

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 3/00 (2006.01)

G02B 26/10 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02150607.8

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1312492C

[22] 申请日 2002.11.6 [21] 申请号 02150607.8

[73] 专利权人 宇东科技股份有限公司

地址 中国台湾台北市

[72] 发明人 黄志文

[56] 参考文献

JP10268217A 1998.10.9

CN1255646A 2000.6.7

CN1189219A 1998.7.29

US6147816A 2000.11.14

DE19520926C2 1999.9.9

JP6258202A 1994.9.16

CN1179544A 1998.4.22

审查员 张梦欣

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 蒋世迅

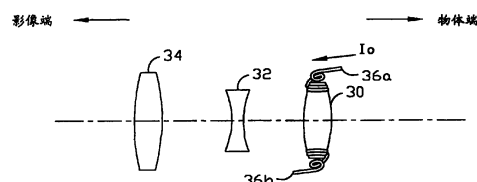
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

具有可调变曲率的透镜系统及其曲率调变方法

[57] 摘要

一种具有可调变曲率的透镜系统及其曲率调变方法。此透镜系统包括具有至少一塑胶透镜的多个透镜及一结合于此塑胶透镜的控温装置，其中此塑胶透镜的曲率大小决定于控温装置调控的此塑胶透镜的环境温度。当此透镜系统使用于一影像撷取装置，可藉由控温装置调控塑胶透镜的环境温度，以获得相应一最佳调变转移函数值的此透镜系统总焦距长度。藉此，获得高画质、高解析度的影像输出。



1、一种具有可调变曲率半径的透镜系统，其特征在于，包括：

具有至少一塑胶透镜的多个透镜；及

一电流控温装置，设于该塑胶透镜的顶部周缘、底部周缘或其一侧，以使该塑胶透镜的曲率大小决定于该控温装置调控的该塑胶透镜的环境温度。

2、如权利要求1所述的具有可调变曲率的透镜系统，其特征在于，所述多个透镜包括：

一具有一朝向物件端的凸面的第一透镜；

一由双凹透镜形成的第二透镜；

一具有一朝向影像端的凸面的第三透镜。

3、如权利要求2所述的具有可调变曲率的透镜系统，其特征在于，所述的第一透镜是由该塑胶材质形成。

4、如权利要求2所述的具有可调变曲率的透镜系统，其特征在于，所述的第二透镜是由该塑胶材质形成。

5、如权利要求2所述的具有可调变曲率的透镜系统，其特征在于，所述的第三透镜是由该塑胶材质形成。

6、如权利要求1至5之一所述的具有可调变曲率的透镜系统，其特征在于，所述的电流温控装置是由导线、金属片或加热线圈所构成。

7、一种具有可调变曲率的透镜系统的曲率调变方法，该透镜系统是使用于一影像撷取装置，该透镜系统包括具有至少一塑胶透镜的多个透镜，及一电流控温装置，设于该塑胶透镜的顶部周缘、底部周缘或其一侧，以使该塑胶透镜的曲率大小决定于该控温装置调控的该塑胶透镜的环境温度，其特征在于，该曲率调变方法包括：

扫描一置放于该影像撷取装置的一扫描平台上的一测试图件,藉以决定该透镜系统相应一最佳调变转移函数值的一总焦距长度;

根据该透镜系统的该总焦距长度,决定该塑胶透镜朝向一物件端的一透镜面曲率半径  $R$ ; 及

由该电流控温装置调控该塑胶透镜的环境温度,以使该塑胶透镜形变至获得该曲率半径  $R$ 。

8、如权利要求 7 所述的具有可调变曲率的透镜系统的曲率调变方法,其特征在于,所述的塑胶透镜的该透镜面曲率半径  $R$  决定步骤是根据建立于该影像撷取装置的一处理电路的一透镜系统焦距-塑胶透镜曲率半径对映表。

