

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2445574

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ГИРОКОМПАС

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2010142622

Приоритет изобретения **18 октября 2010 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **20 марта 2012 г.**

Срок действия патента истекает **18 октября 2030 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) RU (11) 2445574

(51) МПК
G01C19/38 (2006.01)

(13) C1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2010142622/28, 18.10.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 18.10.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 18.10.2010

(45) Опубликовано: 20.03.2012

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1808119 A3, 07.04.1993. SU 2215993 C1, 10.11.2003. RU 96114756 A, 27.10.1998. GB 1008282 A, 27.10.1965. US 7065888 B2, 27.06.2006.

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (ИС и ТТ), пат.пов. А.П.Яковлеву, рег. № 314

(72) Автор(ы):

Смирнов Сергей Павлович (RU),
Луковатый Юрий Сергеевич (RU),
Кон Марк Самуилович (RU),
Кулакова Алла Федоровна (RU)

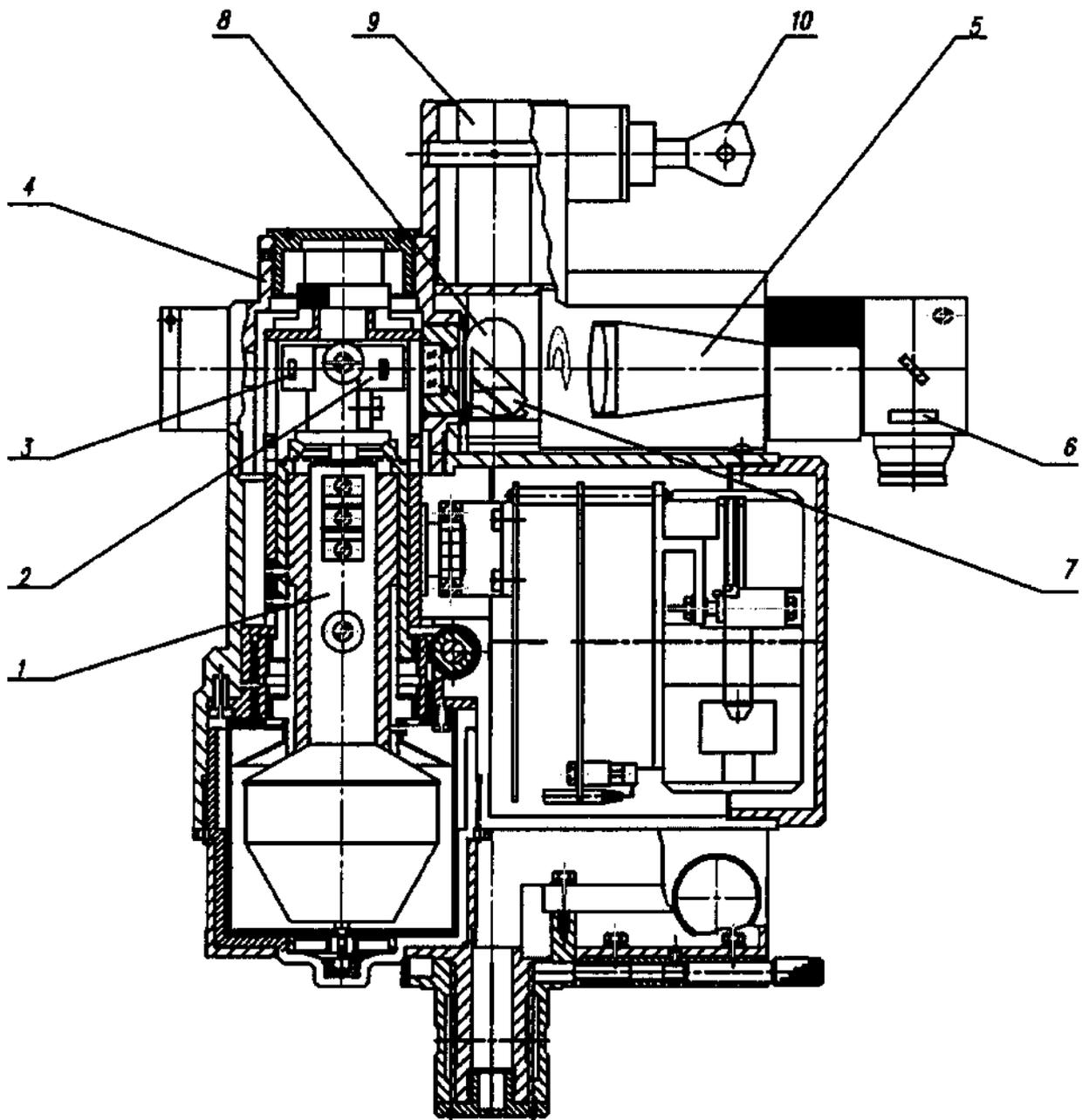
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)

