



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011115318/07, 19.04.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.04.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **19.04.2011**(45) Опубликовано: **27.04.2012** Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **МИХЕЛЬСОН Н.Н. Оптические телескопы. Теория и конструкция. - М.: Наука, 1976, с.282-357, 473-474. RU 2307899 C1, 10.10.2007. RU 2397299 C1, 20.08.2010. RU 2082198 C1, 20.06.1997. RU 2145136 C1, 27.01.2000. SU 1090820 A1, 07.05.1984. SU 796352 A1, 15.01.1981. US 4019292 A, 26.04.1977. GB 1352797 A, 08.05.1974. JP 2002122793 A, 26.04.2002. US 5108168 A1, 28.04.1992.**

Адрес для переписки:

**143400, Московская обл., г. Красногорск-7,
ул. Речная, 8, КМЗ, НТЦ, бюро патентования**

(72) Автор(ы):

**Здор Станислав Евгеньевич (RU),
Колинько Валерий Иванович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

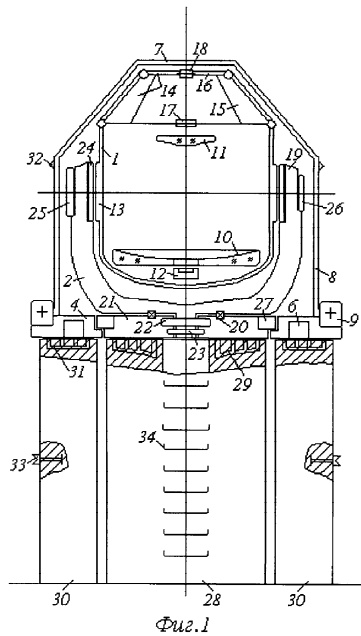
**Открытое акционерное общество
"Красногорский завод им. С.А. Зверева" (RU)**

(54) ПЕРЕБАЗИРУЕМЫЙ ТЕЛЕСКОП С ЗАЩИТНЫМ УКРЫТИЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к оптическим астрономическим приборам полной заводской готовности, осуществляющим наблюдение искусственных и естественных небесных тел. Телескоп содержит опорно-поворотное устройство с основанием и оптический блок с блендой, размещенные на транспортной платформе с рамой, защитным укрытием и колесными узлами. Рама разъемно соединена с колесными узлами и выполнена с возможностью установки рамы и основания в фиксируемом положении на закладных частях подготовленной площадки при отсоединении колесных узлов. Укрытие содержит вертикально разъемные защитные створки, подвижно соединенные с рамой с помощью

органов раскрывания-закрывания створок. Основание и рама выполнены разъемными, а органы раскрывания-закрывания защитных створок смонтированы на раме в продольных направлениях вне внутреннего объема укрытия с возможностью поворота защитных створок во внешнюю сторону на ~180 градусов. При этом основание и рама выполнены с возможностью установки на закладных частях, заложенных в опору основания и опоры рамы соответственно, а опора основания и опоры рамы сооружены с зазорами и развязанными фундаментами. Технический результат - повышение проникающей способности, улучшение точностных характеристик и исключение затенения поля зрения при работе в пригоризонтной области. 2 з.п. ф-лы, 5 ил.



RU 2 4 4 9 3 3 0 C 1

RU 2 4 4 9 3 3 0 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2011115318/07, 19.04.2011**(24) Effective date for property rights:
19.04.2011

Priority:

(22) Date of filing: **19.04.2011**(45) Date of publication: **27.04.2012 Bull. 12**

Mail address:

**143400, Moskovskaja obl., g. Krasnogorsk-7, ul.
Rechnaja, 8, KMZ, NTTs, bjuro patentovanija**

(72) Inventor(s):

**Zdor Stanislav Evgen'evich (RU),
Kolin'ko Valerij Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Krasnogorskij
zavod im. S.A. Zvereva" (RU)**

(54) RELOCATABLE TELESCOPE HAVING PROTECTIVE COVER

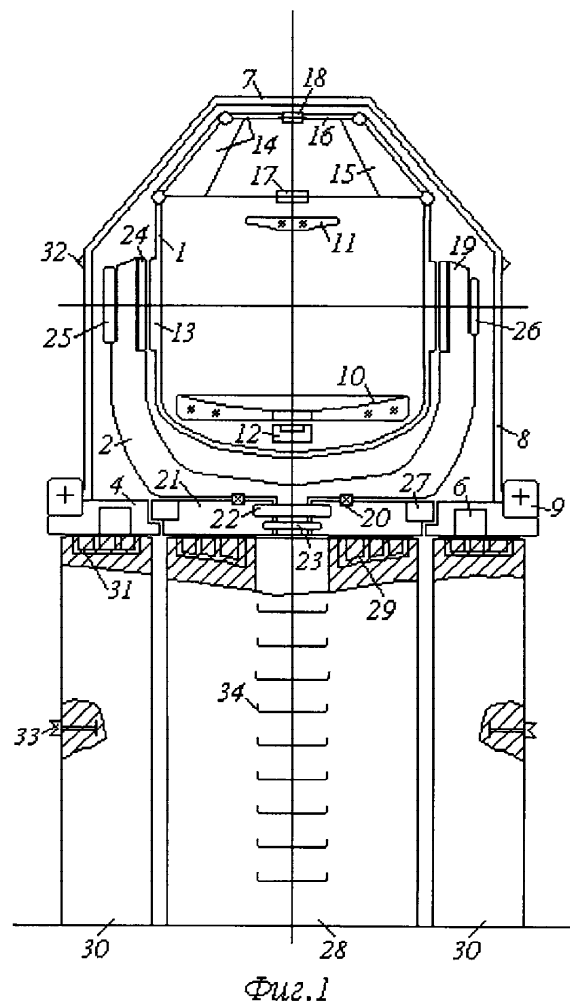
(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: telescope has a supporting and turning arrangement with a base and an optical unit with a blind, placed on a conveyor platform with a frame, a protective cover and wheel assemblies. The frame is detachably connected to the wheel assemblies and allows to fit the frame and the base in a fixed position on embedded parts of a prepared platform when the wheel assemblies are disconnected. The cover has vertically detachable protective flaps which are movably connected to the frame by mechanisms for opening and closing the flaps. The base and the frame are detachable and the mechanisms for opening and closing the protective flaps are mounted on the frame in longitudinal directions outside the inner volume of the cover with possibility of turning the protective flaps outside by -180 degrees. The base and the frame can be mounted on the embedded parts which are embedded into the base support and the frame support, respectively, and the base support and the frame support are constructed with gaps and loose foundations.