9、如权利要求 7 所述的具有可调变曲率的透镜系统的曲率调变方法,其特征在于,所述的塑胶透镜的该环境温度是由供应至该控温装置的一电流  $I_0$  决定。

10、如权利要求 9 所述的具有可调变曲率的透镜系统的曲率调变方法,其特征在于,还包含以下步骤:根据建立于该影像撷取装置的该处理电路的一曲率半径-电流对映表,以决定该电流  $I_0$  大小,将该电流  $I_0$  储存于该影像撷取装置的一存储器中,以当作其扫描环境的一设定条件,及将该电流  $I_0$  供应至该控温装置。

## 具有可调变曲率的透镜系统及其曲率调变方法

### (1) 技术领域

本发明是有关于一种具有可调变曲率的透镜系统，特别是有关于一种具有至少一与控温装置结合的塑胶透镜的透镜系统。

### (2) 背景技术

应用于彩色影像撷取装置如扫描器的彩色影像读取光学系统，是用以将原影像缩小或放大以导引至一影像传感器如电荷耦合装置(charge-coupled device)。一种为业界熟知由三个透镜简易组合而成的光学系统已知可达到较小的影像及较低制造成本。

近几年来，为降低此种三透镜光学系统的制造成本及其重量，以逐渐使用塑胶透镜取代玻璃透镜，来满足此一需求。虽然塑胶透镜具有重量轻、价格低及表面易加工处理成非球形表面等优点，但塑胶透镜的折射率及形状却易随着温度及湿度改变，使影像品质随温度改变而变差。

图 1 是一传统三透镜系统的构件组合示意图，其包括位于一物件端的一塑胶透镜 10、一第一玻璃透镜 12 及位于一影像端的一第二玻璃透镜 14。由于塑胶透镜 10 的材质特性易受温度影响，当温度改变时，往往使得经过此传统三透镜系统的影像成像位置产生很大的偏移。例如图 2 所示，当此传统三透镜系统使用于一影像撷取装置如扫描器，此影像撷取装置相应最佳调变转移函数(MTF)(Modulation Transfer Function)值的总光路长度(TT)(Total Trace)会随此三透镜系统环境温度的变化从  $T_0$  偏移至  $T_1$ 。这样，即需要调整透镜系统的焦距位置及影像传感器如电荷耦合装置的位置，以对应最佳调变转移函数(MTF)值。

使用此种传统的三透镜系统，其透镜的折射率及焦距长度会随温度变化而改变，特别是透镜系统的整体解析力会随温度变化而改变。因此，此传统的三透镜系统无法提供高解析度、明亮及轮廓清晰的高影像品质。另外，虽然玻璃透镜的

折射率及焦距长度对于温度的变化较不敏感，但玻璃透镜却具有较大重量、价格昂贵，且不易加工成非球形表面。玻璃透镜亦会有来自制造过程产生的公差问题，而当影像撷取装置的组件组装完成后，需要使用工装用具来调整玻璃透镜系统的位置，以获得相应最佳调变转移函数值的焦距。因此，影像撷取装置中使用玻璃透镜系统会更麻烦及花费较高的制造成本。

### (3)发明内容

本发明的主要目的是提供一种具有可调变曲率的透镜系统，其包括至少一与控温装置结合的塑胶透镜。当此透镜系统使用于一影像撷取装置时，藉此控温装置调控塑胶透镜的环境温度，可使塑胶透镜形变至具有一与最佳调变转移函数(modulation transfer function)值相应的曲率半径。

本发明的另一目的是提供一种具有可调变曲率的透镜系统，其包括至少一与控温装置结合的塑胶透镜。当此透镜系统使用于一影像撷取装置，藉此控温装置调控塑胶透镜的环境温度，可使塑胶透镜形变至具有一与最佳调变转移函数(modulation transfer function)值相应的曲率半径。因此，当影像撷取装置的组件组装完成后，即无需以工装用具调整其影像传感元件的位置及透镜系统的焦距位置。

本发明的又一目的是提供一种具有可调变曲率的透镜系统，其包括至少一与控温装置结合的塑胶透镜。当此透镜系统使用于一影像撷取装置，根据扫描环境的要求，可藉助控温装置使塑胶透镜受热形变至具有一相应最佳调变转移函数值的曲率半径，藉以获得高画质、高解析度的影像输出。

