

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95190580.5

[51]Int.Cl⁶

G02B 13/08

[43]公开日 1996 年 8 月 28 日

[22]申请日 95.6.21

[30]优先权

[32]94.6.23 [33]US[31]08 / 264,392

[32]94.10.21[33]US[31]08 / 327,089

[32]94.10.28[33]US[31]08 / 330,637

[86]国际申请 PCT / US95 / 07882 95.6.21

[87]国际公布 WO96 / 00405 英 96.1.4

[85]进入国家阶段日期 96.2.26

[71]申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约

[72]发明人 R·E·布尔布雷特

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平 林长安

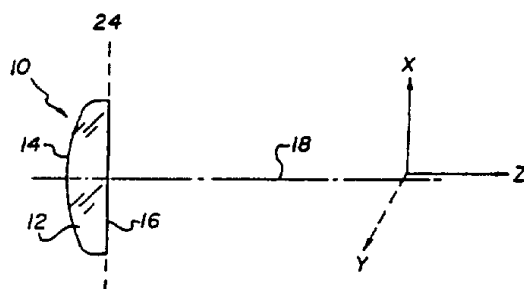
G02B 3/06 G03B 15/05

权利要求书 7 页 说明书 17 页 附图页数 9 页

[54]发明名称 用于照相闪光装置的变形透镜

[57]摘要

一种变形透镜 10, 它有一个或具有柱面曲率半径或具有非柱面曲率半径的第一表面 14 和一个或具有柱面曲率半径或具有非柱面曲率半径的第二表面 16。每个表面有一个主纵轴 22、24, 它最好但不一定正交于透镜 10 的光轴 18; 这两个纵轴是相交的。变形透镜的最佳应用包括需要在目标处沿两个共平面的方向独立地控制照度的非图象形成照明系统。还公开了一种回收具有此种变形透镜的一次性使用照相机的工艺。



权利要求书

1. 一种变形透镜，包括：

一个第一和一个第二表面，每个表面具有柱面和非柱面曲面中的一种表面以及一个纵轴；其中，第一和第二透镜表面的纵轴是相交的。

2. 如权利要求1所述的透镜，其特征在于：第一表面的曲面为凸形。

3. 如权利要求1所述的透镜，其特征在于：第二表面的曲面为凸形。

4. 如权利要求1所述的透镜，其特征在于：两个透镜表面的纵轴相交角度位于40度至140度之间。

5. 如权利要求4所述的透镜，其特征在于：两个透镜表面的纵轴相互正交。

6. 如权利要求1所述的透镜，其特征在于：第一表面和第二表面各自的 $f/\#$ 约小于或等于 $f/5$ 。

7. 如权利要求1所述的有一个光轴的透镜，其特征在于：第一表面和第二表面的纵轴正交于透镜的光轴。

8. 如权利要求1所述的透镜，其特征在于：包括至少一个非柱面表面，其SAG Z 由下式确定：

$$Z = \frac{CY^2}{1 + [1 - (K+1)C^2Y^2]^{1/2}} + A_2Y^2 + A_4Y^4 \dots + A_nY^n$$

式中

C = 表面在顶点处的曲率；

K = 非柱面的圆锥曲线常数；

Y = 离光轴的距离；

A = 非球面变形常数；并且非柱面表面的 $f \#$ 小于或等于约 $f \# 5$ 。

9. 如权利要求 1 所述的透镜，其特征在于：第一表面是柱面形状，其曲率半径等于 60 mm，第二表面是非柱面形状，其 SAG Z 由下式确定：

$$Z = \frac{CY^2}{1 + [1 - (K+1)C^2Y^2]^{1/2}} + A_2Y^2 + A_4Y^4 + \dots + A_nY^n$$

其中

C = 1 / 第二表面的曲率半径；

K = 非柱面的圆锥曲线常数；

Y = 离光轴的距离；

A = 非球面变形常数；

d = 透镜的直径或高度；并且

$C = -.0555$ ， $-7 \leq K \leq -3$ （近似）和 $d = 12 \text{ mm}$ 。

10. 如权利要求 1 所述的透镜，其特征在于：第一表面和第二表面是柱面形状。

11. 如权利要求 10 所述的透镜，其特征在于：透镜表面的纵轴相交角度位于 40 至 140 度之间。

12. 如权利要求 11 所述的透镜，其特征在于：纵轴相互正交。

13. 如权利要求 1 所述的透镜，其特征在于：第一表面和第二表面是非柱面形状。

14. 如权利要求 13 所述的透镜，其特征在于：第一表面和第二表面各自的 $f \#$ 小于或等于约 $f \# 5$ 。

1 5 . 如权利要求 1 4 所述的透镜, 其特征在于: 透镜表面的纵轴相交角度位于 4 0 度至 1 4 0 度之间。

1 6 . 如权利要求 1 5 所述的透镜, 其特征在于: 纵轴相互正交。

1 7 . 一个照明装置包括:

一个非平面的、敞口的反射镜, 位于照明装置的一个光轴上;
闪光照明机构; 和

位于反射镜开口处的变形透镜, 其中透镜包括一个第一和第二表面, 每个表面各有一个柱面曲面或一个非柱面曲面以及一个纵轴, 第一和第二表面的纵轴相交。

1 8 . 如权利要求 1 7 所述的照明装置, 其特征在于: 透镜的光轴和装置的光轴是重合的。

1 9 . 如权利要求 1 7 所述的照明装置, 其特征在于: 第一表面的曲面是凸形。

2 0 . 如权利要求 1 7 所述的照明装置, 其特征在于: 第二表面的曲面是凸形。

2 1 . 如权利要求 1 7 所述的照明装置, 其特征在于: 两个透镜表面的纵轴之间的相交角度在大约 4 0 度至 1 4 0 度之间。

2 2 . 如权利要求 2 0 所述的照明装置, 其特征在于: 两个透镜表面的纵轴彼此成正交。

2 3 . 如权利要求 1 7 所述的照明装置, 其特征在于: 第一和第二表面的纵轴正交于透镜的光轴。

2 4 . 如权利要求 1 7 所述的照明装置, 其特征在于: 第一表面和第二表面的 $f / \#$ 都小于或等于约 $f / 5$ 。

2 5 . 如权利要求 1 7 所述的照明装置, 其特征在于: 透镜包括至少一个其SAG Z由下式确定的非柱面表面:

$$Z = \frac{CY^2}{1 + [1 - (K+1) C^2 Y^2]^{1/2}} + A_2 Y^2 + A_4 Y^4 \dots + A_n Y^n$$

式中

C = 顶点处的表面曲率；

K = 非柱面的圆锥曲线常数；

Y = 离光轴的距离；

A = 非球面的变形常数；而且

非柱面表面的 $f / \#$ 小于或等于约 $f / 5$ 。

2 6 . 如权利要求 1 7 所述的照明系统，其特征在于：第一表面为柱面并具有 6 0 mm 的曲率半径，而第二表面为非柱面并有下式确定的 SAG Z：

$$Z = \frac{CY^2}{1 + [1 - (K+1) C^2 Y^2]^{1/2}} + A_2 Y^2 + A_4 Y^4 \dots + A_n Y^n$$

式中

C = 1 / 第二表面曲率半径；

K = 非柱面的圆锥形曲线常数；

Y = 离光轴的距离；

A = 非球面变形常数；

d = 透镜的直径或高度；而其中：

$C = -.0555$ ， $-7 \leq K \leq -3$ （近似）和 $d = 1.2 \text{ mm}$ 。

2 7 . 如权利要求 1 7 所述的照明装置，其特征在于：第一表面和第二表面是柱面。

2 8 . 如权利要求 2 6 所述的照明装置，其特征在于：两个透镜

表面的纵轴之间的相交角度在大约 40 度至 140 度之间。

29. 如权利要求 27 所述的照明装置，其特征在于：两个纵轴是互相正交的。

30. 如权利要求 17 所述的照明装置，其特征在于：第一表面和第二表面是非柱面的。

31. 如权利要求 29 所述的照明装置，其特征在于：第一表面和第二表面的 $f/\#$ 都小于或等于约 $f/5$ 。

32. 如权利要求 29 所述的照明装置，其特征在于：两个透镜表面的纵轴之间的相交角度在大约 40 至 140 度之间。

33. 如权利要求 31 所述的照明装置，其特征在于：两个纵轴是互相正交的。

34. 如权利要求 29 所述的照明装置，其特征在于：第一和第二表面的纵轴正交于透镜的光轴。

35. 一种用原先用过的一次性使用照相机部件制成的一次性使用电子闪光灯照相机，包括：

一个具有胶卷盒室的照相机机身，该照相机机身支承原先用过的一次性使用照相机部件，这些部件包括一个闪光装置，在该闪光装置的一端有一个反射镜，在其另一端有一个开口，而在该开口中安装一个变形透镜，所述透镜包括沿至少两个方向进行独立的照度控制用的机构；以及

一个安装在照相机机身的胶卷盒室中的未曝过光的胶卷。

36. 如权利要求 35 所述的一次性使用照相机，其特征在于：所述变形透镜包括第一和第二表面，每个表面有一个柱面或非柱面曲面及一个纵轴，该第一和第二表面的纵轴是相交的。

