



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111999868 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(21) 申请号 202010682065.4

(22) 申请日 2014.10.10

(62) 分案原申请数据

201410529702.9 2014.10.10

(71) 申请人 扬明光学股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市新安路七号

(72) 发明人 苏元宏 陈凯筠

(74) 专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283

代理人 薛琦

(51) Int. Cl.

G02B 15/14 (2006.01)

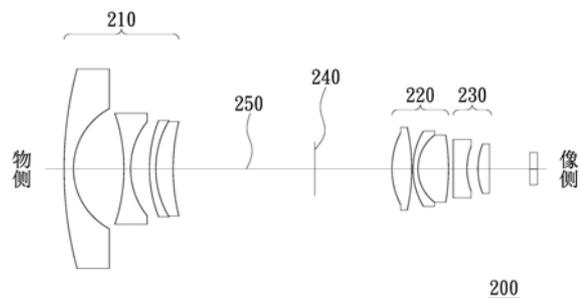
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

变焦镜头

(57) 摘要

一种变焦镜头,包含第一透镜、第二透镜、双胶合透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜以及孔径光阑所组成,孔径光阑设置于第二透镜与第三透镜之间,第一透镜最靠近一物侧,当变焦镜头变焦时,孔径光阑固定不动,第一透镜、第二透镜与胶合透镜向孔径光阑移动,且第四透镜与第五透镜之间具有一可变间距,其中,在物侧与孔径光阑之间的所有透镜构成具有负屈光度的透镜群,在孔径光阑与可变间距之间的所有透镜构成具有正屈光度的透镜群,在可变间距的另一端的所有透镜构成具正屈光度的透镜群,且第三透镜、第四透镜、第五透镜和第六透镜有一个是非球面透镜。此变焦镜头在望远端、广角端以及中间位置时均有良好的成像质量。



1. 一种变焦镜头,其特征在於,所述变焦镜头包含一第一透镜、一第二透镜、一双胶合透镜、一第三透镜、一第四透镜、一第五透镜、一第六透镜以及一孔径光阑,所述孔径光阑设置於所述第二透镜与所述第三透镜之间,所述第一透镜最靠近一物侧,当所述变焦镜头变焦时,所述孔径光阑固定不动,所述第一透镜、所述第二透镜与所述胶合透镜向所述孔径光阑移动,且所述第四透镜与所述第五透镜之间具有一可变间距,其中,在所述物侧与所述孔径光阑之间的所有所述透镜构成一具有负屈光度的透镜群,在所述孔径光阑与所述可变间距之间的所有所述透镜构成一具有正屈光度的透镜群,在所述可变间距的另一端的所有所述透镜构成一具正屈光度的透镜群,且所述第三透镜、所述第四透镜、所述第五透镜和所述第六透镜有一个是非球面透镜。

2. 如权利要求1所述的变焦镜头,其特征在於,所述第一透镜面对所述物侧的表面半径为 $D1$,所述第六透镜远离所述物侧的表面半径为 $D2$,且 $D1/D2$ 大于3.77。

3. 如权利要求1所述的变焦镜头,其特征在於,所述第一透镜面对所述物侧的表面为凸面。

4. 如权利要求1至3任一项所述的变焦镜头,其特征在於,所述第三透镜、所述第四透镜、所述第五透镜和所述第六透镜至少有两个是阿贝数大于80且具有正屈光度的透镜。

5. 如权利要求1至3任一项所述的变焦镜头,其特征在於,所述变焦镜头包含至少有两个是阿贝数大于80的透镜。

6. 如权利要求1至3任一项所述的变焦镜头,其特征在於,当所述变焦镜头变焦时,所述第三透镜、所述第四透镜、所述第五透镜和所述第六透镜向所述孔径光阑移动。

7. 如权利要求1至3任一项所述的变焦镜头,其特征在於,所述第一透镜为负屈光度、所述第二透镜为负屈光度、所述双胶合透镜由负屈光度和正屈光度的透镜所组成,所述第三透镜为负屈光度、所述第四透镜为正屈光度,所述第五透镜为负屈光度以及所述第六透镜为正屈光度。

8. 如权利要求1至3任一项所述的变焦镜头,其特征在於,在所述孔径光阑与所述可变间距之间还包括一个第七透镜,且所述第三透镜、所述第四透镜和所述第七透镜组成一个三胶合透镜,且所述三胶合透镜位于中间的透镜的阿贝数大于位于两侧的透镜的阿贝数。

9. 如权利要求8所述的变焦镜头,其特征在於,所述第七透镜为正屈光度。

10. 如权利要求8所述的变焦镜头,其特征在於,在所述孔径光阑与所述第三透镜之间还包括一个第八透镜,所述第八透镜为正屈光度。

变焦镜头

[0001] 本申请是申请号为201410529702.9的发明专利申请案的分案申请,原申请的申请日为2014年10月10日,发明创造名称为“变焦镜头”。

技术领域

[0002] 本发明是有关于一种镜头,尤其是有关于一种变焦镜头。

背景技术

[0003] 影像撷取装置主要是借由镜头及影像感测元件来撷取物侧的影像,其中镜头可用以将来自物侧的光束聚焦于影像感测元件上。镜头可分成定焦镜头与变焦镜头,而变焦镜头由于具有焦距可变的功​​能,在使用便利性上具有较大的优势。良好的变焦镜头,在各焦段都需具有良好的成像质量,而如何设计出各焦段都具有良好成像质量的变焦镜头,实为镜头设计者的一大难题。

[0004] 目前,已有许多关于变焦镜头的专利,例如专利号为8,369,021、5,481,404、8,477,427、4,838,669、8,654,451、4,468,097、5,146,366以及5,132,848的美国专利。然而,熟知的变焦镜头多使用两组或四组以上透镜群,其中使用两组透镜群的变焦镜头,在广角端、望远端及中间位置等焦段的分辨率较难同时达到最佳化,所以会牺牲某些焦段的分辨率。此外,使用四组以上透镜群的变焦镜头需使用较复杂移动机构来移动这些透镜群,导致成本偏高。

发明内容

[0005] 本发明提供一种变焦镜头,其在各焦段都具有良好的成像质量。

[0006] 本发明所提供的变焦镜头包括第一透镜、第二透镜、双胶合透镜、第三透镜、第四透镜、第五透镜、第六透镜以及孔径光阑所组成,孔径光阑设置于第二透镜与第三透镜之间,第一透镜最靠近一物侧,当变焦镜头变焦时,孔径光阑固定不动,第一透镜、第二透镜与胶合透镜向孔径光阑移动,且第四透镜与第五透镜之间具有一可变间距,其中,在物侧与孔径光阑之间的所有透镜构成具有负屈光度的透镜群,在孔径光阑与可变间距之间的所有透镜构成具有正屈光度的透镜群,在可变间距的另一端的所有透镜构成具正屈光度的透镜群,且第三透镜、第四透镜、第五透镜和第六透镜有一个是非球面透镜。

