



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G02B 9/64 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016151691, 28.12.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.12.2016

Дата регистрации:
29.03.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.12.2016

(45) Опубликовано: 29.03.2018 Бюл. № 10

Адрес для переписки:

143403, Московская обл., г. Красногорск, ул.
Речная, 8, ПАО КМЗ, НТЦ, бюро
интеллектуальной собственности предприятия

(72) Автор(ы):

Богданков Владимир Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 3936153 A, 03.02.1976. US
20050117225 A1, 02.06.2005. US 2016085054
A1, 24.03.2016. SU 1522136 A1, 15.11.1989. US
3410632 A, 12.11.1968.

(54) ШИРОКОУГОЛЬНЫЙ СВЕТОСИЛЬНЫЙ ОБЪЕКТИВ

(57) Реферат:

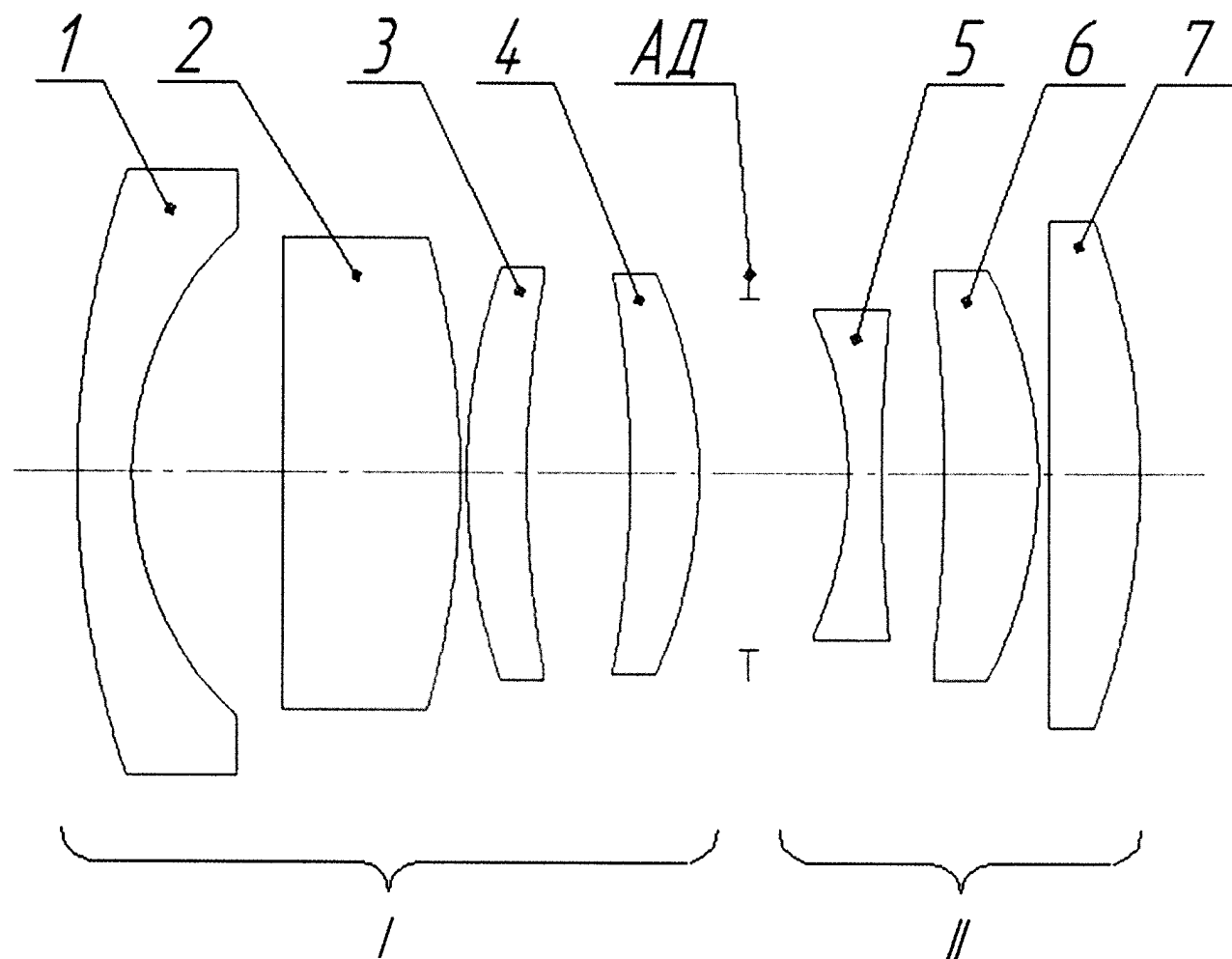
Изобретение может быть использовано в качестве фотографического объектива. Объектив состоит из двух компонентов, разделенных воздушным промежутком. Первый по ходу лучей компонент состоит из отрицательного мениска, обращенного выпуклостью к пространству предметов, плосковыпуклой линзы, обращенной плоскостью к пространству предметов, положительного мениска, обращенного выпуклой поверхностью к пространству предметов, положительного мениска, обращенного вогнутой

