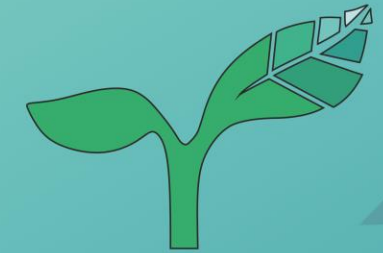


Зеркальный телескоп как система параболических и эллиптического зеркал

Баркемп по
инновационному
творчеству детей
и молодежи



Цифровой росток

Работу выполнил: Чудинов Вячеслав, проектант РШТ, 9 класс

Руководитель: Корнильев Игорь Николаевич, к.ф.-м.н., доцент,
преподаватель РШТ

Содержание

- Актуальность проекта – слайд №3
- Цель и задачи проекта – слайд №4
- Команда проекта – слайд №5
- Описание проекта – слайд №6
- Описание продукта №8
- Результаты работы над проектом №9
- Перспективы развития №10



Региональный
школьный
технопарк

Актуальность проекта

Существуют современные зеркальные телескопы, например, компактный четырехзеркальный анастигматический телескоп, содержащий первичное зеркало в виде эллипсоида с положительной оптической силой, вторичное зеркало в виде гиперболоида с отрицательной оптической силой, третичное зеркало в виде эллипсоида с положительной оптической силой, полевое зеркало в виде сферического зеркала с отрицательной оптической силой и диафрагму (см. патент US6767103B2, 2003 г.). Однако, в данном устройстве вектор входа лучей не является параллельным оптической оси первичного зеркала, что потенциально приводит к увеличению аберрации, астигматизма и кривизны поля изображения.

Цель и задачи проекта

Цель проекта (техническая задача) – разработать устройство (телескоп), позволяющее в значительной степени уменьшить дефекты, присущие современным телескопическим системам.

Задачи проекта - разработать не содержащее в себе линз или других оптических элементов, кроме зеркал, устройство (ход лучей в нём), которое позволит уменьшить астигматизм, абберацию и кривизну поля зрения.

Команда проекта



Чудинов Вячеслав, проектант ГАОУ АО ДО
«Региональный школьный технопарк»,
г. Астрахань



Корнильев Игорь Николаевич, научный
руководитель к.ф.-м.н., доцент,
преподаватель РШТ,

г. Астрахань

Описание проекта

Наиболее близким к предлагаемому зеркальному телескопу является расширитель параллельного пучка электромагнитного излучения (ЭМИ) (см. патент РФ №63072, 2007 г.). Он содержит систему двух соосных и софокусных оппозитно расположенных усечённых по фокальной плоскости параболических отражателей, с малым круглым приосевым отверстием, расположенным в плоскости усечения параболоидов. Недостатком данного устройства является наличие некоторых неработающих зон, что снижает эффективность работы устройства.

Исходя из принципа обратимости световых лучей, расширитель ЭМИ может быть обращён в телескопическую систему, но возникает проблема неработающих «слепых» зон.

Предлагается изобретательское решение, суть которого достигается добавлением к имеющимся в расширителе ЭМИ двух соосным и софокусным параболическим отражателям, усеченных по фокальной плоскости, дополнительно системы жестко закрепленных между собой соосных и софокусных зеркальных отражателей, усеченных по фокальной плоскости с сечениями, перпендикулярными оптической оси устройства, один из которых выполнен в виде вогнутого параболоида вращения, а другой выполнен в виде вогнутого эллипсоида вращения, при этом данная система жестко прикреплена растяжками к внутренней поверхности одного из параболических отражателей, а нижний фокус эллипсоида вращения совпадает с совмещёнными фокусами оппозитно расположенных параболических отражателей.

Описание проекта

Применение дополнительных зеркальных отражателей, усеченных по фокальной плоскости, один из которых выполнен в виде вогнутого параболоида вращения, а другой выполнен в виде вогнутого эллипсоида вращения, позволяет качественно, практически без потерь, сконцентрировать энергию электромагнитного излучения удаленных космических объектов в поле визуализации телескопа.