EFFECT: high penetrating capacity, improved accuracy characteristics and avoiding blockage of the field of view during operation in a near-horizontal region.

3 cl, 5 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к оптическим астрономическим приборам, осуществляющим наблюдение искусственных и естественных небесных тел.

Известны оптические телескопы (Михельсон Н.Н. Оптические телескопы. Теория и конструкция. М.: «Наука», 1976, стр.282, рис.8.12; стр.354-357, рис.11.23; рис.11.25; стр.473-474, рис.15.1, рис.15.2.), содержащие оптический блок (закрытую трубу) с
 5 блендой, за которой по ходу лучей установлены главное зеркало, вторичное зеркало и светоприемное устройство. Оптический блок закреплен на опорно-поворотном устройстве (монтажке), имеющей азимутальную (вертикальную) и угломестную
 10 (горизонтальную) оси и соосно установленные приводы вращения относительно осей и датчики положения осей. Телескопы являются стационарными изделиями, монтируются на железобетонных опорах и располагаются в защитных укрытиях (астробашнях), представляющих собой сложные инженерные сооружения. При строительстве стационарных телескопов соблюдаются два условия:

- телескоп и защитное укрытие устанавливаются на отдельных опорах, имеющих развязанные фундаменты; зазоры между опорами исключают передачу воздействий, испытываемых укрытием (например, ветровых), на работающий телескоп,
- высота опор выбирается, как правило, не ниже нескольких метров, что позволяет
 20 уйти от неблагоприятного влияния приземного слоя атмосферы (турбулентность, запыленность и др.).

К месту монтажа телескопы доставляются в разобранном на составные части виде. У подобных телескопов практически отсутствуют принципиальные ограничения на
 25 размеры конструктивных элементов и размеры астробашен. Стационарное исполнение телескопов обеспечивает реализацию высоких технических характеристик. Большие размеры главного зеркала обеспечивают высокую проникающую способность и, как следствие, позволяют наблюдать более слабые небесные тела. Исключение взаимной связи основания телескопа и укрытия и уход от возмущенного
 30 приземного слоя атмосферы улучшают качество изображения и повышают точность измерения координат наблюдаемых небесных тел. Однако стационарные телескопы имеют ряд недостатков. Сборка, монтаж и отладка телескопов в полевых условиях, а также строительство астробашен для телескопов являются длительными и дорогостоящими процессами. Перемещение таких телескопов не предусмотрено.
 35 Это снижает гибкость их использования и исключает возможность перемещения телескопов при возникновении в районе дислокации неблагоприятных факторов природного, техногенного или иного характера.

Наиболее близким аналогом к заявляемому техническому решению является
 40 мобильное оптическое устройство (Патент России №2145136, «Мобильное, преимущественно оптическое, устройство», МПК H01Q 1/12, опубликовано 27.01.2000 г.). Устройство является изделием полной заводской готовности. Сборка, настройка и сдача заказчику производится в заводских условиях, что ускоряет и удешевляет процесс изготовления. Само устройство содержит оптический блок, размещенный на
 45 опорно-поворотном устройстве с азимутальной и угломестной осями. Как и во всех телескопах, оптический блок защищен блендой. В свою очередь, опорно-поворотное устройство размещено на транспортной платформе с рамой и колесными узлами. Основание опорно-поворотного устройства конструктивно объединено с рамой, то
 50 есть основание и рама являются неразъемными. Рама выполнена с возможностью установки в фиксируемом положении на закладных частях подготовленной площадки при отсоединении колесных узлов. На раме смонтировано защитное укрытие (разъемный кожух) и органы раскрывания-закрывания последнего. Укрытие

представляет собой две вертикально разъемные защитные секции, каждая из которых выполнена из двух горизонтально разъемных частей, шарнирно соединенных с рамой. Верхняя горизонтальная часть выполнена с возможностью вертикального перемещения относительно соответствующей нижней горизонтальной части и размещения внутри последней в раскрытом положении укрытия. Это позволяет компактно сложить защитные секции укрытия и уменьшить его габариты по высоте в раскрытом положении. Секции выполнены с возможностью опирания в раскрытом положении на соответствующие закладные части подготовленной площадки. Органы раскрывания-закрывания защитного укрытия снабжены механизмами уравнивания, выполненными в виде торсионов. В местах разъема защитного укрытия установлены замковые устройства, скрепляющие отдельные части укрытия в закрытом положении (при хранении и транспортировании). Закрытое укрытие обеспечивает защиту оптического блока и опорно-поворотного устройства от прямого воздействия неблагоприятных факторов внешней среды: осадков (дождь, снег, град), твердых частиц (пыль, песок), солнечной радиации, ветра.

