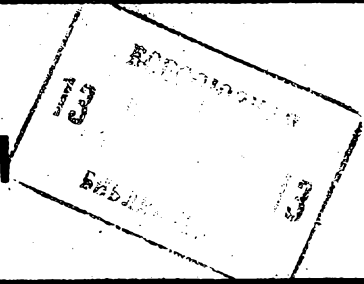




3 (5) G 02 B 13/22

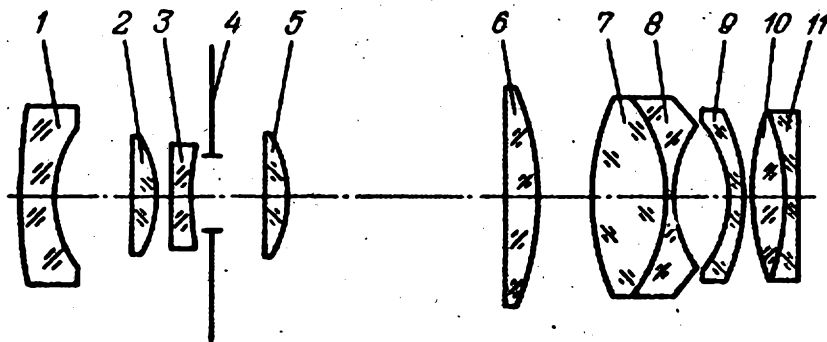
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3601494/24-10
- (22) 06.06.83
- (46) 15.10.84. Бюл. № 38
- (72) М.М. Русинов, П.Д. Иванов и Т.И. Песина
- (71) Ленинградский ордена Трудового Красного Знамени институт точной механики и оптики
- (53) 778.22(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 473145, кл. G 02 B 13/22, 1972.
- 2. Патент США № 4189211, кл. 350-175, опублик. 1980.
- 3. Авторское свидетельство СССР № 664139, кл. G 02 B 13/22, 1978 (прототип).
- (54)(57) ПРОЕКЦИОННЫЙ ТЕЛЕЦЕНТРИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ, содержащий отрицатель-

ный мениск, обращенный выпуклостью к предмету, двояковыпуклую и двояковогнутую линзы, положительный мениск, обращенный вогнутостью к предмету, вторую двояковыпуклую линзу и мениск, обращенный выпуклостью к предмету, склеенный из двояковыпуклой и двояковогнутой линз, и апертурную диафрагму, отличающийся тем, что, с целью уменьшения дисторсии, отрицательный мениск и вторая двояковыпуклая линза выполнены одинаковыми, склеенный мениск выполнен отрицательным, а за ним установлен отрицательный мениск, обращенный вогнутостью к предмету, и положительный мениск, обращенный выпуклостью к предмету и склеенный из двояковыпуклой и двояковогнутой линз.



099 SU (11) 1118947 A

Изобретение относится к оптическому приборостроению, а именно к линзовым объективам с телецентрическим ходом лучей в пространстве кадра и может быть использовано, например, в проекционных и фотограмметрических установках.

Известен проекционный объектив, обеспечивающий телецентрический ход лучей в пространстве кадра [1].

Однако указанный объектив имеет маленькое относительное отверстие (1:6,3), низкое качество изображения (кружок рассеяния достигает 0,3 мм) и не ахроматизован. Кроме того, с целью исправления дисторсии, в непосредственной близости к плоскости изображения установлен положительный мениск, так что задний отрезок фактически отсутствует, что ограничивает практическое использование объектива.

Известен также проекционный объектив с телецентрическим ходом лучей в пространстве кадра [2].

Однако указанный объектив имеет значительную дисторсию (-5%) и недостаточно высокую светосилу (относительное отверстие 1:8). При проекции с большим увеличением малая светосила не обеспечивает достаточного уровня освещенности изображения, результатом чего является быстрая утомляемость оператора, снижение достоверности и скорости обработки снимков.

Наиболее близок к предлагаемому по технической сущности проекционный телецентрический объектив, содержащий отрицательный мениск, обращенный выпуклостью к предмету, склеенный из отрицательного и положительного менисков, двояковыпуклую и двояковогнутую линзу, положительный мениск, обращенный вогнутостью к предмету, двояковыпуклую линзу, склеенную из отрицательного мениска и двояковыпуклой линзы, положительный мениск, обращенный выпуклостью к предмету, склеенный из двояковыпуклой и двояковогнутой линз, и апертурную диафрагму [3].