根据本发明一方面提供一种具有可调变曲率半径的透镜系统，其特点是，包括：具有至少一塑胶透镜的多个透镜；及一电流控温装置设于该塑胶透镜的顶部周缘、底部周缘或一侧，以使该塑胶透镜的曲率大小决定于该控温装置调控的该塑胶透镜的环境温度。

所述的多个透镜包括：一具有一朝向物件端的凸面的第一透镜；一由双凹透镜形成的第二透镜；一具有一朝向影像端的凸面的第三透镜。

根据本发明又一方面提供一种一种具有可调变曲率的透镜系统的曲率调变方法，该透镜系统是使用于一影像撷取装置，其包括至少一与一电流控温

装置结合的塑胶透镜，其特点是，该曲率调变方法包括：扫描一置放于该影像撷取装置的一扫描平台上的一测试图件，藉以决定该透镜系统相应一最佳调变转移函数值的一总焦距长度；根据该透镜系统的该总焦距长度，决定该塑胶透镜朝向一物件端的一透镜面曲率半径  $R$ ；及由该控温装置调控该塑胶透镜的环境温度，以使该塑胶透镜形变至获得该曲率半径  $R$ 。

采用本发明的具有可调变曲率的透镜系统及其曲率调变方法，其具有可调变曲率的透镜系统包括具有至少一塑胶透镜的多个透镜及一结合于此塑胶透镜的控温装置，其中此塑胶透镜的曲率大小决定于控温装置调控的此塑胶透镜的环境温度。当此透镜系统使用于一影像撷取装置，可藉控温装置调控此塑胶透镜的环境温度，以调整此透镜系统的总焦距长度相应一最佳调变转移函数(modulation transfer function)值。藉此，可获得高画质、高解析度的影像输出。

为更清楚理解本发明的目的、特点和优点，下面将结合附图对本发明的较佳实施例进行详细说明。

#### (4)附图说明

图 1 是一传统透镜系统的构件组合示意图；

图 2 是当图 1 的传统透镜系统使用于一影像撷取装置时，最佳调变转移函数分布与总光路长度的对应图；

图 3A 是根据本发明一第一具体实施例的可调变曲率的透镜系统的构件组合示意图；

图 3B 是根据本发明一第二具体实施例的可调变曲率的透镜系统的构件组合示意图；

图 3C 是根据本发明一第三具体实施例的可调变曲率的透镜系统的构件组合示意图；

图 4 是一扫描器截面示意图，其显示一测试图件是置放于此扫描器的一扫描平台上；及

图 5 是本发明的具有可调变曲率的透镜系统的曲率调变方法的一例示流程图。

### (5) 具体实施方式

本发明提供一种具有可调变曲率的透镜系统，其包括具有至少一塑胶透镜的多个透镜及一控温装置是结合于此塑胶透镜，其中此塑胶透镜的曲率大小决定于控温装置调控的此塑胶透镜的环境温度。当本发明透镜系统使用于一影像撷取装置，例如扫描器或摄影装置，此塑胶透镜可随环境温度变化形变至具有一预定曲率半径，以使本发明透镜系统的总焦距长度可相应一最佳调变转移函数(MTF)(Modulation Transfer Function)值。藉助调整塑胶透镜的环境温度至一预定温度，可弹性调整本发明透镜系统的焦距长度，以满足各种扫描环境的要求。因此，当使用本发明透镜系统时，可获得高画质、高解析度的影像输出。本发明透镜系统包括至少一塑胶透镜，其可减轻重量及降低价格。另外，因塑胶透镜的表面易于加工处理，故又可降低制造成本。当使用本发明透镜系统于影像撷取装置，在各组件组装完成后，即可直接使用此影像撷取装置，而无需以工装用具调整影像传感器如电荷耦合装置的位置及透镜系统的焦距位置，以使影像撷取装置可符合具最佳调变转移函数值的要求。

