



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 036 489<sup>(13)</sup> C1

(51) МПК<sup>6</sup> G 02 B 9/34

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 92001948/10, 23.10.1992

(46) Дата публикации: 27.05.1995

(56) Ссылки: Заявка Японии N 63-63881, кл. G 02B 9/34, 1988.

(71) Заявитель:  
Акционерное общество открытого типа  
"Красногорский завод"

(72) Изобретатель: Токарев А.А.,  
Федоренкова З.С.

(73) Патентообладатель:  
Акционерное общество открытого типа  
"Красногорский завод"

(54) КОМПАКТНЫЙ ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ

(57) Реферат:

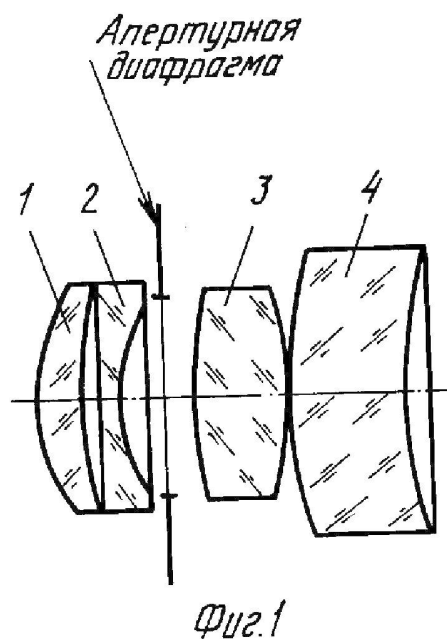
Использование: в малогабаритных фотокамерах. Сущность изобретения: компактный фотографический объектив представляет собой четырехкомпонентную систему, первый компонент - положительный мениск 1, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов, второй - двояковыпуклая линза 2, третий - двояковыпуклая линза 3, четвертый компонент - отрицательный мениск 4, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов. Фокусное расстояние объектива  $f'$ , фокусное расстояние первого компонента  $f'_1$  и радиусы

i-ой поверхности удовлетворяют условиям (1)-(3):  $0,6f' < f'_1 < 0,8f'$  (1),  $0,7f' < r_7 < 1,5f'$

(2),  $0,5 < \frac{r_7}{r_8} < 0,8$  (3). Выполнение

третьего компонента в виде двояковыпуклой линзы 3, а четвертого - в виде отрицательного мениска 4, при соблюдении соотношений (1) - (3) обеспечивает высокое качество изображения по всему кадру при увеличении углового поля зрения объектива  $2\omega=67^\circ$  и позволяет уменьшить габариты системы (общей длины до  $1,1 f'$ ,

линзовой части до  $0,4f'$ ) для получения компактного фотографического объектива. 5 ил.



RU 2 036 489 C1

RU 2 036 489 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 036 489** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **G 02 B 9/34**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 92001948/10, 23.10.1992

(46) Date of publication: 27.05.1995

(71) Applicant:  
**Aksionernoe obshchestvo otkrytogo tipa  
"Krasnogorskiy zavod"**

(72) Inventor: Tokarev A.A.,  
Fedorenkova Z.S.

(73) Proprietor:  
**Aksionernoe obshchestvo otkrytogo tipa  
"Krasnogorskiy zavod"**

(54) **PORTABLE PHOTOGRAPHIC LENS**

(57) Abstract:

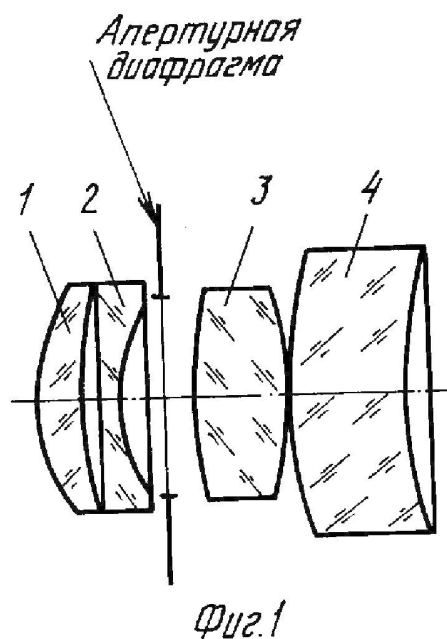
FIELD: small-sized photocaleras.  
SUBSTANCE: small-sized photographic lens has to be four-component system. The first component of the system is positive meniscus 1 turned with its convex surface to field of objects. The second component is biconcave lens 2, the third one is biconvex lens 3 and the fourth component is negative meniscus 4 turned with its convex surface to the field of objects. Focal length of the objective is equal to  $f'$ , focal length of the first component is equal to  $r'_1$ , radiuses of the

first surface satisfy conditions of (1)-(3):  
 $0,6f' < f'_1 < 0,8f' < (1)$ , ,  $0,7f' < r_7 < 1,5f' < (2)$ ,,

When relations  
 $0,5 < \frac{r_7}{r_8} < 0,8 < (3)$ .