[0007] 在本发明的一实施例中,第一透镜面对物侧的表面半径为D1,第六透镜远离物侧的表面半径为D2,且D1/D2大于3.77。

[0008] 在本发明的一实施例中,第一透镜面对所述物侧的表面为凸面。

[0009] 在本发明的一实施例中,第三透镜、第四透镜、第五透镜和第六透镜至少有两个是阿贝数大于80且具有正屈光度的透镜。

[0010] 在本发明的一实施例中,变焦镜头包含至少有两个是阿贝数大于80的透镜。

[0011] 在本发明的一实施例中,当变焦镜头变焦时,第三透镜、第四透镜、第五透镜和第六透镜向孔径光阑光阑移动。

[0012] 在本发明的一实施例中,第一透镜为负屈光度、第二透镜为负屈光度、双胶合透镜由负屈光度和正屈光度的透镜所组成,第三透镜为负屈光度、第四透镜为正屈光度,第五透镜为负屈光度以及第六透镜为正屈光度。

[0013] 在本发明的一实施例中,在孔径光阑与可变间距之间还包括一个第七透镜,且第三透镜、第四透镜和第七透镜组成一个三胶合透镜,且三胶合透镜位于中间的透镜的阿贝数大于位于两侧的透镜的阿贝数。

[0014] 在本发明的一实施例中,第七透镜为正屈光度。

[0015] 在本发明的一实施例中,在孔径光阑与第三透镜之间还包括一个第八透镜,所述第八透镜为正屈光度。

[0016] 本发明的变焦镜头采用三组透镜群的架构,且将固定不动的孔径光阑设置在第一透镜群与第二透镜群之间,以在望远端、广角端以及中间位置时均有良好的成像质量。此外,相较于熟知的四组透镜群的变焦镜头,本发明的变焦镜头因透镜群的数量较少,有助于降低生产成本。

[0017] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0018] 图1A与图1B是本发明一实施例的一种变焦镜头在广角端与望远端的示意图。

[0019] 图2A与图2B是本发明另一实施例的一种变焦镜头在广角端与望远端的示意图。

[0020] 图3A与图3B是本发明又一实施例的一种变焦镜头在广角端与望远端的示意图。

[0021] 图4是本发明另一实施例的变焦镜头的示意图。

具体实施方式

[0022] 图1A与图1B是本发明一实施例的一种变焦镜头在广角端与望远端的示意图。请先参照图1A,本实施例的变焦镜头200包括第一透镜群210、第二透镜群220、第三透镜群230以及孔径光阑240,其中第一透镜群210、孔径光阑240、第二透镜群220以及第三透镜群230沿一光轴250自物侧至像侧依序排列设置,亦即第二透镜群220设置于第一透镜群210与第三透镜群230之间,而孔径光阑240设置于第一透镜群210与第二透镜群220之间。当变焦镜头200变焦时,孔径光阑240固定不动,而第一透镜群210、第二透镜群220以及第三透镜群230为可选择性移动。

[0023] 请参照图1A及图1B,具体而言,当变焦镜头200从广角端(如图1A所示)变焦至望远端(如图1B所示)时,孔径光阑240固定不动,第一透镜群210朝接近孔径光阑240的方向移动,第二透镜群220与第三透镜群230例如亦朝接近孔径光阑240的方向移动。当变焦镜头200从望远端变焦至广角端时,孔径光阑240固定不动,第一透镜群210朝远离孔径光阑240的方向移动,而第二透镜群220与第三透镜群230例如亦朝远离孔径光阑240的方向移动。此外,本实施例之变焦镜头200例如是借由微调第一透镜群210的位置进行对焦。

[0024] 上述的第一透镜群210例如具有负屈光度,第二透镜群220例如具有正屈光度,而第三透镜群230例如具有正屈光度。第一透镜群210包括自物侧至像侧的方向依序排列的具

有负屈光度的第一透镜211、具有负屈光度的第二透镜212、具有负屈光度的第三透镜213以及具有正屈光度的第四透镜214。第二透镜群220包括自物侧至像侧的方向依序排列的具有正屈光度的第五透镜221、具有负屈光度的第六透镜222以及具有正屈光度的第七透镜223。第三透镜群230包括自物侧至像侧的方向依序排列的具有负屈光度的第八透镜231以及具有正屈光度的第九透镜232。第四透镜214位于第三透镜213与第五透镜221之间，而第八透镜231位于第七透镜223与第九透镜232之间。本实施例中第三透镜213与第四透镜214例如为胶合透镜，第六透镜222与第七透镜223例如为胶合透镜，但本发明不以此为限。

[0025] 以下内容将举出变焦镜头200的各参数的一实施例。需注意的是，以下各实施例的各表中所列的数据资料并非用以限定本发明，任何所属技术领域中具有通常知识者在参照本发明之后，当可对其参数或设定做适当的更动，惟其仍应属于本发明之范畴内。

[0026] (表一)

表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数	半径 (mm)
S1	34.76	0.88	1.64	55.4	9.11
S2	6.31	4.59			5.54
[0027] S3	-15.32	0.53	1.64	55.4	5.11
S4	7.19	1.71			4.39
S5	12.46	0.57	1.55	45.8	4.46
S6	8.72	1.54	1.92	18.9	4.38
S7	17.55	可变间距 A			4.34
S8	无限大	可变间距 B			2.72
S9	6.58	1.70	1.5	81.5	3.75
S10	-33.40	0.11			3.65
S11	6.51	0.43	1.61	44.3	3.38
S12	3.89	2.85	1.44	94.9	3.07
[0028] S13	-10.83	可变间距 C			2.96
S14	220	1.26	1.72	34.7	2.59
S15	5.54	1.00			2.10
S16	5.66	1.05	1.50	81.5	2.20
S17	-46.23	可变间距 D			2.00
S18	无限大	0.7	1.52	64.1	1.76

[0029] (表二)

[0030]		广角端	望远端
	可变间距A	13.47	2.18
	可变间距B	6.30	0.10
	可变间距C	0.14	0.30
	可变间距D	3.66	9.71

