

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710007729.1

[51] Int. Cl.

H04N 1/195 (2006.01)

H04N 1/19 (2006.01)

H04N 1/12 (2006.01)

H04N 1/04 (2006.01)

H04N 1/028 (2006.01)

H04N 1/40 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 1 月 9 日

[11] 公开号 CN 101102388A

[22] 申请日 2007.1.29

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[21] 申请号 200710007729.1

代理人 陶凤波

[30] 优先权

[32] 2006.7.6 [33] KR [31] 63480/06

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 闵桐基 洪承范

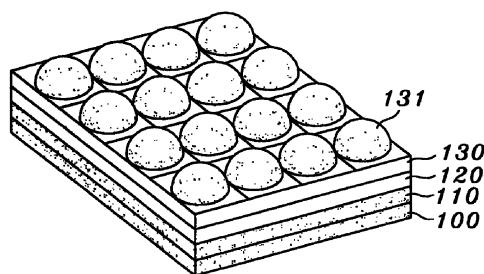
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

图像传感器以及采用其的图像感测方法

[57] 摘要

公开了一种图像传感器和采用其的图像感测方法，所述图像传感器能够在不改变光电转换半导体器件的分辨率的情况下提高图像的分辨率。所述图像传感器适于通过光电转换感测图像，并且包括：适于在平面上移动的扫描仪单元；光电转换半导体器件，其固定安装到所述扫描仪单元上，并且具有大量布置在前表面上的像素；以及滤色器阵列，所述滤色器布置在所述光电转换半导体器件上，并对应于所述像素。所述图像传感器通过感测根据相关技术无法感测的图像数据而提高感测图像的分辨率，同时其采用未经改造的常规光电转换半导体器件，其不会导致额外的成本或降低的性能。



1. 一种用于通过光电转换感测图像的具有提高的分辨率的图像传感器，所述图像传感器包括：

适于在平面上移动的扫描仪单元；

光电转换半导体器件，其固定安装到所述扫描仪单元上，并且具有大量布置在前表面上的像素；以及

滤色器阵列，所述滤色器布置在所述光电转换半导体器件上，以对应于所述像素。

2. 根据权利要求 1 所述的图像传感器，还包括微透镜阵列，其设置于所述滤色器阵列的顶部，同时对应于所述像素，以收集光。

3. 根据权利要求 1 所述的图像传感器，其中，所述扫描仪单元适于在所述平面上沿水平和竖直方向移动。

4. 根据权利要求 1 所述的图像传感器，其中，所述扫描仪适于行进短于相邻像素之间的距离的距离。

5. 一种利用图像传感器通过光电转换感测图像的方法，所述方法包括：

通过安装于静止扫描仪单元上的光电转换半导体器件的大量像素感测图像；

存储由所述光电转换半导体器件感测的图像的数据；

将所述扫描仪单元移动到平面上的一位置；

在该位置处通过所述光电转换半导体器件的所述像素感测不同的图像；

存储所述的不同图像的数据；以及

比较所述图像的数据与所述不同的图像的数据，并对两数据进行分析，以建立具有提高的分辨率的综合图象的数据。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，使所述扫描仪单元行进短于相邻像素之间的距离的距离。

7. 根据权利要求 5 所述的方法，其中，使所述扫描仪单元在所述平面上沿水平或竖直方向移动。

8. 一种利用图像传感器通过光电转换感测图像的方法，所述方法包括：

a) 通过安装于静止扫描仪单元上的光电转换半导体器件的大量像素感测图像；

- b) 存储由所述光电转换半导体器件感测的图像的数据;
- c) 将所述扫描仪单元移动到平面上的一位置;
- d) 在该位置处通过所述光电转换半导体器件的所述像素感测不同的图像;
- e) 存储所述的不同图像的数据;
- f) 移动所述扫描仪单元并重复操作 c) 到 e); 以及
- g) 根据所述光电转换半导体器件的位置比较存储的数据，并分析所述数据，以建立具有提高的分辨率的综合图象的数据。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，使所述扫描仪单元行进短于相邻像素之间的距离的距离。

10. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，使所述扫描仪单元在所述平面上沿水平或竖直方向移动。

11. 根据权利要求 8 所述的方法，其中，使所述扫描仪单元在所述平面上沿与前一移动方向不同的方向移动。

12. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，使所述扫描仪单元在所述平面上沿与前一移动方向不同的方向移动。

## 图像传感器以及采用其的图像感测方法

### 技术领域

根据本发明的设备和方法涉及具有提高的分辨率的图像传感器和采用其的图像感测方法。更具体而言，根据本发明的设备和方法涉及能够在不改变用于感测图像的光电转换半导体器件的分辨率的情况下而提高分辨率的图像传感器以及采用其感测图像的方法。

### 背景技术

本领域公知，图像传感器将一维或至少二维光学信息转换为电信号。将图像传感器划分为图像感测管（image sensing tube）和固态图像感测器件。基于电视工业的图象处理技术，图像感测管已经在测量、控制、识别等方面得到了广泛应用，并且已经有人相应地开发出了应用技术。固态图像感测器件由用于将光学图像转换为电信号的光电转换半导体构成。将固态图像感测器件划分为金属氧化物半导体型 MOS 器件和电荷耦合器件型（CCD）器件。

互补金属氧化物半导体（CMOS）图像传感器采用 CMOS 半导体工艺将光学图像转换为电信号。具体地，制造与像素一样多的 MOS 晶体管，并采用其依次探测输出（即切换模式）。与常规 CCD 图像传感器相比，CMOS 图像传感器便于驱动并启用各种扫描模式。此外，由于可以将信号处理电路集成到单个芯片当中，因此它们具有体积小巧的优点。

最近，有人为各种多媒体设备（例如移动电话、PDA）配备了用于感测和显示图像的器件。例如，采用袖珍相机模块作用图象输入器件。随着消费者对图像质量的要求日益提高，人们做出了大量的工作来提高用作图象输入器件的图像传感器的分辨率。

图 1 是示出了用于通过光电转换感测图像的常规图像传感器的透视图。

参考图 1，常规图像传感器包括光电转换半导体器件 10、滤色器阵列 20 和微透镜阵列 30。

将光电转换半导体器件 10 固定安装到扫描仪的顶部，光电转换半导体器件 10 具有大量设置于前表面上用来构成光接收部分的像素。具体地，每

一像素产生与入射到像素上的光强成正比的信号电荷。

滤色器阵列 20 用于产生彩色数字图像，其具有由滤色器（例如红色、绿色和蓝色滤色器）构成的阵列，所述滤色器一对一地对应于光电转换半导体器件 10 上的像素。通过，例如，平版印刷（lithography）工艺在接收部分 10 的光接收单元的顶部形成滤色器阵列 20。

微透镜阵列 30 由大量诸如半球形微透镜 31 的透镜构成，所述透镜在滤色器阵列 20 的顶部二维排列。将所述透镜与光电转换半导体器件 10 的相应像素对齐（与滤色器阵列 20 的滤色器的情况相同），以提高入射到光接收单元上的光的量。

为了提高按照上述说明构造的常规图像传感器的分辨率，必须增多光电转换半导体器件 10 的像素。

图 2 示出了为了提高分辨率而提高常规图像传感器的光电转换半导体器件的像素数量的方法。

参考图 2，可以通过提高光电转换半导体器件 10 自身的尺寸或者降低相应像素 11 的尺寸而提高光电转换半导体器件 10 的像素 11 的数量。

如果在提高像素数量的同时保持其尺寸，那么光电转换半导体器件 10 的芯片尺寸将按比例增大。这样导致更高的成本。此外，芯片尺寸的增大降低了成品率，这将进一步提高成本。

