционный экран установлен над объективом и в полости, выполненной в корпусе.

3. Цифровое демонстрационное устройство по п. 1, в котором проектор является лазерным мультимедийным.

4. Цифровое демонстрационное устройство по п. 1, в котором сферический экран выполнен полым, из акрилового полимера, с антибликовым покрытием снаружи и напылением краской для проекционных экранов внутри.



Фиг. 1



Фиг. 2