поверхностью к пространству предметов. Второй компонент состоит из двояковогнутой линзы, положительного мениска, обращенного выпуклой поверхностью к пространству изображений, плосковыпуклой линзы, обращенной выпуклой поверхностью к пространству изображений. Имеют место соотношения, указанные в формуле изобретения. Технический результат - повышение относительного отверстия, увеличение углового поля и повышение технологичности. 1 ил., 1 табл.

RU 2 649 053

C 1

RU 2 649 053 C 1





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G02B 9/64 (2006.01)(21)(22) Application: **2016151691, 28.12.2016**(24) Effective date for property rights:
28.12.2016Registration date:
29.03.2018

Priority:

(22) Date of filing: **28.12.2016**(45) Date of publication: **29.03.2018** Bull. № 10

Mail address:

**143403, Moskovskaya obl., g. Krasnogorsk, ul.
Rechnaya, 8, PAO KMZ, NTTS, byuro
intellektualnoj sobstvennosti predpriyatiya**

(72) Inventor(s):

Bogdankov Vladimir Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Publichnoe aktsionernoe obshchestvo
"Krasnogorskij zavod im. S.A. Zvereva" (RU)**(54) **WIDE-ANGLE HIGH-POWER OBJECTIVE**

(57) Abstract:

FIELD: photography.

SUBSTANCE: invention can be used as a photographic objective. Objective consists of two components separated by an air gap. First component in the course of the rays consists of a negative meniscus, which is turned by convexity to the space of objects, a plane-convex lens, turned by a plane to the space of objects, positive meniscus, turned by a convex surface to the space of objects, a positive meniscus, facing by