37. 如权利要求 35 所述的一次性使用照相机，其特征在于：

该照相机机身还包括一个支承于机身内供转动用的卷片轴，而胶卷预绕在该卷片轴上。

38. 如权利要求37所述的一次性使用照相机，其特征在于：所述照相机机身还支承至少一个选自包括取景器、取像透镜、快门机构、胶卷前进和计量机构的一组原先用过的一次性使用照相机部件。

39. 一种从原先用过的一次性使用照相机部件制造带电子闪光灯的一次性使用照相机的方法，包括的步骤有：

提供一个具有胶卷盒室的原先用过的照相机机身；

在照相机机身中支承包括闪光装置的原先用过的一次性使用照相机部件，该闪光装置在其一端有一个带光源的反射镜，在其另一端有一个开口，在开口中安装了一个变形透镜，该透镜包括沿至少两个方向独立地控制照度的装置；以及

将一个未曝过光的胶卷装入照相机机身的胶卷盒室。

40. 如权利要求39所述的方法，其特征在于：照相机机身包括一个支承在机身内供转动用的卷片轴，还包括将胶卷预绕在卷片轴上的步骤。

41. 如权利要求40所述的方法，其特征在于：该卷片轴是一个原先用过的部件，而将胶卷预绕到卷片轴上的步骤包括使用一个工具施加足够的力以转动机身内的卷轴。

42. 如权利要求39所述的方法，其特征在于：还包括下列步骤：

确定哪个（如果有的话）原先用过的照相机部件必须用新部件替换。

43. 如权利要求42所述的方法，其特征在于：还包括下列步骤：

将照相机机身支承在原先用过的前盖和后盖内，以及

将纸基材料附着在盖子周围。

4 4 . 如权利要求 3 9 所述的方法，其特征在于：该一次性使用照相机包括围绕照相机机身的一个前盖和一个后盖，而提供原先用过的照相机机身的步骤包括从机身上至少移去前盖和后盖中的一个。

4 5 . 如权利要求 4 4 所述的方法，其特征在于：还包括下列步骤：

从原先用过的照相机机身上移去卷片轴和取像透镜，并用相应的新部件替换它们：

如果需要，将选自照相机机身、快门机构与胶卷前进和计量机构的原先用过的部件用相应的新部件替换；以及

如果需要，将一个新的前盖和一个新的后盖连接在照相机机身上。

4 6 . 如权利要求 4 5 所述的方法，其特征在于：还包括下列步骤：

通过使未曝过光的胶卷前进和驱动快门，进行至少一次卷片和拨动检验。

4 7 . 如权利要求 4 6 所述的方法，其特征在于：还包括下列步骤：

将一种纸基材料附着在前盖和后盖周围；以及

将回收使用的照相机密封在一个袋中，以便保存装入机中的未曝过光的胶卷。

说明书

用于照相闪光装置的变形透镜

相关申请的交叉参考

本申请是1994年10月21日提出申请的顺序号为No. 08/327,089的美国专利申请的部分继续申请，后者是1994年6月23日提出申请的顺序号为08/264,392的美国专利申请的部分继续申请。

图10-14中例示的一次性使用照相机装饰性方面的特征是与本申请共同转让的下列共悬未决的外观设计申请的主题：带盖子标牌的闪光照相机，顺序号29/027,928；闪光照相机，顺序号29/027,930；用于闪光照相机的盖子标牌，顺序号29/027,933，所有这些均在1994年9月1日提出申请；以及1994年10月21日提出申请的顺序号08/327,250的闪光照相机的后盖。图10-14中例示的一次使用照相机的其它特征是与本发明共同转让并在此处同时申请的下列实用新型申请：一次接触闪光充电器控制，顺序号08/330,658，1994年10月28日提出申请；整体取景器和制造工艺，顺序号08/330,572，1994年10月28日提出申请。

发明背景

发明领域

本发明一般涉及变形透镜，特别是涉及一种具有柱面和/或非柱面表面的变形透镜，并涉及一种包括具有柱面和/或非柱面表面的变形透镜的改进的照相机闪光装置，以提供对目标的独立的照度控制。

相关技术的说明

当前流行的照相机的闪光系统照明装置包括一个围绕一支细长的氙闪光管的槽型反射镜和一个隔离闪光管和反射镜使其不被接触的透明前罩。前罩通常具有屈光力，可以改善被照相的物方景象中的闪光照度分布，因此可将前罩看作一个透镜。

例如，Sugawara的美国专利No. 5,160,192描述了一种减小物方景象处光分布的不均匀性用的照明设备，由一个多椭圆面反射镜、一个光源和一个将突然闪光产生的光会聚到物方景象中的聚光镜构成。该聚光镜有一个高效的凸形柱面菲涅耳透镜后表面和一个同心的凸形菲涅耳前透镜表面，其中，菲涅耳槽垂直于闪光管的纵轴。

English 的美国专利No. 4,462,063 描述一种照相闪光装置，包括一个增强光的输出和景物照度的非球面透镜。该非球面透镜有一个球面或者非球面形状的向外弯曲凸起表面和一个球面后部内表面。

由English 和Sugawara描述的球面透镜表面由于其径向对称性而具有潜力沿无限数目的径向会聚物方景象照度，而如Sugawara的描述，使用柱面表面可以沿一个方向（如水平或垂直方向）改善照度分布，但不影响相应的正交方向。因为照相闪光灯通常为细长形，所以独立地或组合地使用球面或柱面的屈光力以改善景物照度，是沿独立的、通常为正交的方向控制照度分布的折衷尝试。为此，本发明人认识到需要一种适合用于照相闪光装置的变形透镜，例如用以沿两个方向对一个物方景象进行独立的照度控制。

其次，因为随着照相机尺寸的缩小照相机闪光装置也越来越小，所以闪光光学系统相应地需要较短的焦距和较小的 $f/\#$ ，以保持照相的高质量。但是，当 $f/\#$ 减小时，更难以协调光通过透镜的边缘区和中心区到达的目的地以产生理想的物方景象照度分布，特别是当

透镜表面为半径恒定的柱面时。因此，有必要改变透镜的从中心到边缘区的屈光力，以便对景物照度分布施加必需的控制。为此，本发明描述了一种应用于照相闪光装置的变形透镜，例如用以沿两个方向对一个物方景象进行独立的照度控制。

发明要点

本发明的一个目的是提供一种特别适用于包括反射镜和照明机构的照相机闪光装置的变形透镜，其中，该透镜包括一个具有柱面或非柱面形状和一个纵轴的第一折射表面，及一个具有柱面或非柱面形状和一个纵轴的第二折射表面，其中两个表面的纵轴互相交叉，以便对一个目标或一个图景沿至少两个方向进行独立的照度控制。

本发明的另一目的是提供一种特别适用于例如照相机闪光装置的非成象照明系统和用于复印机、缩微胶卷和其它复制机器系统的照明系统的变形透镜，例如用以沿至少两个横截光轴的方向对一个目标进行独立的照度控制。

本发明的第三个目的是提供一种特别适用于快速非成象照明系统（如其中罩子透镜的 $f/\#$ 小于或等于约 $f/5$ 的照相机闪光装置）的非柱面变形透镜，用以对一个物方景象进行更有效的照度分布控制。当透镜表面中至少一个为非柱面形状（例如相对于表面的纵轴具有圆柱形、双曲面的曲面）时，圆柱体的曲率半径随从透镜的中心区到边缘区的距离的增大而增加，形成对透镜的通光孔径的折射表面，这对物方景象提供了理想的照度分布。

本发明的第四个目的是提供一种一次性使用电子闪光照相机，它可以采用在一架回收的照相机中原先用过的元件，包括一个具有胶卷盒室的照相机机身。能够回收使用部件这一点促进有效地利用稀少的

自然资料，节约废料场地的空间，并降低照相机成本。为此，该照相机机身支承一次性使用照相机部件，包括一个闪光装置，该闪光装置在一端有一个反射镜，在另一端有一个开孔，在开孔中安装了一个变形透镜。该变形透镜包括沿至少两个方向独立控制照明用的机构。许多一次性使用照相机的部件（包括变形透镜）可以在任何特定的照相机中回收使用。然后将一卷未曝过光的胶卷装入照相机机身的胶卷盒室中。

本发明的第五个目的是提供一种通过采用原先用过的一次性使用照相机部件回收使用带电子闪光的一次性使用照相机的方法，它包括的步骤有：提供一个原先用过的有胶卷盒室的照相机机身；在照相机机身中支承原先用过的一次性使用照相机的部件，包括一个闪光装置，在该闪光装置的一端有一个带光源的反射镜，在其另一端有一个开孔，在该开孔中安装一个变形透镜，该透镜包括沿至少两个不同方向进行独立照度控制的机构；以及将未曝过光的胶卷装入照相机机身的胶卷盒室中。