1-3 are satisfied, high image quality is provided through the whole frame at increment of angular field of view of the objective till  $2\omega=67^\circ$ . Total length of the system may be reduced to 1,1 of  $f'$ , lens part may be reduced to 0,40,4 $f'$ . EFFECT: reduced

sizes of the system. 5 dwg



RU 2 036 489 C1

RU 2 036 489 C1

Изобретение относится к оптическому приборостроению, в частности к фотографическим объективам, и может использоваться в малогабаритных фотокамерах.

Известно большое число оптических схем объективов, предназначенных для компактных фотокамер. Известные объективы (патент США N 4542961 НКИ 350-475, 1985; патент США N 4836665, НКИ 350-476, 1989), имеют уменьшенную линзовую часть (длину  $\approx 0,27f$   $0,4f$ ) и состоят из трех-четырех линз, не обеспечивая высокого качества изображения, а залинзовое расположение апертурной диафрагмы обычно приводит к сильному виньетированию пучков лучей для крайних полевых углов, что дает резкое падение освещенности на краю кадра (более 80%).

Наиболее близким к предлагаемому является фотографический объектив (заявка Японии N 63-63881, кл. G 02 B 9/34, 1988), представляющий собой четырехкомпонентную, четырехлинзовую систему. Первый компонент положительный мениск, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов, второй двояковогнутая отрицательная линза, третий положительная линза, четвертый положительный мениск, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов.

Для угловых полей, не превышающих  $2 \omega = 40^\circ$   $45^\circ$ , объектив хорошо исправлен в отношении всех полевых аберраций, однако форма этой коррекции такова, что даже при незначительном увеличении полевых углов астигматизм, кривизна изображения и кома быстро возрастают. Для  $2 \omega = 67^\circ$  эти аберрации имеют недопустимо большие значения (астигматизм  $\approx 12$  мм, меридиональная кривизна  $x_m' \approx 8$  мм), при которых разрешающая способность на краю кадра не может превышать 5-10 лин/мм, а величина дисторсии достигает  $\approx 7\%$

Кроме того, габаритные соотношения объектива (общая длина  $d \approx (1,25-1,3)f$ ), длина линзовой части  $d_{\text{линз}} \approx 0,6f$  не обеспечивают компактность конструкции и не позволяют использовать схему в малогабаритных фотокамерах.

Цель изобретения улучшение качества изображения и обеспечение высокой разрешающей способности по всему кадру при увеличении углового поля зрения до  $2 \omega = 67^\circ$  (в 1,4 раза), а также уменьшение габаритов системы (общей длины до  $1,1f$ , линзовой части до  $0,4f$ ) для получения компактного фотографического объектива.

Для этого в компактном фотографическом объективе, состоящем из четырех компонентов, причем первый компонент положительный мениск, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов, второй двояковогнутая линза, третий положительная линза, четвертый мениск, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов; третий компонент выполнен в виде двояковыпуклой линзы, четвертый компонент отрицательный, причем в объективе выполняются следующие соотношения:

$$0,6f < f_1' < 0,8f$$

$$0,7f < r_7 < 1,5f$$

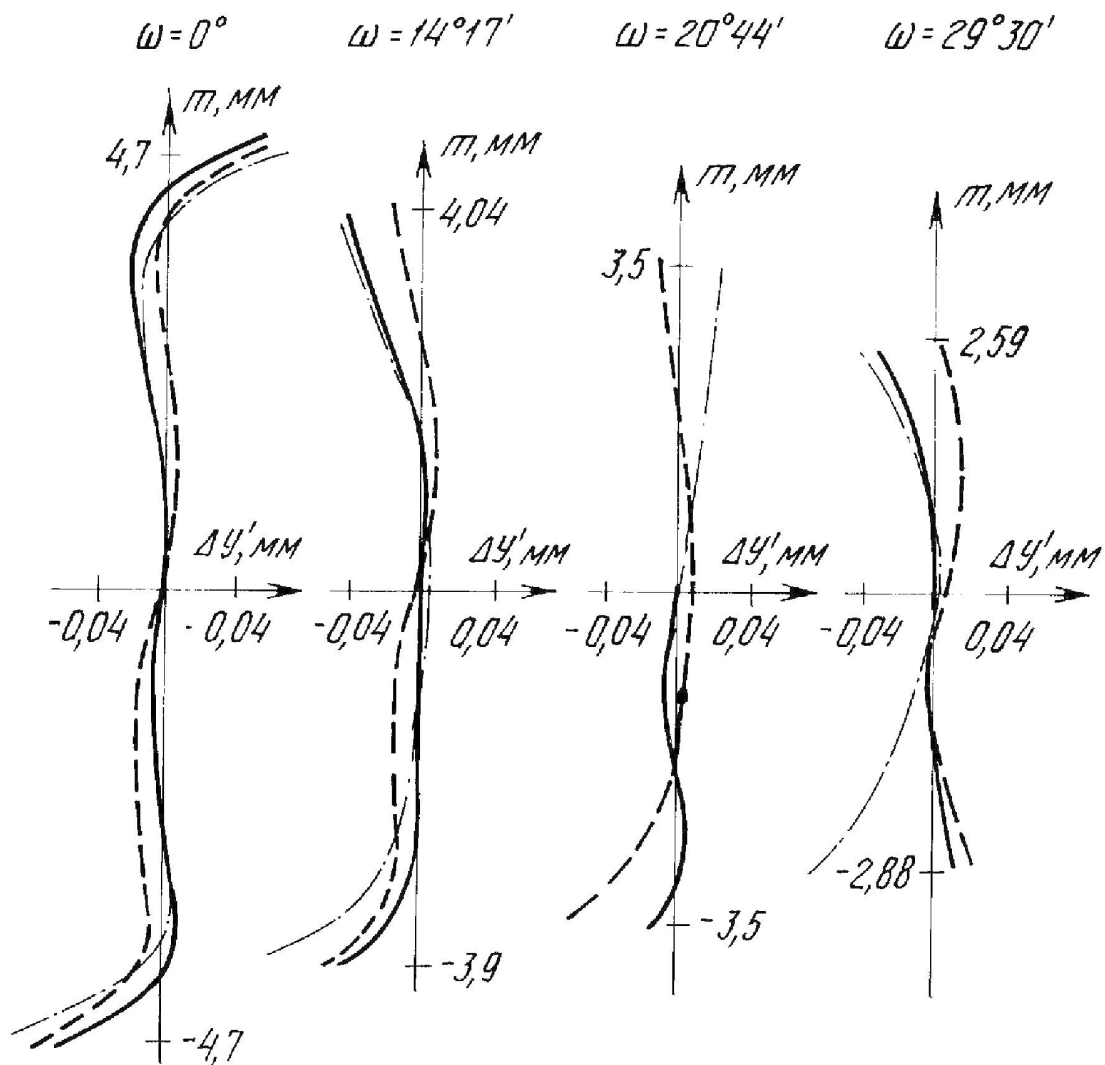
$$0,5 < \frac{r_8}{r_7} < 0,8, \text{ где } f' \text{ фокусное}$$