[0031] 在表一中,表面S1、S2为第一透镜211的两表面,表面S3、S4为第二透镜212的两表面,而第三透镜213与第四透镜214例如结合为胶合透镜,因此表面S5为第三透镜213的一表面,表面S6为第三透镜213与第四透镜214胶合的一表面,表面S7为第四透镜214的另一表面,表面S8为孔径光阑240,表面S9、S10为第五透镜221的两表面,第六透镜222与第七透镜223例如结合为胶合透镜,因此表面S11为第六透镜222的一表面,表面S12为第六透镜222与第七透镜223胶合的一表面,表面S13为第七透镜223的另一表面,表面S14、S15为第八透镜231的两表面,表面S16、S17为第九透镜232的两表面,而表面S18为成像面。若变焦镜头200应用于影像撷取装置,表面S18即为影像感测元件的影像感测面。表一中所指间距为两相邻表面于光轴250上的直线距离。举例来说,表面S1的间距,即为表面S1与表面S2于光轴250上的直线距离。

[0032] 在本实施例中,表面S7、S8、S13及S17为可变动间距,如表二所示,具体而言,表面S7在广角端时的间距为13.47毫米(mm),在望远端时的间距为2.18毫米,表面S8在广角端时的间距为6.30毫米,在望远端时的间距为0.10毫米,表面S13在广角端时的间距为0.14毫米,在望远端时的间距为0.30毫米,表面S17在广角端时的间距为3.66毫米,在望远端时的间距为9.71毫米。

[0033] 本实施例的变焦镜头200采用三组透镜群的架构,且将固定不动的孔径光阑240设置在第一透镜群210与第二透镜群220之间,以在望远端、广角端以及中间位置时均有良好的成像质量。相较于熟知的四组透镜群的变焦镜头,变焦镜头200因透镜群的数量较少,有助于降低生产成本。此外,为了使变焦镜头200可达到可见光与红外光共焦的效果,第二透镜群220与第三透镜群230包括至少一阿贝数大于45且具有正屈光度的透镜。举例来说,本实施例的第二透镜群220与第三透镜群230例如具有三片阿贝数大于45且具有正屈光度的透镜,即第五透镜221、第七透镜223以及第九透镜232。

[0034] 另外,为了消除大光圈产生的像差,第二透镜群220与第三透镜群230例如包括至少一非球面透镜。举例来说,第二透镜群220与第三透镜群230例如包括两片非球面透镜,即第二透镜群220的第五透镜221及第三透镜群230的第九透镜232为非球面透镜。第五透镜221的表面S9、S10与第九透镜232的表面S16、S17的形状符合下列非球面公式:

$$[0035] \quad Z(h) = \frac{h^2/r}{1 + \sqrt{1 - (1+k)(h^2/r^2)}} + C_2 h^2 + C_4 h^4 + C_6 h^6 + C_8 h^8 + C_{10} h^{10} \dots$$

[0036] 式中,Z(h)为光轴250方向的偏移量(sag),r是接近光轴250处的曲率半径(如表一内的表面S9、S10、S16及S17的曲率半径)。k是二次曲面常数(conic constant),h是非球面高度,即为从透镜中心往透镜边缘的高度。C₂、C₄、C₆、C₈、C₁₀...为非球面系数(aspheric coefficient),详细数值如表三所示。

[0037] (表三)

[0038]		S9	S10	S16	S17
	k	0	0	0	0
[0039]	C2	0	0	0	0
	C4	-0.00066566	-1.92333E-05	-0.00106632	0.00016173
	C6	-6.5400E-05	-1.3839E-05	0.0001126	0.00035964
	C8	6.483E-06	-8.2212E-07	-4.5522E-05	-9.7992E-05
	C10	-7.0570E-07	-3.2647E-07	3.6671E-06	8.4364E-06

[0040] 图2A与图2B是本发明另一实施例的一种变焦镜头在广角端与望远端的示意图。请参照图2A及图2B,本实施例的变焦镜头200a与前述的本发明的一实施例的变焦镜头200的架构及优点相同,因此在本实施例中不再重复叙述变焦镜头200、200a两者相同的部分。本实施例的变焦镜头200a与上述的变焦镜头200的差别处在于本实施例的变焦镜头200a中,第二透镜群220a更包括具有负屈光度的第十透镜224,此第十透镜224配置于第二透镜群220a的第七透镜223与第三透镜群230a的第八透镜231之间。在本实施例中,第十透镜224例如与第六透镜222以及第七透镜223组成胶合透镜。以下将举出变焦镜头200a各参数的一实施例,请参照表四、表五及表六。

[0041] (表四)

表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数	半径 (mm)
S1	25.06	0.82	1.64	55.4	8.26
S2	5.38	4.14			4.91
S3	-14.32	0.56	1.64	55.4	4.76
S4	6.66	1.50			4.08
S5	10.05	0.47	1.55	45.8	4.14
S6	7.92	1.31	1.92	18.9	4.06
S7	14.74	可变间距 E			3.92
S8	无限大	可变间距 F			2.56
S9	6.78	2.08	1.5	81.5	3.75
S10	-36.17	0.16			3.67
S11	6.33	0.48	1.61	44.3	3.45
S12	3.80	2.91	1.44	94.9	3.11

[0043]	S13	-13.18	0.91	1.72	29.2	2.89
	S14	-12.96	可变间距 G			2.75
	S15	-520.70	0.49	1.63	35.7	2.54
	S16	4.97	0.50			2.26
	S17	4.86	1.53	1.50	81.5	2.20
	S18	-19.32	可变间距 H			2.19
	S19	无限大	0.7	1.52	64.1	1.78

[0044] (表五)

[0045]		广角端	望远端
	可变间距E	10.89	1.41
	可变间距F	6.73	0.09
	可变间距G	0.17	0.34
	可变间距H	3.66	10.12

[0046] 在表四中,表面S1、S2为第一透镜211的两表面,表面S3、S4为第二透镜212的两表面。第三透镜213及第四透镜214例如结合为胶合透镜,而表面S5为第三透镜213的一表面,表面S6为第三透镜213与第四透镜214胶合的一表面,表面S7为第四透镜214的另一表面。表面S8为孔径光阑240,表面S9、S10为第五透镜221的两表面。第六透镜222、第七透镜223以及第十透镜224例如结合为胶合透镜,因此表面S11为第六透镜222的一表面,表面S12为第六透镜222与第七透镜223胶合的一表面,表面S13为第七透镜223与第十透镜224胶合的一表面,而表面S14为第十透镜224的另一表面。表面S15、S16为第八透镜231的两表面,表面S17、S18为第九透镜232的两表面,表面S19为成像侧的表面。

