



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01120845.7

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1174241C

[22] 申请日 2001.5.31 [21] 申请号 01120845.7

[30] 优先权

[32] 2000.7.31 [33] US [31] 09/629495

[71] 专利权人 惠普公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 R·G·甘 K·斯皮尔斯

审查员 高桂莲

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

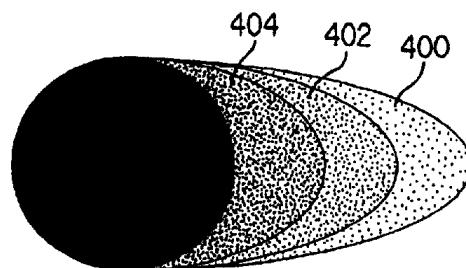
代理人 吴增勇 傅康

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 8 页

[54] 发明名称 图像扫描仪中灰尘和划痕的检测

[57] 摘要

对同一个物体进行多次扫描, 其中, 对于被扫描物体上的任意一行, 每次扫描时光照射的角度不同。这些不同的扫描可以从分开的不同的光敏器件列(108, 500, 600; 110, 508, 606)获得。由于光照射角度不同, 所以每次扫描所产生的阴影(400, 402, 404)也不同。可以把多次扫描组合为单一合成彩色图象(图4)。在合成图象中, 灰尘颗粒会产生一系列重叠的阴影, 其中每个阴影具有一种不同的颜色。通过在合成图象中搜索独特的彩色, 就能够分辨出人工痕迹或损伤。



1. 一种检测被扫描物体表面上的损伤的方法，该方法包括：
使用第一光敏器件阵列（108，500，600）来扫描（700）由所述损伤
5 产生的第一阴影（400）；
使用第二光敏器件阵列（110，508，606）来扫描（702）由所述损伤
产生的第二阴影（402），使所述第一和第二光敏器件阵列间隔开，使得所
述第一阴影的长度不同于所述第二阴影的长度；
在来自所述扫描的阴影的数据中检测（706，708）所述第一和第二阴
10 影；以及
当检测到不同长度的阴影时，确定存在损伤。
2. 权利要求1的方法，其特征在于：使用同样的光源（102）来扫描
所述第一光敏器件阵列和所述第二光敏器件阵列以产生所述第一和第二阴
影。
- 15 3. 权利要求1的方法，其特征在于：所述第一光敏器件阵列检测第一
光波长光谱带，而所述第二光敏器件阵列检测第二光波长光谱带，并且所
述第一和第二光谱带是不相同的。
4. 权利要求1的方法，其特征在于：所述第一和第二两个光敏器件阵
列检测具有相同的光谱带波长的光线。
- 20 5. 权利要求4的方法，其特征在于：所述两个波长光谱带是白色光线。

图像扫描仪中灰尘和划痕的检测

5 技术领域

本发明一般涉及数字电子图像扫描装置，更具体地说，涉及对灰尘、划痕及其它表面损伤的检测。

背景技术

10 电子图像扫描仪将光学图像转换成适合储存、传送及打印的电子形式。在典型的图像扫描仪中，来自图像的光线被聚焦到线性光敏器件阵列上，每次扫描一行。通过在线性光敏器件阵列和原始图像之间产生相对运动，就可以扫描一个二维图像。对于灰度级的扫描，可能只需要单一的线性光敏器件阵列即可。一般而言，彩色扫描仪测量至少三个相对窄的可见光波长的光谱带的强度，例如红、绿及蓝光谱带。

15 对于图像扫描仪，数字化图像会受被扫描物体表面出现的人工痕迹所影响（如灰尘和指纹等），或者受被扫描物体表面的损伤所影响（如划痕、折痕等），也会受物体表面的纹路所影响。对于透明媒体上损伤的检测，已经公开了许多种方法。如可参见美国专利第 5, 266, 805 号、美国专利第 5, 969, 372 号以及欧洲专利（EP）0 950 316 A1 等。引用的专利文件
20 中的有些方法利用这样一个事实：透明彩色胶片中的染料基本上是可以让红外光线透过的，而灰尘和划痕相对来说则是不透光的。另一些公开的方法采用暗场成像法，在这种方法中，射到光敏器件上的光线是由损伤而不是由胶片反射或衍射的。

25 用于不透光媒体的扫描仪的构成不同于用于透射性媒体的扫描仪，因此需要采用不同的检测方法。这就需要自动区分反射性媒体表面的人工痕迹及损伤。

30 可以获得对同一个物体进行的多次扫描，其中，对于被扫描物体上的任意一行，每次扫描时光照的角度均不相同。这些不同的扫描可以分别从隔开的不同光敏器件列上获得。由于光照角度不同，所以每次扫描所产生的阴影也不同。多次扫描可以结合为单个合成彩色图像。