从下列本发明的详细说明和附图可以更加清楚本发明的上述和其它目的和优点。

附图的简要说明

图 1 是一个变形透镜在 $X-Z$ 平面中的平面顶视图，该透镜有一个具有垂直于图纸平面（ $Y-Z$ 平面）的柱面曲面或非柱面曲面的第一表面和一个具有在图纸平面（ $X-Z$ 平面）中的柱面曲面或非柱面曲面的第二表面；

图 2 是图 1 中透镜的侧视图（ $Y-Z$ 平面）；

图 2（a）是图 1 中透镜相对于由光源和物体平面确定的系统光

轴的侧视图；

图 3 是作为本发明应用的一种照相照明装置的左侧视图，示出了一个槽式反射镜、一个闪光灯和一个变形透镜，该变形透镜有一个位于 $Y-Z$ 平面中的柱面第一表面曲面和一个位于 $X-Z$ 平面中的非柱面第二表面曲面；

图 4 是图 3 中照相照明装置顶视图；

图 5 是 $X-Y$ 平面中表示第一和第二透镜表面的纵轴之间取向范围的正视图；

图 6、7、8 和 9 表示当非柱面表面的圆锥曲线常数分别为 $K = -10$ 、 $K = -5$ 、 $K = 0$ 和 $K = +2.5$ 时由于例子 I 的透镜而产生的在物方视场的顶部和底部之间的作比较有照度分布轮廓线；

图 10 是利用图 3 中照明闪光装置的可以回收的一次性使用照相机的分解透视图；

图 11 是图 10 所示一次性使用照相机的前视透视图；

图 12 是图 10 和图 11 所示的一次性使用照相机机身的部分前透视图；

图 13 是图 10-12 中所示照相机的部分分解后视图；

图 14 是表示重装胶卷盒的图 13 中一次性使用照相机的部分后视图。

发明的详细说明

此处所用的术语“非柱面的”包括一个与柱面透镜的横截面球面外形稍许偏离的横截面表面外形，如本技术的专业人员所理解的那样。例如，球面外形可进行锥形变形，例如具有双曲线、抛物线、椭圆或其它表面外形。那种表面外形如定义所述将是非柱面的。“非柱面的”

含义也包括透镜形状沿圆柱体轴线的变化，而不管透镜表面的横截面外形是否偏离球面。

如图 1 和 2 所示，变形透镜 1 0 由光学材料主体 1 2 构成，它有一个第一折射表面 1 4 和一个第二折射表面 1 6。第二表面 1 6 可以是柱面的或柱形非球面的，也即非柱面的。当表面的 $f/\#$ 达到约 $f/5$ 的值和更小时，表面 1 6 上的非柱面曲面变得特别需要。在那些情况下，从透镜的中心区到边缘区相等的曲率半径导致通过透镜中心区的光相对于光轴分布于与通过透镜边缘区的光不相同的位置。通过使表面曲率为非柱面形，可使边缘区的曲率减小或变平，例如，通过在表面上设置一个锥形图形，像双曲线那样的图形。

在优选情况下，第一表面 1 4 有一个纵轴 2 2，该纵轴横向于透镜表面弧的一平面延伸，并且最好或通常与透镜的光轴 1 8 正交。如图 2 所示，纵轴 2 2 平行于伴随坐标系统的 Y 轴，而第一表面 1 4 的曲面位于平行于 X-Z 平面的水平面中。但是，本发明对 X-Y 平面中纵轴 2 2 的径向取向或对光轴 1 8 的取向没有限制。

以同样方式，透镜 1 0 的第二表面 1 6 由于对第一表面 1 4 讨论的同样理由也可以是柱面的或非柱面的；而第二表面 1 6 同样具有如图 1 所示的纵轴 2 4。类似于纵轴 2 2，轴 2 4 最好或通常正交于光轴 1 8。在更加优选的实施例中，纵轴 2 2 和 2 4 互相正交；但是，在本发明范围内，这两个轴也可以在 X-Y 平面内随意交叉，从而使透镜具有自己的变形特征。如图 5 中所示，第一和第二表面的纵轴之间的角度取向的有用范围位于约 40 度至 140 度之间。

除了允许在至少两个横切光轴 1 8 的共平面方向中分别控制照度以获得物方景象中所要的能量分布以外，表面 1 4、1 6 的柱面/非柱面组合并不受本发明的限制。

在本发明的一个方面中，两个透镜表面 1 4、1 6 是凸形的，也即，表面 1 4 的曲面中心位于表面的右边，而表面 1 6 的曲面中心位于表面的左边。但是，本发明并不排除使用凹形的或其它表面曲率，这取决于所要的目标照度分布。图 6 - 9 示出分布曲线的例子，下面将更详细地说明。

在一个特定的实施例中（此处称为例子 I），透镜 1 0 的高度 $d = 1.2 \text{ mm}$ ；第一表面 1 4 为柱面形状，其曲率半径 $R_1 = 6.0 \text{ mm}$ ；第二表面 1 6 为非柱面形状，其 SAG Z 由下式确定：

$$Z = \frac{CY^2}{1 + [1 - (K+1)C^2Y^2]^{1/2}} + A_2Y^2 + A_4Y^4 + \dots + A_nY^n$$

式中

$C = 1 / R_z$ ；

K = 非柱面形状的圆锥曲线常数，并且 $= -5$ ；

Y = 离光轴的距离；

A = 非球面变形常数；

R_z = 表面 1 6 在顶点处的曲率半径，并且 $= -1.8 \text{ mm}$ 。

为了举例说明，图 6、7、8、9 中示出了例子 I 中由于透镜的非柱面形表面而产生的物方景象的相对照度分布曲线。图 6 表示例子 I 的优选实施例透镜的物方视场的顶部和底部之间的照度分布；即 $K = -1.0$ 。横坐标为 X-Y 平面中 Z = 对象位置处从中心到顶部和从中心到底部的距离的相对度量，而平行于横坐标的线表示用 lux（勒克司）度量的相对照度水平。纵坐标上的勒克司值表示由横坐标所表明的物方视场的相应点处的光量，以便于讨论。图 7、8、9 表示与图 6 的数据进行比较的数据，其透镜与例 I 中的透镜的唯一差别是圆

锥曲线常数从 $K = -5$ 变为 $K = 0$ ，而最终为 $K = +2.5$ 。如图 6、7、8、9 每个图中可以注意到的，可以容易地改变光学视场中心的照度，以便产生如图 6 中所见的更大的照度，或者产生如图 9 中的更为均匀的分布。因此，根据以圆锥曲线常数变化为基础的特定光学系统或应用的要求，光学视场边缘处的照度可以相对地变化。

上述变形透镜通常可应用于任何需要一种特定的目标能量分布、并可通过单独控制在至少两个横截于系统光轴的方向上的照度分布获得这种目标能量分布的照明系统。其次，本发明特别适用于例如可以回收使用的一次性使用照相机（图 10 - 14 中示出其一个例子）的照相闪光装置（如图 3、图 4）中用的非成像照明系统。

图 3 和 4 中示出一种改进的照相机照明装置 30，它包括一个通常为槽形的反射镜 32，反射镜 32 有一个安置透镜/罩 10 的敞开端部 33；以及一个安置在反射镜背壁 40 附近的闪光灯 34；这样一种反射镜装置的一般特征是本技术人员所熟知的。如本发明仔细考虑的那样，闪光装置的透镜元件 10 与上述变形透镜 10 相同，因此同样的部分使用图 1 和 2 中同样的参照编号，如光学材料制成的主体 12。

在一个照相闪光用途的通用实施例中，透镜 10 安置在包括闪光灯 34 的反射镜 32 的敞开端部 33 上。第一透镜表面 14 为柱面形状，有一个纵轴 22（图 2）。第二透镜表面 16 为非柱面形状，有一个取向正交于轴 24 的纵轴。非柱面表面 16 的曲率由一个 SAG Z 确定，此处

$$Z = \frac{CY^2}{1 + [1 - (K+1)C^2Y^2]^{1/2}} + A_2Y^2 + A_4Y^4 \dots + A_nY^n$$

式中

$C = 1/R_z$ ，顶点处的表面曲率；

K = 非柱面的圆锥曲线常数；

Y = 离光轴的距离；

A = 非球面变形常数；而且

$-7 \leq K \leq -3$ （近似地），而表面 1 6 的 $f/\#$ 为 $\leq f/5$ （近似地）。

在一个优选的照相闪光用途的特定实施例中，透镜 1 0 具有下列参数：

第一柱面表面 1 4 的曲率半径 $R_1 = 60 \text{ mm}$ ；第二非柱面表面 1 6 在顶点 V_z 处的曲率半径 $R_z = -18 \text{ mm}$ ，而 $SAG Z$ 由下式确定：

$$Z = \frac{CY^2}{1 + [1 - (K+1)C^2Y^2]^{1/2}} + A_2Y^2 + A_4Y^4 \dots + A_nY^n$$