如果在提高像素数量的同时保持光电转换半导体器件 10 的尺寸，那么像素 11 的尺寸将变小。这使得制造过程变得困难。此外，由于像素的灵敏度降低，因此更易于受到噪声的干扰，从而表现出较差性能。因此，这一方法不切实际。

## 发明内容

本发明的设备和方法解决了相关技术中的上述问题，本发明的一个方面在于提供了一种图像传感器，其能够在不导致额外的成本或降低性能的情况下提高感测图像的分辨率，同时采用未经改进的常规光电转换半导体器件。

本发明的另一方面提供了一种图像感测方法，其采用了具有提高的分辨率的图像传感器，因而相应提高了感测图像的分辨率。

此外，提供了一种通过光电转换感测图像的具有提高的分辨率的图像传感器，所述图像传感器包括：适于在平面上移动的扫描仪单元；光电转换半

导体器件，其固定安装到所述扫描仪单元上，并且具有大量布置在前表面上的像素；以及滤色器阵列，所述滤色器布置在所述光电转换半导体器件上，并对应于所述像素。

所述图像传感器还可以包括微透镜阵列，其形成于所述滤色器阵列的顶部，同时对应于所述像素，以收集光。

所述扫描仪单元可以适于在所述平面上沿水平和竖直方向移动。此外，所述扫描仪可以适于行进短于相邻像素之间的距离的距离。

根据本发明的另一方面，提供了一种利用图像传感器通过光电转换感测图像的方法，所述方法包括的步骤有：采用安装于静止扫描仪单元上的光电转换半导体器件的大量像素感测图像；存储通过所述光电转换半导体器件感测的图像的数据；将所述扫描仪单元移动到平面上的某一位置；在该位置处通过所述光电转换半导体器件的所述像素感测不同的图像；存储所述的不同图像的数据；以及比较所述图像的数据与所述不同的图像的数据，并对两数据进行分析，以建立具有提高的分辨率的综合图象的数据。

可以使所述扫描仪单元行进短于相邻像素之间的距离的距离。此外，可以使所述扫描仪单元在所述平面上沿水平或竖直方向移动。

根据本发明的另一方面，提供了一种利用图像传感器通过光电转换感测图像的方法，所述方法包括：a) 采用安装于静止扫描仪单元上的光电转换半导体器件的大量 (a number of) 像素感测图像；b) 存储通过所述光电转换半导体器件感测的图像的数据；c) 将所述扫描仪单元移动到平面上的某一位置；d) 在该位置处通过所述光电转换半导体器件的所述像素感测不同的图像；e) 存储所述的不同图像的数据；f) 移动所述扫描仪单元并重复步骤 c) 到 e)；以及 g) 根据所述光电转换半导体器件的位置比较存储的数据，并分析所述数据，以建立具有提高的分辨率的综合图象的数据。

可以使所述扫描仪单元行进短于相邻像素之间的距离的距离。

可以使所述扫描仪单元在所述平面上沿水平或竖直方向移动。此外，可以使所述扫描仪单元在所述平面上沿与前一移动方向不同的方向移动。

## 附图说明

通过下文中结合附图的具体实施方式，本发明的上述和其他方面、特征和优点将变得更为显见。

图 1 是示出了用于通过光电转换感测图像的常规图像传感器的透视图；

图 2 示出了为了提高分辨率而提高常规图像传感器的光电转换半导体器件的像素数量的方法；

图 3 是示出了根据本发明的示范性实施例的具有提高的分辨率的图像传感器的透视图；

图 4 是图 3 所示的图像传感器的部分截面图；

图 5 是示出了采用根据本发明的示范性实施例的图像传感器的图像感测方法的流程图；以及

图 6 是示出了采用根据本发明的示范性实施例的图像传感器的图像感测方法的优点的曲线图。

### 具体实施方式

在下文中，将参考附图描述本发明的示范性实施例。在下面的说明和附图中，采用相同的附图标记表示相同或类似的组件，将省略对相同或类似组件的重复说明。

图 3 是示出了根据本发明的示范性实施例的具有提高的分辨率的图像传感器的透视图，图 4 是图 3 所示的图像传感器的部分截面图。

参考图 3 和图 4，根据本发明的示范性实施例的具有提高的分辨率的图像传感器包括扫描仪单元 (scanner unit) 100、光电转换半导体器件 110 和滤色器阵列 120。可以在滤色器阵列 120 的顶部形成微透镜阵列 130。