[0047] 在本实施例中,表面S7、S8、S14及S18为可变动间距,如表五所示,具体而言,表面S7在广角端时的间距为10.89毫米(mm),在望远端时的间距为1.41毫米,表面S8在广角端时的间距为6.73毫米,在望远端时的间距为0.09毫米,表面S14在广角端时的间距为0.17毫米,在望远端时的间距为0.34毫米,表面S18在广角端时的间距为3.66毫米,在望远端时的间距为10.12毫米。

[0048] 与前述变焦镜头200相似,为了消除大光圈产生的像差,第二透镜群220a与第三透镜群230a例如包括至少一非球面透镜。举例来说,第二透镜群220a与第三透镜群230a例如包括两片非球面透镜,即第五透镜221及第九透镜232。第五透镜221的表面S9、S10与第九透镜232的表面S17、S18符合前述非球面公式,而C2、C4、C6、C8、C10...等非球面系数的详细数值如表六所示。

[0049] (表六)

[0050]		S9	S10	S17	S18
	k	0	0	0	0
	C2	0	0	0	0
	C4	-0.00061307	-0.00015649	-0.00199597	-0.00055566

C6	-3.3316E-05	-3.4643E-06	-7.969E-06	0.00011004
C8	3.05887E-06	-2.3608E-07	-1.034E-05	-3.5693E-05
C10	-3.1668E-07	-1.746E-07	-1.4866E-06	8.6798E-07

[0051] 本实施例的变焦镜头200a所具有的优点与前述的本发明的一实施例的变焦镜头200相似,因此在此不再重述。

[0052] 图3A与图3B是本发明又一实施例的一种变焦镜头在广角端与望远端的示意图。请参照图3A及图3B,本实施例的变焦镜头200b与前述的变焦镜头200a的架构及优点相同,因此在本实施例中不再重覆叙述变焦镜头200a、200b两者相同的部分,而仅针对差别处进行说明。在本实施例中,为了使变焦镜头200b达到可见光与红外光共焦的效果,第二透镜群220b及第三透镜群230b包括至少一阿贝数大于35且具有正屈光度的透镜。举例来说,第五透镜221、第七透镜223及第九透镜232的阿贝数例如大于35。

[0053] 以下内容将举出变焦镜头200b各参数的一实施例,请参照表七、表八及表九。

[0054] (表七)

表面	曲率半径 (mm)	间距 (mm)	折射率	阿贝数	半径 (mm)
S1	52.46	1.68	1.52	64.2	17.75

[0056]	S2	11.19	7.85			10.32
	S3	-60.45	0.65	1.88	40.8	10.18
	S4	14.31	3.43			8.81
	S5	23.99	0.65	1.50	81.6	8.97
	S6	17.61	3.61	1.92	20.9	8.86
	S7	47.5	可变间距 I			8.50
	S8	无限大	可变间距 J			5.00
	S9	9.7	3.98	1.69	52.7	6.23
	S10	82.00	0.49			5.69
	S11	15.94	0.65	1.65	33.8	5.30
	S12	6.02	5.01	1.50	81.6	4.66
	S13	-13.92	0.65	1.69	31.3	4.14
	S14	无限大	可变间距 K			3.93
	S15	-22.40	0.65	1.73	28.5	3.80
	S16	69.37	0.32			3.77
	S17	45.66	2.58	1.85	38.8	3.77
	S18	-17.42	可变间距 L			3.80
	S19		1.4	1.52	64.2	3.4

[0057] (表八)

[0058]		广角端	望远端
	可变间距I	29.02	2.46
	可变间距J	9.85	0.10
	可变间距K	0.77	0.55
	可变间距L	6.75	16.73

[0059] 在表七中,表面S1、S2为第一透镜211的两表面,表面S3、S4为第二透镜212的两表面。第三透镜213及第四透镜214例如结合为胶合透镜,而表面S5为第三透镜213的一表面,表面S6为第三透镜213与第四透镜214胶合的一表面,表面S7为第四透镜214的另一表面。表面S8为孔径光阑240,表面S9、S10为第五透镜221的两表面。第六透镜222、第七透镜223以及第十透镜224例如结合为胶合透镜,因此表面S11为第六透镜222的一表面,表面S12为第六透镜222与第七透镜223胶合的一表面,表面S13为第七透镜223与第十透镜224胶合的一表面,而表面S14为第十透镜224的另一表面。表面S15、S16为第八透镜231的两表面,表面S17、S18为第九透镜232的两表面,表面S19为成像侧的表面。

[0060] 在本实施例中,表面S7、S8、S14及S18为可变动间距,如表八所示,具体而言,表面

S7在广角端时的间距为29.02毫米(mm),在望远端时的间距为2.46毫米,表面S8在广角端时的间距为9.85毫米,在望远端时的间距为0.10毫米,表面S14在广角端时的间距为0.77毫米,在望远端时的间距为0.55毫米,表面S18在广角端时的间距为6.75毫米,在望远端时的间距为16.73毫米。

[0061] 在本实施例中,第五透镜221及第九透镜232为非球面透镜,第五透镜221的表面S9、S10与第九透镜232的表面S17、S18符合前述非球面公式,而C2、C4、C6、C8、C10...等非球面系数的详细数值如表九所示。

[0062] (表九)

[0063]

	S9	S10	S17	S18
k	0	0	0	0
C2	0	0	0	0
C4	-2.9130E-05	6.7755E-05	-3.1864E-04	-7.7748E-05
C6	9.7061E-08	2.0751E-07	-1.0504E-05	-6.3683E-05
C8	-2.7719E-09	5.8169E-09	2.8871E-07	1.1704E-07
C10	8.8231E-11	-1.7519E-11	-1.8002E-08	-7.3918E-09

[0064] 本实施例的变焦镜头200b所具有的优点与前述的变焦镜头200a相似,因此在此不再重述。

[0065] 图4是本发明另一实施例的变焦镜头的示意图。请参照图4,变焦镜头300包括第一透镜群310、第二透镜群320、第三透镜群330、孔径光阑340、对焦环360、变焦环370以及镜筒380,其中第一透镜群310设置于对焦环360内,第一透镜群310由对焦环360带动。第二透镜群320及第三透镜群330设置于变焦环370内,第二透镜群320及第三透镜群330由变焦环370带动,且孔径光阑340位于对焦环360及变焦环370之间。对焦环360、孔径光阑340以及变焦环370设置于镜筒380内。第一透镜群310、第二透镜群320及第三透镜群330可为上述任一实施例的变焦镜头的第一透镜群、第二透镜群及第三透镜群。当要进行对焦时,可调整对焦环360。当要进行变焦时,可调整变焦环370。