- 5 расстояние объектива;  
 $f_1'$  фокусное расстояние первого компонента;  
 $r_i$  радиус кривизны i-ой поверхности.
- 10 Примером объектива является объектив, обладающий следующими характеристиками:  
 Фокусное расстояние  $f$  33 мм  
 Относительное отверстие I:K 1:3,5  
 Угловое поле в пространстве предметов  $2 \omega = 64^\circ$   
 Габариты системы  $d \Sigma = 36,9$  мм  
 $d_{\text{линз}} 13,6$  мм  
 Разрешающая способность не менее  $70 \text{ мм}^{-1}$  в центре кадра  
 не менее  $30 \text{ мм}^{-1}$  на краю кадра  
 Дисторсия для угла поля зрения  $2 \omega = 30^\circ$  ( $y' 19$  мм)  $\Delta y_{\text{гп}}' 0,3\%$
- 15 Определенность на краю кадра 30%  
 На фиг.1 представлена принципиальная оптическая схема объектива; на фиг. 2 и 3 графики аберраций широких пучков лучей; на фиг.4 графики аберраций главных лучей объектива; на фиг.5 графики функции передачи модуляции (ФПМ) для различных точек поля изображения.
- 20 Объектив (см. фиг.1) содержит четыре компонента: положительный мениск 1, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов, двояковогнутую отрицательную линзу 2, двояковыпуклую положительную линзу 3 и отрицательный мениск 4, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов. Апертурная диафрагма расположена между вторым и третьим компонентами.
- 25 В таблице приведены конструктивные параметры схемы.  
 Предлагаемая конструкция позволяет получить высококачественное изображение для углового поля зрения  $2 \omega = 67^\circ$ , имеет достаточно равномерную освещенность изображения по всему кадру, а также обладает компактными габаритами, так что объектив может быть использован в малогабаритных фотокамерах.
- 30 **Формула изобретения:**  
 КОМПАКТНЫЙ ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ, состоящий из четырех компонентов, причем первый компонент положительный мениск, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов, второй двояковогнутая линза, третий - положительная линза, четвертый мениск, обращенный выпуклой поверхностью в сторону поля предметов, отличающийся тем, что третий компонент выполнен в виде двояковыпуклой линзы, четвертый компонент отрицательный, причем в объективе выполняются следующие соотношения:
- 35  $0,6f' < f_1' < 0,8 f'$ ;  
 $0,7 f' < r_7 < 1,5 f'$ ;  
 $0,5 < r_8/r_7 < 0,8$ ,  
 где  $f'$  фокусное расстояние объектива;  
 $f_1'$  фокусное расстояние первого компонента;  
 $r_i$  радиус кривизны i-й поверхности.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

R	d	$n_e$	$\nu_e$	
$R_1=8,166$	$d_1=1,78$	1,783618	38,07	ТБФ4
$R_2=22,962$	$d_2=0,48$			
$R_3=-758,33$	$d_3=0,75$	1,694729	31,12	ТФ8
$R_4=7,728$	$d_4=2,81$			
$R_5=23,549$	$d_5=3,28$	1,582108	65,08	ФК14
$R_6=-20,318$	$d_6=0,3$			
$R_7=29,992$	$d_7=4,21$	1,520005	54,94	КФ7
$R_8=19,409$				

$f'=33,05$  мм;  $S_F'=23,3$  мм;