Однако известный объектив имеет большую дисторсию (-6,9%), вызывающую масштабные искажения изображения, что снижает эффективность использования объектива в фотограмметрических установках.

Цель изобретения - уменьшение дисторсии объектива.

Поставленная цель достигается тем, что в проекционном телецентрическом объективе, содержащем отрицательный мениск, обращенный выпуклостью к предмету, двояковыпуклую и двояковогнутую линзы, положительный мениск, обращенный вогнутостью к предмету, двояковыпуклую линзу и мениск, обращенный выпуклостью к предмету, склеенный из двояковыпуклой и двояковогнутой линз, и апертурную диафрагму, отрицательный мениск и вторая двояковыпуклая линза выполнены одиночными, склеенный мениск выполнен отрицательным, а за ним установлены отрицательный мениск, обращенный вогнутостью к предмету, и положительный мениск, обращенный выпуклостью к предмету, склеенный из двояковыпуклой и двояковогнутой линз.

На чертеже представлена принципиальная оптическая схема объектива.

Объектив состоит из последовательно расположенных отрицательного мениска 1, обращенного выпуклостью к предмету, двояковыпуклой 2 и двояковогнутой 3 линз, апертурной диафрагмы 4, положительного мениска 5, обращенного вогнутостью к предмету, двояковыпуклой линзы 6, отрицательного мениска, обращенного выпуклостью к предмету и склеенного из двояковыпуклой 7 и двояковогнутой 8 линз, отрицательного мениска 9, обращенного вогнутостью к предмету, и положительного мениска, обращенного выпуклостью к предмету и склеенного из двояковыпуклой 10 и двояковогнутой 11 линз.

Объектив обладает следующими основными техническими характеристиками.

Фокусное расстояние,	мм	48
Относительное отверстие		1:3,6
Угловое поле в пространстве предметов, град		42
Задний отрезок, мм		18,4
Основная длина волны, нм		346,1
Рабочий диапазон длин волн, нм		486,1-656,3
Разрешающая способность (при отсутствии геометрического виньетирования), мин/мм		

в центре 80 лин/мм
на краю 35 лин/мм

Дисторсия по всему полю не превышает, %

0,06

Объектив обладает хорошей равномерностью светораспределения по полю (освещенность на краю составляет не менее 83,4% от освещенности в центре). Особенно важным является то, что хорошая равномерность светораспределения достигнута при отсутствии отрицательной дисторсии, которая, как известно, является одним из факторов повышения равномерности освещенности изображения.

Объектив рассчитан всего из двух марок стекла, отличающихся друг от друга только коэффициентом дисперсии, поэтому при работе в монохроматическом свете может быть легко пересчитан на одну (любую из этих двух) марку стекла без ухудшения коррекции аберраций с уменьшением количества линз на две.

Отрицательный мениск 1 служит для обеспечения необходимого углового поля в пространстве предметов при минимуме вносимой дисторсии. Линзы 2, 3, 5 и 6 и склеенная линза 7, 8 обеспечивает требуемую светосилу, отрицательный мениск 9 и склеенный положительный мениск 10, 11 позволяет компенсировать отрицатель-

ную дисторсию предыдущей части системы. Радиусы склеенных поверхностей являются параметрами для коррекции хроматических аберраций.

Предложенная схема объектива позволила, по сравнению с прототипом, уменьшить дисторсию, что существенно уменьшает масштабные искажения изображения, повышает эффективность использования объектива в фотограмметрических установках.

По сравнению с базовым объектом, предназначенным для работы в проекционных и фотограмметрических установках, используемых для просмотра и точного измерения координат изображений треков, полученных с больших пузырьковых камер, уменьшение дисторсии предложенного объектива до 0,06% позволяет обеспечить высокую точность измерения геометрических параметров следов частиц, и, следовательно, точность восстановления пространственных координат и определение свойств самих частиц. При использовании объектива с неисправленной дисторсией (дисторсия базового объекта - 6,9%) для получения достоверной информации об исследуемых процессах требуется дополнительная обработка снимков на ЭВМ, что замедляет получение конечных результатов исследования и сопряжено с дополнительными расходами.

Составитель В. Архипов

Редактор Л. Пчелинская Техред О. Неце

Корректор Г. Решетник

Заказ 7447/33

Тираж 496

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4