



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101900868 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 01

(21) 申请号 201010145130. 6

(22) 申请日 2010. 03. 24

(30) 优先权数据

127485/09 2009. 05. 27 JP

(71) 申请人 柯尼卡美能达精密光学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 广瀬全利

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 岳雪兰

(51) Int. Cl.

G02B 13/08 (2006. 01)

G02B 13/06 (2006. 01)

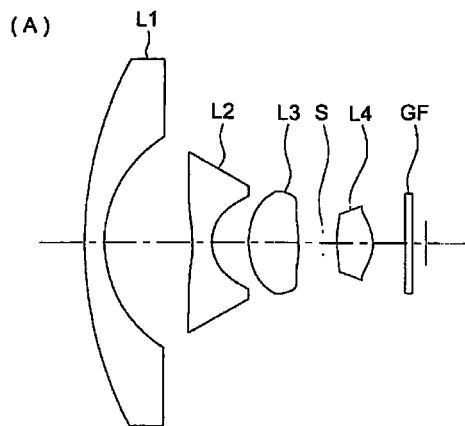
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 10 页

(54) 发明名称

超广角变形镜头

(57) 摘要

一种超广角变形镜头, 以少的透镜个数在车载照相机等使用的情况下减少照入不需要的部分, 镜头性能良好、低成本且紧凑。在水平方向的视场角是 180° 以上的超广角变形镜头中, 从物体侧按顺序地由: 具有负光焦度且由玻璃球面构成的第一透镜、具有负光焦度且具有至少一面以上非旋转对称的非球面的第二透镜、具有正光焦度的第三透镜、具有正光焦度的第四透镜构成, 在所述第三透镜或所述第四透镜的任一设置至少一面以上的非旋转对称的非球面。



1. 一种在水平方向的视场角是 180° 以上的超广角变形镜头, 其特征在于, 从物体侧按顺序地由: 具有负光焦度且由玻璃球面构成的第一透镜、具有负光焦度且具有至少一面以上非旋转对称的非球面的第二透镜、具有正光焦度的第三透镜、具有正光焦度的第四透镜构成,

在所述第三透镜或所述第四透镜的任一个设置至少一面以上的非旋转对称的非球面。

2. 如权利要求 1 所述的超广角变形镜头, 其特征在于, 在所述第三透镜或所述第四透镜的任一个设置至少一面以上的非球面。

3. 如权利要求 1 或权利要求 2 所述的超广角变形镜头, 其特征在于, 满足以下的条件式,

$$-0.80 < f_{x12}/f_{x34} < -0.35$$

其中, f_{x12} : 水平方向的所述第一透镜和所述第二透镜的合成焦距

f_{x34} : 水平方向的所述第三透镜和所述第四透镜的合成焦距。

4. 如权利要求 1 ~ 3 任一项所述的超广角变形镜头, 其特征在于, 满足以下的条件式, $90^\circ \leq 2\omega_y \leq 135^\circ$

其中, $2\omega_y$: 垂直方向的视场角。

超广角变形镜头

技术领域

[0001] 本发明涉及小型的广角镜头系统,特别是涉及适合于使用车载照相机用等的固体摄像元件的数字输入机器,且光学性能良好、低成本且紧凑的超广角变形镜头。

背景技术

[0002] 提案有:被用于固体摄像元件的监视照相机和车载照相机等所利用,视场角超过 180° 的超广角镜头(例如参照专利文献1、2)。

[0003] 专利文献1中,由于是超广角,所以在被车载照相机等使用时有摄像元件在短边方向即垂直方向把空处和地面等不需要的部分照入多的问题。

[0004] 在专利文献2中,是6片结构,有镜头大型化的问题。

[0005] 专利文献1:特开2008-276185号公报

[0006] 专利文献2:特开2008-292800号公报

发明内容

[0007] 本发明是鉴于上述问题而开发的,目的在于提案一种超广角变形镜头,以少的透镜个数在车载照相机等使用的情况下把不需要的部分照入的少,镜头性能良好、低成本且紧凑。

[0008] 上述目的通过下面记载的发明来达到。

[0009] 1、在水平方向的视场角是 180° 以上的超广角变形镜头中,

[0010] 从物体侧按顺序地由:具有负光焦度且由玻璃球面构成的第一透镜、具有负光焦度且具有至少一面以上非旋转对称的非球面的第二透镜、具有正光焦度的第三透镜、具有正光焦度的第四透镜构成,

[0011] 在所述第三透镜或所述第四透镜的任一个设置至少一面以上的非旋转对称的非球面。

[0012] 2、在所述1记载的超广角变形镜头中,在所述第三透镜或所述第四透镜的任一个设置至少一面以上的非球面。

[0013] 3、在所述1或所述2记载的超广角变形镜头中,满足以下的条件式, $-0.80 < f_{x12}/f_{x34} < -0.35$

[0014] 其中, f_{x12} :水平方向的所述第一透镜和所述第二透镜的合成焦距 f_{x34} :水平方向的所述第三透镜和所述第四透镜的合成焦距

[0015] 4、在所述1~3任一项记载的超广角变形镜头中,满足以下的条件式, $90^\circ \leq 2\omega_y \leq 135^\circ$

[0016] 其中, $2\omega_y$:垂直方向的视场角

[0017] 根据本发明的超广角变形镜头,以4片透镜结构而作为固体摄像元件用摄像透镜系统有不需要的部分照入的少,镜头性能良好、低成本且紧凑效果。

附图说明

- [0018] 图 1(A) 图 1(B) 是超广角变形镜头实施例 1 的镜头结构图；
[0019] 图 2(A) 图 2(B) 是超广角变形镜头实施例 2 的镜头结构图；
[0020] 图 3(A) 图 3(B) 是超广角变形镜头实施例 3 的镜头结构图；
[0021] 图 4(A) 图 4(B) 是超广角变形镜头实施例 4 的镜头结构图；
[0022] 图 5(A) 图 5(B) 是超广角变形镜头实施例 5 的镜头结构图；
[0023] 图 6 是超广角变形镜头实施例 1 的点图；
[0024] 图 7 是超广角变形镜头实施例 2 的点图；
[0025] 图 8 是超广角变形镜头实施例 3 的点图；
[0026] 图 9 是超广角变形镜头实施例 4 的点图；
[0027] 图 10 是超广角变形镜头实施例 5 的点图；
[0028] 图 11 是表示评价测点位置的图。
[0029] 符号说明
[0030] L1 第一透镜 L2 第二透镜 L3 第三透镜 L4 第四透镜
[0031] S 孔径光阑 GF 玻璃过滤器

具体实施方式

- [0032] 以下参照附图说明本发明的实施例。
- [0033] 图 1 ~ 图 5 是本发明超广角变形镜头的镜头结构图, 与实施例 1 到实施例 5 对应。在各图中, (A) 是水平方向的截面图、(B) 是垂直方向的截面图。
- [0034] 在本说明书中, “光焦度” 表示以焦距的倒数定义的量。
- [0035] 图 1 ~ 图 5 的超广角变形镜头从物体侧按顺序地由: 具有负光焦度的第一透镜 L1、具有负光焦度的第二透镜 L2、具有正光焦度的第三透镜 L3、孔径光阑 S、具有正光焦度的第四透镜 L4、玻璃过滤器 GF 构成。
- [0036] 详细说就是, 第一透镜 L1 是玻璃透镜且两面由球面构成, 第二透镜 L2 由具有至少一面以上是非旋转对称的非球面的塑料透镜构成, 在第三透镜 L3 和第四透镜 L4 的任一个设置一面以上的非旋转对称的非球面。
- [0037] 利用这种结构, 能够得到不需要的范围不被照入且具有良好性能的变形镜头。
- [0038] 通过把第一透镜 L1 由玻璃球面透镜构成, 例如在被车载镜头等使用时就不需要在前面设置保护罩等。
- [0039] 通过把第二透镜 L2 由透镜使用至少一面以上的非旋转对称的非球面, 能够把水平方向和垂直方向的视场角控制在希望的值, 通过在第三透镜 L3 和第四透镜 L4 配置具有至少一面的非旋转对称的非球面的塑料透镜, 能够校正第二透镜 L2 产生的水平方向和垂直方向的焦点位置偏差。
- [0040] 下面说明各实施例的超广角变形镜头应该满足的条件。
- [0041] 首先, 水平方向的视场角是 180° 以上。
- [0042] 接着, 满足以下的条件式 (1)
- [0043] $-0.80 < f_{x12}/f_{x34} < -0.35$ (1)
- [0044] 其中, f_{x12} : 水平方向的第一透镜 L1 和第二透镜 L2 的合成焦距