Шарнирное соединение секций укрытия с рамой и выполнение рамы как единого целого с основанием опорно-поворотного устройства не позволяет полностью исключить влияние нагрузок (в частности, ветровых), испытываемых секциями разъемного укрытия на работающий оптический блок даже при опирании этих секций на закладные части, т.к. между секциями и основанием опорно-поворотного устройства остаются механические связи. Кроме того, на некоторых азимутальных углах раскрытые секции укрытия затеняют поле зрения оптического блока при работе в пригоризонтной области небесной сферы. Расположение входного зрачка оптического блока в непосредственной близости от грунта не позволяет уменьшить неблагоприятное влияние приземного слоя атмосферы на качество оптического изображения.

Устройство перебазируется в собранном и настроенном виде по автомобильным дорогам на собственных колесных узлах, а также транспортируется железнодорожным, водным и воздушным транспортом. Любая из перечисленных перевозок накладывает на габариты устройства соответствующие ограничения. Наибольшие трудности связаны с транспортированием по автомобильным и железным дорогам. Так, при автомобильном транспортировании габариты не должны превышать 2550 мм по ширине и 4000 мм по высоте («Правила дорожного движения РФ»), при железнодорожном транспортировании груз должен вписываться в «габарит погрузки» железных дорог России. Это условие допускает максимальную ширину груза в нижней части - 3250 мм, в верхней части - 1240 мм, максимальную высоту - 4000 мм («Общие требования по транспортабельности железнодорожным, морским, речным и воздушным транспортом. ОТТ 1.1.4-98»). Для обеспечения высоких технических характеристик устройства эти габариты должны быть использованы максимально полно. Тем не менее, в прототипе этот принцип реализован недостаточно. Так, выполнение защитного укрытия из разъемных частей, вкладываемых друг в друга, применение сложных органов раскрытия-закрывания, расположенных внутри защитного укрытия, уменьшают полезный внутренний объем для размещения оптического блока и, соответственно, ограничивают размеры главного зеркала и снижают характеристики устройства и, прежде всего, его проникающую способность.

Задачей заявляемого изобретения является повышение технических характеристик телескопа (устройства).

Технический результат - повышение проникающей способности, улучшение точностных характеристик и исключение затенения поля зрения при работе в пригоризонтной области.

5 Это достигается тем, что в перебазируемом телескопе с защитным укрытием, содержащем оптический блок с блендой, установленный на опорно-поворотном устройстве, основание которого размещено на раме транспортной платформы вместе с защитным укрытием и колесными узлами, при этом рама разъемно соединена с колесными узлами и выполнена с возможностью установки рамы и основания опорно-поворотного устройства в фиксируемом положении на закладных частях 10 подготовленной площадки при отсоединении колесных узлов; укрытие содержит вертикально разъемные защитные створки, каждая из которых подвижно соединена с рамой с помощью органов раскрытия-закрывания створок, в отличие от известного, основание и рама выполнены с возможностью разъема, а органы 15 раскрытия-закрывания защитных створок смонтированы на противоположных сторонах рамы в продольном направлении вне внутреннего полезного объема укрытия с возможностью разворота защитных створок во внешнюю сторону, причем основание опорно-поворотного устройства и рама выполнены с возможностью 20 установки на закладных частях, заложенных в опору основания и опоры рамы соответственно, а опоры основания и опоры рамы сооружены с зазорами и развязанными фундаментами.

Кроме того, защитные створки снабжены фиксаторами, ответные части которых смонтированы на опорах рамы, а бленда выполнена в виде раскрывающейся 25 двухуровневой лепестковой конструкции с нижними лепестками, образующими в закрытом состоянии усеченный конус, верхними лепестками, образующими в закрытом состоянии диск, и содержит органы раскрытия-закрывания соответственно нижних и верхних лепестков.

30 На фиг.1 изображен перебазируемый телескоп на позиции в состоянии хранения, на фиг.2 изображен телескоп в транспортном положении, на фиг.3 показано приведение телескопа в рабочее положение, на фиг.4 показано наблюдение небесных тел в призенитной области, на фиг.5 показано наблюдение небесных тел в пригоризонтной области.

35 Перебазируемый телескоп (фиг.1, 2) содержит оптический блок 1, опорно-поворотное устройство 2, транспортную платформу 3 с рамой 4, колесными узлами 5 и механизмами крепления 6 узлов 5 к раме 4. На раме 4 размещено укрытие 7, содержащее вертикально разъемные защитные створки 8 и органы раскрытия-закрывания 9 створок 8. В оптическом блоке 1 по ходу лучей установлены главное 40 зеркало 10, вторичное зеркало 11 и светоприемное устройство 12. Средняя часть оптического блока 1 представляет собой средник, в котором предусмотрены фланцы 13 для крепления оптического блока 1 к опорно-поворотному устройству 2. Верхняя часть оптического блока снабжена раскрывающейся блендой 14. Бленда 14 45 выполнена в виде, например, двухуровневой лепестковой конструкции с нижними лепестками 15, образующими в закрытом состоянии усеченный конус, верхними лепестками 16, образующими в закрытом состоянии диск, органами раскрытия-закрывания 17 нижних лепестков 15 и органами раскрытия-закрывания 18 верхних 50 лепестков 16. При таком исполнении верхняя часть оптического блока 1 (с закрытой блендой 14) имеет форму, совпадающую с верхней частью внутреннего объема защитного укрытия 7 с минимальными зазорами между оптическим блоком 1 и стенками укрытия 7. Опорно-поворотное устройство 2 содержитвилку 19,