发明内容

在合成图像中，灰尘颗粒会产生一系列重叠的阴影，其中每个阴影具有一种不同的颜色。通过在合成图像中搜索独特的色型，就能够分辨出人工痕迹或损伤。或者可以将一个已扫描图像的数据与另一个已扫描图像的数据进行比较，两者之间出现的任何差别都可能都是由阴影产生的，这就可
5 以表明存在损伤。

因此，本发明提供了一种检测被扫描物体表面上的损伤的方法，该方法包括：使用第一光敏器件阵列来扫描由所述损伤产生的第一阴影；使用第二光敏器件阵列来扫描由所述损伤产生的第二阴影，使所述第一和第二
10 光敏器件阵列间隔开，使得所述第一阴影的长度不同于所述第二阴影的长度；在来自所述扫描的阴影的数据中检测所述第一和第二阴影；以及当检测到不同长度的阴影时，确定存在损伤。

所述第一和第二阴影可以由同样的光源扫描所述第一光敏器件阵列和所述第二光敏器件阵列而产生

15 所述第一光敏器件阵列检测第一光波长光谱带，而所述第二光敏器件阵列检测第二光波长光谱带，并且所述第一和第二光谱带是不相同的。

所述第一和第二两个光敏器件阵列可以检测具有相同的光谱带波长的光线。所述两个波长光谱带可以是白色光线。

附图说明

20 图 1 是数字图像扫描仪实例配置的简化侧视图。

图 2 是采用多个光源进行扫描的文件的简化侧视图，说明灰尘颗粒在每一个光源下如何投下不同的阴影。

图 3A、3B 以及 3C 是图 1 所示扫描仪的简化侧视图，说明扫描仪光学部件相对于灰尘颗粒的三个位置。

25 图 4 是灰尘颗粒在合成扫描中的图像的平面图，该颗粒由一个光源及三列移位式光敏器件进行扫描。

图 5 是光敏器件组件的简化平面图，对于一种颜色，该组件具有多个光敏器件阵列。

30 图 6 是另一种光敏器件组件的简化平面图，对于一种颜色，该组件具有多个光敏器件阵列。

图 7 是依照本发明的方法的流程图。

具体实施方式

图 1 说明数字电子图像扫描仪的实例配置。文件 100 由光源 102 照射。光源 102 发出的光线经文件 100 反射后，通过透镜 104，再照射到光敏器件
5 组件 106 上。光敏器件组件 106 包含三列光敏器件（108，110，112），每列光敏器件均进行滤光以便接收不同波长范围的光线。

图 2 中，文件 200 由两个不同光源（202，204）中的一个来照射。灰尘颗粒 206（经过放大以便于说明）也被照射。当灰尘颗粒由光源 202 照射时，该颗粒向下方投射阴影。当灰尘颗粒由光源 204 照射时，该颗粒向上
10 方投射阴影。假定文件 200 的第一次扫描在光源 202 照射下进行，而文件 200 的第二次扫描在光源 204 照射下进行。如果将第二次扫描的数据与第一次扫描的数据进行比较，其中的任何差别都可以表示有阴影，这就可以表示存在表面人工痕迹或损伤。

不使用多个光源，而是可以使用一个灯光以及多列光敏器件。图 3A -
15 3C 说明如图 1 所示的单个光源扫描仪扫描灰尘颗粒的过程。在图 3A - 3C 中，假定光敏器件列 108 用于检测红光，光敏器件列 110 用于检测绿光，以及光敏器件列 112 用于检测蓝光。在图 3A 中，灰尘颗粒 300 挡住了本来会照射到红光光敏器件列 108 上的光线。这就是说，光敏器件列 108 使一个阴影成像。假定通过使光源 102、透镜 106 以及光敏器件组件 106 向下相
20 对于固定不动的文件 100 移动，来对文件 100 进行扫描，如图 3A 所示。在图 3B 中，光源、透镜以及光敏器件组件已经向下进行了相对于文件 100 的移动，而且灰尘颗粒 300 的阴影也由绿光光敏器件列 110 成像。在图 3C 中，光源、透镜以及光敏器件组件又向下进行了移动，灰尘颗粒 300 的阴影由蓝光光敏器件 112 成像。从光线轨迹可以注意到，在由红光光敏器件列 108
25 进行扫描时，灰尘颗粒 300 产生的阴影会比由绿光光敏器件列 110 进行扫描时所产生的阴影略长一些。同样，在由绿光光敏器件列 110 进行扫描时，灰尘颗粒 300 产生的阴影会比由蓝光光敏器件列 112 进行扫描时所产生的阴影略长一些。