[0045] f_{x34} :水平方向的第三透镜 L3 和第四透镜 L4 的合成焦距

[0046] 条件式 (1) 是用于把镜头全长、镜头组件 (レンズバック) 和光学性能最优化的条件式, 若低于条件式 (1) 则难于确保足够的镜头后退, 若超过, 则镜头后退变长而大型化, 且招致场曲的恶化。

[0047] 水平方向在摄像元件中的长边方向, 被设定为是 X 方向, 垂直方向在摄像元件中是短边方向, 被设定为是 Y 方向。

[0048] 且要满足以下的条件式 (2)

[0049] $90^\circ \leq 2\omega_y \leq 135^\circ$ (2)

[0050] 其中, $2\omega_y$:垂直方向的视场角

[0051] 条件式 (2) 是用于把垂直方向的视场角最优化的条件式。若低于条件式 (2) 则必要的部分不被照入, 若超过上限, 则被摄像元件照入的不需要的范围变大, 且进行变形的好处变小。

[0052] [实施例]

[0053] 以下参照附图说明本发明超广角变形镜头的实施例。

[0054] 被记为非球面 (ASP) 的面由表示非球面的面形状的以下式子来定义。

[0055] $X(H) = C \cdot H^2 / \{1 + (1 - \varepsilon \cdot C^2 \cdot H^2)^{1/2}\} + \sum A_i \cdot H^i$

[0056] 其中,

[0057] H :垂直方向相对光轴的高度

[0058] X(H) :在高度 H 位置的光轴方向的变位置 (面顶点基准)

[0059] C :近轴曲率

[0060] ε :2 次曲面参数

[0061] A_i :i 次非球面系数

[0062] H^i :表示 H 的 i 幂的记号

[0063] 被记为变形面 (AAS) 的面由表示非旋转对称的非球面的面形状的以下式子来定义。

[0064] $z = (CX \cdot x^2 + CY \cdot y^2) / [1 + \{1 - (1 + KX) \cdot CX^2 \cdot x^2 - (1 +$

[0065] $KY) \cdot CY^2 \cdot y^2\}^{1/2}]$

[0066] $+ AR \cdot [(1 - AP) \cdot x^2 + (1 + AP) \cdot y^2]^2 + BR \cdot [(1 - BP) \cdot$

[0067] $x^2 + (1 + BP) \cdot y^2]^3$

[0068] $+ CR \cdot [(1 - CP) \cdot x^2 + (1 + CP) \cdot y^2]^4 + DR \cdot [(1 - DP) \cdot$

[0069] $x^2 + (1 + DP) \cdot y^2]^5$

[0070] 其中,

[0071] z :在坐标 (x, y) 位置的 Z 轴方向的变位置 (面顶点基准的下垂量)

[0072] CX, CY :在面顶点的 XZ、YZ 截面的各自曲率 (= 1/ 曲率半径)

[0073] KX, KY :XZ 截面和 YZ 截面各自的圆锥曲线 (コーニック) 常数

[0074] AR, BR, CR, DR :从圆锥 4 次、6 次、8 次、10 次变形的旋转对称系数

[0075] AP, BP, CP, DP :从圆锥 4 次、6 次、8 次、10 次变形的非旋转对称系数

[0076] (实施例 1)

[0077] 把全体各要素在以下表示。

- [0078] f :0.894mm(X方向)、1.244(Y方向)
- [0079] F :2.8
- [0080] 把面数据在以下表示。
- | [0081] 面号码 | | Y 曲率半径 | X 曲率半径 | 间隔 | 折射率 | 色散 |
|---------------|----|----------|---------|-------|---------|-------|
| [0082] 1 | L1 | 16.464 | - | 0.800 | 1.88300 | 40.99 |
| [0083] 2 | L1 | 5.145 | - | 3.604 | | |
| [0084] 3(AAS) | L2 | -3.772 | -5.1485 | 0.800 | 1.53048 | 55.72 |
| [0085] 4(AAS) | L2 | 5.291 | 2.0015 | 1.467 | | |
| [0086] 5(ASP) | L3 | 3.473 | - | 2.018 | 1.63200 | 23.41 |
| [0087] 6(ASP) | L3 | -6.028 | - | 0.973 | | |
| [0088] 7 | 光圈 | ∞ | - | 0.580 | | |
| [0089] 8(ASP) | L4 | 4.871 | - | 1.458 | 1.53048 | 55.72 |
| [0090] 9(AAS) | L4 | -2.167 | -1.6044 | 1.339 | | |
| [0091] 10 | CG | ∞ | - | 0.300 | 1.52550 | 64.17 |
| [0092] 11 | | ∞ | - | 0.500 | | |
| [0093] 12 | 像面 | | | | | |
- [0094] 把 AAS 面数据在以下表示
- | [0095] 面号码 | 3 | 4 | 9 |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| [0096] KY | -0.5563 | 5.8767 | -2.0541 |
| [0097] AR | 3.23359E-02 | 2.34938E-02 | -3.01557E-09 |
| [0098] BR | -3.55814E-03 | 1.32908E-02 | 1.65168E-06 |
| [0099] CR | 2.07973E-04 | -2.75989E-03 | 4.82074E-03 |
| [0100] DR | -5.00855E-06 | 7.56389E-05 | 1.43798E-04 |
| [0101] KX | 0.5076 | -0.6926 | -2.3176 |
| [0102] AP | 1.24310E-01 | 1.04531E-01 | -1.13013E+03 |
| [0103] BP | 9.88335E-02 | 2.45036E-02 | 1.23269E+01 |
| [0104] CP | 9.34806E-02 | 7.26617E-03 | -9.23373E-02 |
| [0105] DP | 1.13389E-01 | -4.39409E-02 | 3.88351E-01 |
- [0106] 把 ASP 面数据在以下表示
- | [0107] 面号码 | 5 | 6 | 8 |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| [0108] K | 0.8981 | -17.2576 | 0.0000 |
| [0109] A1 | -6.69416E-04 | 6.87062E-03 | -9.99425E-04 |
| [0110] A2 | 1.79921E-03 | 2.91147E-03 | -5.86726E-02 |
| [0111] A3 | 3.88077E-04 | 4.74670E-04 | 1.20083E-01 |
| [0112] A4 | -6.28225E-06 | 2.51092E-04 | -6.34146E-02 |
| [0113] A5 | -7.83884E-06 | -1.80108E-04 | 0.00000E+00 |
- [0114] 把与条件式对应的值在以下表示。
- [0115] 条件式 (1) :-0.498
- [0116] 条件式 (2) :11 4.2°

[0117] 把实施例 1 的点图表示在图 6,把评价测点的位置表示在图 11。图 1 的①、②、...、⑩表示评价测点的位置,图 6 的①、②、...、⑩表示在各自对应的号码位置的点图。