式中

$C = 1/R_z$ ，

$K = -5$ ，非柱面的圆锥曲线常数；

Y = 离光轴的距离；

A = 非球面变形常数；

$d = 12 \text{ mm}$ ，透镜的直径；而且

从 V_R 至 V_1 的距离约为 9.4 mm （此处 V_R 是反射镜背壁 4 0 在轴线上的点），而从 V_1 到 V_z 的距离约为 2.3 mm 。

本技术领域的普通专业人员根据图 3 和 4 中例示的照相闪光用途，

将会理解反射镜 3 2 的反射表面 3 5 的外形影响透镜 1 0 的特定设计参数，这些参数是由物方景象或目标所需的照度分布决定的。利用本技术人员熟知的各种光线描述法和其它光学设计方法确定与适用于本发明的合适的性能有关的设计参数。因此，上述数字例子只是特定应用的范例；其实，本发明涵盖包括上述反射镜、照明机构和变形透镜的非成像照明装置的全部范围。

如图 2 (a) 中所示，照明装置 3 0 的光轴 1 9 可以与透镜的光轴 1 8 斜交。照明装置光轴 1 9 由光源 5 0 (如闪光灯 3 4) 和物体平面确定。其次，如上所述，透镜 1 8 的光轴可以相对于第一和第二透镜表面的纵轴 2 2 、 2 4 变化，这取决于引入透镜 1 0 的特定光学系统的要求。

现在参照图 1 0 - 1 4 ，照明装置 3 0 可以包含在一个照相机如具有三个主要结构部件的可以回收的一次性使用照相机 1 0 0 的组零件中；这三个主要结构部件是：主体机身或框架 1 0 2 、附着在机身前面的前盖 1 2 0 和附着在机身后面的后盖 1 3 0 。

更具体地参照图 1 0 所示的照相机 1 0 0 的分解图，机身 1 0 2 包括一对分别保持胶卷盒 1 0 8 和卷片筒 (如卷片轴 1 1 0) 用的成型室 1 0 4 、 1 0 6 。这一对室 1 0 4 、 1 0 6 相对于曝光门 1 0 7 相向地设置 (如图 1 4) 。机身 1 0 2 还支承下列照相机部件，它们在连接到盖 1 2 0 、 1 3 0 之前先连接到机身上：一个利用保持器 1 1 4 和支承板 1 1 6 将其夹住后固定到机身 1 0 2 前面的取像镜头 1 1 2 ，其中支承板有一个接触开关 1 1 7 ；以及一个塑料取景器 1 1 8 。取景器 1 1 8 可以是一个包括一个支架和两个光学准直透镜的整体取景器，所有这些都可以根据一个共同拥有的美国专利 No. 5,353,165 中公开的发明在一个单一模制工艺中用共同的材料一起模

制，该专利的公开内容在此引为参考。同样连接在机身 1 0 2 上的是快门机构 1 1 9，它包括一个带可以按下的快门释放部分以启动快门片 1 2 4 的定位板 1 2 2，快门片 1 2 4 通过高能杆 1 2 6 受弹簧 1 2 3 的偏压，高能杆 1 2 6 同样受螺旋弹簧 1 2 7 的偏压；一个胶卷前进和计量机构，它包括啮合装好的胶卷盒 1 0 8 的卷轴（未示出）的指轮 1 2 8，一个用于啮合胶卷齿孔具有伸入可转动的凸轮 1 3 4 的弹簧偏压部分的链轮 1 3 2，凸轮 1 3 4 啮合一个利用弹簧 1 3 8 偏压的计量杆 1 3 6，凸轮具有用于接触框架计数器 1 4 0 的延伸部分；一个装入机身 1 0 2 后部和曝光门 1 0 7（图 1 4）中或与机身 1 0 2 整体形成的遮光板 1 4 2；以及前面说明的具有上述变形透镜 1 0 并包括电容器 1 4 6 的闪光照明装置 3 0，它安装在由电池 150 作动力的电路板 1 4 8 的背面。该照明装置可以包括一个一次接触闪光充电和控制电路，该电路公开在共同转让的共悬未决的上述实用新型专利申请中，其公开内容在此引为参考。最好根据特定的实施例，使照明装置可通过图 1 1 中前盖 1 2 0 的一次接触悬臂部分 2 0 1 操作。前盖 1 2 0 和后盖 1 3 0 利用随后讨论的机构将机身 1 0 2 夹住在一起，形成一个装配的照相机。一个装饰性的标牌 1 5 2 可以随后附着在成品照相机 1 0 0 上，以防止使用人打开照相机，并为产品标志和使用说明提供一个方便位置。

由于包括经济效率和环境考虑的许多原因，一次性使用照相机（如上述照相机 1 0 0）被设计成在购买者完成曝光所装胶卷并将照相机转交照片处理人以便对胶卷显影以后可由制造厂家回收使用。参见例如 Sakai 等人的美国专利 No. 5,329,330。因此，照相机的某些部件被设计成经受适当次数的销售、使用、重新构造和重新销售的周期。相反，为了保证质量及其它原因，每次照相机重新构造时应当替

换一些部件。为了成功地回收使用照相机，知道特定的重复使用的照相机部件何时由于（例如）到达使用寿命而不再能使用是重要的。这样，每次回收使用一台照相机（如下面详细说明的），可以根据共同拥有的美国专利No. 5,021,811（其公开内容在此引为参考）可在照相机身和／或闪光机构上做一标记以指示其重新构造的次数。

一种有效的回收使用程序要求许多需要协调一致的竞争性考虑。通常，制造厂家／回收使用人要求当照片处理者取下已曝光胶卷时易于接触该胶卷。这保证不会损伤可以重复使用的部件。另一方面，不希望消费者／照相者接触照相机内部，因为这会增加损伤和／或污染照相机内部及其可以重复使用的部件的危险。这些考虑通过后盖上提供如图13中所示的通向胶卷室104的门154的特殊设计来解决。为了方便回收使用而不损伤照相机，门154可以通过一个活动的或柔性的铰链连接在后盖上，该铰链作为盖子的一个槽或一个减小厚度的部分而整体形成。一个一次性使用照相机用的胶卷盒门的活动的铰链的例子公开在共同拥有的美国专利No. 5,255,041中，其公开内容在此引为参考。或者是，门154可以通过一个与后盖整体形成的易断的连接部分连接在后盖上，该连接部分设计成可以从后盖的其余部分上折断。在这两种情况下，打开门154都可以接触胶卷盒108而不会损伤或曝露连接到照相机机身102上的照相机部件。同样，如果需要，也可以在后盖130上设置一个第二门156，该门可以由照片处理者活动地打开或折断而取出闪光电池150。参见图13。

照相机随后转交制造厂家以便回收使用，现在参照图10-14说明这一点。回收使用的工艺可以包括下列步骤：首先，可从照相机机身102上拆下前盖120和后盖130。应当容易理解。盖子120、130和机身102可以使用许多将结构部件连接在一起的

机构；例如，可以使用钩子和／或压配合构件，或者可将部件超声焊接在一起。这样，每个盖子可以具有用于从机身上拆下盖子的合适数量的常规的可脱开的钩子结构件（其中之一示于1 6 1、1 6 2）或其它连接机构。盖子可以用聚苯乙烯之类可以回收使用的塑料制成并可送去粉碎。粉碎的材料可以用新料混合，并从其模制新的盖子或其它部件。

同时拆下预绕的卷轴1 1 0、取像透镜1 1 2和挡光板1 4 2（除非与机身1 0 2整体模制）。取像透镜1 1 2也可与其它透镜一起同样地粉碎，与新料混合，并从其制造新的透镜。

通常设计成重复使用的较昂贵的其它部件，如主体机身1 0 2和由机身支承的主要部分如取景器1 1 8、快门机构1 1 9、胶卷前进和计量机构以及包括变形透镜1 0等的闪光照明装置3 0，可以仔细检查有无磨损或损伤。那些认为已损伤或磨损的部件可以从机身102上拆下并用新部件替换。那些可以重复使用的其它部件如照相机闪光装置3 0、快门机构1 1 9等仍然由照相机机身支承，用于构造照相机1 0 0。

然后将一个新的前盖1 2 0装配在机身1 0 2的前面，并将一个包含在新盒1 0 8内的未曝光的胶卷1 0 9装入胶卷盒室1 0 4。而后再将包含在盒1 0 8中的胶卷1 0 9的最前面部分与安置在机身室1 0 6中的卷片轴1 1 0啮合，如常规所知那样。然后用上述任何连接机构将一个新的后盖1 3 0卡到或用其它方式连接到照相机机身1 0 2的后面并／或连接到前盖1 2 0上。

可以利用一种不太严密的但并非优选的回收使用的工艺，其中，盖子1 2 0、1 3 0不用新部件替换。在这种情况下，照相机应该在移去后盖后用目视检查。如果认为照相机可以作为一个整体重新使用，

那么将一个新的胶卷 1 0 9 重新装入胶卷盒并旋到卷片轴上。然后将后盖重新连接到照相机机身和／或前盖上。

无论上述哪种情况，随后可以将胶卷 1 0 9 预绕在卷片轴 1 1 0 上，后者支承在室 1 0 6 中供转动用，使得当胶卷曝光时可以将胶卷绕回到盒 1 0 8 中。可以使用一个扭矩有限的电动螺丝刀或其它工具来将胶卷预绕到预绕卷轴上。如果不提供新的卷片轴和如果预绕轴的曝过光的端部早先变形了因而不能用于重绕，那么必须外加足够的热量和／或压力以转动卷轴。