扫描仪单元 100 适用于沿平面移动，其起着支座作用，光电转换半导体器件 110 固定安装于其上。扫描仪单元 110 可以连接至外部控制单元使其能够在软件模式下沿水平方向或竖直方向行进预定距离。

可以将扫描仪单元 100 改造为以这样的精确度移动，即其行进距离可以短于光电转换半导体器件 110 的相邻像素之间的距离。这确保了，在扫描仪单元 100 的移动的基础上，光电转换半导体器件 110 沿水平方向或竖直方向的行进距离能够短于相邻像素之间的距离。

将光电转换半导体器件 110 固定安装到扫描仪单元 100 的顶部，光电转换半导体器件 110 具有大量设置于前表面上用来构成光接收部分 111 的像素。具体地，每一像素产生与入射到像素上的光强成正比的信号电荷。可以采用 MOS 型或 CCD 型固态图像感测器件作为光电转换半导体器件 110。

滤色器阵列 120 用于产生彩色数字图像，其具有由滤色器（例如红色滤色器 121、绿色滤色器 122 和蓝色滤色器 123）构成的阵列，所述滤色器一对地对应于光电转换半导体器件 110 上的像素。通过，例如，平版印刷工艺在接收部分 110 的光接收单元的顶部上形成滤色器阵列 120。

微透镜阵列 130 由大量诸如半球形微透镜 131 的透镜构成，所述透镜在滤色器阵列 120 的顶部二维排列。将所述透镜与光电转换半导体器件 110 的相应像素对齐（与滤色器阵列 120 的滤色器的情况相同），以提高入射到光接收单元上的光的量。

根据本发明的示范性实施例的具有提高的分辨率的图像传感器的操作如下：随着扫描仪单元 100 的移动，固定安装到扫描仪单元 100 的顶部的光电转换半导体器件 110 也相应移动。之后，通过图像处理合成并修改由光电转换半导体器件 110 在某一位置处获得的图像数据和其在另一位置处获得的图像数据，从而提高图像的分辨率。事实在于，基于扫描仪单元 110 的移动，光电转换半导体器件 110 能够行进短于相邻像素之间的距离的距离，从而使感测常规图像传感器所无法抵达的位置处的额外图像数据成为了可能。

现在将描述一种图像感测方法，其采用了具有提高的分辨率的图像传感器，因而能够相应提高所感测图像的分辨率。

图 5 是示出了采用根据本发明的示范性实施例的图像传感器的图像感测方法的流程图。

参考图 5，一种采用通过光电转换感测图像的图像传感器的图像感测方法开始于，通过安装于保持静止的扫描仪单元上的光电转换半导体器件的大量像素感测第一图像 (S110)。通过将入射到光电转换半导体器件的光接收单元上的光强（光学信号的大小）转换为电信号，连同来自滤色器阵列的彩色数据获得第一图像的数据。

利用外部控制单元将第一图像数据存储在图像感测器件（例如数字照相机）的数据存储单元内 (S120)。

使其上形成了光电转换半导体器件的扫描仪单元在同一平面上移动 (S130)。扫描仪单元可以适用于在所述平面上沿水平方向或竖直方向行进短于相邻像素之间的距离的距离。

在扫描仪单元行进了短于光电转换半导体器件的像素之间的距离的距离时，那么像素中心处于所述像素中心的先前位置（即移动之前的位置）之

间。像素之间的距离可以对应于扫描仪单元行进的距离的整数倍。换言之，扫描仪单元的行进距离可以对应于像素之间的距离的  $1/2$  或  $1/3$ 。

例如，当扫描仪单元沿水平方向或竖直方向行进了对应于光电转换半导体器件的像素之间的距离的  $1/2$  的距离时，像素处于像素先前位置的中点上。

在扫描仪单元发生移动之后，通过光电转换半导体器件的大量像素感测第二图像 (S140)。将第二图像存储在已经存储了在移动之前获得的第一图像的数据存储单元内 (S150)。

