

⑤絞りを比較的前方に置いたレトロフォーカス式
広角レンズ

①特 願 昭41-49384
②出 願 昭41(1966)7月29日
⑦発 明 者 島田邦夫
東京都練馬区中村南1の29
⑧出 願 人 ベトリカメラ株式会社
東京都足立区梅田7の25の12
代 表 者 栗林敏夫

図面の簡単な説明

第1図は本発明の広角レンズの第II群を説明する図面、第2図は本発明によるレトロフォーカス式広角レンズの断面図、第3図は本発明による一

発明の詳細な説明

本発明は一眼レフ用のレトロフォーカスタイプ広角レンズに関するものである。周知の如く、レトロフォーカスタイプは大きく二成分に分けられ、20 物体側より、第I群、第II群とすると、第I群は負の屈折力を有し、之がバックフォーカスを長くする作用をなし、第II群が正の屈折力を有するもので、従来、この種の第II群の内部に絞りがある。その為、第II群より遠く離れた第I群の外径は周

本発明はこの点を改良したものである。即ちI群とII群の間に絞りを置く事によりI群の外径を小にし、しかもカメラボデーより絞りが遠くなる為、自動絞りの機械的設計を楽にした。しかしこの為には諸収差特にコマ収差の除去に困難を来すが、本発明では、第II群に変形トリプレットを採用した事により解決した。即ち第1図の如くトリ

レンズである。

第II群にかかる形状のレンズ群を使用した事により、絞りを前に出した為の諸収差、特にコマ収差の発生を防ぐ事が出来た。しかも第II群の後の方のパワーを前の方のパワーよりも強くしたもので、第II群の主点を後に下げ得る。従つて全系のバックフォーカスを長くするのに有利にした。

次に本発明を詳細に述べる。

第I群が負の屈折力を有し、2枚の単レンズ、 L_1 、 L_2 より成り、第II群が正の屈折力を有し、5枚の単レンズ、 L_3 、 L_4 、 L_5 、 L_6 、 L_7 より成り、I群とII群の間、即ち、 L_2 と L_3 の間に絞りを置き、 L_1 は曲率の強い面を物体側に向けた正レンズ、 L_2 は曲率の強い面を像側に向けたメニスカス負レンズ、 L_3 は曲率の強い面を物体側に向けた正レンズ、 L_4 は物体側に彎曲したメニスカスレンズ、 L_5 は両凹負レンズ、 L_6 は像側に彎曲した正メニスカスレンズ、 L_7 は両凸の正レンズで全系の焦点距離を f 、I群の合成焦点距離を f_I 、II群の合成焦点距離を f_{II} 、I群の第二主点とII群の第一主点との距離を $\overline{HI'}/\overline{HII}$ 、 L_3 と L_4 の合成焦点距離を $f_{3,4}$ 、 L_6 と L_7 の合成焦点距離を $f_{6,7}$ 、 L_1 、 L_2 のそれぞれの焦点距離を f_1 、 f_2 とし、 L_7 の外径を ϕ_7 とすると、下記の条件にすると、高コントラスト高像力で、しかも前玉径の小さな一眼レフ用のバックフォーカスの長い広角レンズを得た。

(1) $2.5 f > -f_I > 1.7 f$

(2) $0.8 f < f_{II} < 1.4 f$

(3) $f < \overline{HI'}/\overline{HII} < 1.4 f$

(4) $-2.8 f_I > f_1 > -2 f_I$

(5) $-0.8 f_I > |f_2| > -0.6 f_I$

(6) $0.8 f_{3,4} > f_{6,7} > 0.5 f_{3,4}$

(7) $-0.35 f I > r_4 > -0.28 f I$

(8) $0.6 f II > r_7 > 1.4 f II$

(9) $0.7 f II > -r_{12} > 0.4 f II$

(10) $\phi_7 > 0.5 f II$

以上に於いて(1)(2)(3)の条件を説明するに、全系のバックフォーカスをB'、第II群のバックフォーカスをBII'とする時次式が成立する。

$$f = \frac{-f I \cdot f II}{HI'H II - f I - f II} \quad (a)$$

$$B' = BII' - \frac{f \cdot f II}{f I} \quad (b)$$

$$= BII' + \frac{f II^2}{HI'H II - f I - f II}$$

上式より解かる様に全系のバックフォーカスB'を長くするためには、(1)(2)(3)の各式の右辺に近づく程有利であるが、各収差特にコマ収差が補正しがたくなる。逆に左辺に近づけばバックフォーカスを大きく出来ない。