Зеркальные отражатели жестко прикреплены к одному из параболических отражателей для их надежной фиксации и предотвращения появления aberrаций при наблюдении и изучении космических объектов.

Совпадение нижнего фокуса эллипсоида вращения с совмещёнными фокусами параболических отражателей обеспечивает сквозное прохождение лучей, испущенных удалёнными космическими объектами и попавших в апертуру устройства.

Описание продукта

Разработанная телескопическая система, не содержащее в себе линз или других оптических элементов кроме зеркал может быть использована для исследования космических объектов, в широком диапазоне длин волн ЭМИ, от инфракрасного до ультрафиолетового.

В связи с этим предложенный зеркальный телескоп сможет занять свою нишу при проведении астрономических исследований.

Результаты работы над проектом

В настоящее время оформлена и подана заявка на изобретение. Она находится в ФИПСе на рассмотрении по существу.

Изготовлена 3D – модель, её фотография представлена на слайде №11.



Региональный
школьный
технопарк

Перспективы развития

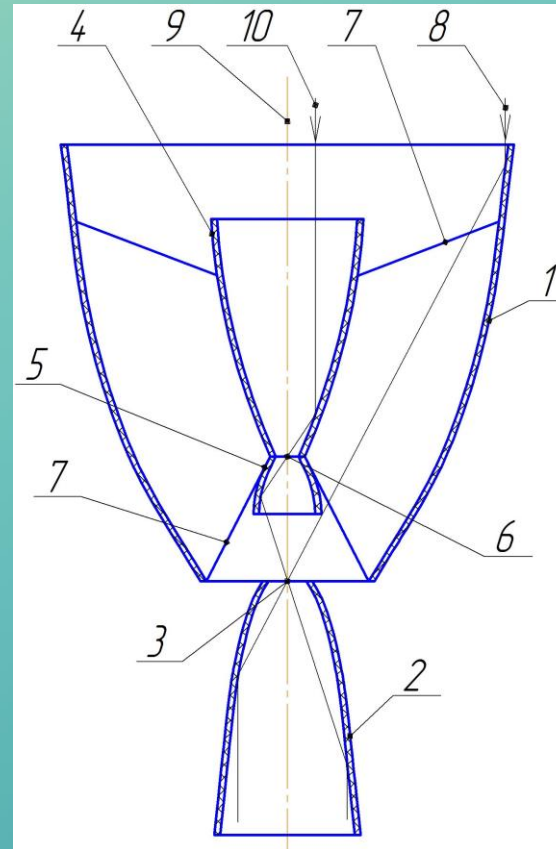
В дальнейшем планируется продолжить работу над телескопом с целью увеличения апертуры входного отверстия и возможностью использования в режиме интерферометра.



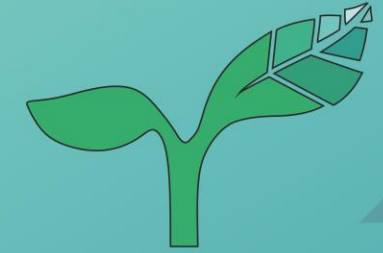
Региональный
школьный
технопарк

Изображения по проекту

Устройство содержит соосные и софокусные параболические отражатели 1 и 2, усеченные по фокальной плоскости, жестко соединенные между собой и имеющие совмещенные фокусы в точке 3, зеркальный отражатель 4, усеченный по фокальной плоскости, выполненный в виде параболоида вращения и жестко прикрепленный к зеркальному отражателю 5, усеченному по фокальной плоскости и выполненному в виде эллипсоида вращения. Зеркальные отражатели 4 и 5 являются соосными и софокусными, при этом фокус зеркального отражателя 4 и верхний фокус зеркального отражателя 5 совмещены в точке 6, а нижний фокус зеркального отражателя 5 совмещен с фокусами параболических отражателей 1 и 2 в точке 3. Зеркальные отражатели 4 и 5 жестко прикреплены растяжками 7 к внутренней поверхности параболического отражателя 1.



Баркемп по
инновационному
творчеству детей
и молодежи



Цифровой росток

Контактная информация

Контакты kornilev.i@mail.ru

Тел +7 902 114 25 13



Региональный
школьный
технопарк