本发明具有可调变曲率的透镜系统可设计成一种具有三元件组合的构造，其可包括一具有一朝向物件端的凸面的第一透镜、一由双凹透镜形成的第二透镜、一具有一朝向影像端的凸面的第三透镜，及一控温装置是结合于第一透镜、第二透镜及第三透镜中至少一由塑胶材质形成的透镜。当使用本发明可调变曲率的透镜系统于一影像撷取装置时，此控温装置是用以改变由塑胶材质形成的此透镜的环境温度，使其形变改变曲率半径，以调整透镜系统的总焦距长度至相应一最佳调变转移函数值(MTF value)。换言之，本发明的透镜系统可解决塑胶透镜的折射率因环境温度变化改变而使影像成像位置偏移焦距的问题。

本发明的具有可调变曲率的透镜系统将藉由以下具体实施例配合所述附图式进行详细说明如下。

图 3A 是根据本发明一第一具体实施例的具有可调变曲率的透镜系统的构件组合示意图，其包括一具有一朝向物件端的凸面的第一塑胶凸透镜 30、一

第二双凹透镜 32、一具有一朝向影像端的凸面的第三玻璃凸透镜 34，及一具有一对通有可变电流  $I_0$  的导线 36a 及 36b 的控温装置。每一导线 36a 及 36b 是分别缠绕于第一塑胶凸透镜 30 周缘的一部份，例如分别缠绕于第一塑胶凸透镜 30 的部份顶部周缘及部份底部周缘。藉助控制通过控温装置的导线 36a 及 36b 的电流大小，可使第一塑胶凸透镜 30 的环境温度达一预定温度，藉以使第一塑胶凸透镜 30 产生形变以改变其曲率半径，进而调整透镜系统使其具有一需要的焦距长度。

图 3B 是根据本发明一第二具体实施例的具有可调变曲率的透镜系统的构件组合示意图，其包括一具有一朝向物件端的凸面的第一塑胶凸透镜 30、一第二双凹透镜 32、一具有一朝向影像端的凸面的第三玻璃凸透镜 34，及一具有一对通有可变电流  $I_0$  的金属片 306a 及 306b 的控温装置。金属片 306a 及 306b 是分别接触于第一塑胶凸透镜 30 的一部份周缘，例如分别接触于第一塑胶凸透镜 30 的部份顶部周缘及部份底部周缘。相同于第一具体实施例，藉助控制通过控温装置的金片 306a 及 306b 的电流大小，可使第一塑胶凸透镜 30 的环境温度达一预定温度，藉以使第一塑胶凸透镜 30 产生形变以改变其曲率半径，进而调整透镜系统使其具有一需要的焦距长度。

图 3C 是根据本发明一第三具体实施例的具有可调变曲率的透镜系统的构件组合示意图，其包括一具有一朝向物件端的凸面的第一塑胶凸透镜 30、一第二双凹透镜 32、一具有一朝向影像端的凸面的第三玻璃凸透镜 34，及一具有一对加热线圈 316a 及 316b 的控温装置。加热线圈 316a 及 316b 是分别位于第一塑胶凸透镜 30 一侧。藉助此控温装置，可使第一塑胶凸透镜 30 的环境温度调控至一预定温度，藉以使第一塑胶凸透镜 30 产生形变以改变其曲率半径，进而调整透镜系统使其具有一需要的焦距长度。

另一方面，本发明提供具有可调变曲率的透镜系统的曲率调变方法。图 5 是本发明曲率调变方法的例示流程图。下面通过此流程图配合图 3A 或图 3B 的透镜系统予以详细说明如下。首先在步骤 501，扫描一置放于一影像撷取装置的一扫描平台的测试图件 (test chart)，以决定相应最佳调变转移函数值 (MTF value) 的本发明具有可调变曲率的透镜系统的总焦距长度。图 4 是例示说明一种可决定本发明透镜系统相应一最佳调变转移函数值的总焦距长



度的方法，但本发明透镜系统相应一最佳调变转移函数值的总焦距长度的决定方法不受此限制。参照图 4，一测试图件 (test chart) 401 是以倾斜方式放置于影像撷取装置的扫描平台 400 上方，其一端是抵靠于扫描平台 400 上，另一端是由放置于扫描平台 400 上方一具预定高度的支持件 402 支撑，以形成多个不同高度的扫描区域 (1、2、3、4、5)。线性移动具有固定光路长度的光学扫描组件 404 以扫描测试图件 401，以获得一调变转移函数分布曲线图 (MTF distribution)，而据以求出相应一最佳调变转移函数值 (MTF value) 的透镜系统最佳总焦距长度。此光学扫描组件 404 包括至少一反射镜片 405、一如图 3A 或图 3B 所示的透镜系统及一电荷耦合装置 407。测试图件 401 具有一由多条黑白相间的对角线线条组成的图案。