[0118] (实施例 2)

[0119] 把全体各要素在以下表示。

[0120] f :0.885mm(X 方向)、1.358(Y 方向)

[0121] F :2.8

[0122] 把面数据在以下表示。

[0123]	面号码	Y 曲率半径	X 曲率半径	间隔	折射率	色散
[0124]	1	L1 20.424	-	0.800	1.88300	40.99
[0125]	2	L1 4.905	-	3.467		
[0126]	3(AAS)	L2 -4.380	-5.0754	0.800	1.53048	55.72
[0127]	4(AAS)	L2 5.762	2.0747	1.133		
[0128]	5(ASP)	L3 2.723	-	2.454	1.63200	23.41
[0129]	6(ASP)	L3 -14.289	-	0.997		
[0130]	7 光圈	∞	-	0.565		
[0131]	8(ASP)	L4 3.811	-	1.484	1.53048	55.72
[0132]	9(AAS)	L4 -2.271	-1.5444	1.329		
[0133]	10	CG ∞	-	0.300	1.52550	64.17
[0134]	11	CG ∞	-	0.500		

[0135] 12 像面

[0136] 把 AAS 面数据在以下表示

[0137]	面号码	3	4	9
[0138]	KY	-0.2651	6.4516	-4.4230
[0139]	AR	3.25615E-02	2.37774E-02	-1.04352E-09
[0140]	BR	-3.49922E-03	1.22973E-02	5.11842E-07
[0141]	CR	2.01802E-04	-2.74017E-03	6.83300E-03
[0142]	DR	-4.59923E-06	4.29457E-05	-2.80140E-06
[0143]	KX	0.7623	-0.5752	-2.9048
[0144]	AP	1.13847E-01	1.64547E-01	-1.98555E+03
[0145]	BP	9.96449E-02	2.98113E-02	2.04237E+01
[0146]	CP	8.87126E-02	3.93205E-02	-1.19990E-01
[0147]	DP	1.16625E-01	1.37833E-01	2.66487E+00

[0148] 把 ASP 面数据在以下表示

[0149]	面号码	5	6	8
[0150]	K	-0.4233	-45.0628	0.0000
[0151]	A1	9.59835E-03	2.66452E-02	1.19622E-02
[0152]	A2	1.57182E-03	4.66365E-03	-5.19800E-02
[0153]	A3	3.36003E-04	1.18103E-03	9.30393E-02
[0154]	A4	3.67409E-05	1.26530E-03	-4.39054E-02

[0155] A5 -9.00242E-06 -8.20997E-04 0.00000E+00

[0156] 把与条件式对应的值在以下表示。

[0157] 条件式 (1) :-0.405

[0158] 条件式 (2) :105.3°

[0159] 把实施例 2 的点图表示在图 7,把评价测点的位置表示在图 11。图 1 的①、②、...、⑩表示评价测点的位置,图 7 的①、②、...、⑩表示在各自对应的号码位置的点图。

[0160] (实施例 3)

[0161] 把全体各要素在以下表示。

[0162] f :0.889mm(X 方向)、1.376(Y 方向)

[0163] F :2.8

[0164] 把面数据在以下表示。

[0165]	面号码	Y 曲率半径	X 曲率半径	间隔	折射率	色散
[0166]	1	L1 18.876	-	0.800	1.88300	40.99
[0167]	2	L1 5.529	-	3.458		
[0168]	3(AAS)	L2 -4.688	-5.0826	0.800	1.53048	55.72
[0169]	4(AAS)	L2 5.238	1.9446	1.398		
[0170]	5(ASP)	L3 3.275	-	2.179	1.63200	23.41
[0171]	6(ASP)	L3 -7.785	-	1.022		
[0172]	7	光圈 ∞	-	0.576		
[0173]	8(ASP)	L4 4.202	-	1.467	1.53048	55.72
[0174]	9(AAS)	L4 -2.315	-1.5795	1.332		
[0175]	10	CG ∞	-	0.300	1.52550	64.17
[0176]	11	CG ∞	-	0.500		
[0177]	12	像面				

[0178] 把 AAS 面数据在以下表示

[0179]	面号码	3	4	9
[0180]	KY	0.3202	6.2968	-5.6782
[0181]	AR	3.27486E-02	1.77863E-02	-1.29422E-08
[0182]	BR	-3.53310E-03	1.30919E-02	2.00762E-06
[0183]	CR	2.09502E-04	-2.78898E-03	6.17607E-03
[0184]	DR	-4.97098E-06	6.16216E-05	1.22144E-03
[0185]	KX	0.5462	-0.6570	-2.5007
[0186]	AP	1.34612E-01	1.38020E-01	-4.73378E+02
[0187]	BP	1.02707E-01	7.87749E-03	1.41622E+01
[0188]	CP	9.25191E-02	1.72893E-02	-1.33233E-01
[0189]	DP	1.04654E-01	-1.38893E-03	5.23389E-02

[0190] 把 ASP 面数据在以下表示

[0191]	面号码	5	6	8
[0192]	K	0.7989	-25.1917	0.0000

[0193]	A1	7.11809E-04	1.25232E-02	1.07424E-02
[0194]	A2	1.80067E-03	6.63945E-03	-5.87009E-02
[0195]	A3	4.08395E-04	9.96173E-04	1.05559E-01
[0196]	A4	-4.62927E-06	2.97866E-04	-4.80929E-02
[0197]	A5	-6.07015E-06	-3.48871E-04	0.00000E+00

[0198] 把与条件式对应的值在以下表示。

[0199] 条件式 (1) : -0.477

[0200] 条件式 (2) : 95.6°

[0201] 把实施例 3 的点图表示在图 8, 把评价测点的位置表示在图 11。图 1 的①、②、...、⑩表示评价测点的位置, 图 8 的①、②、...、⑩表示在各自对应的号码位置的点图。

[0202] (实施例 4)

[0203] 把全体各要素在以下表示。

[0204] f : 0.897mm (X 方向)、1.184 (Y 方向)

[0205] F : 2.8

[0206] 把面数据在以下表示。

[0207]	面号码	Y 曲率半径	X 曲率半径	间隔	折射率	色散
[0208]	1	L1 18.013	-	0.800	1.8830 0	40.99
[0209]	2	L1 5.105	-	3.574		
[0210]	3(AAS)	L2 -3.812	-5.3990	0.782	1.53048	55.72
[0211]	4(AAS)	L2 5.291	2.1503	1.530		
[0212]	5(ASP)	L3 3.657	-	2.351	1.63200	23.41
[0213]	6(ASP)	L3 -5.673	-0.962			
[0214]	7	光圈 ∞	-	0.603		
[0215]	8(ASP)	L4 5.118	-	1.462	1.53048	55.72
[0216]	9(AAS)	L4 -2.091	-1.6495	1.335		
[0217]	10	CG ∞	-	0.300	1.52550	64.17
[0218]	11	CG ∞	-	0.500		

[0219] 12 像面

[0220] 把 AAS 面数据在以下表示

[0221]	面号码	3	4	9
[0222]	KY	-0.4271	5.3623	-0.9995
[0223]	AR	3.19124E-02	2.53121E-02	-1.72254E-09
[0224]	BR	-3.58597E-03	1.35493E-02	-6.61578E-07
[0225]	CR	2.07543E-04	-2.87881E-03	6.50075E-03
[0226]	DR	-4.85217E-06	7.50552E-05	1.82829E-05
[0227]	KX	0.3916	-0.7267	-1.4000
[0228]	AP	1.19039E-01	1.44536E-01	-1.26481E+03
[0229]	BP	9.96096E-02	3.22441E-02	8.00968E+00
[0230]	CP	9.57837E-02	1.89816E-02	-1.12148E-01