可以至少进行一次缠绕和拨动检验（胶卷前进和快门驱动）以模拟一次照相，从而使计数器回到 2 4（假定为一卷曝光 2 4 张的胶卷）。然后可将照相机插入如标号 1 5 2 那样的硬纸板壳或标牌中，用胶粘剂 粘结。然后可将回收使用的照相机防潮地密封在铝箔套、塑料袋或类似物内，封装在外部硬纸板盒内供出售。使用原先用过的一次性使用照相机部件如带变形透镜 1 0 的闪光照明装置 3 0 的回收使用的一次性使用照相机 1 0 0 现在完全装配好了，准备供消费者使用。

本发明的上述说明仅仅是示范性的，可以对所描述的本发明作少量的改变和修改而完全落在附带的权利要求书的范围内。

图 1 - 1 4 的元部件清单

1 0	变形透镜
1 2	光学材料主体
1 4	第一表面
1 6	第二表面
1 8	光轴
1 9	照明装置光轴
2 2	纵轴
2 4	纵轴
3 0	照相机照明装置
3 2	反射镜
3 3	开放端部
3 4	闪光灯
3 5	反射表面
4 0	背壁
5 0	光源
1 0 0	一次性使用照相机
1 0 2	机身
1 0 4	胶卷盒室
1 0 6	卷片室
1 0 7	曝光门
1 0 8	胶卷盒
1 0 9	胶卷
1 1 0	卷片轴

1 1 2	取像透镜
1 1 4	保持器
1 1 6	支承板
1 1 8	取景器
1 1 9	快门机构
1 2 0	前盖
1 2 2	定位板
1 2 3	弹簧
1 2 4	快门片
1 2 6	高能杆
1 2 7	螺旋弹簧
1 2 8	指轮
1 3 0	后盖
1 3 2	链轮
1 3 4	旋转凸轮
1 3 6	计量杆
1 3 8	弹簧
1 4 0	框架计数器
1 4 2	挡板
1 4 6	电容器
1 4 8	电路板
1 5 0	电池
1 5 2	标牌
1 5 4	第一门