а) меридиональное сечение

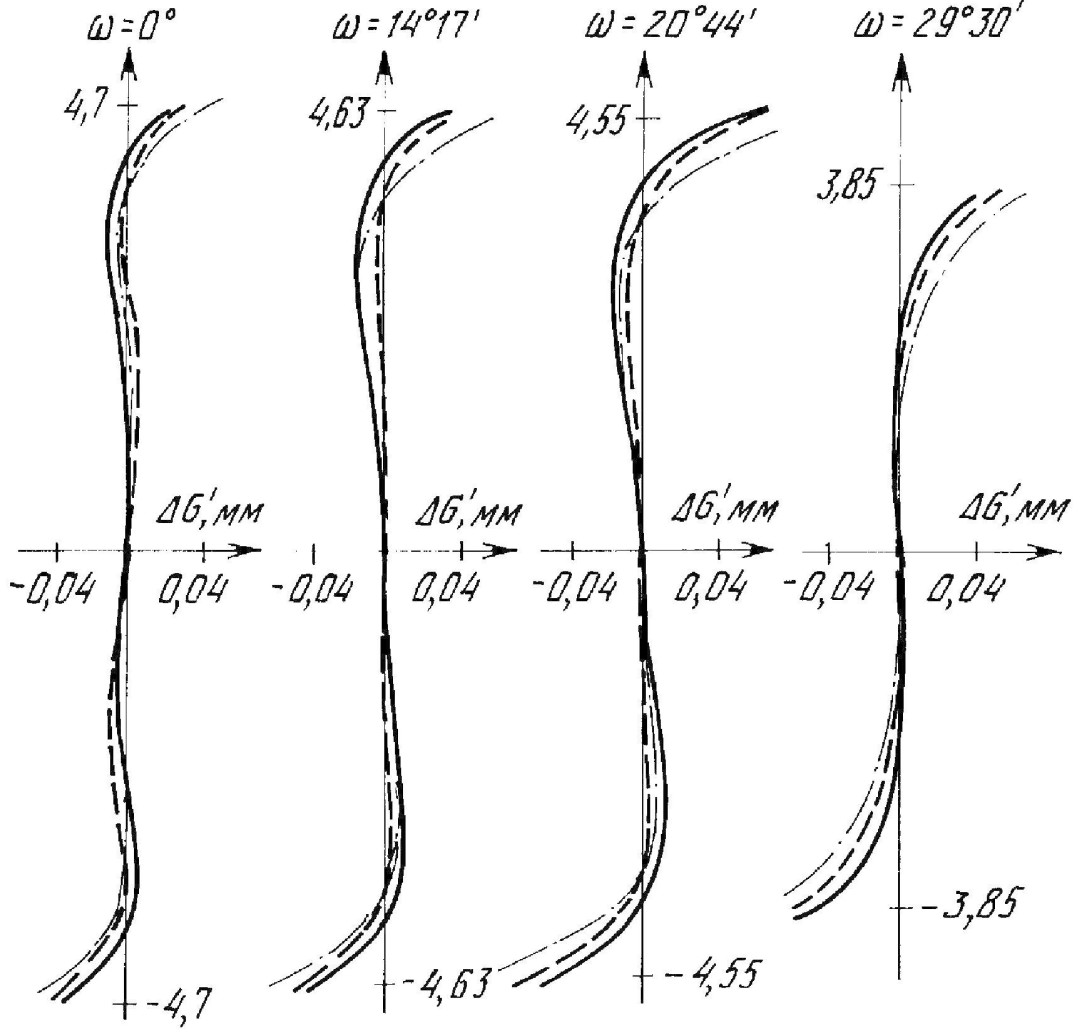


Длины Волн:

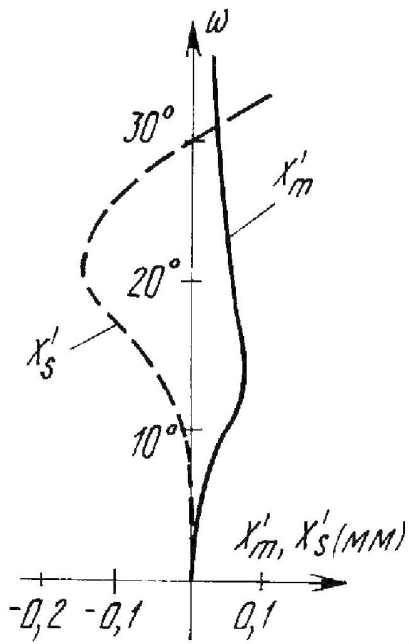
- — — — — 0,000589 мм;
- - - - - 0,000656 мм;
- — — — — 0,000435 мм;