接着，在步骤 502，根据步骤 501 推导出来的相应最佳调变转移函数值的本发明具有可调变曲率的透镜系统的总焦距长度，决定第一塑胶凸透镜 30 或 300 所需要的曲率半径  $R$ ，视使用的透镜系统而定。在步骤 502，可根据内建于影像撷取装置的一处理电路的一透镜组焦距-塑胶透镜曲率半径对映表，例如内建于扫描器的一特殊应用集成电路上，以决定第一塑胶凸透镜 30 或 300 相应的曲率半径  $R$ 。接下来，在步骤 503，根据内建于影像撷取装置的处理电路的一曲率半径-电流对映表，例如内建于扫描器的特殊应用集成电路上，以决定供应至控温装置的电流  $I_0$  大小。接着，在步骤 504，将电流  $I_0$  储存于影像撷取装置的一存储器中，以供作一扫描环境的设定条件。接下来，在步骤 505，供应电流  $I_0$  至控温装置的导线 36a 及 36b 或金属片 306a 及 306b，视所使用的透镜系统而定，以调整第一塑胶凸透镜 30 或 300 的环境温度至所需要的温度，以使第一塑胶凸透镜 30 或 300 形变至所需要的曲率半径  $R$ 。藉此，调整透镜系统的总焦距长度使其相应影像撷取装置的最佳调变转移函数值。接着，在步骤 506，根据上述设定的电流  $I_0$  及其它扫描设定条件，进行物件扫描，以撷取其影像数据。

根据本发明具可调变曲率的透镜系统的曲率调变方法，可弹性调整此透镜系统的焦距长度，以符合各种扫描环境设定下的最佳调变转移函数值 (MTF value)。因此，藉助本发明透镜系统可获得高画质、高解析度、明亮及清晰

---

轮廓的高品质影像输出。

以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并非用以限定本发明的专利保护范围；凡其它未脱离本发明所揭示的精神下所完成的等效改变或替换，均应包含在权利要求所限定的范围内。