- 1 5 6 第二门
- 1 6 1 可脱开的钩子结构件
- 1 6 2 可脱开的钩子结构件
- 2 0 1 一次接触悬臂部分

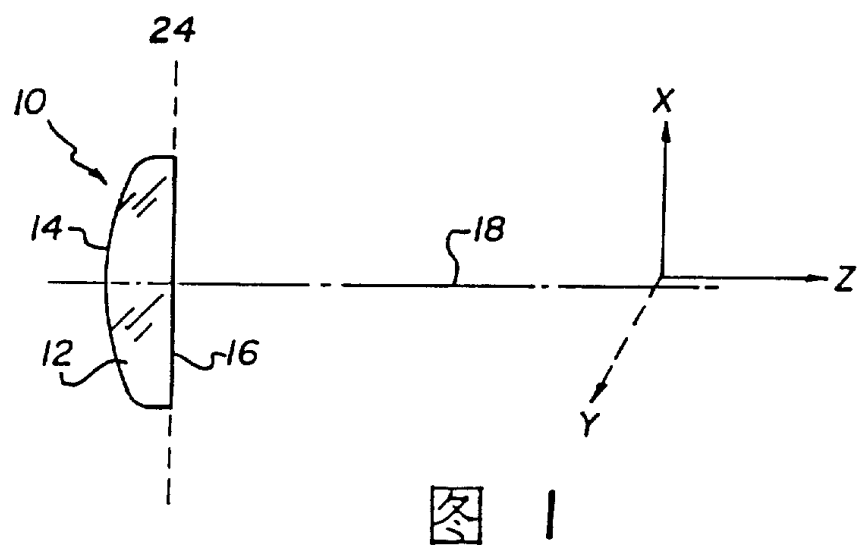


图 1

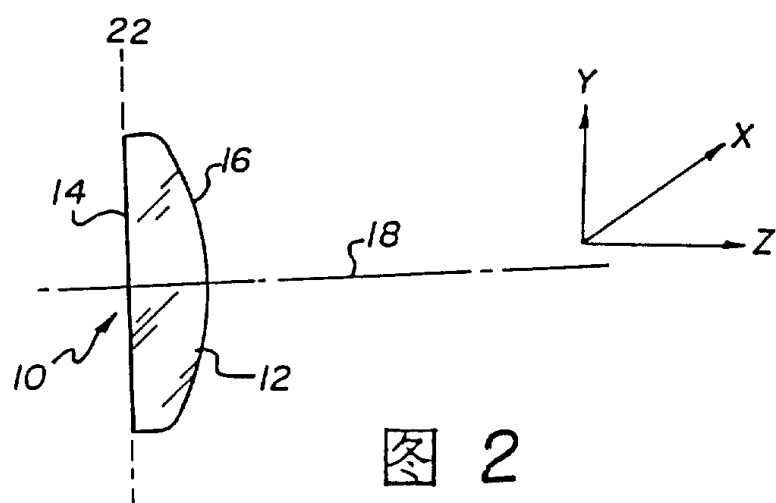


图 2

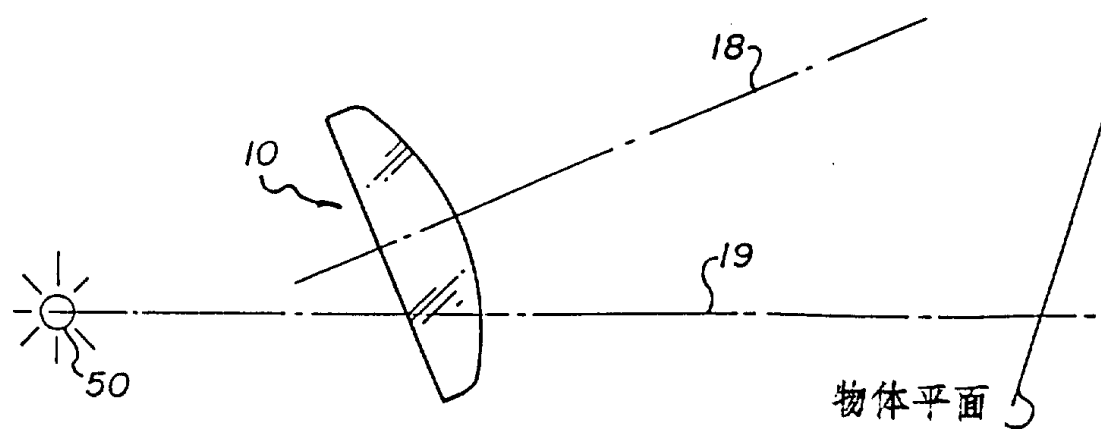


图 2a

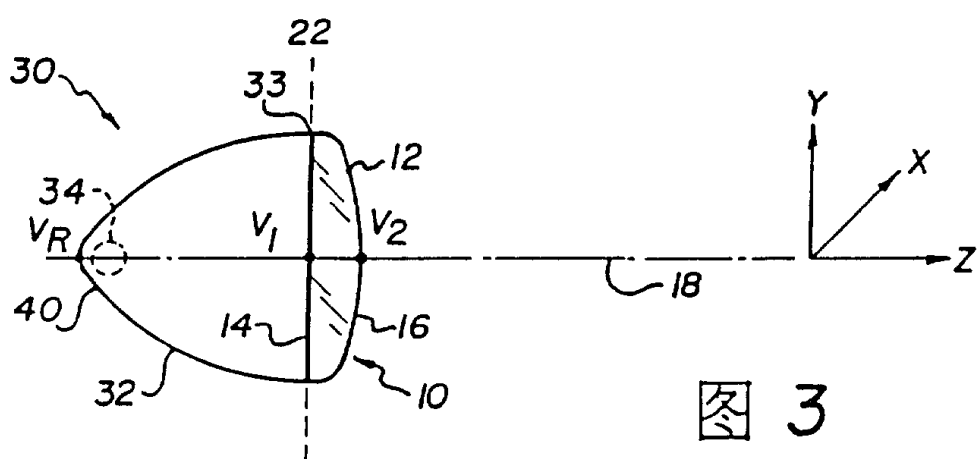


图 3

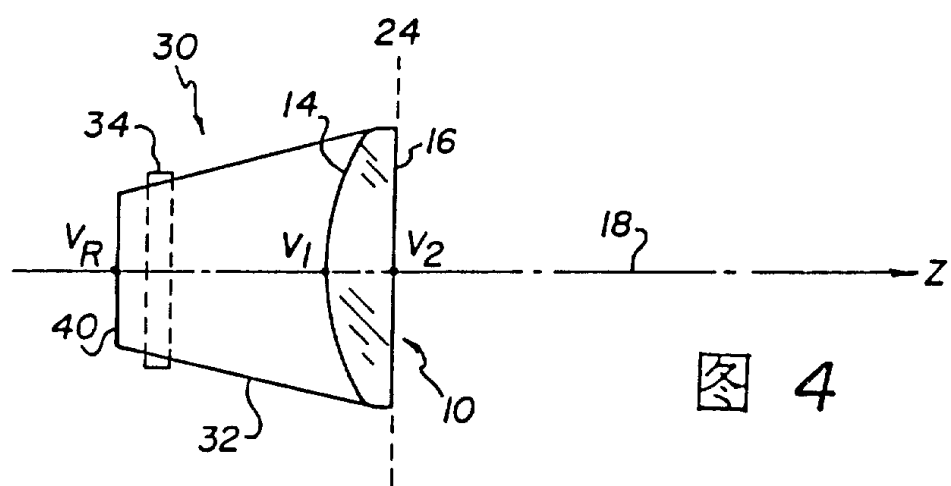


图 4

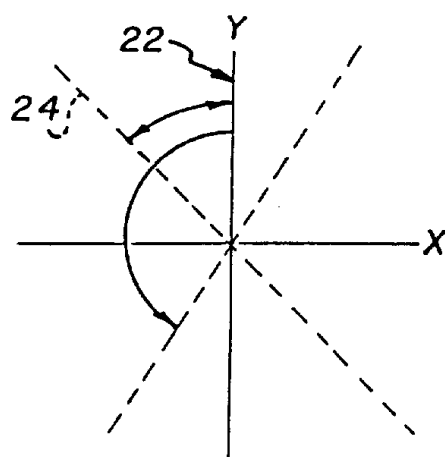


图 5

图 6
照度
(勒克司)

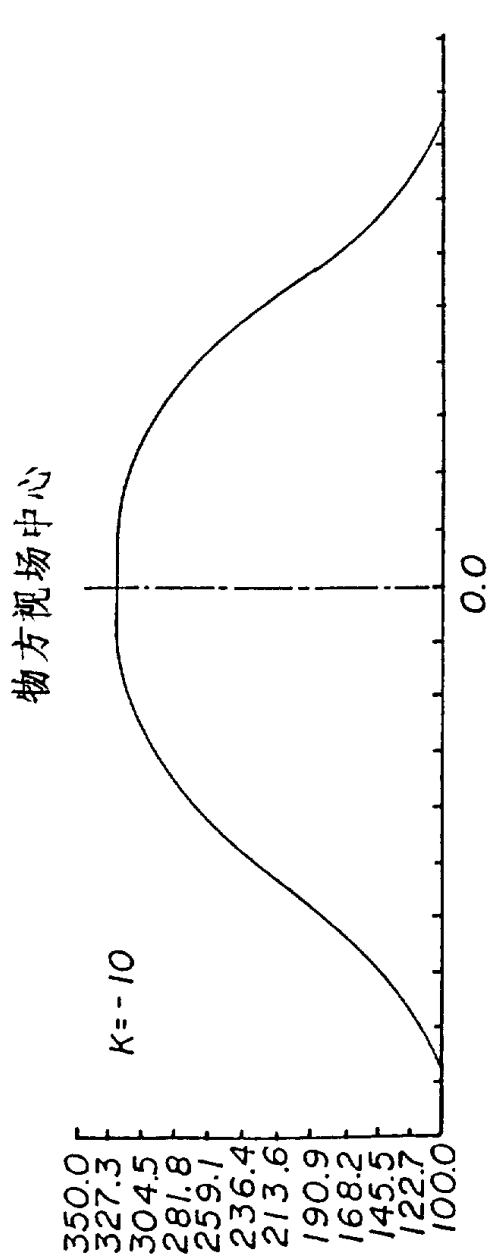


图 7
照度
(勒克司)

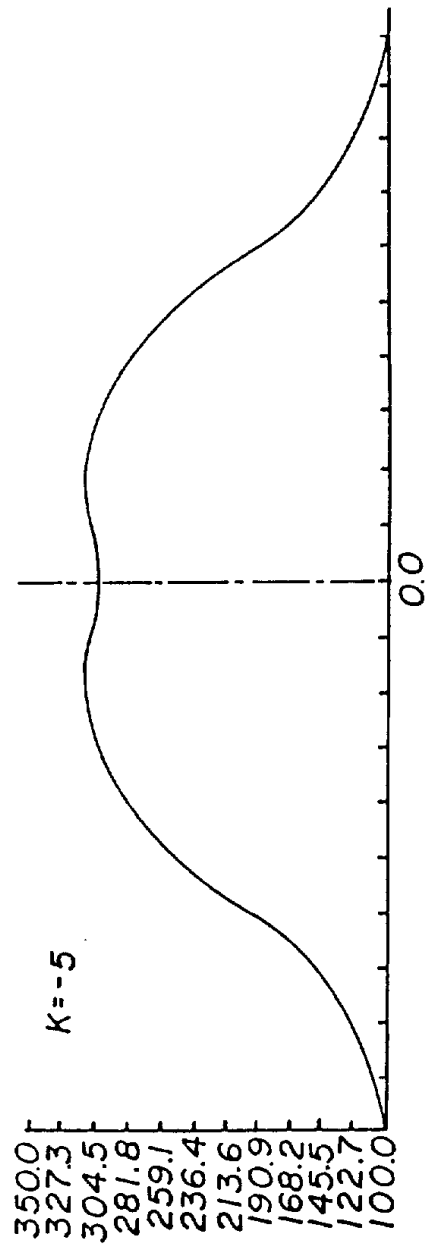


图 8
照度
(勒克司)

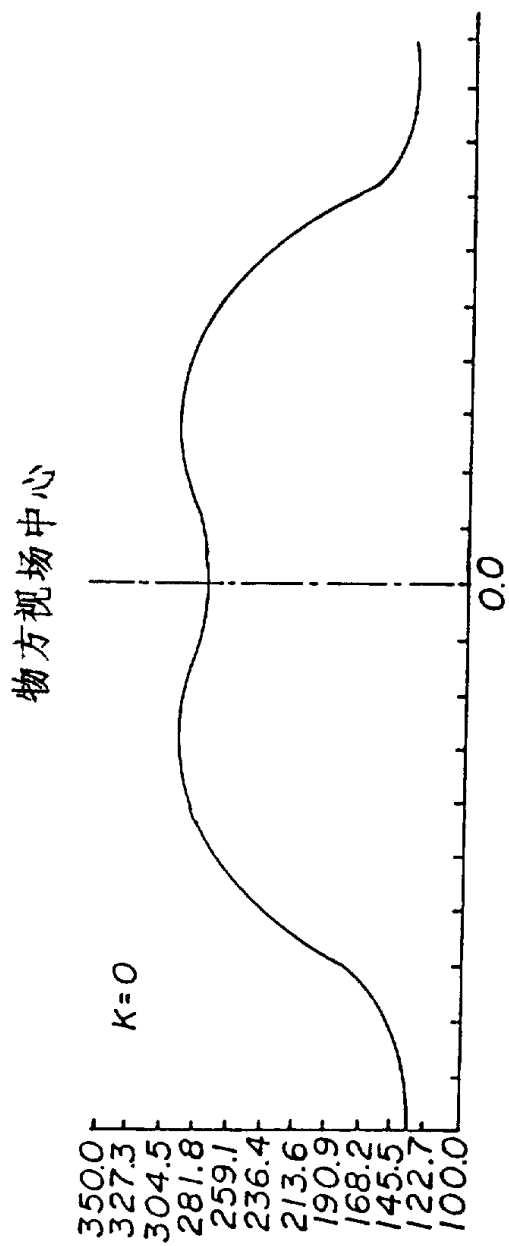
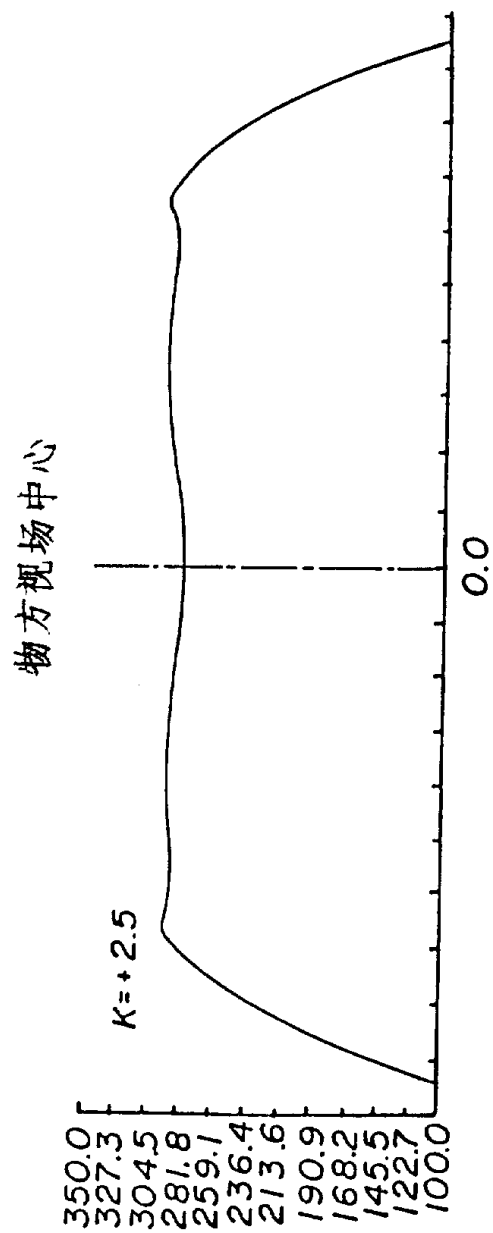