(4)(5)は第I群のレンズのパワーの配合で主に色収差、歪曲収差補正のための条件である。(4)(5)の条件に於いて、右辺の条件に近づく時は正のデストーションと内向性コマを発生する。右辺の条件に近づく時は逆の収差が発生する。従つて(4)(5)の条件内であればデストーション及びコマ収差が適

※度に補正される。

(6)はトリプレットの前後の正レンズに当たる第II群の正レンズ群のパワーの配合に関するものであり、後の正レンズ群のパワーが前の正レンズ群の5のパワーよりも強くする時は、第II群のバックフォーカスが長くなる。従つて(b)式より解かる様に全系のバックフォーカスも長くなる。この効果は左辺の条件に従つて制限され、右辺の制限に近づく程この効果は現われるが、この制限を越えると10コマ及び非点収差が補正しがたくなる。

(7)はコマ収差補正の条件であつて r_4 が最も影響を及ぼす、即ち右辺の条件を越える時は内向性コマが補正しがたくなる。反対に左辺を越える時は逆である。

15 (8)は本発明を可能ならしめた条件で、絞りを前方に出したために生じたコマ収差を補正する。左辺の制限に近づく程、その効果は大きい、その制限を越える時は、球面収差が発生し、その補正が困難になる。反対に右辺の制限を越える時は、その効果がうすくなる。

(9)は球面収差、非点収差の補正の条件であり、左辺の制限を越える時は、球面収差補正過剰、非点収差補正不足になり、反対に右辺を越えた時は逆になる。

25 (10)は本発明では従来のレトロフォーカス式広角レンズに比べ、最後尾レンズたる L_7 は絞りより比較的遠くなるのでその径を大きくして必要の周辺光量を確保する為の条件である。

次に本発明の一実施例を示し、その断面図を第2図に、その収差曲線を第3図に示す。

$f = 1.0$	バックフォーカス	1.3	2.3		
$f I = -2.0$	$f II = 1.0$	7.1	4	$\overline{HI'H II} = 1.2$	
口径比 1 : 3.5	画角 $2\omega = 75^\circ$			1.4 3	
1	3.099	0.179	1.6727	3.2	
2	∞	0.007		} $f_1 = 4.606$ $f_1 / f I $ 2.303	
3	2.688	0.057	1.6204		6.0
4	0.6319	1.0		} $f_2 = 1.346$ $f_2 / f I$ 0.673	
5	0.6871	0.089	1.6584		5.1
6	1.625	0.029		} $f_{3,4} = 0.998$ $f_{3,4} / f II$ 0.931	
7	0.9987	0.071	1.6031		6.1
8	1.088	0.093			

	5		6	
9	-0.6764	0.036	1.6727	32
10	0.9643	0.054		
11	-5.335	0.125	1.6583	57
12	-0.544	0.004		
13	2.05	0.054	1.5163	64
14	-2.664			

}	$f_{6,7} = 0.656$	$f_{6,7} / f_{II}$	0.612
---	-------------------	--------------------	-------

本発明の実施例の松居の表示による三、五次係数の各面の総和を下に示す。ただし五次係数の不要な係数は省いた。

三次係数	ΣI	2.036
	ΣII	0.3610
	ΣIII	-0.0379
	ΣP	0.1883
	ΣIV	0.1504
	ΣV	0.1650
五次係数	ΣI^*	-250.2
	ΣII^*	-40.69
	ΣIf	-7.320
	ΣII	-1.582
	ΣIII	0.2255
	ΣIV	-1.286
	ΣV	-1.398