[0231]	DP	1.04476E-01	-7.01281E-02	8.75480E-02				
[0232]	把 ASP 面数据在以下表示							
[0233]	面号码	5	6	8				
[0234]	K	1.0923	-15.4404	0.0000				
[0235]	A1	-2.29057E-04	8.65239E-03	-4.42387E-03				
[0236]	A2	1.64168E-03	3.48047E-03	-6.45804E-02				
[0237]	A3	3.24556E-04	9.22530E-04	1.15013E-01				
[0238]	A4	-7.80437E-06	2.23599E-04	-4.87627E-02				
[0239]	A5	-7.64473E-06	-2.45255E-04	0.00000E+00				
[0240]	把与条件式对应的值在以下表示。							
[0241]	条件式 (1) : -0.493							
[0242]	条件式 (2) : 129°							
[0243]	把实施例 4 的点图表示在图 9, 把评价测点的位置表示在图 11。图 1 的①、②、...、⑩表示评价测点的位置, 图 9 的①、②、...、⑩表示在各自对应的号码位置的点图。							
[0244]	(实施例 5)							
[0245]	把全体各要素在以下表示。							
[0246]	F : 0.889mm (X 方向)、1.090 (Y 方向)							
[0247]	F : 2.8							
[0248]	把面数据在以下表示。							
[0249]	面号码	Y 曲率半径	X 曲率半径	间隔	折射率	色散		
[0250]	1	L1	13.831	-	0.800	1.88300	40.99	
[0251]	2	L1	5.832	-	4.006			
[0252]	3(AAS)	L2	-4.655	-5.2392	0.800	1.53048	55.72	
[0253]	4(AAS)	L2	8.679	2.5413	1.395			
[0254]	5(ASP)	L3	8.888	-	2.011	1.63200	23.41	
[0255]	6(AAS)	L3	-7.679	-	4.7672	1.075		
[0256]	7	光圈	∞	-	0.537			
[0257]	8(ASP)	L4	3.841	-	1.469	1.53048	55.72	
[0258]	9(ASP)	L4	-1.546	-	1.327			
[0259]	10	CG	∞	-	0.300	1.52550	64.17	
[0260]	11	CG	∞	-	0.500			
[0261]	12	像面						
[0262]	把 AAS 面数据在以下表示							
[0263]	面号码	3	4	6				
[0264]	KY	0.1801	17.1672	-34.0603				
[0265]	AR	3.20002E-02	2.77317E-02	2.97326E-02				
[0266]	BR	-3.49864E-03	1.33204E-02	3.56388E-03				
[0267]	CR	1.96694E-04	-1.92605E-03	6.72755E-04				
[0268]	DR	-4.10978E-06	-5.53166E-05	-5.38284E-04				

- | | | | | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| [0269] | KX | 0.8342 | -0.8237 | 2.5883 |
| [0270] | AP | 1.37487E-01 | 5.37835E-02 | -1.02351E-01 |
| [0271] | BP | 1.02097E-01 | -1.72304E-02 | 6.31736E-01 |
| [0272] | CP | 8.89248E-02 | 6.78484E-02 | -9.49645E-02 |
| [0273] | DP | 1.16655E-01 | -2.76747E-01 | 2.82253E-01 |
| [0274] | 把 ASP 面数据在以下表示 | | | |
| [0275] | 面号码 | 5 | 8 | 9 |
| [0276] | K | 11.1669 | 0.0000 | -1.7327 |
| [0277] | A1 | 1.68445E-02 | -1.47886E-02 | -1.23974E-03 |
| [0278] | A2 | 2.28299E-03 | -2.22380E-02 | 6.17933E-03 |
| [0279] | A3 | 2.80033E-04 | 5.58483E-02 | 8.70962E-03 |
| [0280] | A4 | -5.59305E-05 | -2.86024E-02 | -5.14093E-03 |
| [0281] | A5 | 5.46074E-06 | 0.00000E+00 | 1.43961E-03 |
| [0282] | 把与条件式对应的值在以下表示。 | | | |
| [0283] | 条件式 (1) : -0.764 | | | |
| [0284] | 条件式 (2) : 111.1° | | | |
| [0285] | 把实施例 5 的点图表示在图 10, 把评价测点的位置表示在图 11。图 1 的①、②、...、⑩表示评价测点的位置, 图 10 的①、②、...、⑩表示在各自对应的号码位置的点图。 | | | |