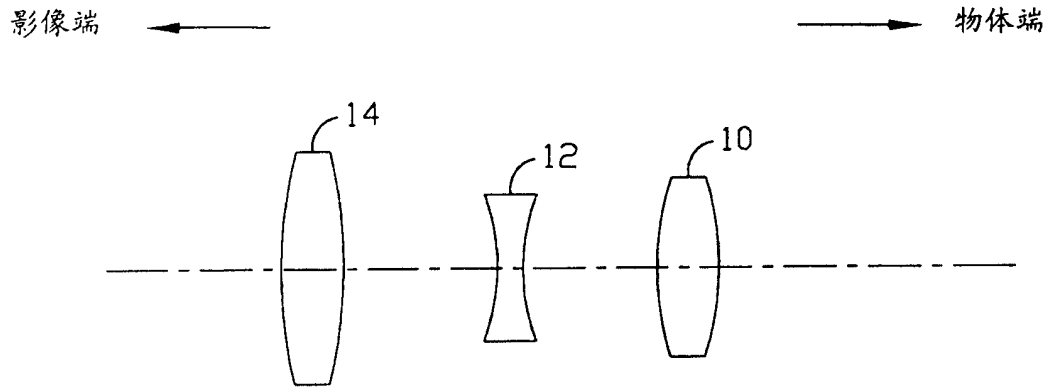


图 1

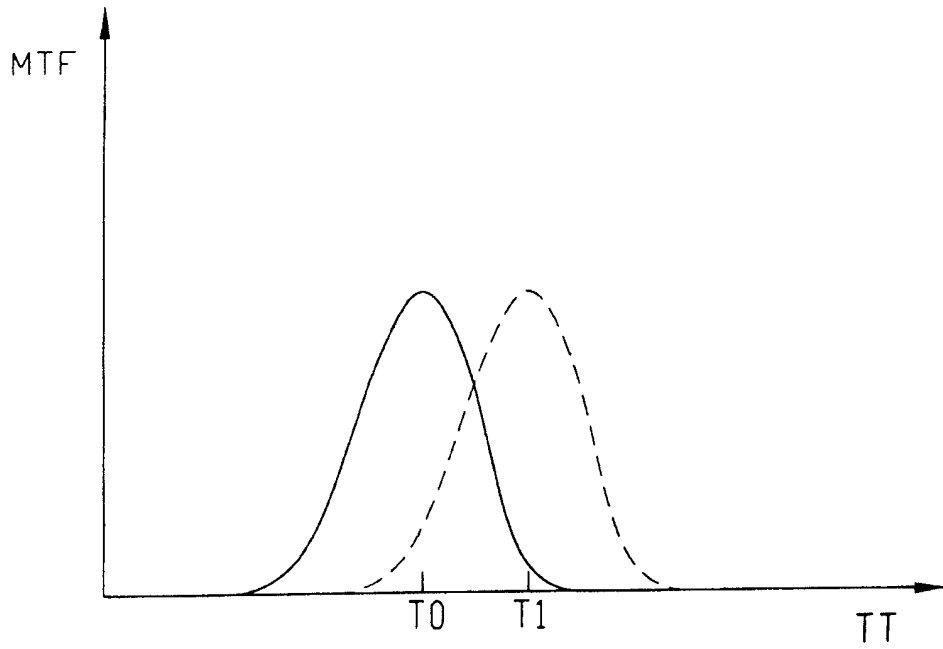


图 2