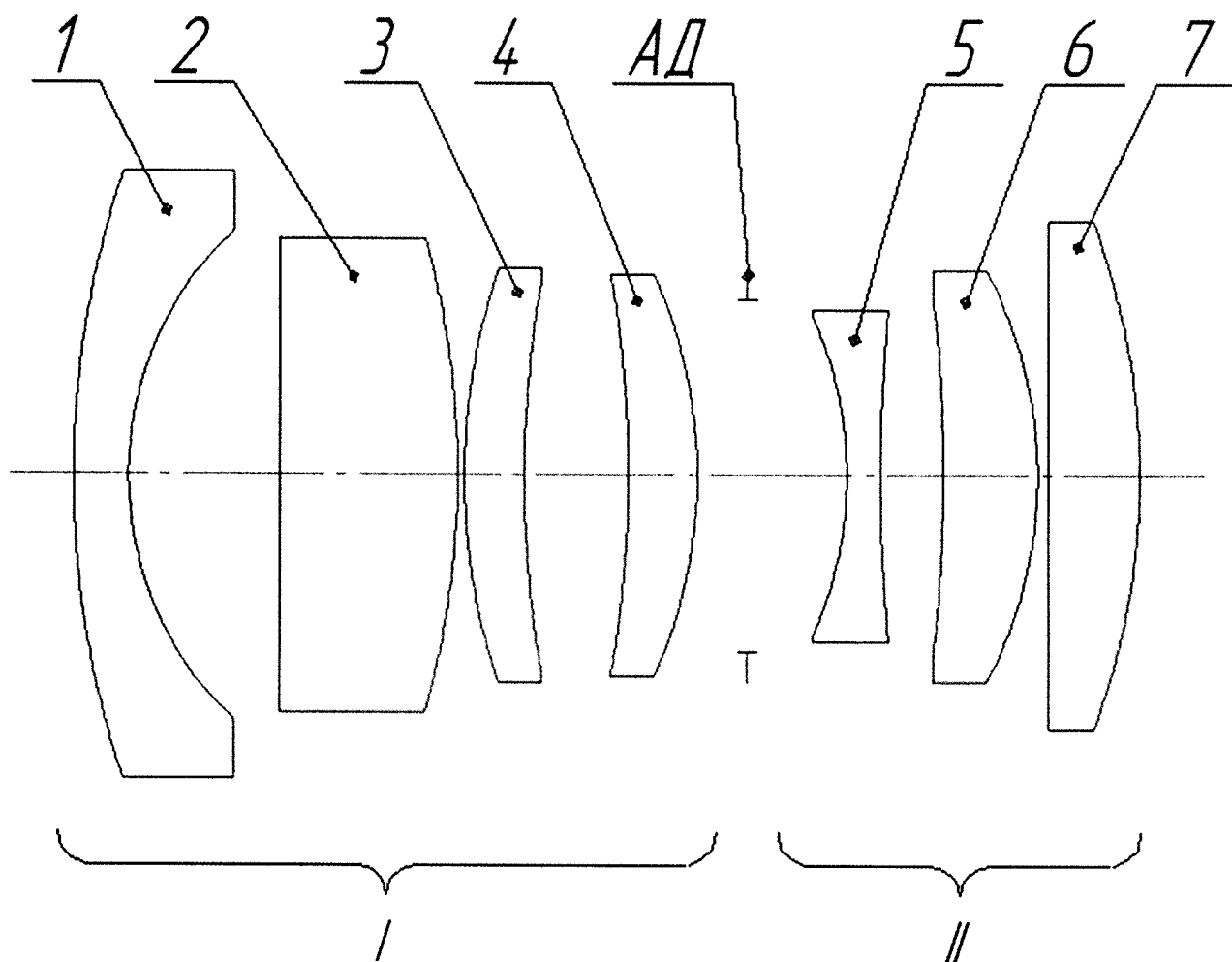
a concave surface to the space of objects. Second component consists of a biconcave lens, a positive meniscus, which is turned by a convex surface to an image space, plane convex lens facing the convex surface to the image space. Correlations given in the claim are satisfied.

EFFECT: increase in the relative ratio, an increase in the angular field and an increase in manufacturability.

1 cl, 1 dwg, 1 tbl

RU 2 649 053 C1

RU 2 649 053 C1



Изобретение относится к оптическому приборостроению и может быть использовано в качестве фотографического объектива.

Известен фотографический объектив, описанный в патенте US №3410632, НКИ 350-214 от 12.11.1965 г., состоящий из двух компонентов, разделенных воздушным промежутком, первый из которых по ходу лучей состоит из отрицательного мениска, обращенного выпуклой стороной к пространству предметов, положительной линзы, обращенной выпуклой стороной к пространству изображений, отрицательного мениска, обращенного выпуклой стороной к пространству предметов, второй компонент состоит из склеенной линзы, состоящей из двояковогнутой и двояковыпуклой линз, и положительной линзы, обращенной выпуклым радиусом к пространству предметов. Однако данный объектив имеет недостаточное относительное отверстие $D:f'=1:2.8$ и недостаточное угловое поле в пространстве предметов $2\omega=63$ град, а также недостаточное отношение заднего фокального отрезка к фокусному расстоянию

$$\frac{S'_{f'}}{f'} = 1.052$$

где: $S'_{f'}$ - задний фокальный отрезок;

f' - фокусное расстояние объектива.