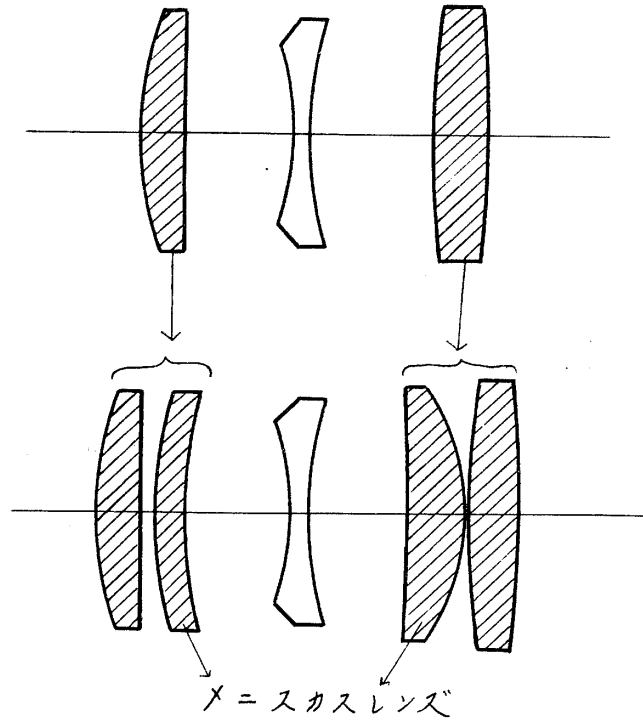
10 側に向けた正レンズ、 L_4 は物体側に彎曲したメニスカスレンズ、 L_5 は両凹負レンズ、 L_6 は像側に彎曲した正メニスカスレンズ、 L_7 は両凸の正レンズで全系の焦点距離を f 、I 群の合成焦点距離を f_I 、II 群の合成焦点距離 f_{II} 、I 群の第二主点と II 群の第一主点との距離を $\overline{HI'H_{II}}$ 全系の第二主点の位置を Δ (但し最終面よりの距離で像側の方向を正とする) L_3 と L_4 の合成焦点距離を $f_{3,4}$ 、 L_6 と L_7 の合成焦点距離を $f_{6,7}$ 、 L_1 、 L_2 のそれぞれの焦点距離を f_1 、 f_2 とし、 L_7 の外径を ϕ_7 とするとき下記の条件を満足するバックフォーカスが f より大きく、 $1.5f$ より小さい、絞りを比較的前方に置いたレトロフォーカス式広角レンズ。

- 1 $2.5f > -f_I > 1.7f$
- 2 $0.8f < f_{II} < 1.4f$
- 3 $f < \overline{HI'H_{II}} < 1.4f$
- 4 $-2.8f_I > f_1 > -2f_I$
- 5 $0.8f_I > f_2 > -0.6f_I$
- 6 $0.8f_{3,4} > f_{6,7} > 0.5f_{3,4}$
- 7 $-0.35f_I > r_4 > -0.28f_I$
- 8 $0.6f_{II} > r_7 > 1.4f_{II}$
- 9 $0.7f_{II} > -r_{12} > 0.4f_{II}$
- 10 $\phi_7 > 0.5f_{II}$

特許請求の範囲

1 第 I 群が負の屈折力を有し、二枚の単レンズ L_1 、 L_2 より成り、第 II 群が正の屈折力を有し、五枚の単レンズ L_3 、 L_4 、 L_5 、 L_6 、 L_7 より成り、I 群と II 群の間、即ち L_2 と L_3 の間に絞りを置き、 L_1 は曲率の強い面を物体側に向けた正レンズ、 L_2 は曲率の強い面を像側に向けたメニスカス負レンズ、 L_3 は曲率の強い面を物体