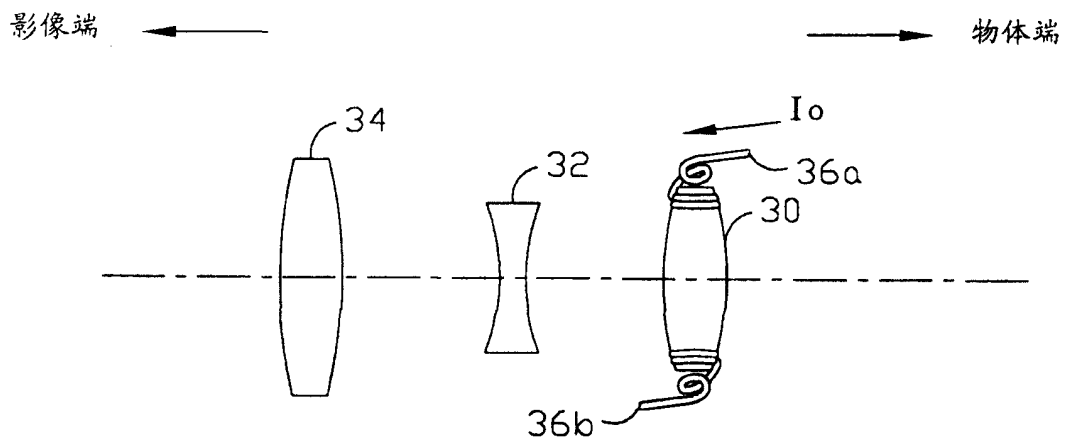


图 3A

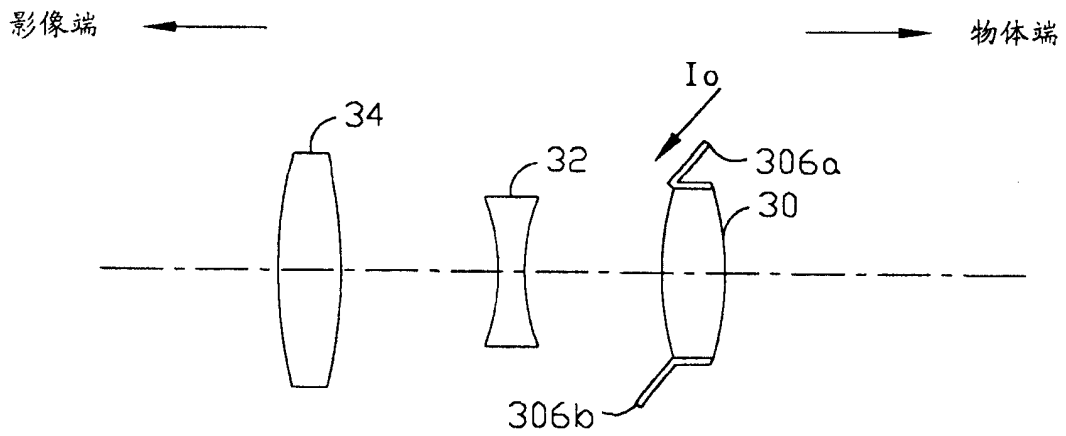


图 3B

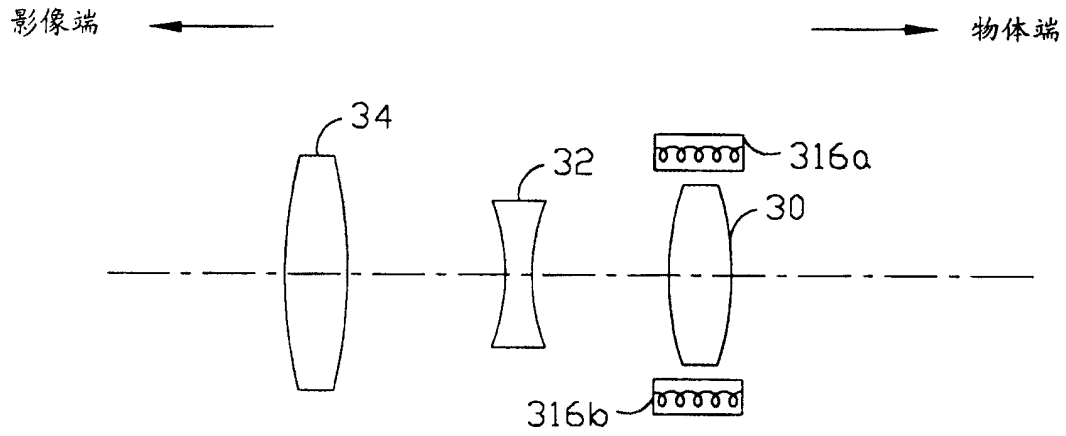