[0066] 综上所述,本发明的变焦镜头采用三组透镜群的架构,且将固定不动之孔径光阑设置在第一透镜群与第二透镜群之间,以在望远端、广角端以及中间位置时均有良好的成像质量。此外,相较于习知四组透镜群的变焦镜头,本发明的变焦镜头因透镜群的数量较少,有助于降低生产成本。另外,借由使第二透镜群及第三透镜群中至少一片具正屈光度的透镜的阿贝数大于35甚至大于45,可使本发明的变焦镜头达到可见光与红外光共焦的效果。再者,借由使第二透镜群及第三透镜群中至少有一片非球面的透镜,使得本发明的变焦镜头可消除因大光圈而产生的像差。本发明的变焦镜头更可达到f/1.2的大光圈,使用上更方便。

[0067] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视本申请权利要求所限定的范围为准。

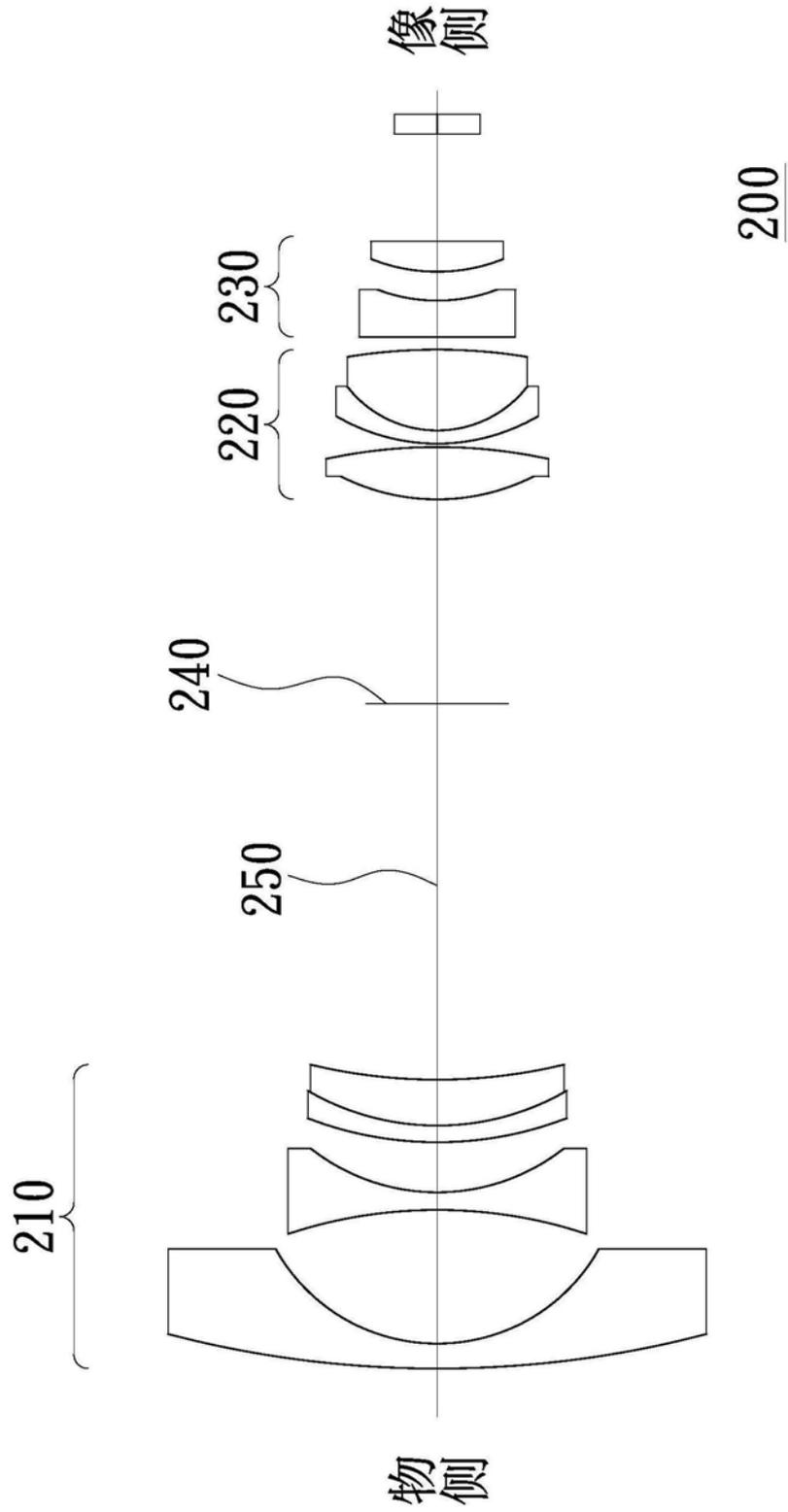