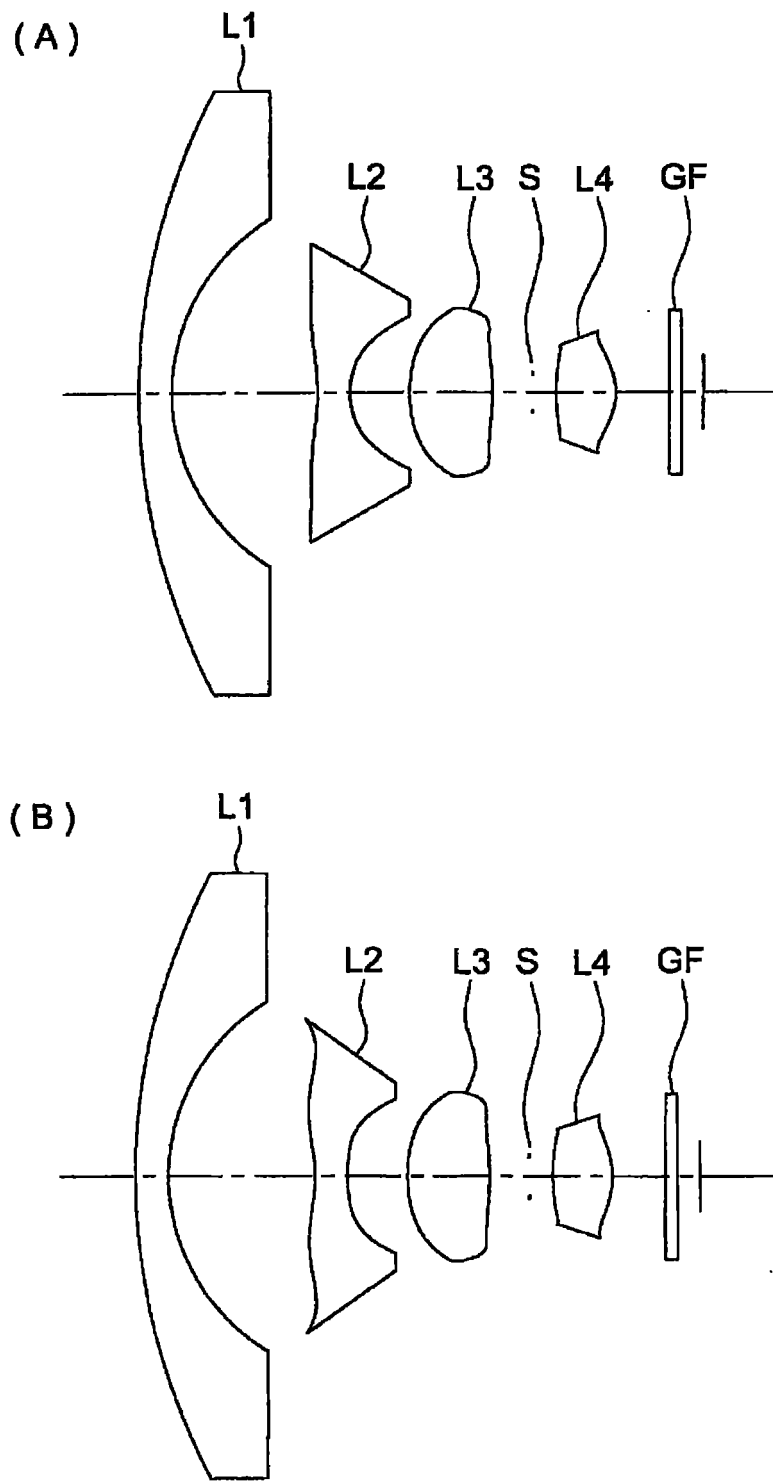


图 1

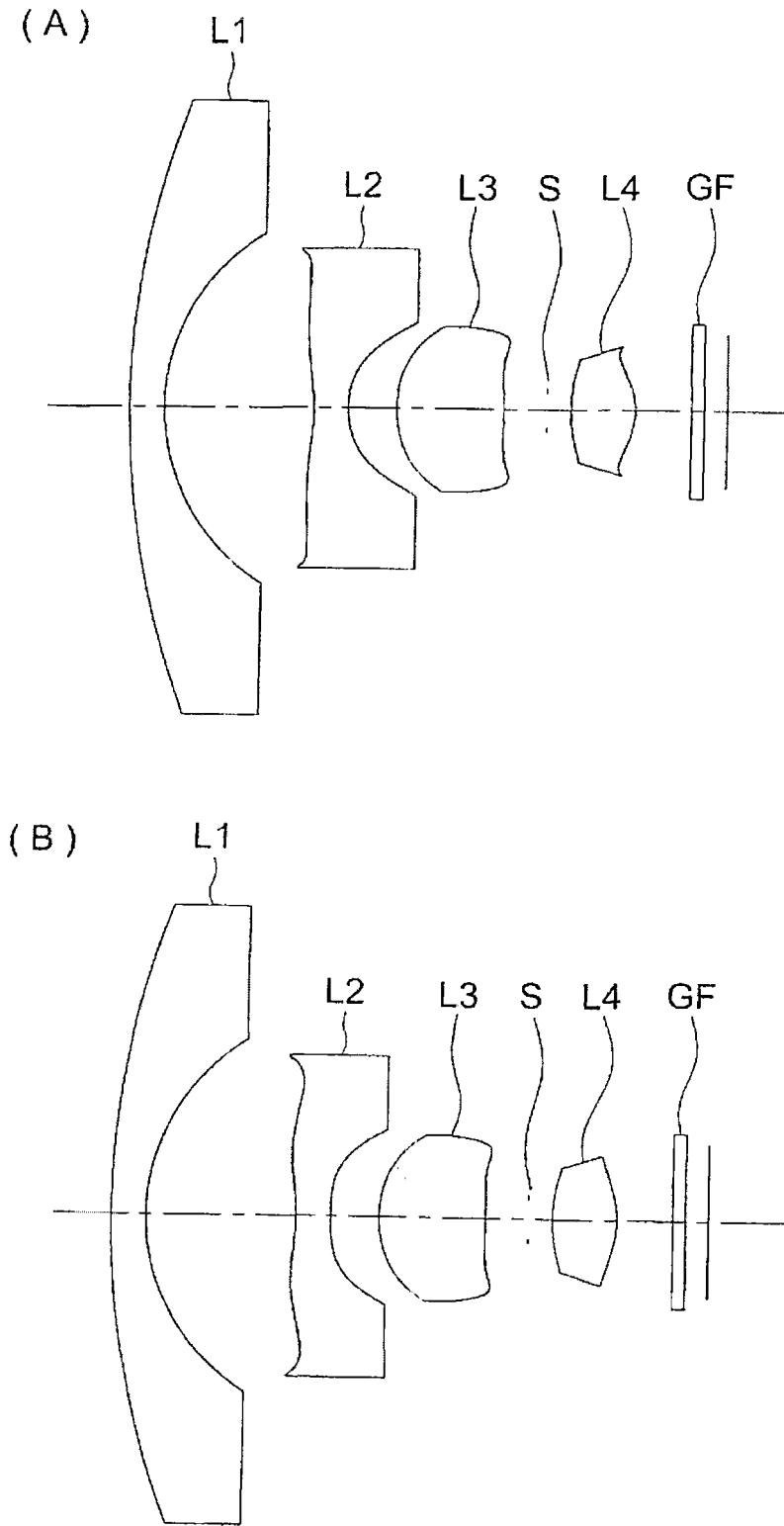


图 2

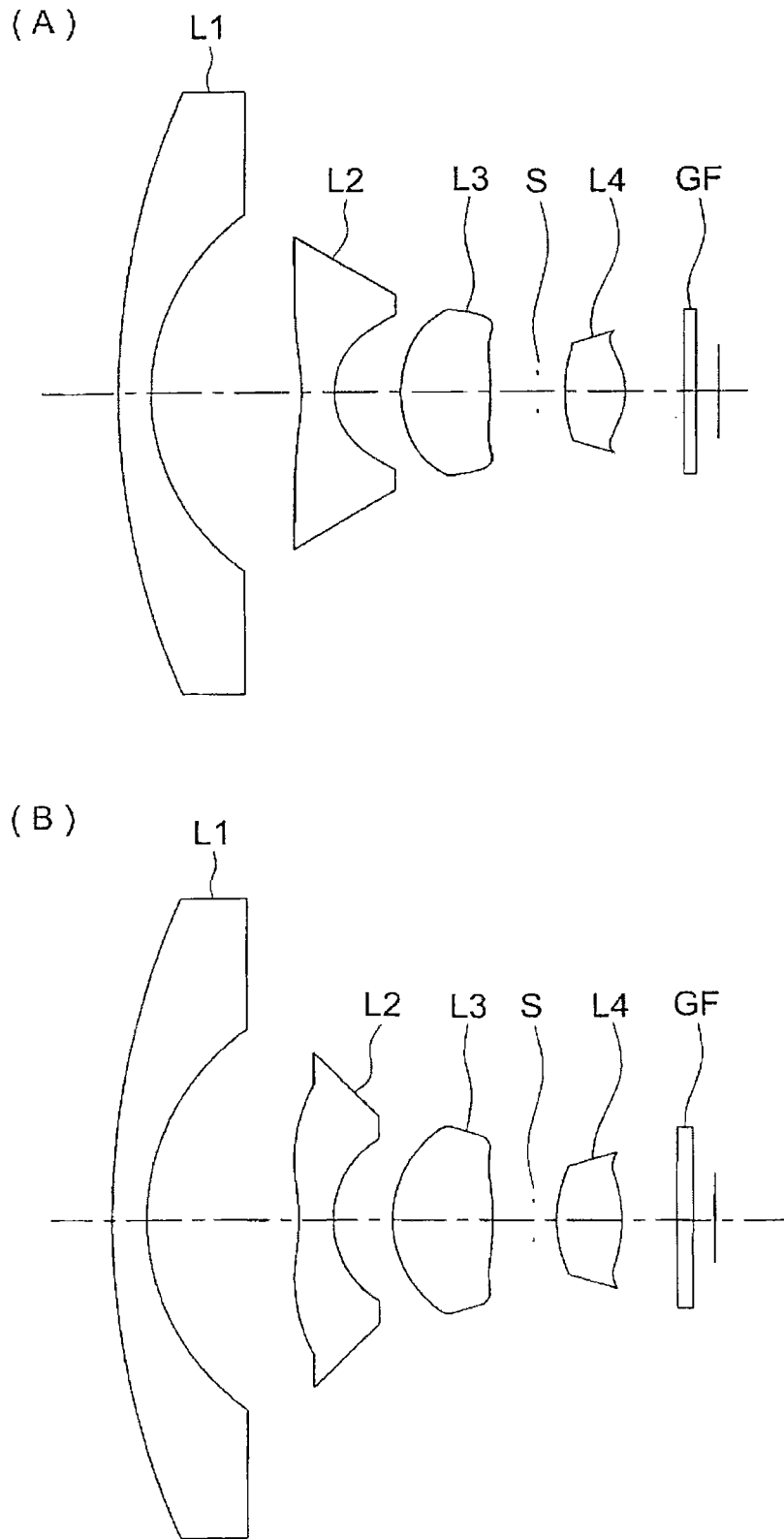