总之，在扫描仪单元移动之前在像素中心获得了第一图像数据，在扫描仪单元之后，在像素中心之间的中途上获得了第二图像的数据。第一和第二数据的组合在位于光电转换半导体器件的像素的先前位置之间的中途上有利地建立了虚拟像素 (virtual pixel)。

通过图像处理，相互比较并分析存储在数据存储单元内的第一和第二图像的数据，并使之相互耦合 (coupled)，从而获得具有提高的分辨率的综合图象的数据 (S160)。

为了进一步提高所述综合图像 (resulting image) 的分辨率，在数据存储单元内存储第二图像数据之后，可以使扫描仪在所述平面上再次移动。之后，通过光电转换半导体器件的大量像素感测第三图像，并将存储在数据存储单元内。

在这种情况下，可以使扫描仪单元沿与前一方向不同的方向移动。例如，如果扫描仪单元先前沿水平方向移动，那么这次使扫描仪单元沿竖直方向移动，反之亦然。

扫描仪单元可以适用于沿水平方向或竖直方向行进短于像素之间的距离的  $1/2$  的距离 (例如  $1/3$  或  $1/4$ )，从而进一步提高分辨率。在前一种情况下 ( $1/3$ )，扫描仪单元能够行进到对应于像素之间的距离的  $1/3$  的位置，以及对应于所述距离的  $2/3$  的另一位置 (或者，在后面的情况下为  $1/4$ 、 $2/4$  和  $3/4$ )，从而感测并存储每一位置处的图像数据。使扫描仪单元在所述平面上沿水平方向或竖直方向移动到每一可能的位置处，而不管移动的顺序如何，因而能够通过光电转换半导体器件感测每一位置处的图像数据，并对其进行连续存储。

通过图像处理对在扫描仪单元的每一位置处获得的图像数据相互比较，并使之相互耦合，以获得具有更高分辨率的综合图象数据。

现在将说明采用根据本发明的示范性实施例的具有提高的分辨率的图像传感器的图像感测方法的优点。

图6是示出了采用根据本发明的示范性实施例的图像传感器的图像感测方法的优点的曲线图。

在图6的曲线图中，纵坐标轴表示由光电转换半导体器件的各像素感测的光学信号的相对幅度，横坐标轴表示各像素的位置。例如， $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 和 $X_4$ 分别表示扫描仪单元移动之前的像素位置， $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ 和 $Y_4$ 分别表示移动之后的像素位置。

从图6可以看出，在扫描仪单元移动之后，有可能感测出在不移动的情况下无法感测的非常细微的光学信号大小变化。通过图像处理将这些图像数据结合，从而获得具有更高分辨率的综合图像。

如上所述，根据本发明的具有提高的分辨率的图像传感器的示范性实施例的优点在于，在感测图像的过程中移动固定到扫描仪单元上的光电转换半导体器件，因而有可能采用未经改造的常规光电转换半导体器件感测到根据相关技术通常无法利用感测的图像数据。因此，在不会导致额外成本或降低性能的情况下获得了具有更高分辨率的图像。

此外，所发明的图像感测方法采用配有可移动扫描仪单元的图像传感器，因而能够额外感测处于像素之间的不同位置上的图像数据。因此，有效提高了通过图像传感器感测的图像的分辨率。

尽管已经出于举例说明目的描述了本发明的示范性实施例，但是本领域技术人员将认识到，在不背离权利要求公开的本发明的精神和范围的情况下，各种修改、添加和替换都是可能的。