图1A

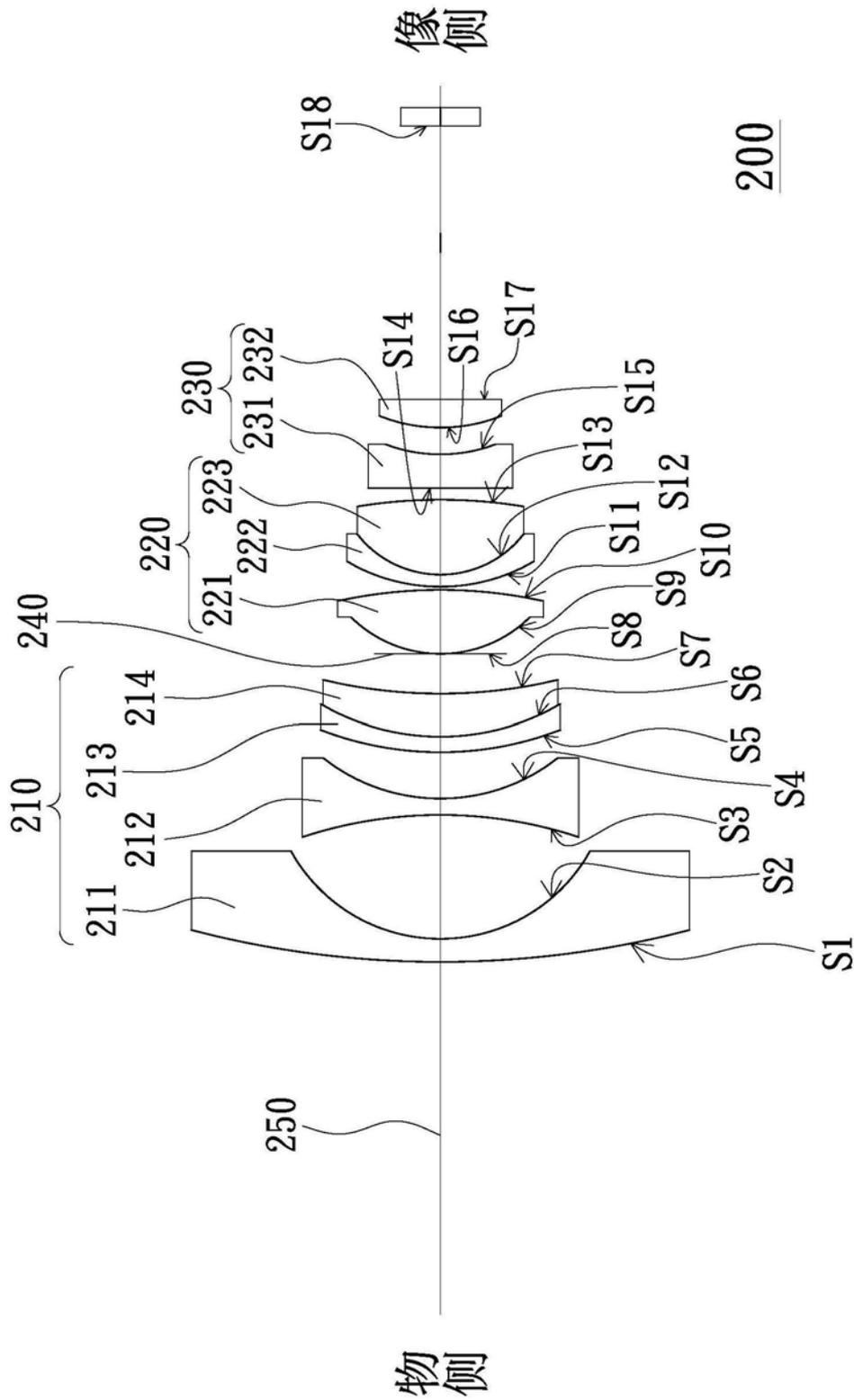


图1B

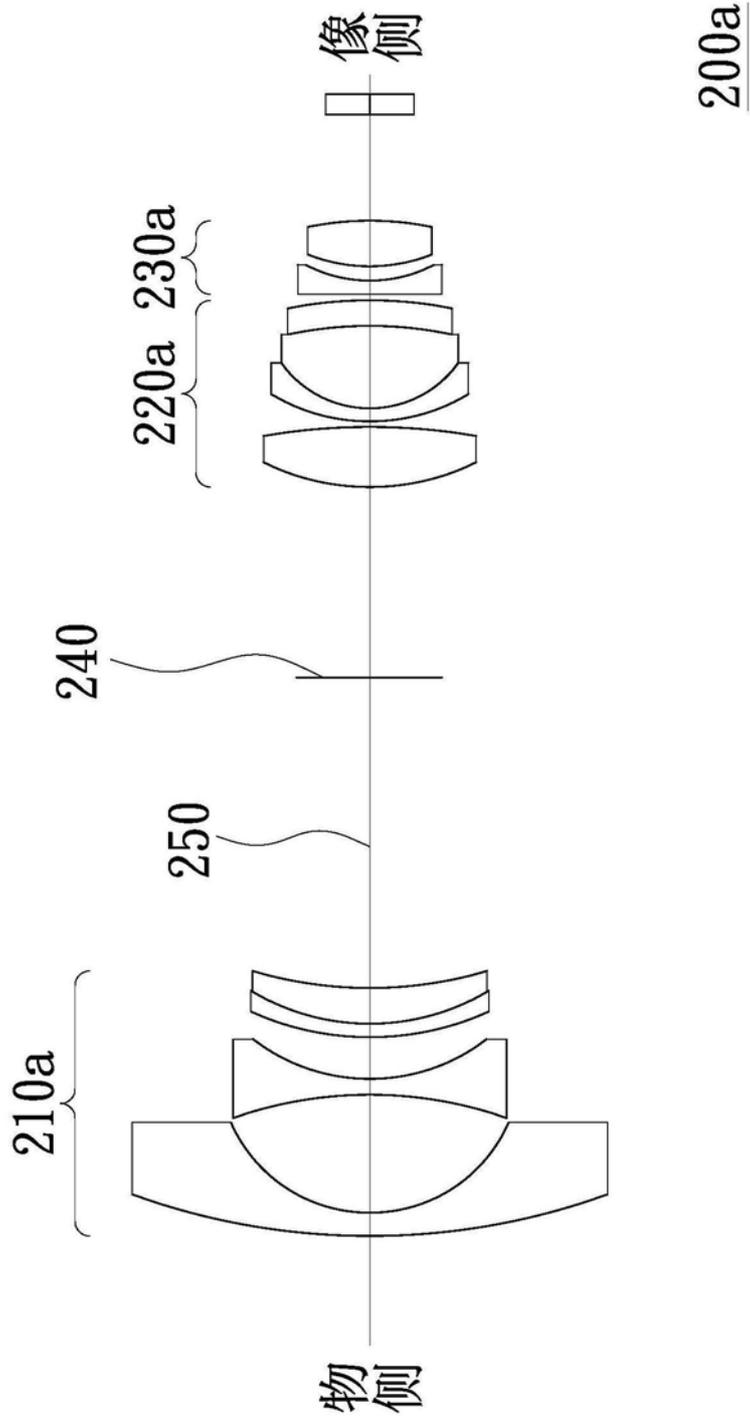


图2A

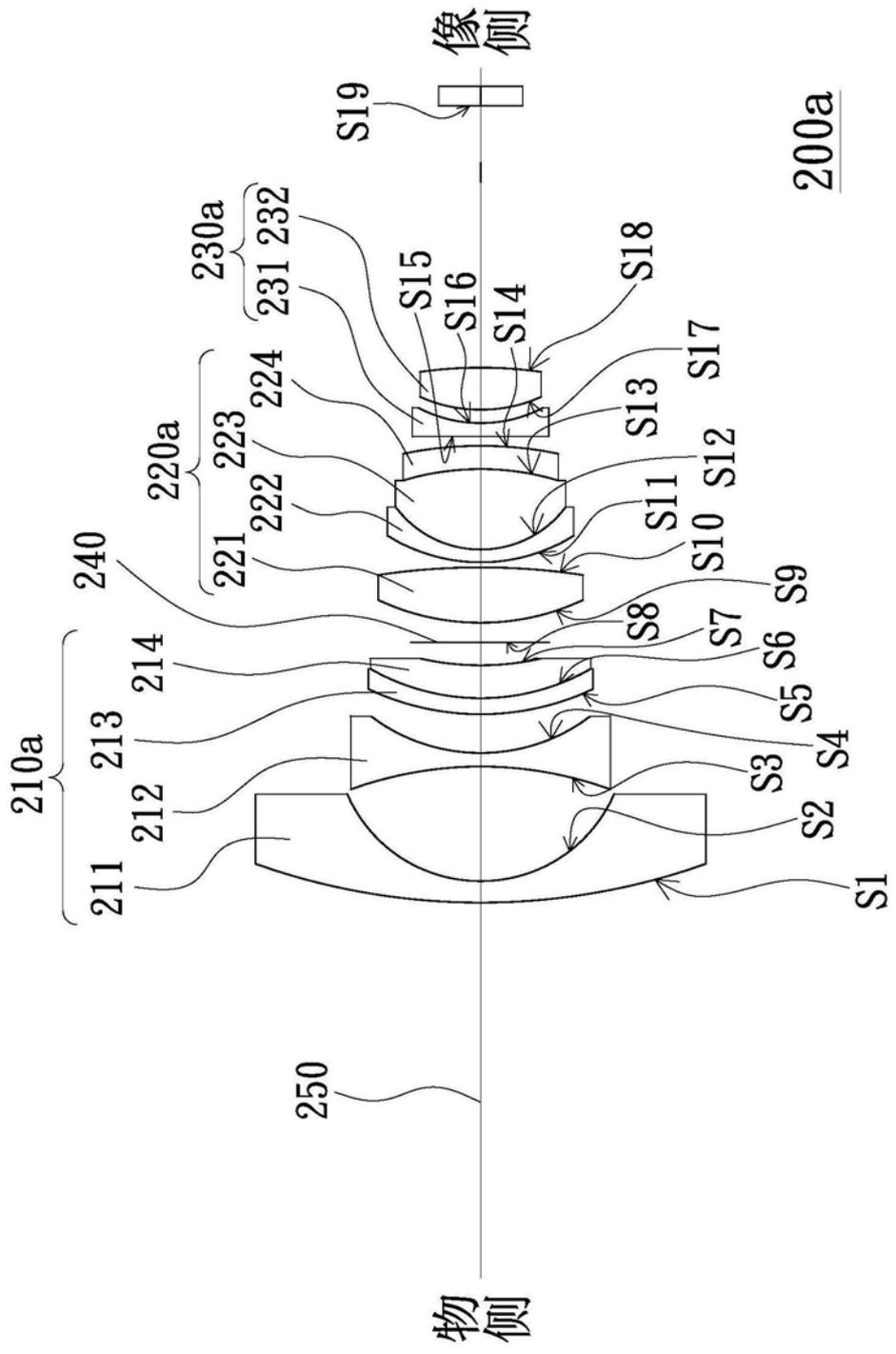
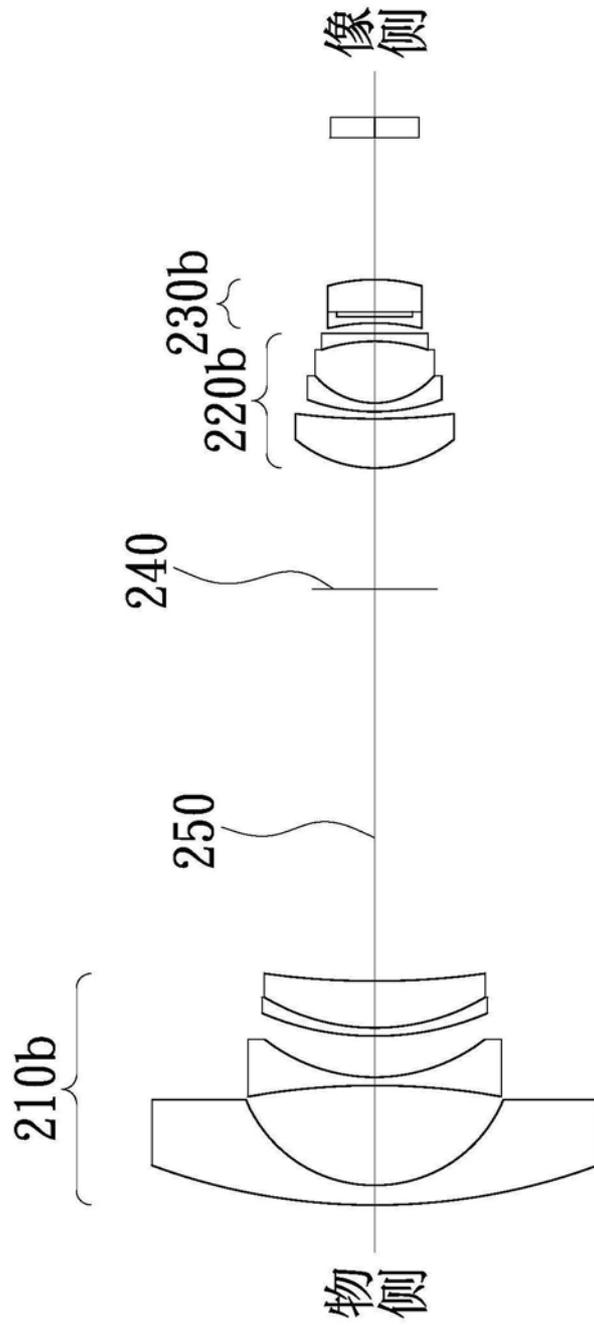