Наиболее близким аналогом является фотографический объектив, описанный в патенте US №3936153, МКИ G02B 9/60, от 03.02.1976 г., состоящий из двух компонентов, разделенных воздушным промежутком, первый из которых по ходу лучей состоит из отрицательного мениска, обращенного выпуклой стороной к пространству предметов, и положительной двояковыпуклой линзы, второй компонент по ходу лучей состоит из двояковогнутой линзы, положительного мениска, обращенного выпуклой стороной к пространству изображений, и двояковыпуклой линзы, а также имеют место соотношения:

$$d_4 > d_5 + d_6 + d_7 + d_8 + d_9$$

$$0.7d_4 < d_3 < 1.3d_4$$

$$-0.5 < r_3/r_4 < -0.1$$

$$N_1 < N_3$$

$$d_2 > 0.2f$$

где $r_1, r_2, r_3, r_4 \dots r_{10}$ - радиусы кривизны поверхностей линз по ходу лучей, $d_1, d_2 \dots d_9$ - толщины линз и воздушные промежутки по ходу лучей, $N_1, N_2, \dots N_5$ - показатели преломления линз по ходу луча, f - фокусное расстояние оптической системы. Однако данный объектив обладает недостаточным относительным отверстием $f/2.8$, недостаточным угловым полем $2\omega=64$ град и недостаточным отношением заднего

фокального отрезка к фокусному расстоянию системы $\frac{S'_{f'}}{f'} = 1.06$.

Задачей изобретения является достижение технического результата, а именно повышение относительного отверстия, увеличение углового поля и увеличение

отношения $\frac{S'_{f'}}{f'}$.

Это достигается тем, что в объективе, состоящем из двух компонентов, разделенных воздушным промежутком, первый из которых по ходу лучей выполнен из одиночного отрицательного мениска, обращенного выпуклой стороной к пространству предметов, и одиночной положительной линзы, а второй компонент по ходу лучей из одиночных двояковогнутой линзы, положительного мениска, обращенного выпуклой стороной к

пространству изображений, и положительной линзы, отличающийся тем, что и в первом, и во втором компонентах положительные линзы выполнены в виде плосковыпуклых линз, обращенных выпуклой стороной к пространству изображений, кроме того, в первом компоненте за положительным мениском, обращенным выпуклой стороной к пространству предметов, добавлены два одиночных положительных мениска, первый из которых по ходу луча обращен выпуклой стороной к пространству предметов, а второй обращен выпуклой стороной к пространству изображений, причем имеют место соотношения:

$$1.6 < (n_1 = n_2 = n_4) < 1.64$$

$$1.64 < (n_6 = n_7) < 1.75$$

$$0.9f' < |f_1'| < 1.2f'$$

$$0.4f' < |f_5'| < 0.6f'$$

где n_1 , n_2 , n_4 , n_6 и n_7 - показатели преломления материала по ходу лучей первой, второй, четвертой, пятой и седьмой линз для линии спектра D, f_1' и f_5' - фокусные расстояния первой и пятой линз соответственно, а f' - фокусное расстояние объектива.

На фиг. 1 изображена оптическая схема объектива.

Объектив состоит из двух компонентов, разделенных воздушным промежутком, причем все линзы в данном объективе одиночные. Первый компонент состоит по ходу лучей из отрицательного мениска 1, обращенного выпуклой стороной к пространству предметов, плосковыпуклой линзы 2, обращенной выпуклой стороной к пространству изображений, положительного мениска 3, обращенного выпуклой стороной к пространству предметов, и положительного мениска 4, обращенного выпуклой стороной к пространству изображений. Второй компонент по ходу лучей состоит из двояковогнутой линзы 5, положительного мениска 6, обращенного выпуклой стороной к пространству изображений, и плосковыпуклой линзы 7, обращенной выпуклой стороной к пространству изображений. Апертурная диафрагма расположена на расстоянии 4,46 мм перед двояковогнутой линзой 5.

Широкоугольный светосильный объектив работает следующим образом. Световой поток, исходящий из плоскости предметов, находящейся в бесконечности, проходит через светосильный объектив последовательно через линзы 1, 2, 3, 4, 5, 6 и 7 и изображается в плоскости наилучшей установки, в которой находится фотоприемное устройство (не показано).

В качестве конкретного примера реализации изобретения рассчитан светосильный объектив, исправленный в спектральном диапазоне от 435 нм до 656 нм с конструктивными данными, представленными в табл. 1.