(54) **МАРКШЕЙДЕРСКИЙ ГИРОКОМПАС**

(57) Реферат:

Изобретение относится к гироскопическому приборостроению и может быть использовано при разработке прибора для гироскопического ориентирования при проведении горных выработок. В гироскопическом компасе датчик угла на маятниковом чувствительном элементе 1 выполнен в виде коллиматора 2, снабженного градусной сеткой 3. К корпусу 4 присоединена визирная система 5 соосно коллиматору 2, сопряженная с коллиматором 2 и снабженная минутной сеткой нитей 6. Зеркальный отражатель 7 подвижно установлен между коллиматором 2 и визирной системой 5 на пересечении оптической оси с осью вращения с возможностью поворота вокруг оптической оси визирной системы. Светопронускающие окна 8 в корпусе 4 установлены на оси, ортогональной оптической оси и оси вращения, при этом зеркальный отражатель 7 выполнен с возможностью оптического сопряжения визирной системы 5 с коллиматором 2 и со светопронускающими окнами 8. Полая втулка 9 снабжена закрепительным устройством 10, а ее внутренний диаметр равен диаметру хвостовика стандартного теодолита. Изобретение обеспечивает повышение технико-экономических показателей при работе в условиях, опасных по газу и пыли, за счет снижения веса его комплекта. 1 ил.



Фиг.1

Устройство относится к области гироскопического приборостроения и может быть использовано при разработке и изготовлении прибора для гироскопического ориентирования при проведении горных выработок.

Известны маятниковые гироскопы, предназначенные для определения азимутов направлений в геодезии (Торочков В.Ю. Гиротеодолиты. М, Изд-во «Недра», 1970). Эти гироскопические устройства представляют собой конструктивно неразъемные соединения оптического визирного устройства типа «теодолит» с гироскопом и устанавливаются на специальных штативах, входящих в комплект устройств. Взрывозащищенность маркшейдерского гироскопа, обязательная для маркшейдерского гироскопа, предназначенного как для наземного так и подземного использования в условиях, опасных по газу и пыли, обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», что значительно утяжеляет конструкцию в целом, вызывает неудобство в обслуживании и снижает оперативность использования гироскопа за счет его большого веса.

Известен автоматический гироскоп (пат. RU № 2215993, опублик. 10.11 2003 г.), который содержит гироскоп, оптическое визирное устройство, установленное с возможностью вращения относительно гироскопа, треногу с устройством горизонтирования, измерительно-вычислительное устройство, гироскоп, установленный с возможностью вращения относительно гироскопа, датчики наклона, гироскопический чувствительный элемент, имеющий одну или несколько измерительных осей,

перпендикулярных оси вращения гироузла и связанных с измерительно-вычислительным устройством, датчики угла, датчик момента.

Визирное устройство типа «теодолит» представляет собой электронный теодолит, конструктивно связанный с гироблоком, и при изготовлении такого гирокомпаса во взрывонепроницаемой оболочке он будет очень тяжел.

Недостатком данного гирокомпаса также является его большой вес, особенно при его изготовлении во взрывонепроницаемой оболочке.

Известна гироскопическая насадка Gi - C1 (Венгрия) (Торочков В.Ю. Гироскопы в геодезии и аэросъемке. М., Изд-во «Недра», 1969 г.), которая закреплена наверху на колонках специально разработанного и включенного в комплект насадки теодолита. Гироскопическая насадка Gi - C1, как и все известные гироскопические насадки, имеет оптическую связь с визирной системой теодолита посредством поворотной призмы.

Недостатком известных гироскопических насадок является расположение гироблока сверху теодолита, что значительно поднимает центр тяжести общей конструкции и делает ее неустойчивой, что особенно проявляется при утяжелении гироблока при его взрывозащищенном исполнении. Отсутствие возможности использования с гиропроставкой любого серийно выпускаемого теодолита делает обязательным включение теодолита в комплект гиронасадки, что приводит к увеличению общего веса комплекта устройства.