вращающуюся на опорном подшипнике 20, который закреплен на неподвижном основании 21. На этом же основании закреплены неподвижные части безредукторного привода 22, обеспечивающего вращения относительно азимутальной оси, и датчика 23 положения азимутальной оси. Вилка 19 снабжена фланцами 24, вращающимися относительно угломестной оси. Фланцы 24 установлены в подшипниковых опорах (на чертеже не показаны) на стойках вилки 19 и свинчены с фланцами 13 оптического блока 1. Соосно с фланцами установлены безредукторный привод 25, обеспечивающий вращение относительно угломестной оси, и датчик 26 положения угломестной оси. Неподвижные части привода 25 и датчика 26 закреплены на стойках вилки 19. Кроме того, соосно с азимутальной и угломестной осями выполнены кабельные переходы (на чертеже не показаны), обеспечивающие передачу электроэнергии и электросигналов между поворотными и неподвижными частями. Неподвижное основание 21 содержит механизмы 27 крепления к раме 4. Механизмы 27 выполнены таким образом, что при приведении их в нерабочее положение между основанием 21 и рамой 4 образуется зазор, исключаящий передачу механических воздействий рамы на основание.

На рабочей позиции (фиг.3) телескоп размещается на заранее сооруженной опоре 28 с заложенными закладными частями 29 для крепления основания 21, а также на опорах 30 с закладными частями 31 для крепления рамы 4. Опора 28 основания и опоры 30 рамы являются автономными, установлены на индивидуальных фундаментах и не имеют между собой каких-либо механических связей.

На защитных створках 8 размещены фиксаторы 32, а на опорах 30 размещены ответные части 33 фиксаторов. Фиксаторы 32 с ответными частями 33 обеспечивают фиксацию створок 8 в раскрытом положении. Органы 9 снабжены приводами и механизмами уравнивания створок 8, например, торсионными. В местах разъема створок 8 установлены замковые устройства, скрепляющие отдельные части створок 8 и рамы 4 в закрытом положении, а на самой раме 4 и на основании 21 предусмотрены приспособления (проушины, рем-болты, винтовые домкраты) для выполнения погрузочно-разгрузочных, монтажных и регулировочных операций (на чертеже не показаны). Укрытие 7 выполнено таким образом, что его поперечное сечение в закрытом состоянии, в том числе и в верхней части, по форме и размерам не выходит за пределы транспортных габаритов, например, автомобильных и железнодорожных. Органы раскрывания-закрывания 9 створок 8 размещены на раме 4 в ее продольных окончаниях, что позволяет максимально использовать внутренний объем защитного укрытия 7 по ширине и высоте.

Опоры 28,30 могут быть оборудованы конструктивными элементами, необходимыми для технического обслуживания телескопа и защитного укрытия, например, лестницей 34, откидными площадками, съемным ограждением и др. (на чертеже не показаны). При изготовлении, отладке и сдаче заказчику перебазированного телескопа на предприятии-изготовителе вместо опор могут использоваться технологические подставки, по габаритам и посадочным местам идентичные опорам.

Телескоп работает следующим образом. Перед началом сеанса наблюдения он находится в состоянии хранения (фиг.1). Для перевода в рабочее положение замковые устройства, скрепляющие отдельные части створок 8 и рамы 4, размыкаются и на органы раскрытия-закрывания 9 защитных створок 8 подаются соответствующие команды. Створки 8 поворачиваются вокруг горизонтальных осей на $\sim 180^\circ$ в наружную сторону и занимают рабочее положение (фиг.3). При этом фиксаторы 32 входят в ответные части 33 и удерживают створки 8 в фиксируемом положении при

ветровых нагрузках и других внешних воздействиях. Для наблюдения становится доступной вся верхняя полусфера. Какое-либо затенение поля зрения телескопа элементами конструкции отсутствует. Затем подаются команды на органы 17, 18 и лепестки 15, 16 раскрываются, открывая доступ для входного светового потока.

5 Телескоп готов к работе в призенитной области небесной сферы (фиг.4). При помощи зеркал 10, 11 на светочувствительной поверхности светоприемного устройства 12 формируется оптическое изображение наблюдаемого участка неба. Для перемещения визирной оси телескопа по небесной сфере подаются команды на приводы 22, 25
10 наведения азимутальной и угломестной осей. При формирования команд используются сигналы с датчиков 23, 26 положения осей. В результате обеспечивается наблюдение всех небесных тел, находящихся в верхней части небесной сферы вплоть до горизонта (фиг.5). После завершения сеанса наблюдения телескоп приводится в состояние хранения. Оптический блок 1 поворачивается вокруг угломестной оси, и
15 визирная ось телескопа выводится в Зенит. Вращение азимутальной оси выполняется таким образом, чтобы в результате вилка 19 располагалась вдоль длинной оси рамы 4. Лепестки бленды 14 закрываются, и верхняя часть трубы приобретает форму, совпадающую с внутренней частью защитного укрытия 7. Фиксаторы 33
20 освобождаются, обеспечивая створкам 8 подвижность. После этого створки 8 закрываются и замыкаются замковыми устройствами. Телескоп готов к хранению до следующего сеанса работы.