图 3

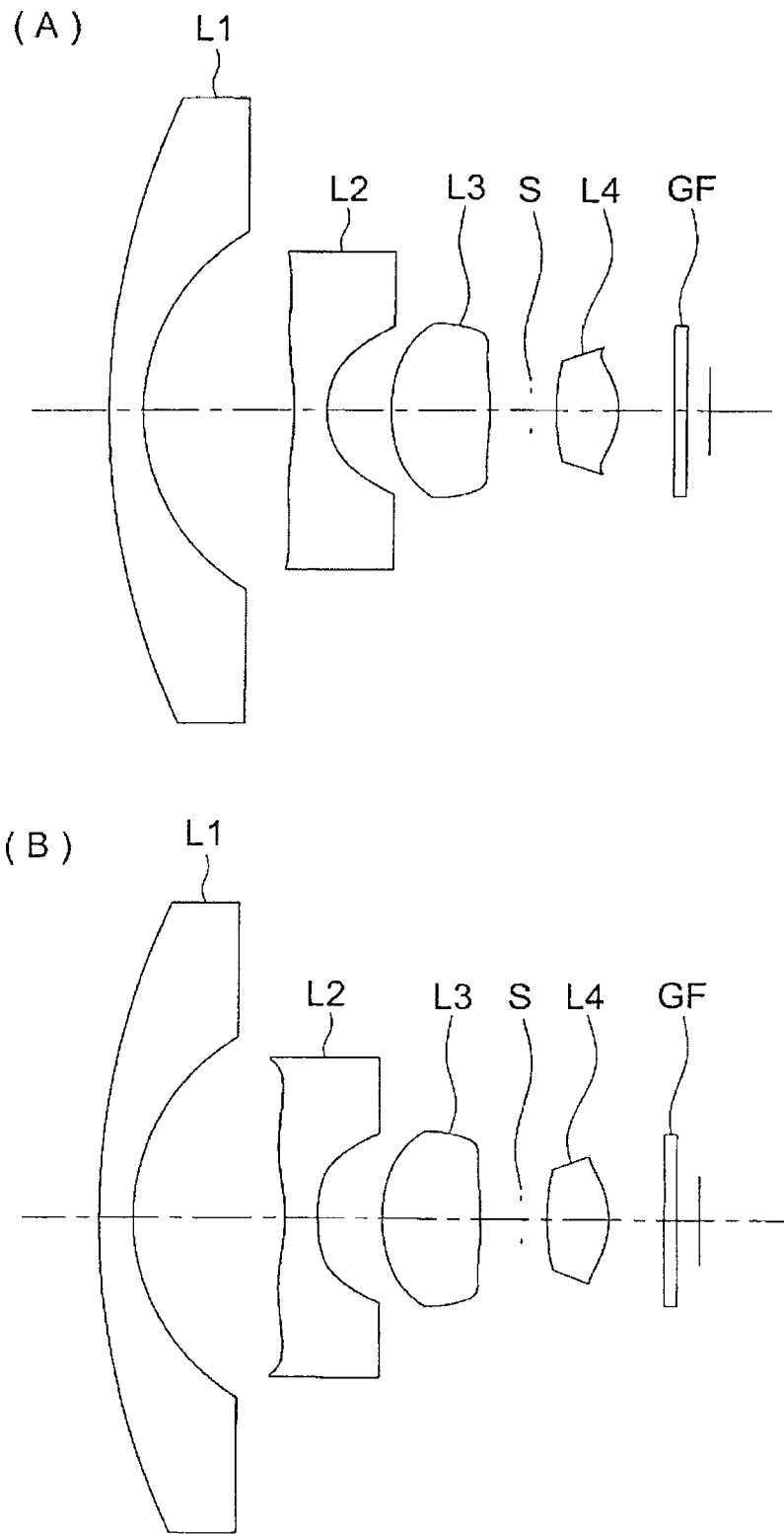


图 4

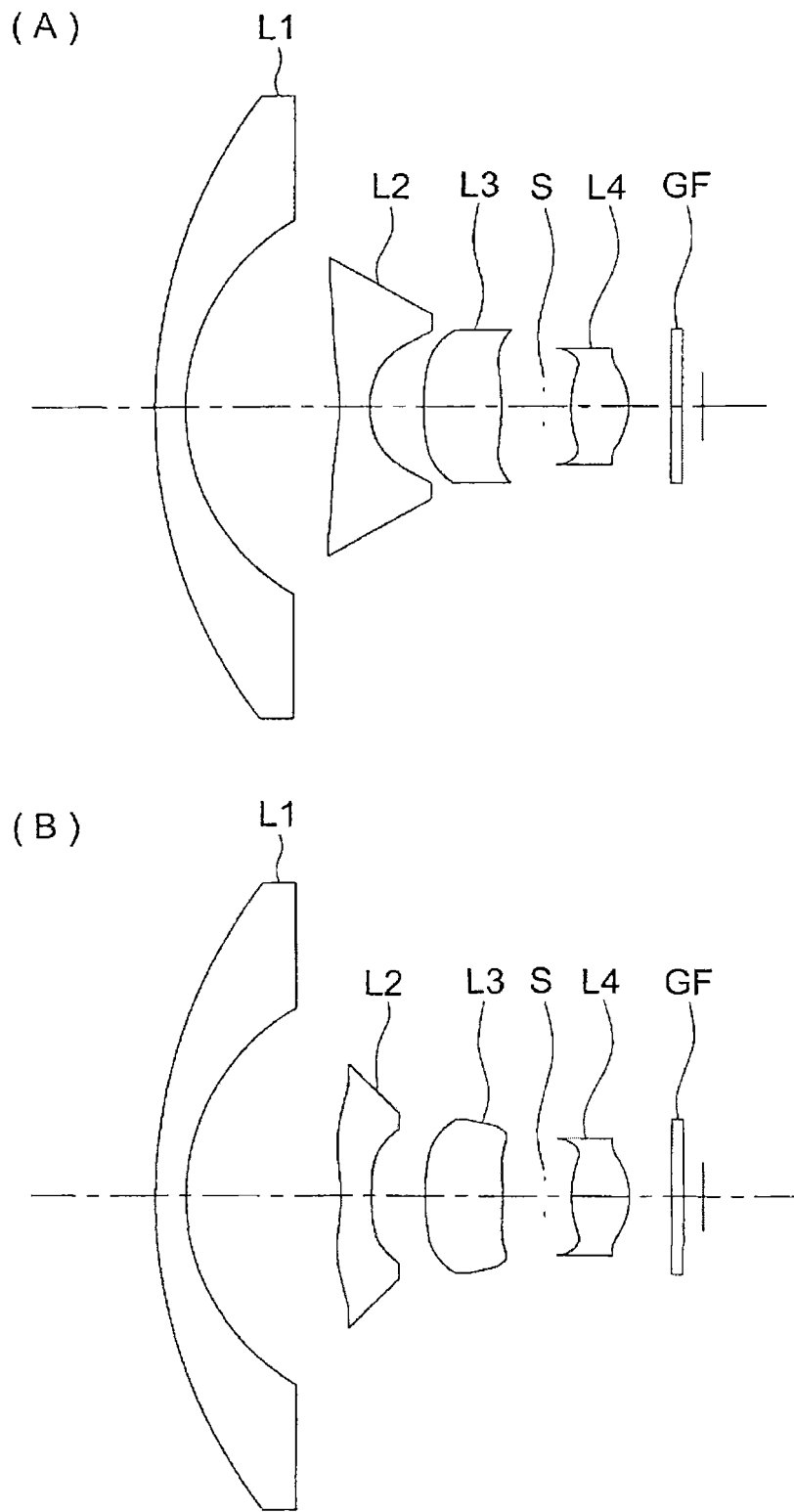


图 5

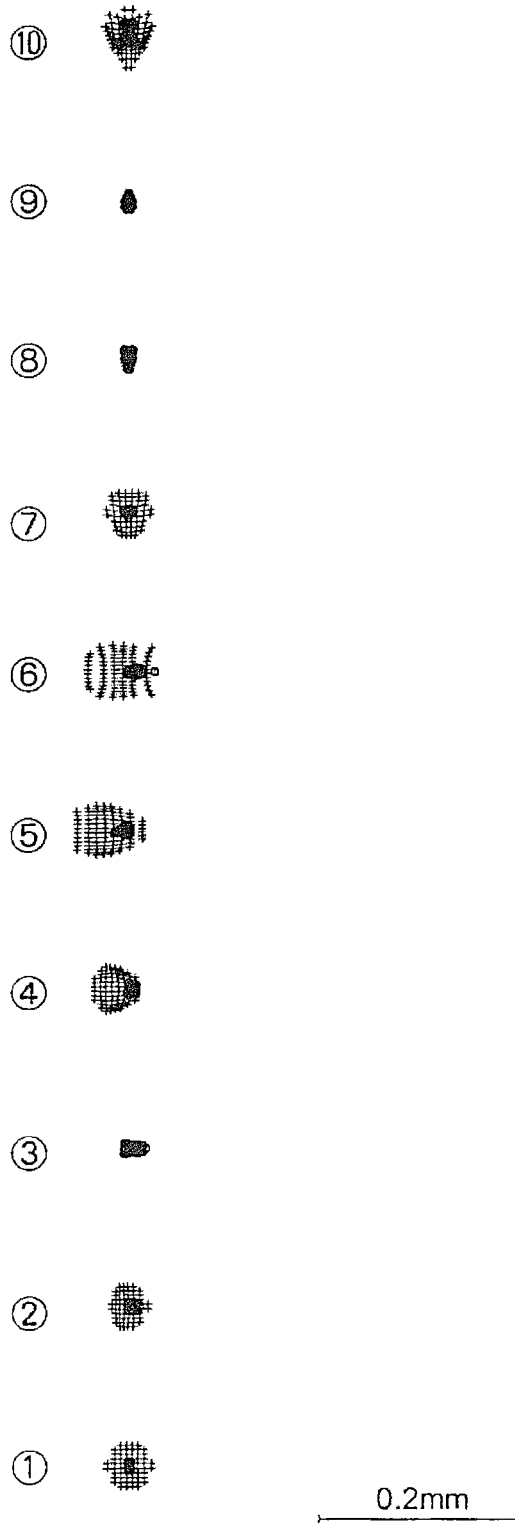