Известно устройство для гироскопических измерений (заявка RU № 96114756/28, опублик. 27.10.1998 г.), которое закреплено сверху стандартного, но включающего доработанную геодезическую подставку, теодолита посредством поворотной платформы, скрепленной соосно с подставкой серийно изготавливаемого теодолита конкретного типа, и жестко закрепленной на ней опорой со средством фиксации гиронасадки над теодолитом.

Недостатком этого устройства, так же, как и известных гироскопических насадок, является расположение гироблока сверху теодолита, что значительно поднимает центр тяжести общей конструкции и делает ее неустойчивой. Доработка подставки стандартного теодолита делает невозможным или проблематичным использование с устройством любого серийно выпускаемого теодолита, что, в свою очередь, делает обязательным включение теодолита в комплект гиронасадки и приводит к увеличению общего веса комплекта устройства.

В качестве прототипа принят маркшейдерский гирокомпас (Патент RU № 1808119, опублик. 07.04.1993 г.), содержащий гироблок в корпусе, размещенные в нем светопропускающие окна и датчик угла на маятниковом чувствительном элементе гироузла, зеркальный отражатель, установленный под углом 45° к оптической оси и полу втулку, расположенную на корпусе соосно вертикальной оси вращения.

Втулка расположена соосно с вертикальной осевой системой теодолита и жестко связана с алидадой теодолита. Втулка, боковая поверхность хвостовика теодолита и корпус гироблока снабжены дополнительными светопропускающими окнами.

Недостатком прототипа является его большой вес во взрывонепроницаемой оболочке.

Технический результат изобретения - повышение технико-экономических показателей при работе с гирокомпасом в условиях, опасных по газу и пыли, за счет снижения веса его комплекта.

Технический результат достигается тем, что маркшейдерский гирокомпас, содержащий гироблок в корпусе, размещенные в нем светопропускающие окна и датчик угла на маятниковом чувствительном элементе, зеркальный отражатель, установленный под углом 45° к оптической оси, и полу втулку, расположенную на корпусе соосно вертикальной оси вращения, согласно изобретению датчик угла на маятниковом чувствительном элементе выполнен в виде коллиматора, снабженного градусной сеткой, к корпусу гироблока дополнительно присоединена визирная система соосно коллиматору, визирная система сопряжена с коллиматором и снабжена минутной сеткой нитей, зеркальный отражатель подвижно установлен между коллиматором и визирной системой на пересечении оптической оси с осью вращения с возможностью поворота вокруг оптической оси визирной системы, светопропускающие окна в корпусе установлены на оси ортогональной оптической оси и оси вращения, при этом зеркальный отражатель выполнен с возможностью оптического сопряжения визирной системы с коллиматором и со светопропускающими окнами, полая втулка дополнительно снабжена закрепительным устройством, а ее внутренний диаметр равен диаметру хвостовика стандартного теодолита.

На Фиг.1 изображена принципиальная схема маркшейдерского гирокомписа.

Маркшейдерский гирокомпас содержит датчик угла на маятниковом чувствительном элементе 1, выполненный в виде коллиматора 2, снабженного градусной сеткой 3, к корпусу 4 гироблока дополнительно присоединена визирная система 5 соосно коллиматору 2, визирная система 5 сопряжена с коллиматором 2 и снабжена минутной сеткой нитей 6, зеркальный отражатель 7 подвижно установлен между коллиматором 2 и визирной системой 5 на пересечении оптической оси с осью вращения с возможностью поворота вокруг оптической оси визирной системы, светопропускающие окна 8 в корпусе 4 установлены на оси ортогональной оптической оси и оси вращения, при этом зеркальный отражатель 7 выполнен с возможностью оптического сопряжения визирной системы 5 с коллиматором 2 и со светопропускающими окнами 8, полая втулка 9 дополнительно снабжена закрепительным устройством 10, а ее внутренний диаметр равен диаметру хвостовика стандартного теодолита.

Для измерения азимута служит датчик угла на маятниковом чувствительном элементе 1, выполненный в виде коллиматора 2, и визирная система 5, установленная соосно коллиматору 2. Коллиматор 2 обращен объективом на объектив телескопической визирной системы 5. В фокальной плоскости

объектива телескопической визирной системы установлена минутная сетка нитей 6, в плоскости которой формируется изображение градусной сетки коллиматора 2. Для подсветки сетки коллиматора может служить, например, окно с поворотным зеркалом, расположенное непосредственно за коллиматором.