Перебазирование телескопа осуществляется следующим образом. Основание 21 и рама 4 отсоединяются от закладных частей 29 и 31 соответственно. Механизмы 27
25 крепления основания 21 к раме 4 приводятся в рабочее положение, после чего рама транспортной платформы и основание опорно-поворотного устройства представляют собой единую конструкцию, обладающую требуемой жесткостью. После этого створки 8 освобождаются от фиксации, закрываются и замыкаются замковыми
30 устройствами. Телескоп с закрытым защитным укрытием подъемным краном приподнимается над опорами и освобождается от контакта с закладными частями. Далее он помещается на горизонтальную площадку рядом с опорами 28, 30. Рама 4 при помощи винтовых домкратов устанавливается в положение, удобное для
35 присоединения колесных узлов 5. При помощи механизмов 6 колесные узлы присоединяются к раме, образуя транспортную платформу 3, и винтовые домкраты приводятся в транспортное положение. Кроме вышеперечисленных действий, могут устанавливаться дополнительные фиксирующие и разгружающие элементы в виде подставок, растяжек, накладок, а также выполняться другие операции, связанные с
40 безопасным транспортированием (на чертеже не показаны). Телескоп приведен в транспортное положение и готов к перебазированию (фиг.2). После прибытия на новое место дислокации, оборудованное соответствующими опорами, выполняются монтажные и регулировочные операции в порядке, обратном выше описанному.

Таким образом, выполнение основания опорно-поворотного устройства и рамы
45 транспортной платформы разъемными, с возможностью установки при отсоединении колесных узлов на подготовленной позиции в фиксированном положении на закладных частях отдельных опор с развязанными фундаментами, улучшает качество изображения наблюдаемых небесных тел (уменьшаются вибрации и дрожания), что
50 увеличивает проникающую способность и повышает точность измерения координат наблюдаемых тел. Размещение органов раскрывания-закрывания укрытия на раме в продольных ее оконечностях вне внутреннего объема укрытия с возможностью поворота створок укрытия во внешнюю сторону на ~180 градусов и фиксации в этом

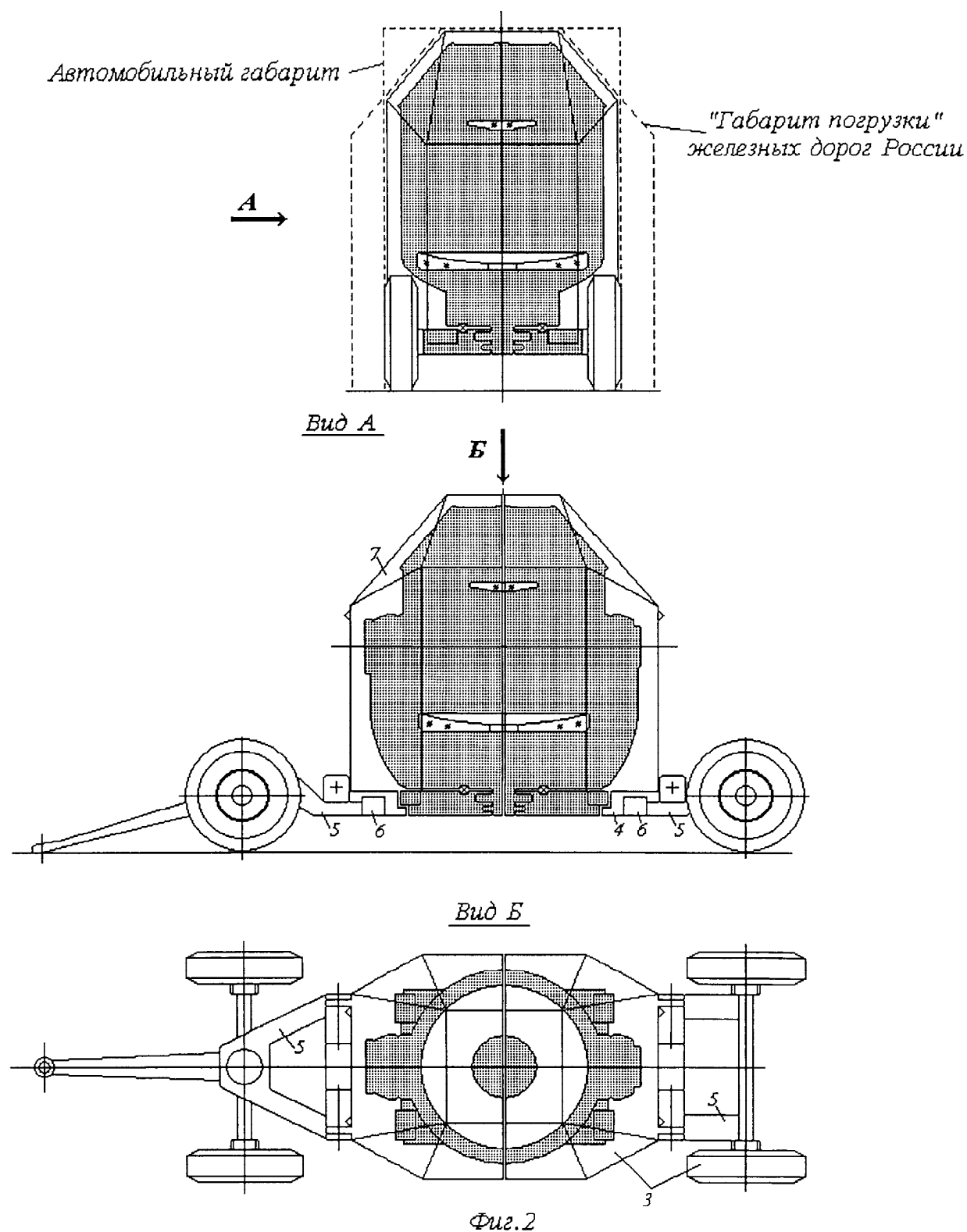
положении позволяет увеличить высоту опор, на которых размещается телескоп и уменьшить влияние турбулентности приземного слоя атмосферы на качество оптического изображения. Кроме того, такое выполнение укрытия полностью исключает какое-либо затенение поля зрения телескопа при работе в пригоризонтной области небесной сферы. При этом максимально используется пространство внутри укрытия, что позволяет увеличить световой диаметр главного зеркала и собирать большее количество фотонов от наблюдаемого небесного тела. Так, увеличение светового диаметра с 1000 мм до 1500 мм при прочих равных условиях повышает проникающую способность телескопа на ~ 1 звездную величину, а это, в свою очередь, обеспечивает наблюдение, например, элементов «космического мусора» на геостационарной орбите размером 10 см вместо 25 см. Максимальное использование пространства внутри укрытия наглядно представлено на фиг.2, где в масштабе изображены главное и вторичное зеркала и транспортные габариты. Как видно из фиг.2 (вид по Б), где полезная площадь главного зеркала имеет вид широкого светлого кольца, предлагаемое исполнение перебазируемого телескопа с защитным укрытием фактически является предельным. При таком исполнении обеспечивается наблюдение наиболее слабых небесных тел телескопами подобного класса.