本申请要求于2006年7月6日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No. 10-2006-0063480的优先权，在此将其全文引入以供参考。

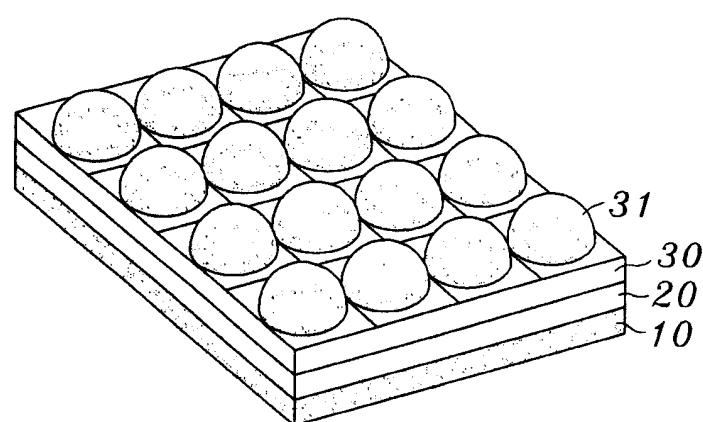


图 1

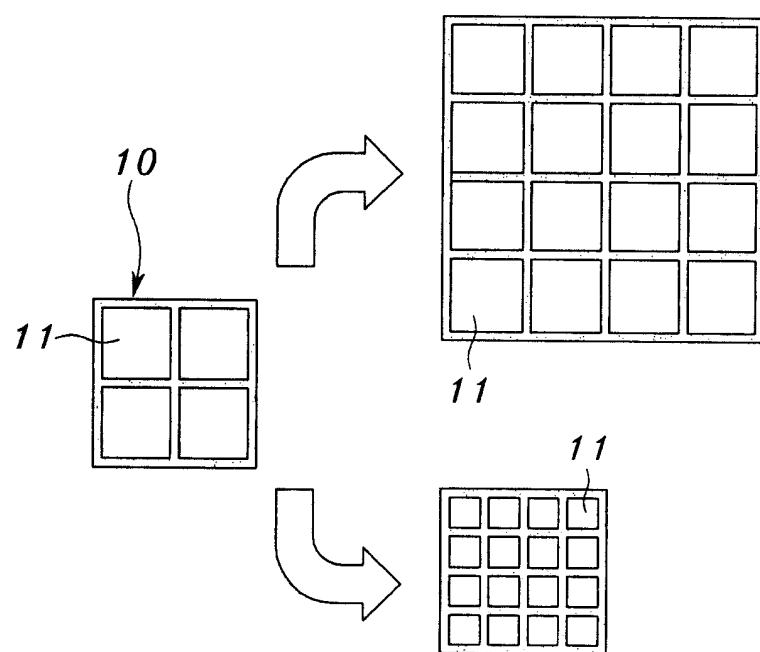


图 2

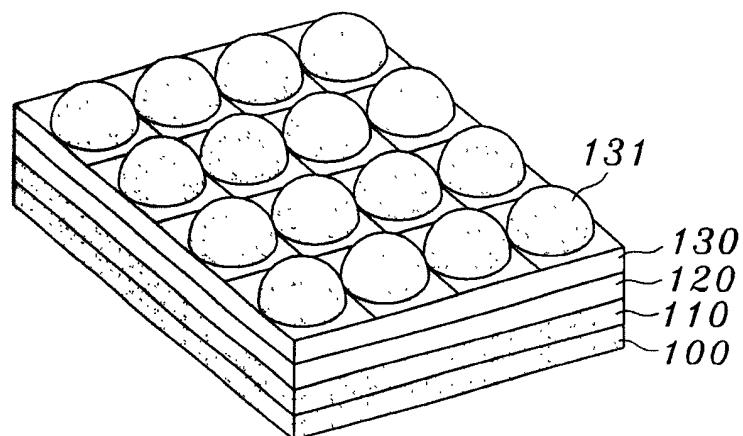


图 3