图 6

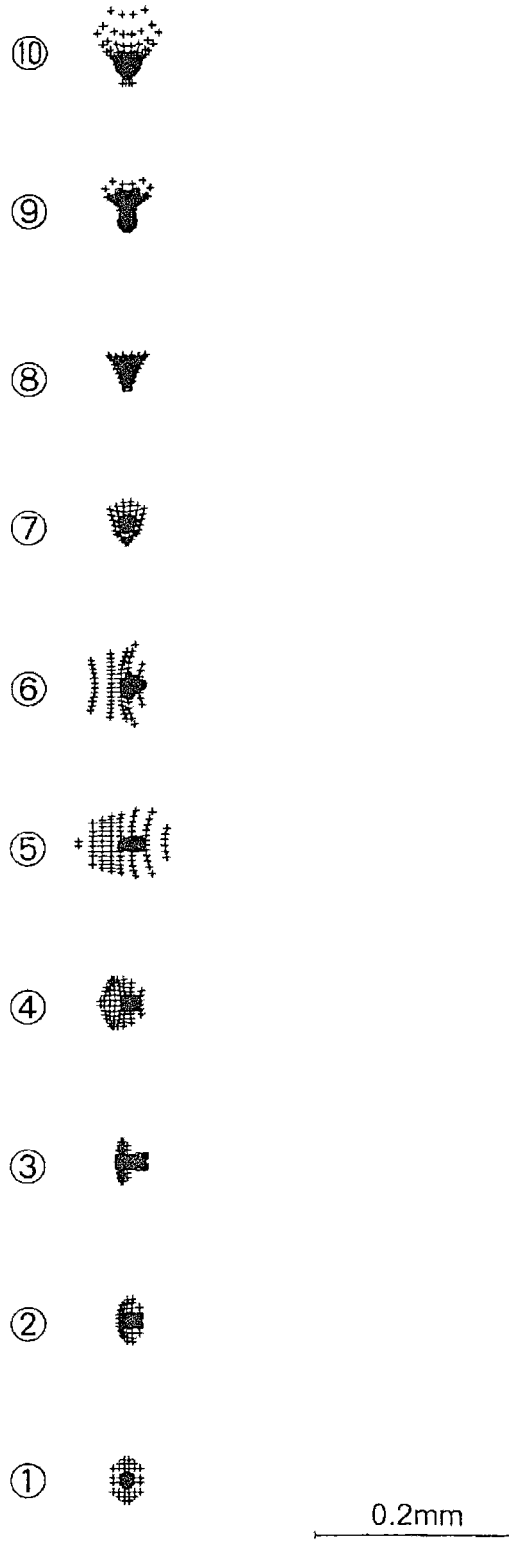


图 7

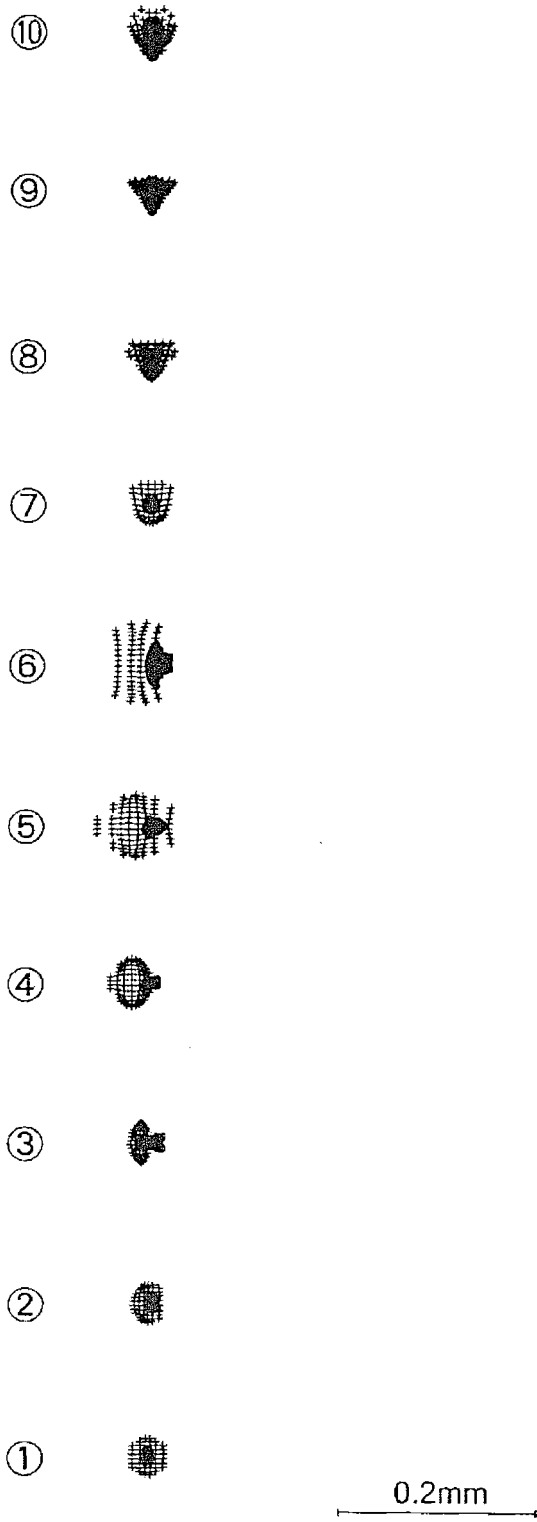


图 8