Формула изобретения

1. Перебазируемый телескоп с защитным укрытием, содержащий оптический блок с блендой, установленный на опорно-поворотном устройстве, основание которого размещено на раме транспортной платформы вместе с защитным укрытием и колесными узлами, при этом рама разъемно соединена с колесными узлами и выполнена с возможностью установки рамы и основания опорно-поворотного устройства в фиксируемом положении на закладных частях подготовленной площадки при отсоединении колесных узлов; укрытие содержит вертикально разъемные защитные створки, каждая из которых подвижно соединена с рамой с помощью органов раскрывания-закрывания створок, отличающийся тем, что основание и рама выполнены с возможностью разъема, а органы раскрывания-закрывания защитных створок смонтированы на противоположных сторонах рамы в продольном направлении вне внутреннего полезного объема укрытия с возможностью разворота защитных створок во внешнюю сторону, причем основание опорно-поворотного устройства и рама выполнены с возможностью установки на закладных частях, заложенных в опору основания и опоры рамы соответственно, а опора основания и опоры рамы сооружены с зазорами и развязанными фундаментами.

2. Перебазируемый телескоп с защитным укрытием по п.1, отличающийся тем, что защитные створки снабжены фиксаторами, ответные части которых смонтированы на опорах рамы.

3. Перебазируемый телескоп с защитным укрытием по п.1, отличающийся тем, что бленда выполнена в виде раскрывающейся двухуровневой лепестковой конструкции с нижними лепестками, образующими в закрытом состоянии усеченный конус, верхними лепестками, образующими в закрытом состоянии диск, и содержит органы раскрывания-закрывания соответственно нижних и верхних лепестков.