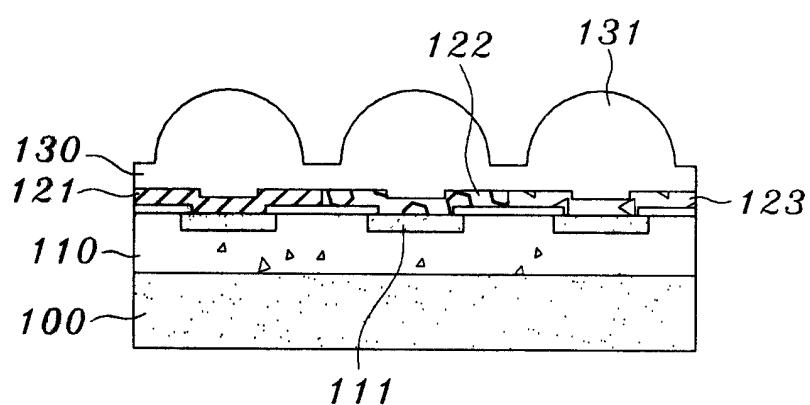


图 4

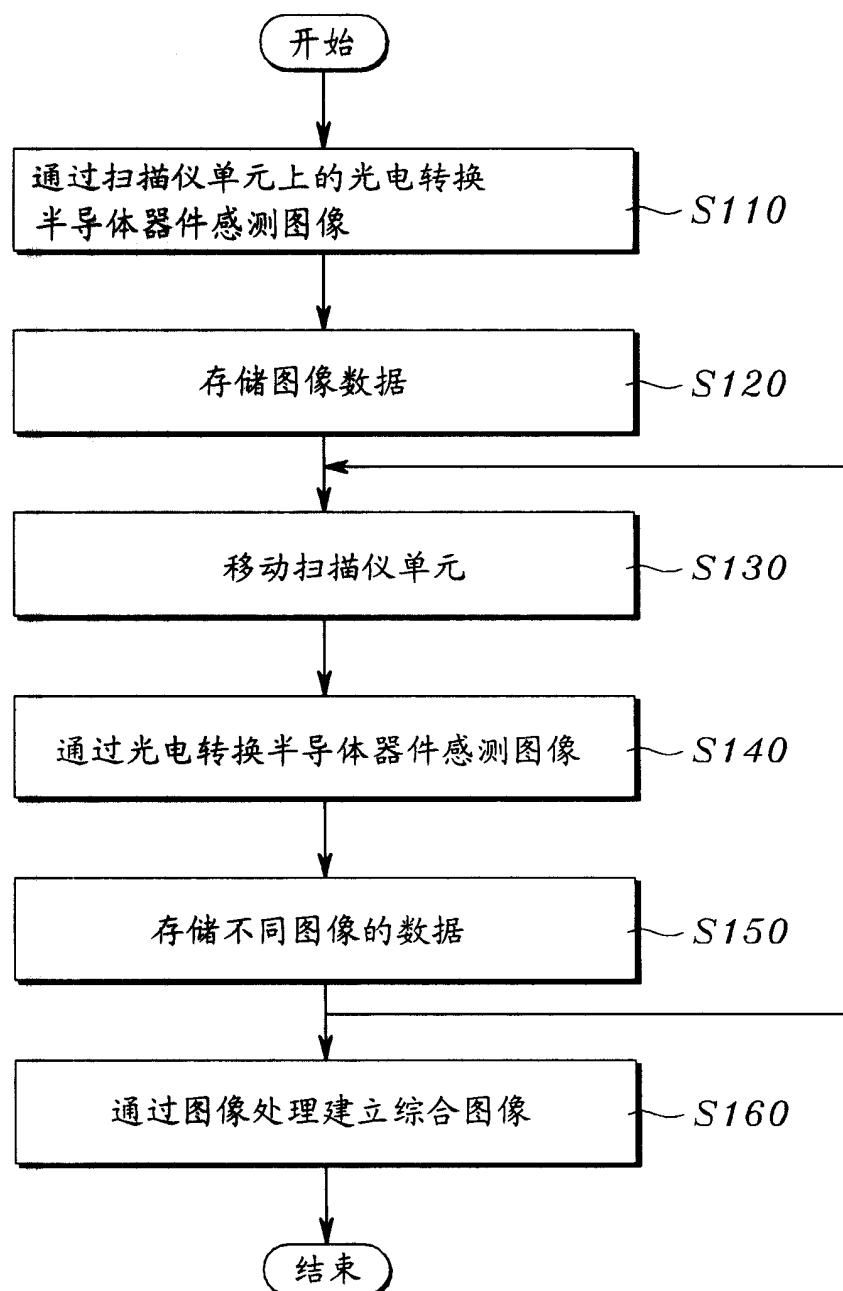


图5

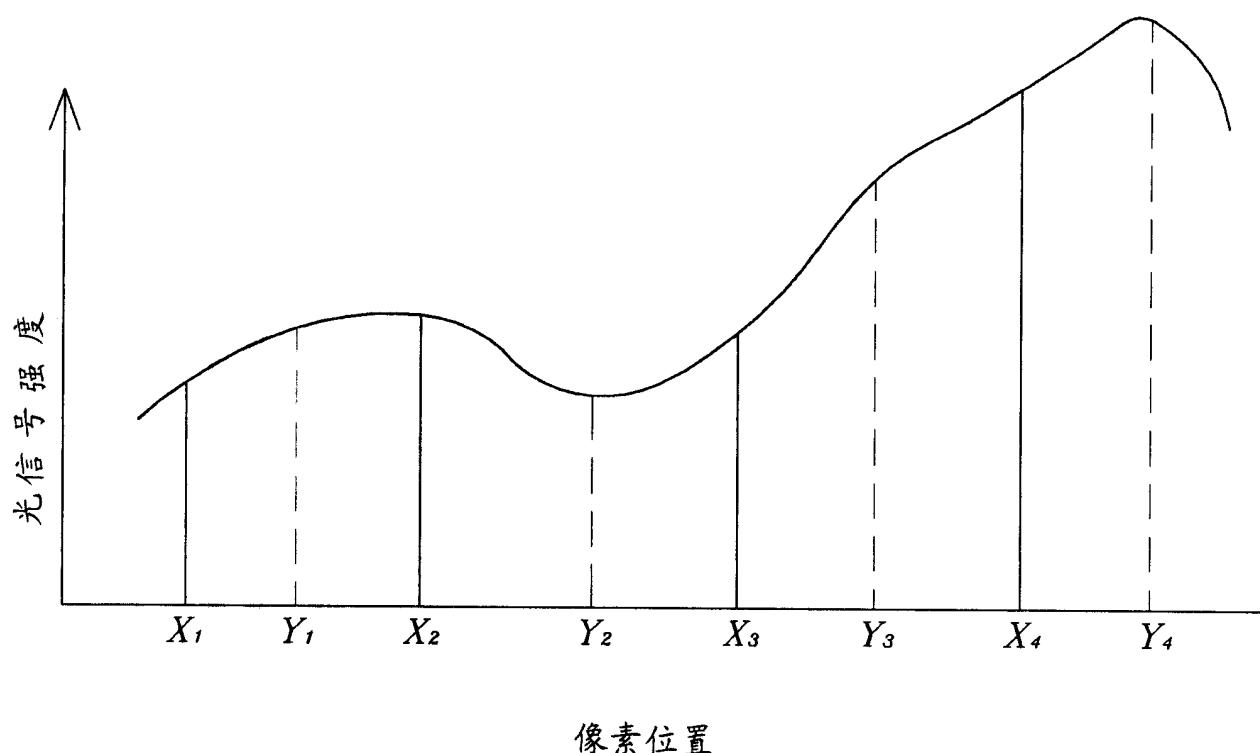


图 6