Фиг. 2

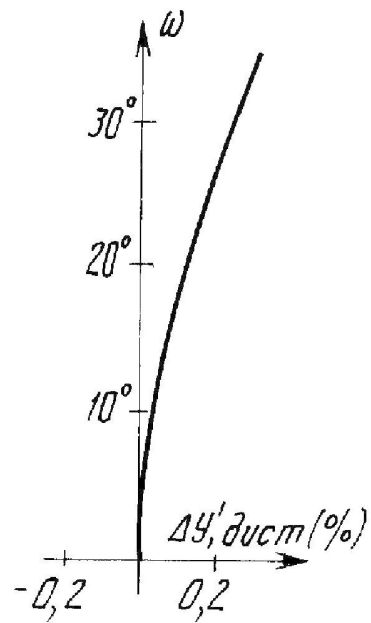
б) сазитальное сечение



Фиг. 3

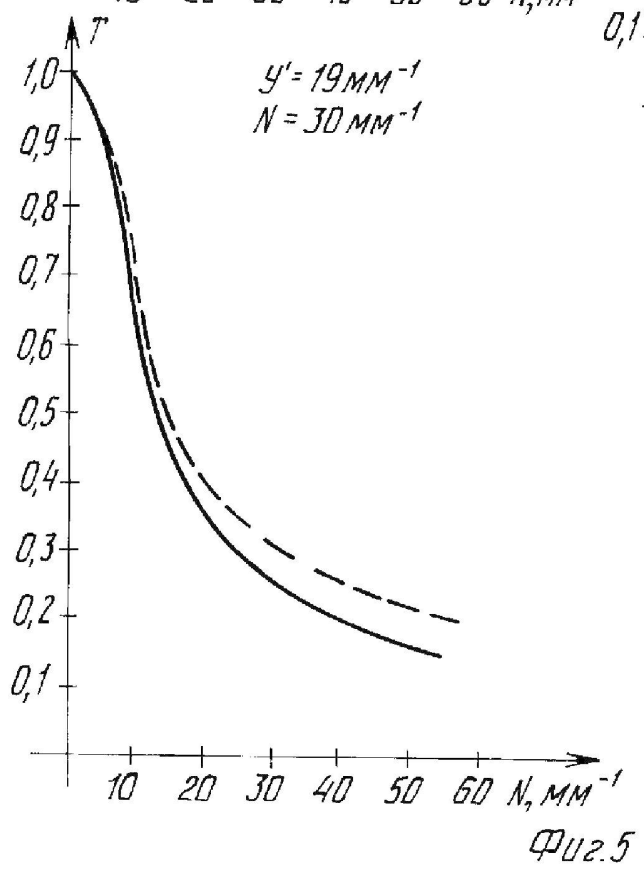
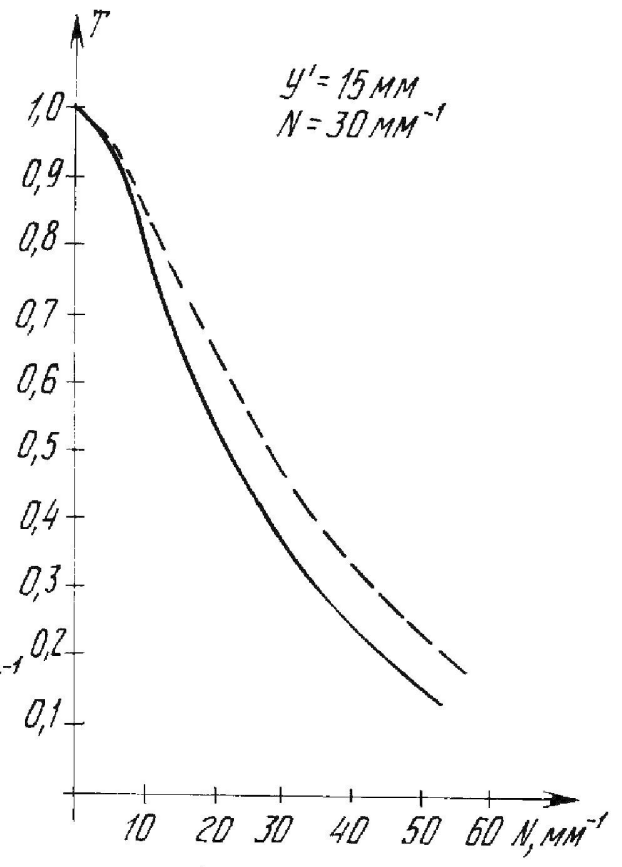
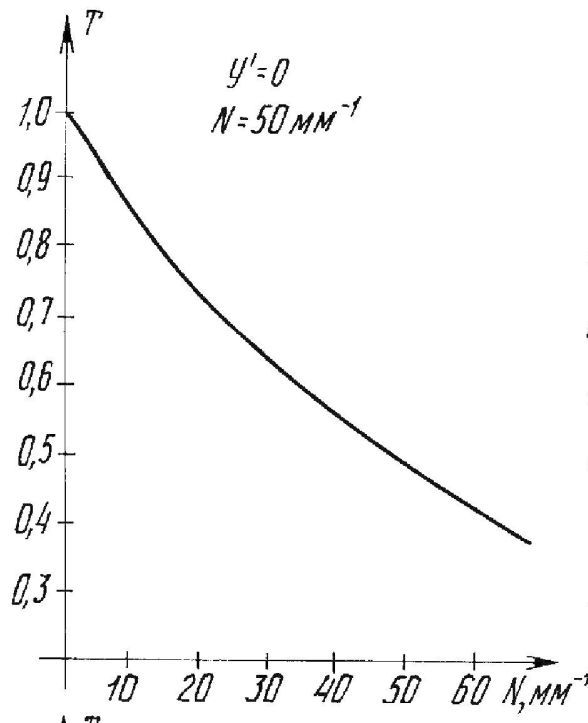


Фиг. 4



RU 2036489 C1

RU 2036489 C1



— - меридиональное сечение  
- - - - - сагитальное сечение

RU 2036489 C1

RU 2036489 C1