图2B



200b

图3A

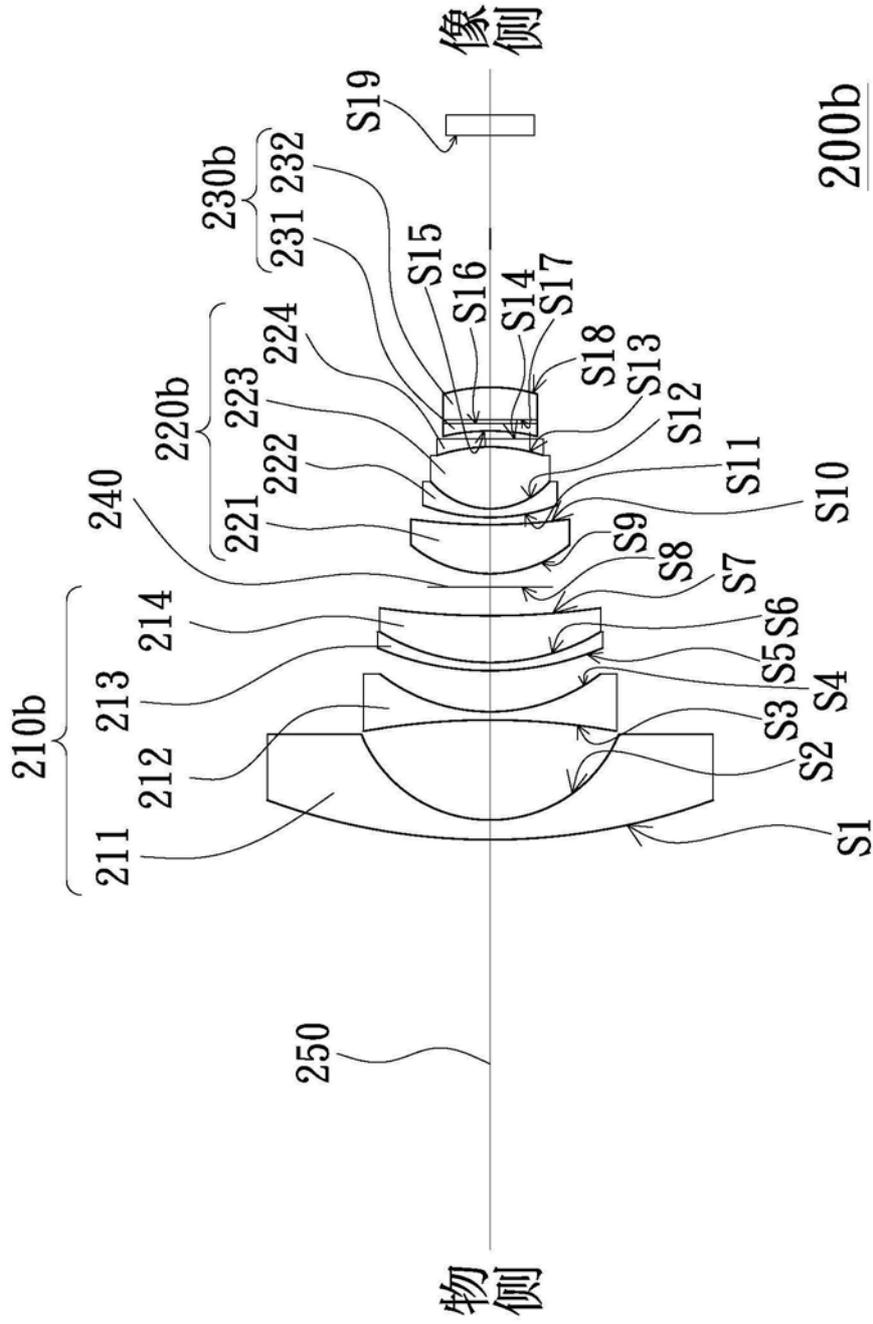


图3B

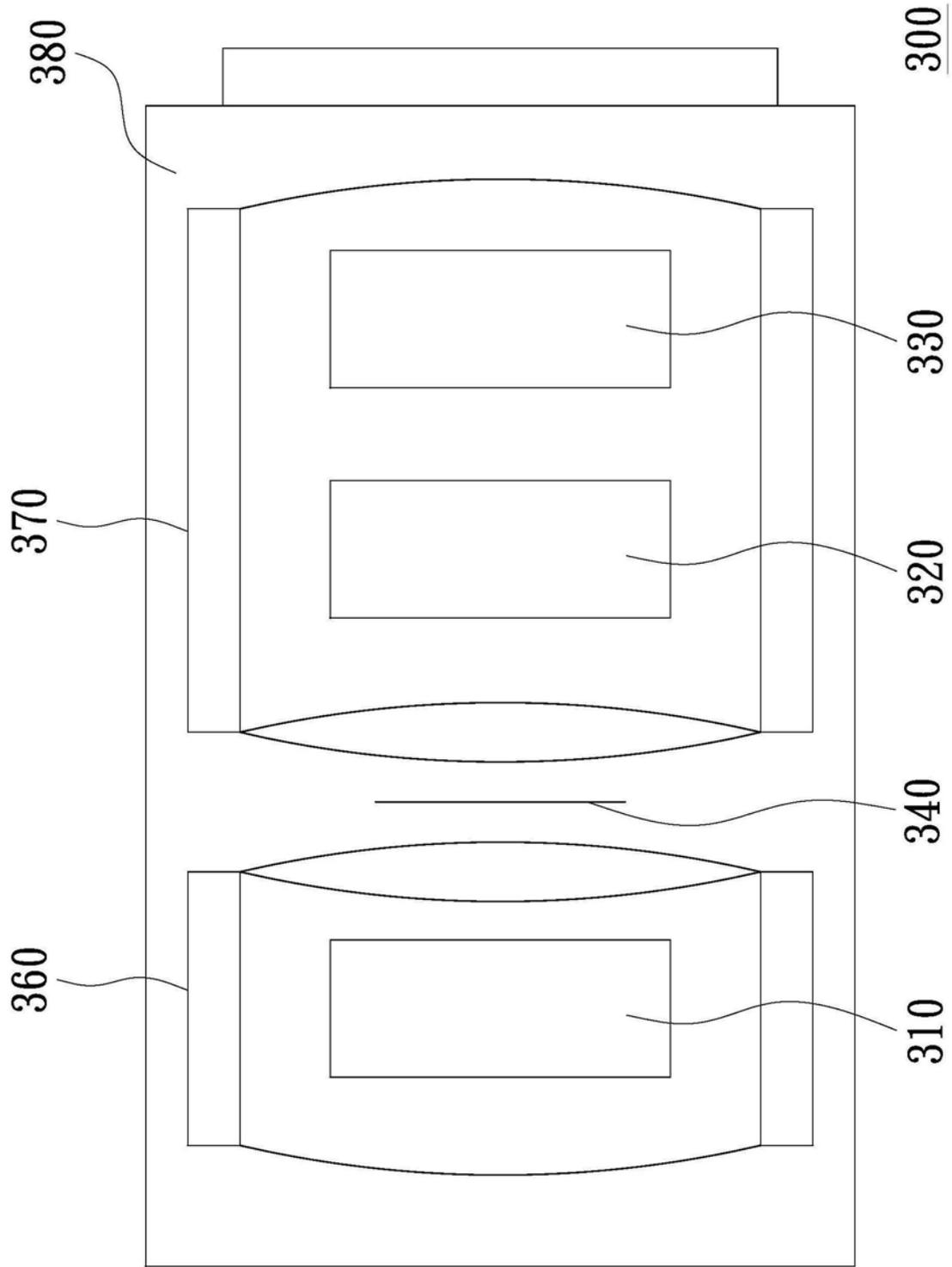


图4