Между коллиматором 2 и телескопической визирной системой 5 под углом 45° к оптической оси подвижно установлен зеркальный отражатель 7 на пересечении оптической оси с осью вращения таким образом, что он имеет возможность поворота вокруг оптической оси визирной системы.

Два светопропускающих окна 8 в корпусе 4 установлены на оси, ортогональной оптической оси, и оси вращения по обе стороны от зеркального отражателя 7, при этом зеркальный отражатель 7 выполнен с возможностью оптического сопряжения визирной системы 5 с коллиматором 2 и со светопропускающими окнами 8.

Зеркальный отражатель 7 имеет возможность вращения вокруг оптической оси визирной системы 5, и окна 8 при этом попеременно служат для наблюдения объекта и устранения таким образом коллимационной ошибки путем усреднения отсчетов, полученных дважды.

Зеркальный отражатель 7 может быть выполнен частично пропускающим свет от коллиматора 2 и частично отражающим свет, поступивший по направлению от объекта через окна 8. Конструктивно это может быть выполнено либо с помощью отражающего покрытия, частично пропускающего и отражающего свет, либо благодаря форме отражающей поверхности, частично перекрывающей поле зрения визирной системы 5. Для удобства юстировки отражателя он может быть жестко скреплен с визирной системой и поворачиваться вокруг оптической оси визирной системы вместе с визирной системой.

Коллиматор 2 установлен соосно визирной системе 5 и закреплен непосредственно на маятниковом чувствительном элементе 1.

При работе гирокомпаса среднее положение оси коллиматора 2 совпадает с направлением на север, а изображение градусной сетки 3 коллиматора 2 сдвигается в поле зрения визирной системы 5 относительно ее минутной сетки нитей 6, что делает возможным измерения угла отклонения положения равновесия чувствительного элемента 1 относительно визирной системы.

Полая втулка 9 снабжена закрепительным устройством 10 и имеет внутренний диаметр, равный диаметру хвостовика стандартного теодолита. Таким образом, обеспечивается установка и закрепление любого отечественного теодолита либо другого имеющегося в наличии на производстве теодолита соосно оси поворота гирокомпаса. Перед проведением угловых измерений с помощью теодолита необходимо согласование отсчетных систем теодолита и гирокомпаса обеспечивается одновременным визированием на объект визирной системой гирокомпаса и зрительной трубой теодолита. Одновременное визирование проводится дважды попеременным наведением на объект через окна 8 посредством поворота зеркального отражателя 7 для устранения таким образом коллимационной ошибки путем усреднения отсчетов, полученных дважды.

Теодолит служит для измерения горизонтального угла в диапазоне 360° между ориентируемым направлением и направлением оси визирной системы 5, который затем корректируется угловой поправкой, полученной измерением угла отклонения положения равновесия чувствительного элемента 1 относительно визирной системы.

Таким образом, маркшейдерский гирокомпас за счет внутренней отсчетной системы, выполненной с возможностью согласования с отсчетной системой любого стандартного теодолита, закрепляемого на корпусе гирокомпаса непосредственно на месте использования, во взрывозащищенном исполнении значительно легче известных аналогов и прототипа за счет исключения из его конструкции и комплекта теодолита.

Снижение веса маркшейдерского гирокомпаса, а также обеспечение возможности использования любого стандартного теодолита, имеющегося непосредственно на производстве, позволит повысить технико-экономические показатели его использования.

Формула изобретения

Маркшейдерский гирокомпас, содержащий гироблок в корпусе, размещенные в нем светопропускающие окна и датчик угла на маятниковом чувствительном элементе, зеркальный отражатель, установленный под углом 45° к оптической оси, и полую втулку, расположенную на корпусе соосно вертикальной оси вращения, отличающийся тем, что датчик угла на маятниковом чувствительном элементе гироузла выполнен в виде коллиматора, снабженного градусной сеткой, к корпусу гироблока дополнительно присоединена визирная система соосно коллиматору, визирная система сопряжена с коллиматором и снабжена минутной сеткой нитей, зеркальный отражатель подвижно установлен между коллиматором и визирной системой на пересечении оптической оси с осью вращения с возможностью поворота вокруг оптической оси визирной системы, светопропускающие окна в корпусе установлены на оси ортогональной оптической оси и оси вращения, при этом зеркальный отражатель выполнен с возможностью оптического сопряжения визирной системы с коллиматором и со светопропускающими окнами, полая втулка дополнительно снабжена закрепительным устройством, а ее внутренний диаметр равен диаметру хвостовика стандартного теодолита.