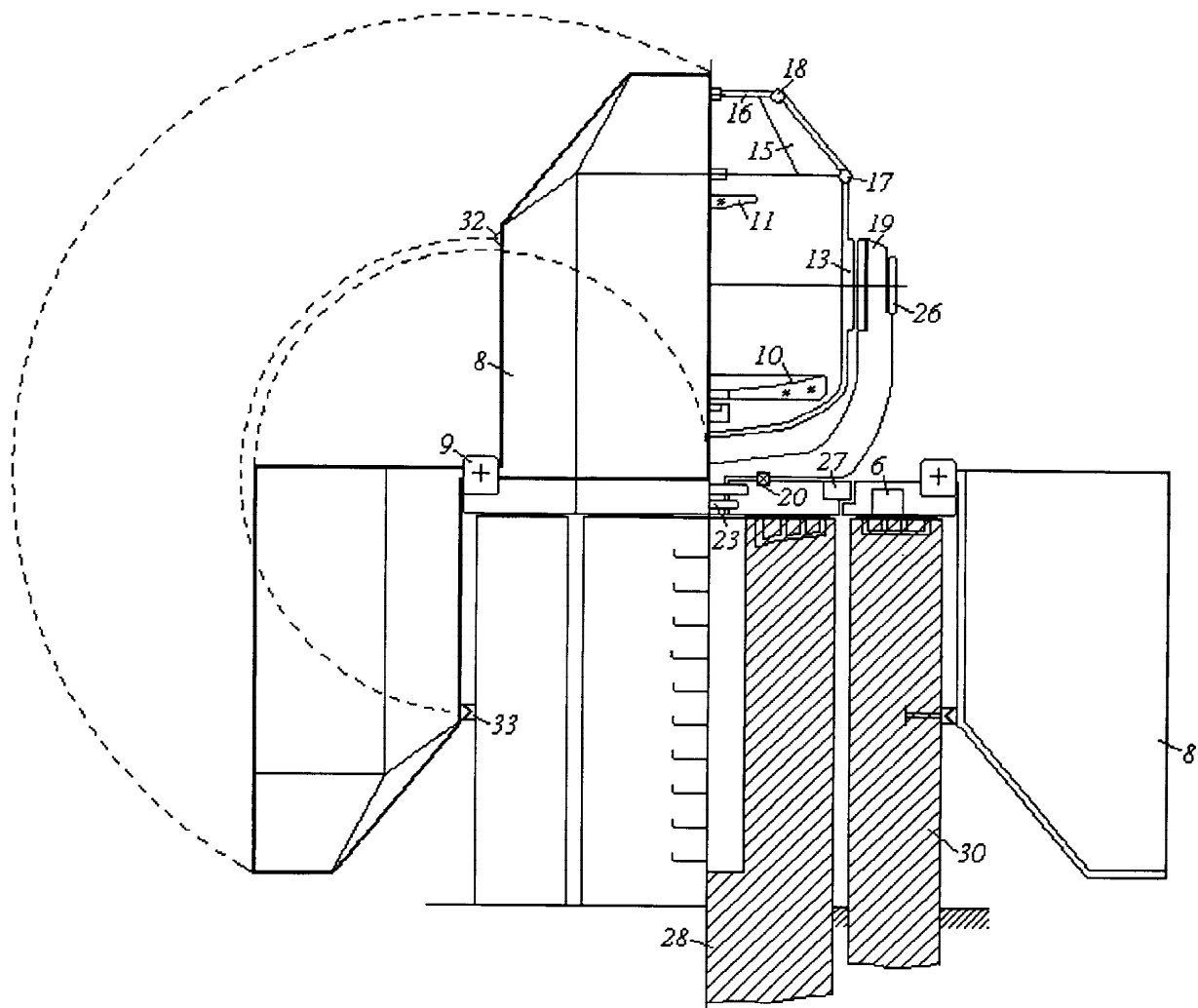
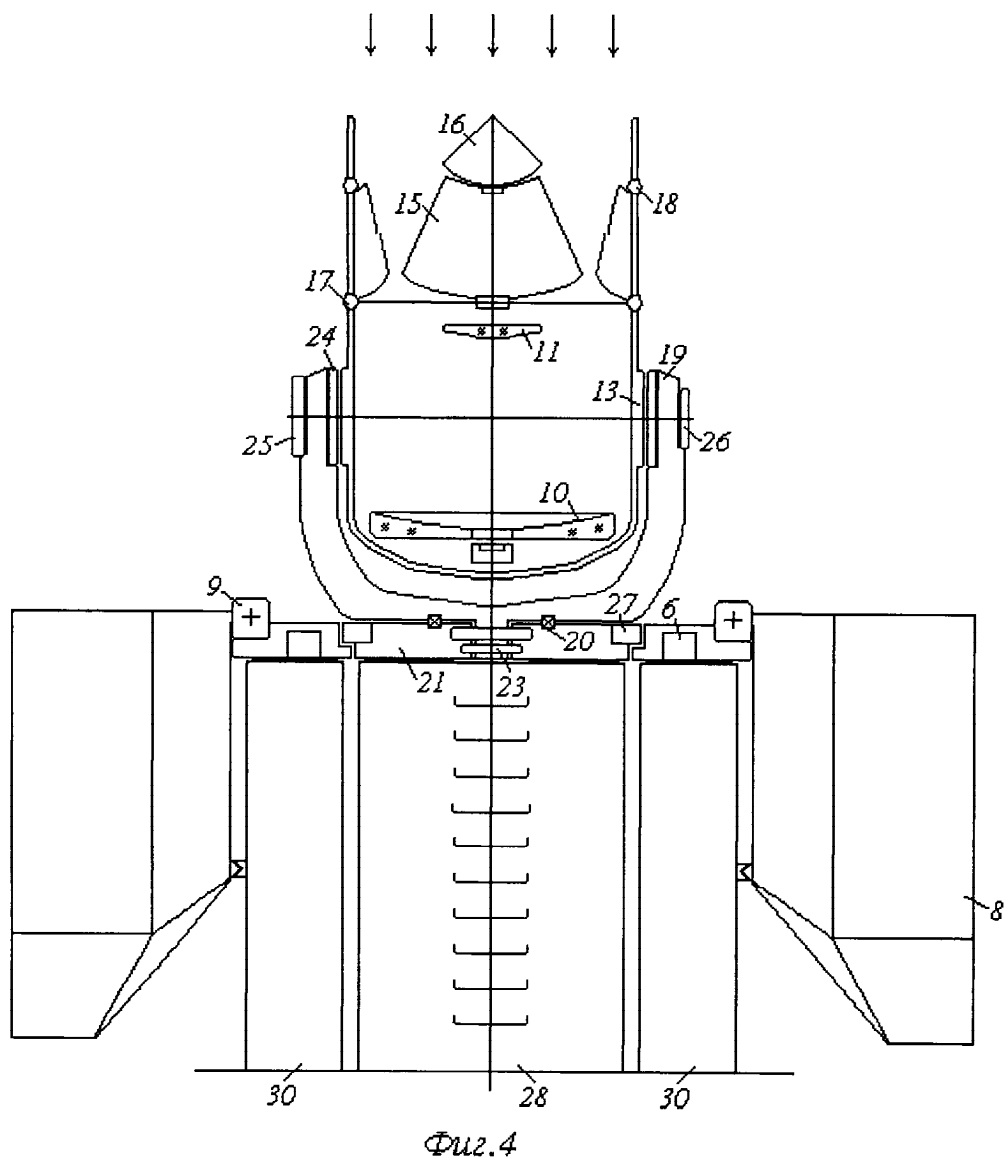
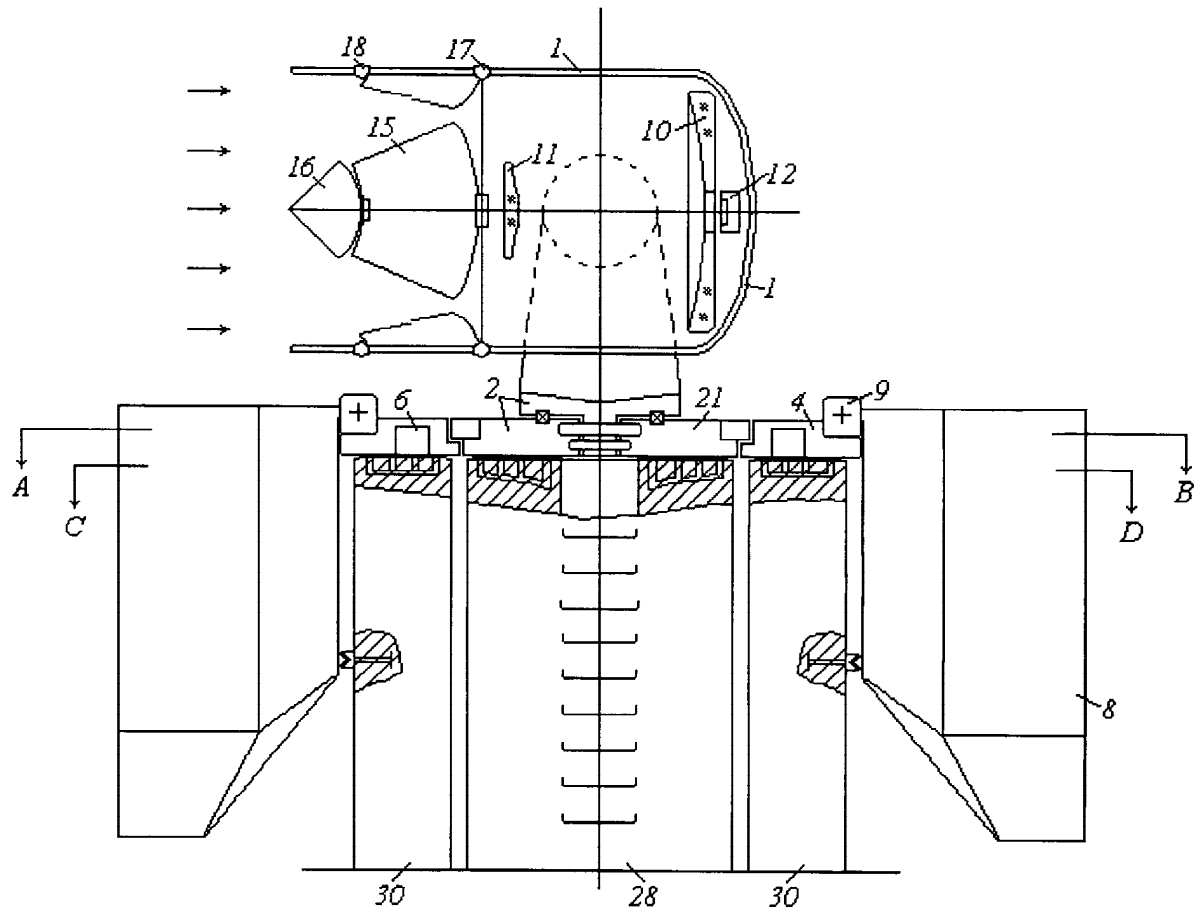