图 30

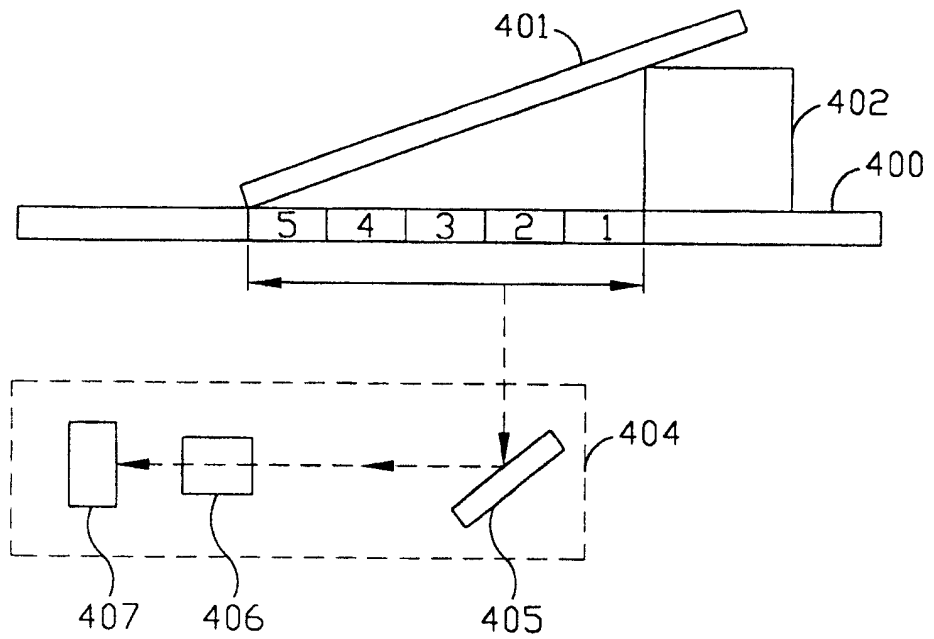


图 4

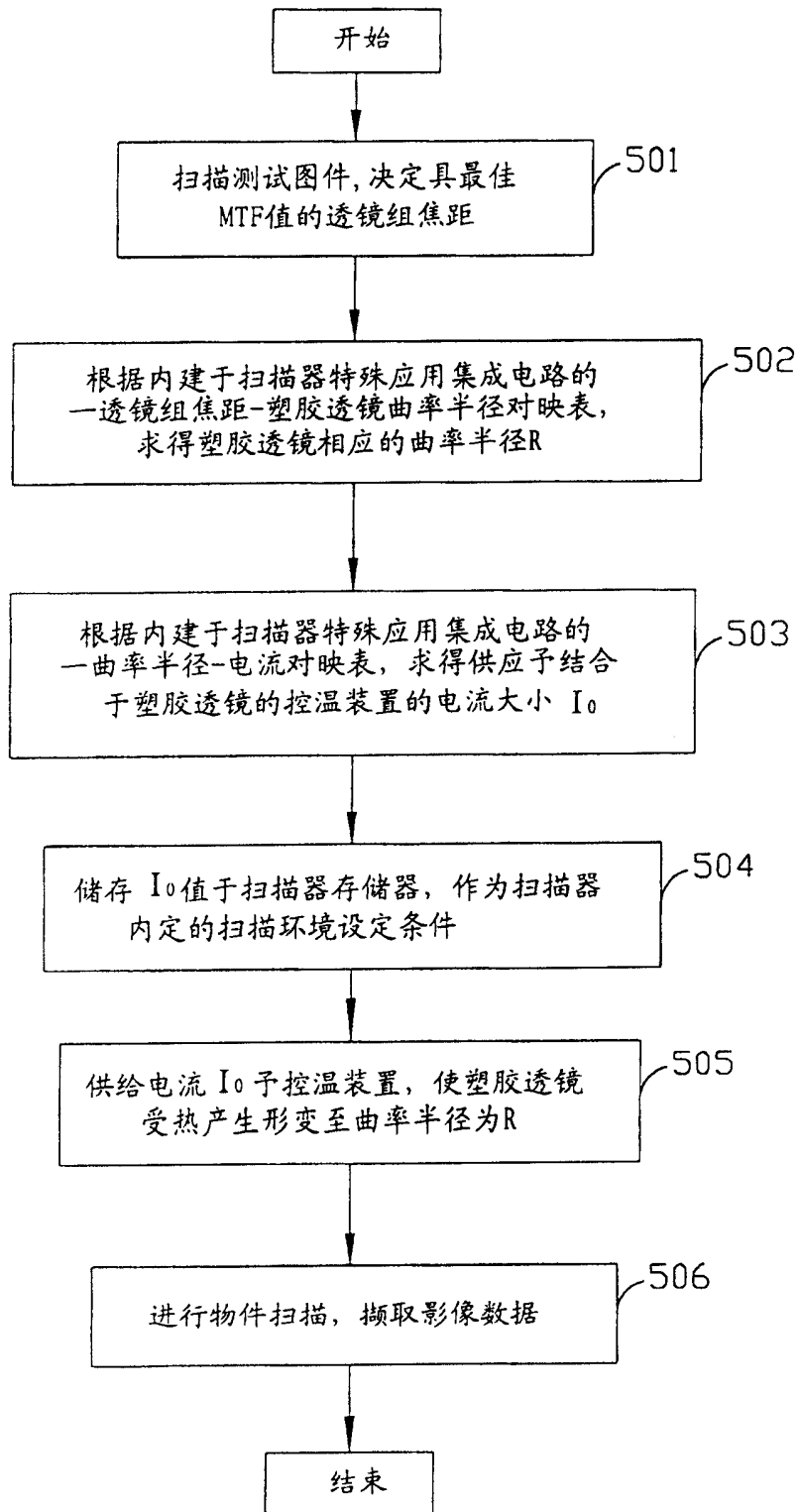


图 5