图 9
照度
(勒克司)



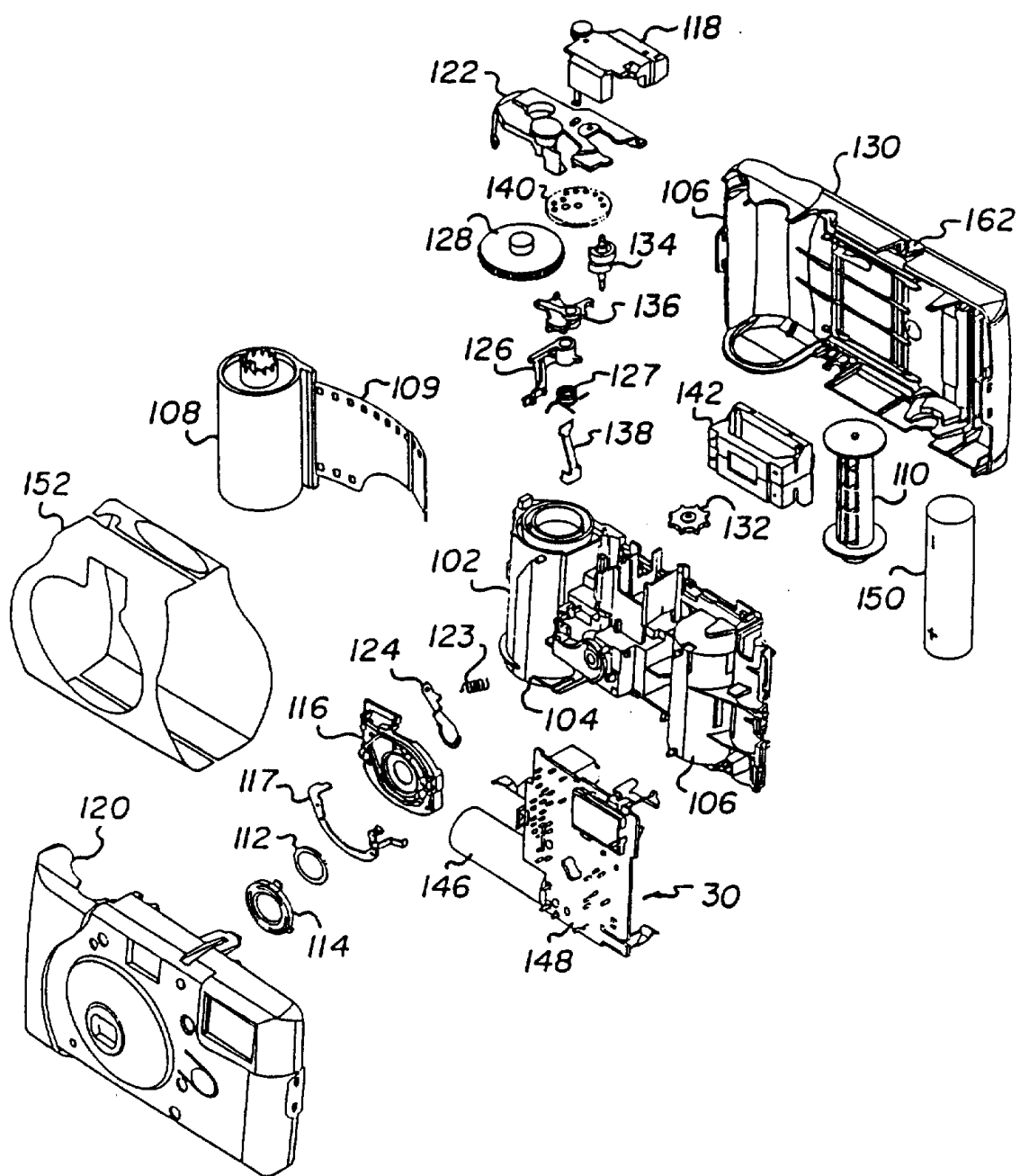


图 10

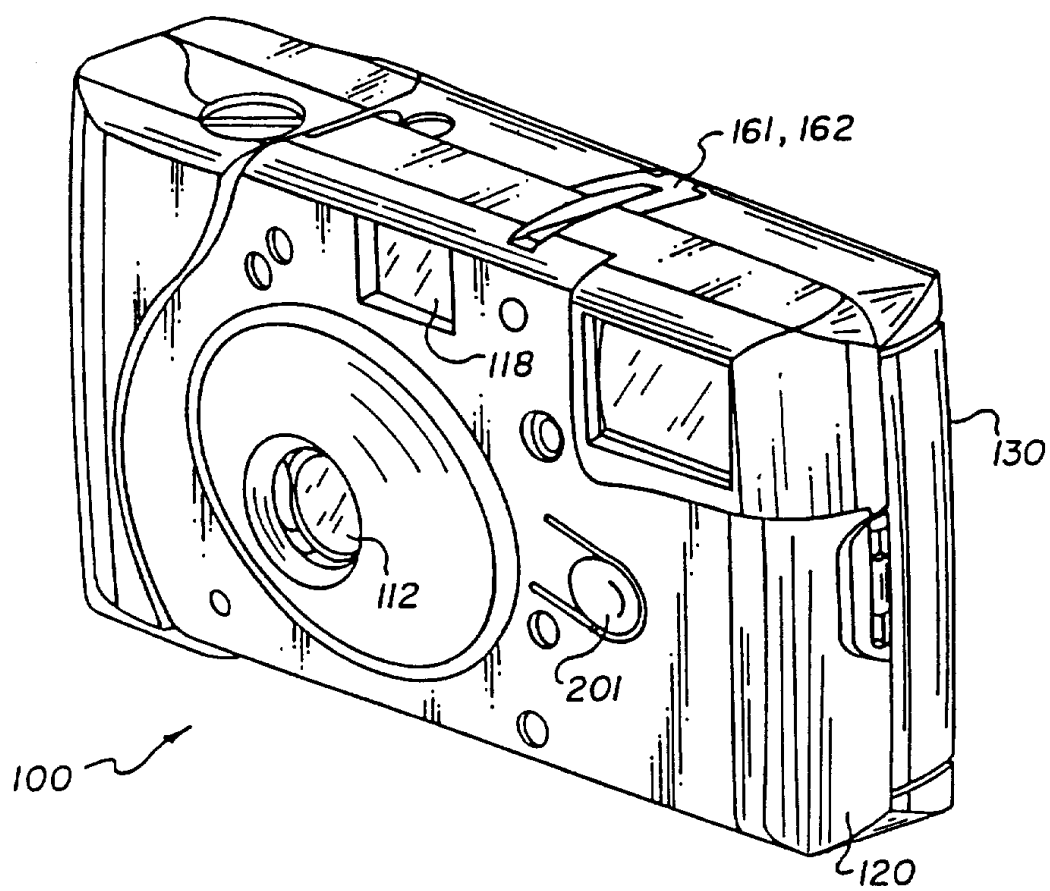


图 11