Таблица 1

Радиусы, мм	Толщины, мм	Марка стекла	Показатель преломления, n_D	Коэфф. дисперсии, ν_D
$R_1=37.33$				
	$d_1=2.5$	ТК-14	1.613094	60.6066
$R_2=13.49$				
	$d_2=6.8$		1.0	
$R_3=\infty$				
	$d_3=8.0$	ТК-14	1.613094	60.6066
$R_4=-34.91$				
	$d_4=0.3$		1,0	
$R_5=25.41$				
	$d_5=2.7$	ТФ-8	1.689493	31.1315
$R_6=44.87$				
	$d_6=4.7$		1.0	
$R_7=-45.6$				
	$d_7=3.1$	ТК-14	1.613094	60.6066
$R_8=-19.454$				
	$d_8=6.7$		1.0	
$R_9=-15.56$				
	$d_9=1.5$	ТФ-10	1.806272	25.3616
$R_{10}=70.96$				
	$d_{10}=2.8$		1.0	
$R_{11}=-62.81$				
	$d_{11}=4.2$	ТК-21	1.656908	51.1546
$R_{12}=-17.701$				
	$d_{12}=0.5$		1.0	
$R_{13}=\infty$				
	$d_{13}=4.1$	ТК-21	1.656908	51.1546
$R_{14}=-28,38$			1.0	

Для данного объектива имеют место соотношения:

$$1.6 < (n_1=n_2=n_4=1,613094) < 1.64$$

$$1.64 < (n_6=n_7=1.656908) < 1.75$$

$$(0.9f'=29.35) < (|f_1'|=35,75) < (1.2f'=39.13)$$

$$(0.4f'=13.04) < (|f_5'|=15,56) < (0.6f'=19.57)$$

Рассчитанный светосильный объектив имеет следующие характеристики:

	Фокусное расстояние объектива f'	32,61 мм
	Относительное отверстие	1:2,5
	Угловое поле в пространстве предметов	66 град.
5	Линейное поле в пространстве изображений	$2Y'=43,26$ мм
	Задний фокальный отрезок	38,59 мм
	$\frac{s'_{f'}}{f'}$	1.183

Объектив имеет две плоские оптические поверхности в одиночных положительных линзах первого и второго компонентов, что характеризует его повышенную технологичность. Таким образом, обеспечено получение технического результата: создан светосильный объектив с повышенным относительным отверстием $D:f'=1:2,5$, увеличенным отношением относительного отверстия к фокусному расстоянию

$\frac{s'_{f'}}{f'} = 1,183$ и увеличенным угловым полем в пространстве предметов $2\omega=66$ градусов.

(57) Формула изобретения

Широкоугольный светосильный объектив, состоящий из двух компонентов, разделенных воздушным промежутком, первый из которых по ходу лучей выполнен из одиночного отрицательного мениска, обращенного выпуклой стороной к пространству предметов, и одиночной положительной линзы, а второй компонент по ходу лучей из одиночных двояковогнутой линзы, положительного мениска, обращенного выпуклой стороной к пространству изображений, и положительной линзы, отличающийся тем, что и в первом, и во втором компонентах положительные линзы выполнены в виде плосковыпуклых линз, обращенных выпуклой стороной к пространству изображений, кроме того, в первом компоненте за положительным мениском, обращенным выпуклой стороной к пространству предметов, добавлены два одиночных положительных мениска, первый из которых по ходу луча обращен выпуклой стороной к пространству предметов, а второй обращен выпуклой стороной к пространству изображений, причем имеют место соотношения:

$$1.6 < (n_1 = n_2 = n_4) < 1.64$$

$$1.64 < (n_6 = n_7) < 1.75$$

$$0.9f' < |f_1'| < 1.2f'$$

$$0.4f' < |f_5'| < 0.6f'$$

где n_1, n_2, n_4, n_6 и n_7 - показатели преломления материала по ходу лучей первой, второй, четвертой, пятой и седьмой линз для линии спектра D, f_1' и f_5' - фокусные расстояния первой и пятой линз соответственно, а f' - фокусное расстояние объектива.

ШИРОКОУГОЛЬНЫЙ
СВЕТОСИЛЬНЫЙ ОБЪЕКТИВ