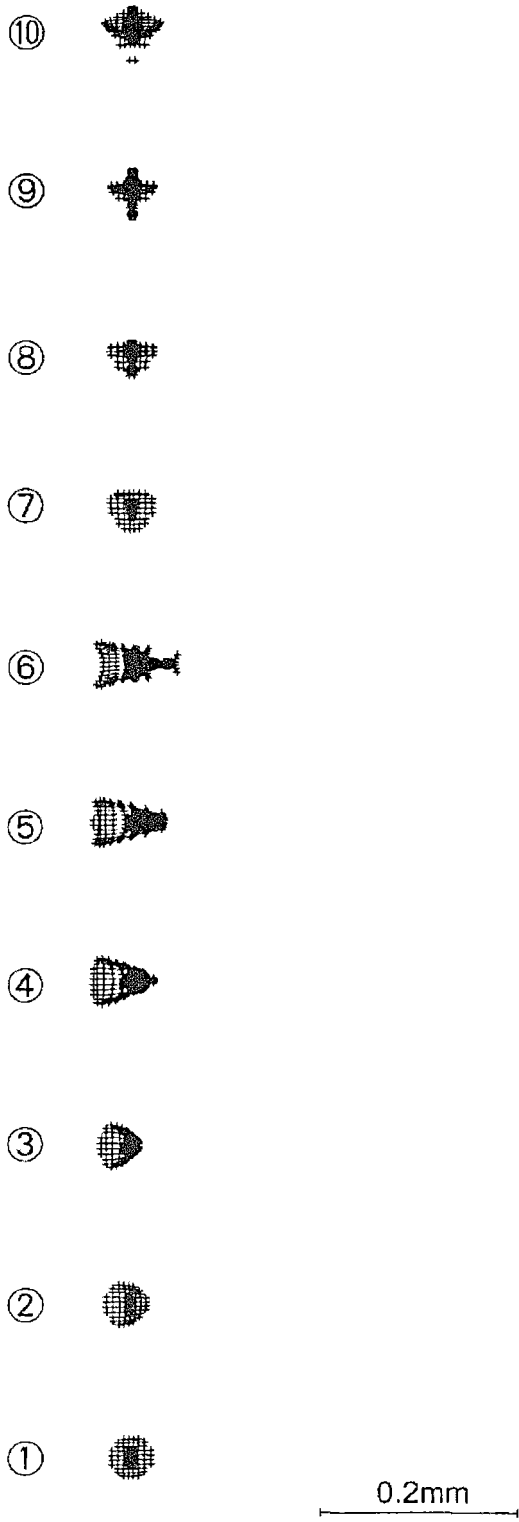


图 9

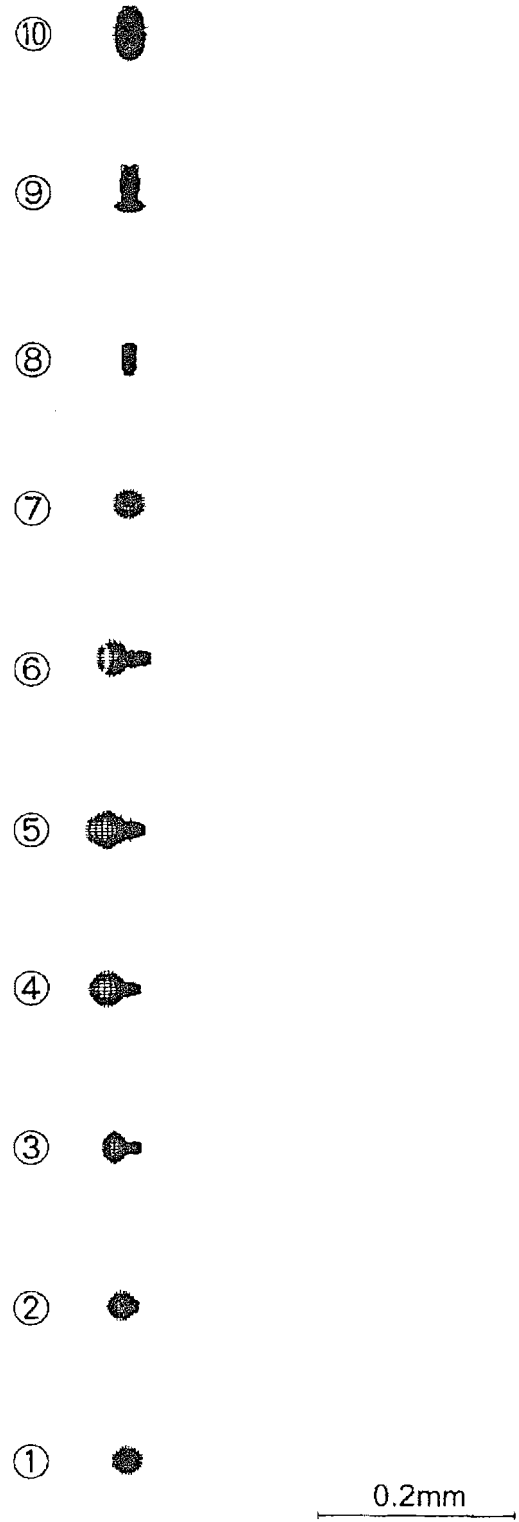


图 10

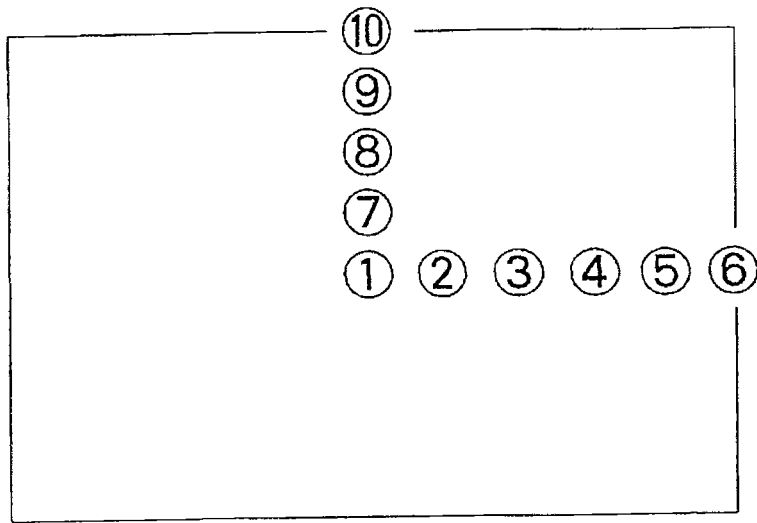


图 11