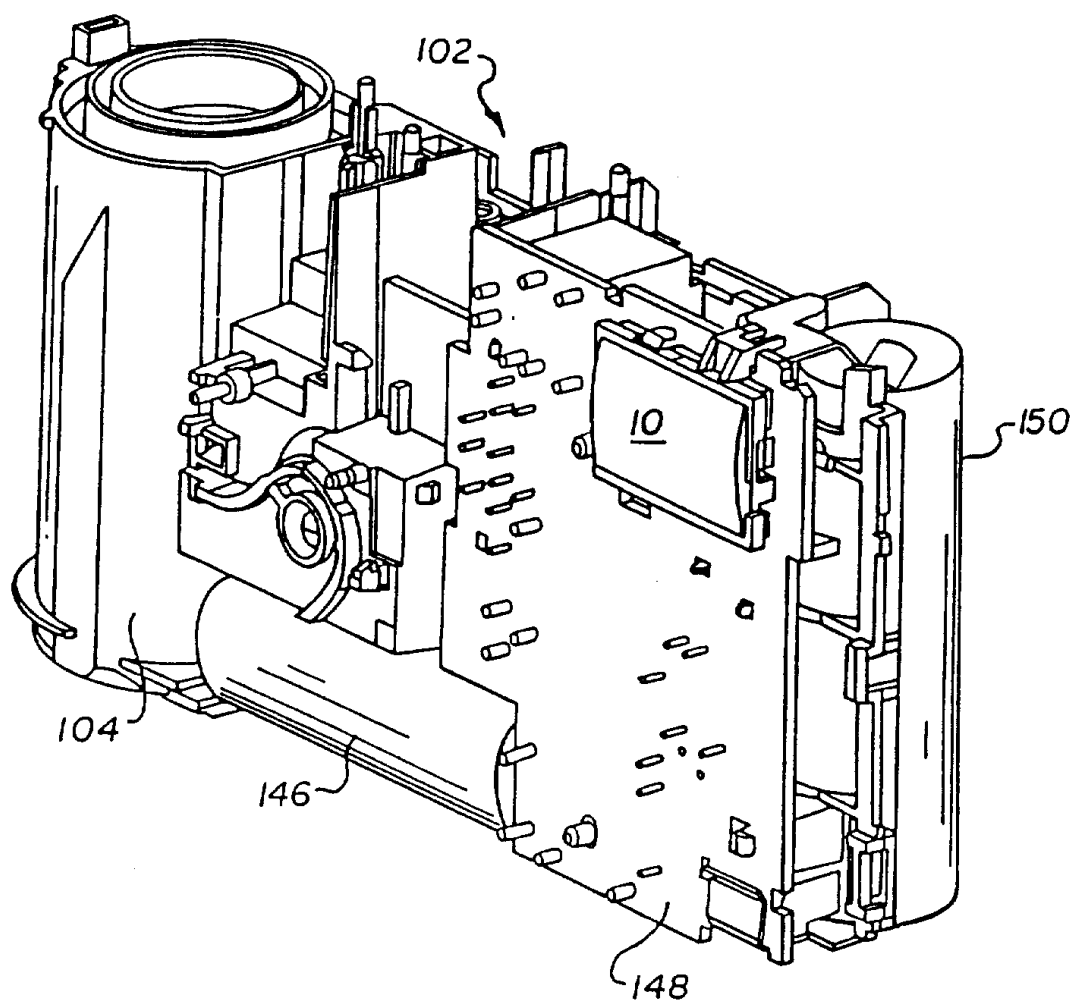


图 12

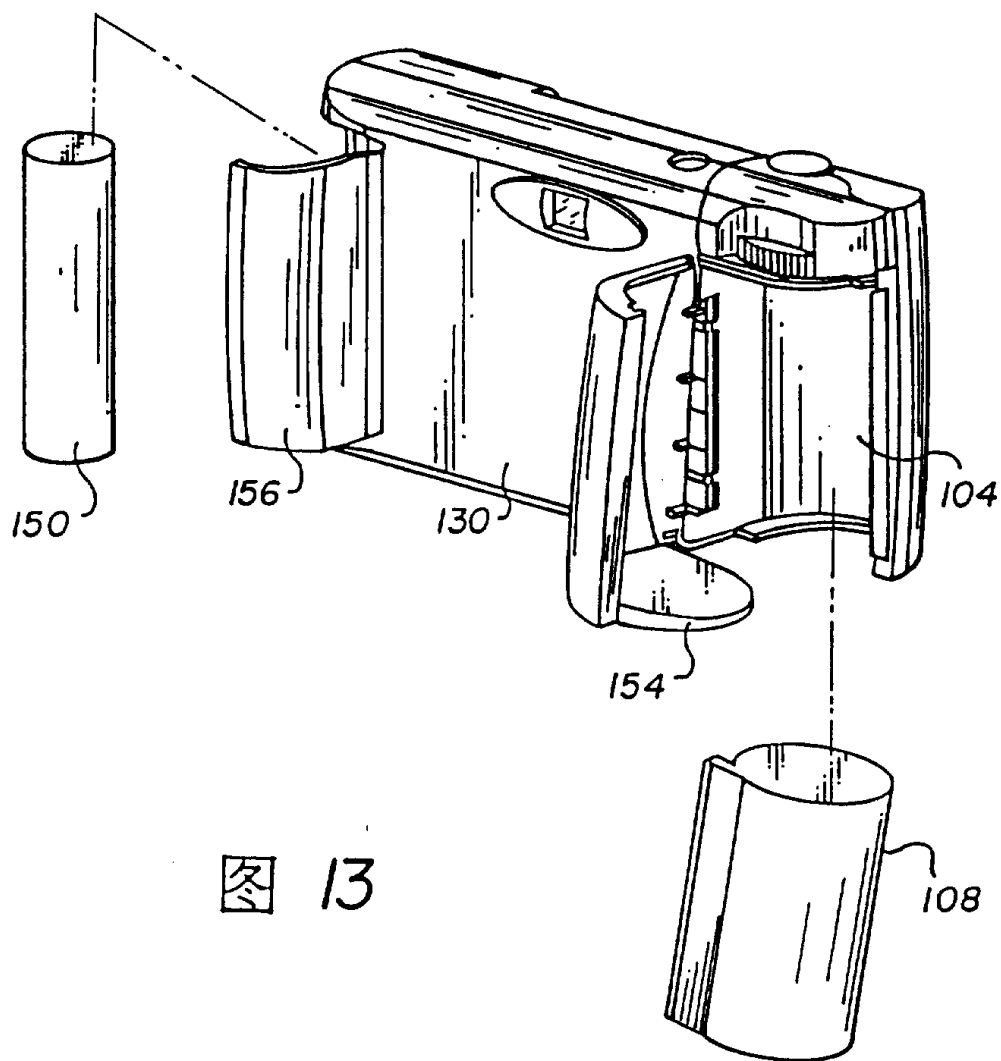


图 13

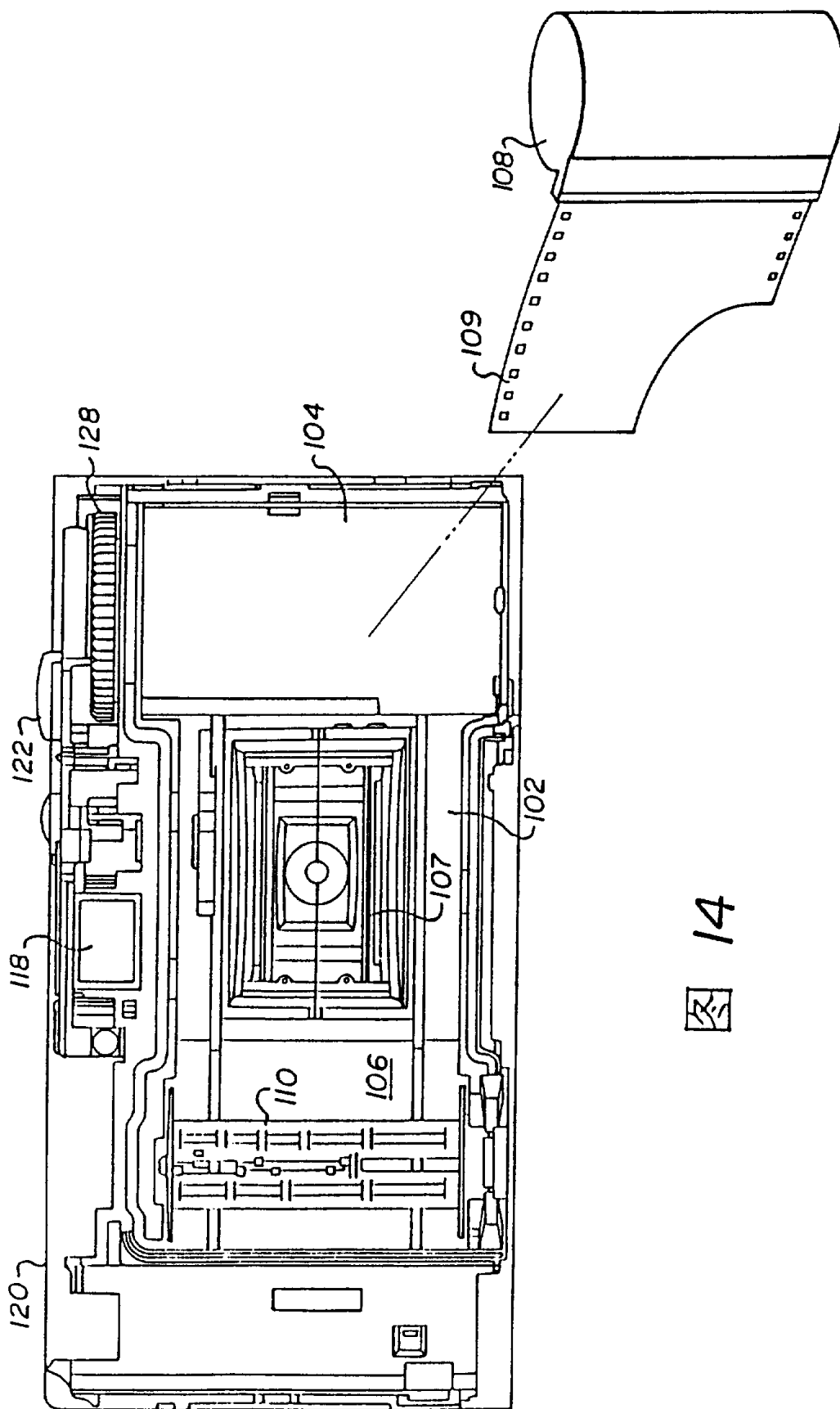


图 14