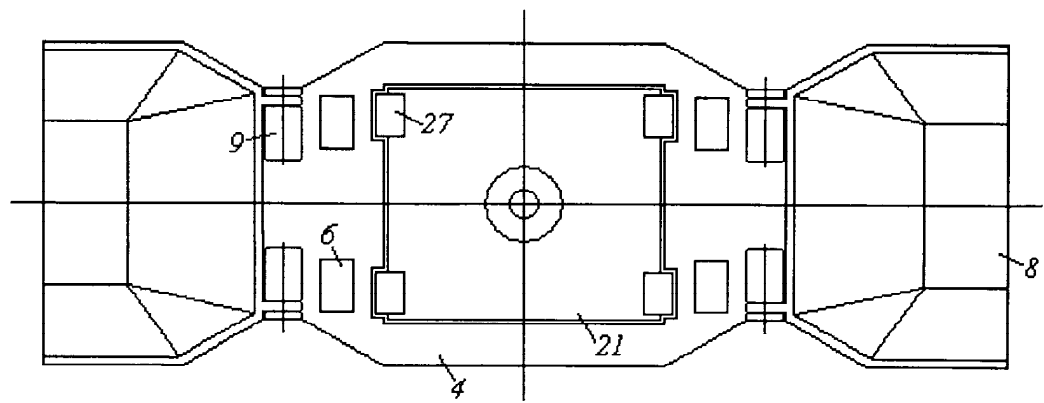


Fig. 3

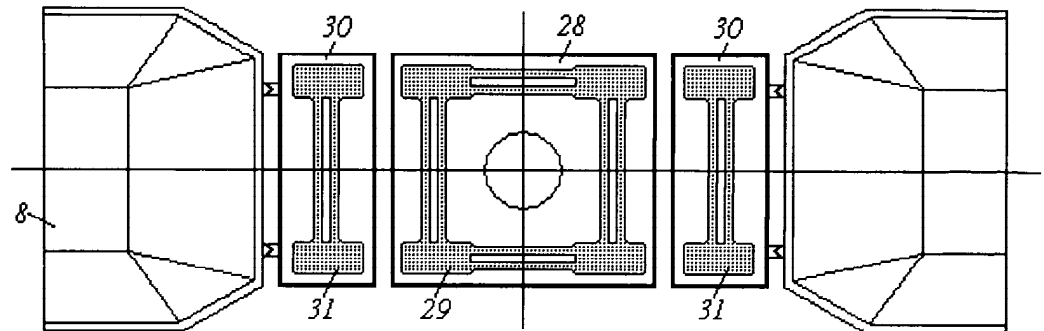




Сечение по АВ



Сечение по CD



Фиг.5