才 1 図



才 2 図

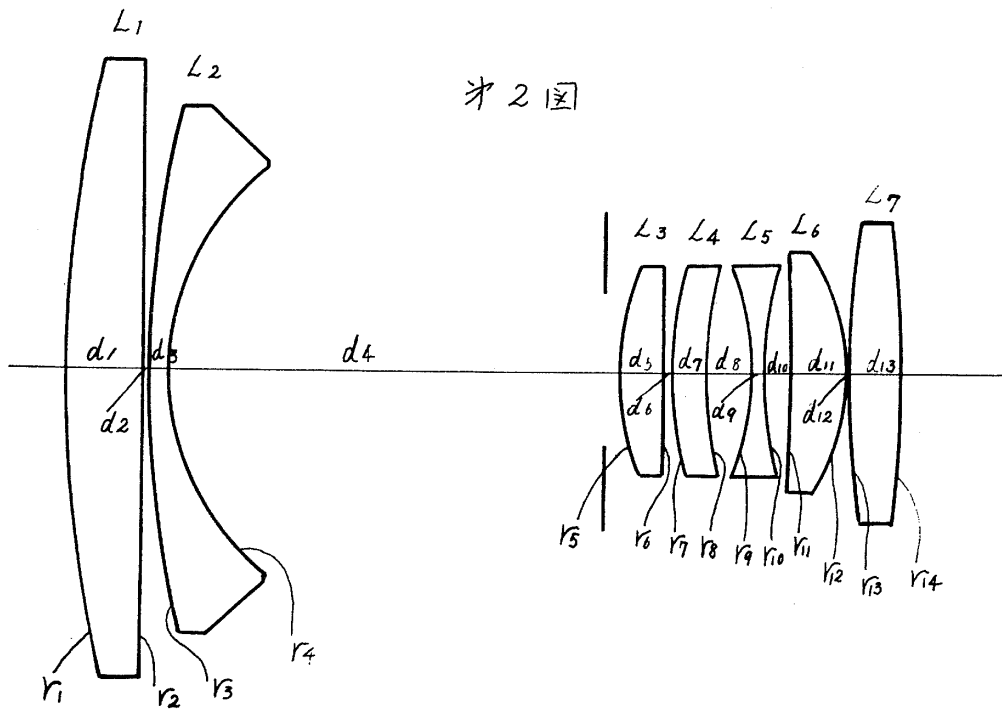
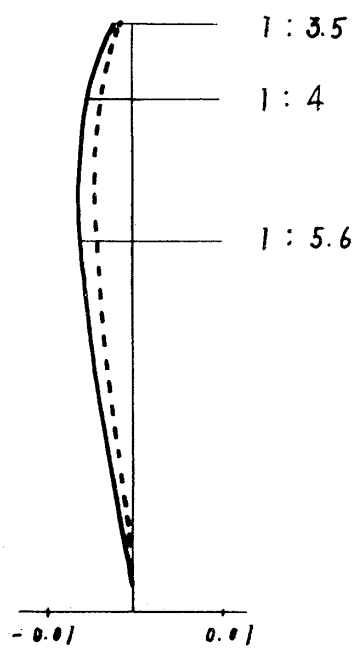
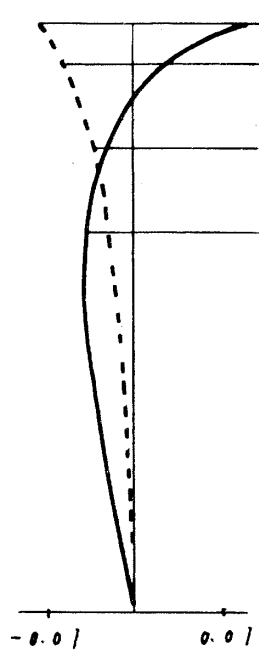


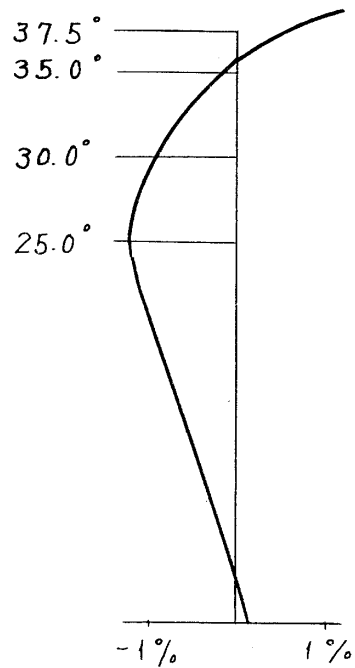
图 3



球面収差



非点収差



歪曲収差