图 4 说明合成图像中灰尘颗粒及其阴影的图像，合成图像采用来自所
30 有三列光敏器件的数据。红光光敏器件列成像的阴影 400 最长。如果该文

件为白底，那么合成图像中阴影 400 靠外面的部分为青色，这是由于绿色和蓝色光线被反射而红色光线没有被反射的缘故。绿光光敏器件列成像的阴影 402 长度位于第二，其靠外面的部分为蓝色（假定文件为白底，蓝光被反射而红、绿光则被挡住）。最后，蓝光光敏器件成像的阴影 404 最短，
5 它完全为灰色或黑色。合成图像中的这种特殊的彩色图案就可以表明存在损伤。在彩印文件的彩色合成图像中，阴影的颜色当然还会受文件本身的颜色所影响。但是，损伤总是会出现较小的黑色或灰色区域，并且有特殊的相邻色型。

对于如图 1 所示的光敏器件组件，其光敏器件列的排列通常相对比较
10 近，使得阴影长度和差别相对地都比较小。其它一些光敏器件配置已经有人提出，这种光敏器件有一列附加的光敏器件用于白色光线。如参见美国专利第 5, 773, 814 号。一系列用于白色光线的光敏器件有助于提高扫描黑白文件（如文本文件）的速度。图 5 说明一种光敏器件组件的实例，该光敏器件有两列光敏器件用于检测白色光线。放置在靠外部分的两列（500，
15 508）检测白色光线，而放置在靠内部分的三列（502，504，506）检测红、绿及蓝色光线。通过增加第二列白光光敏器件，就可以获得两个分开的白光扫描，一个使用列 500 进行，另一个使用列 508 进行，对这两次扫描进行比较。可以使这两列白光敏器件相对地说远远隔开，以便增加阴影长度的差别。

20 不是增加两列白光光敏器件，而是在三列光敏器件组件中增加第四列彩色光敏器件，第四列与另一列检测相同颜色的光线。例如，可以增加一个附加的绿光光敏器件列，可以对这两次绿光扫描结果进行比较，检查其中是否有差别。两次扫描的是相同的颜色，出现的任何差别就可以表示有阴影，也就表示存在人工痕迹或损伤。另外一些光敏器件配置也已经有人
25 提出，在这些配置中，每种颜色均使用两列光敏器件，其中，对于每种颜色，一列包含相对较大的光敏器件，而另一列则包含相对较小的光敏器件。具有相对小的光敏器件区的扫描线用于原始高输入采样率，而相对大的光敏器件区的扫描线则用于高色彩精度和速度。图 6 说明一种光敏器件组件的实例，该传感器有三列相对较大的光敏器件（600，602，604），并且还
30 有三列相对较小的光敏器件（606，608，610）。每一种颜色的光谱带均由

5 一列较大的光敏器件和一系列较小的光敏器件进行检测。例如，红波长可由列 600 和 606 来检测，绿波长可由列 602 和 608 来检测，以及蓝波长可由列 604 和 610 来检测。通过对同一种颜色进行两次不同的扫描，如图 6 所示的光敏器件组件可用于检测阴影。例如，可以将使用光敏器件列 600 进行的扫描与使用光敏器件列 606 进行的扫描相比较。两次扫描均是对于同一颜色，其中的任何差别表示有阴影，这就可以表示存在人工痕迹或损伤。

10 图 7 是一个流程图，说明依照本发明的一种方法。在步骤 700 和 702，用分开的光敏器件阵列（如一个组件中不同列的光敏器件列）进行两次扫描。在形成了合成图像时（测试 704），就可以搜索该合成图像，检查其中是否有阴影图案（步骤 706）。或者可以通过对各次单独的扫描进行比较来检测其中的差别。阴影图案或差别均可以表示有阴影，这就可以表示存在表面人工痕迹或损伤。

15 应当指出，以上只是对针对灰尘进行了讨论，然而，划痕、表面纹路甚至指纹也会产生能够检测的阴影。另外还要指出，已经有很多种光敏器件阵列的配置，而对于本发明的唯一要求就是它能够产生并检测至少两种不同的阴影。

20 对于本发明所进行的上述描述是为了进行说明和描述。它并不是对本发明的详尽描述，其目的也不是要将本发明限制于所公开的形式上，而且按照上述示范有可能进行其它修改和变更。实施例的选择和说明是为了更好地解释本发明的原理和它的实际应用，从而本专业的其他技术人员能够更好地将本发明应用到各种实施例和各种适合于设想的具体应用的各种修改方案中。我们的意图是：把所附的权利要求书看作包括除先有技术限制之外的本发明的其它替换的实施例。

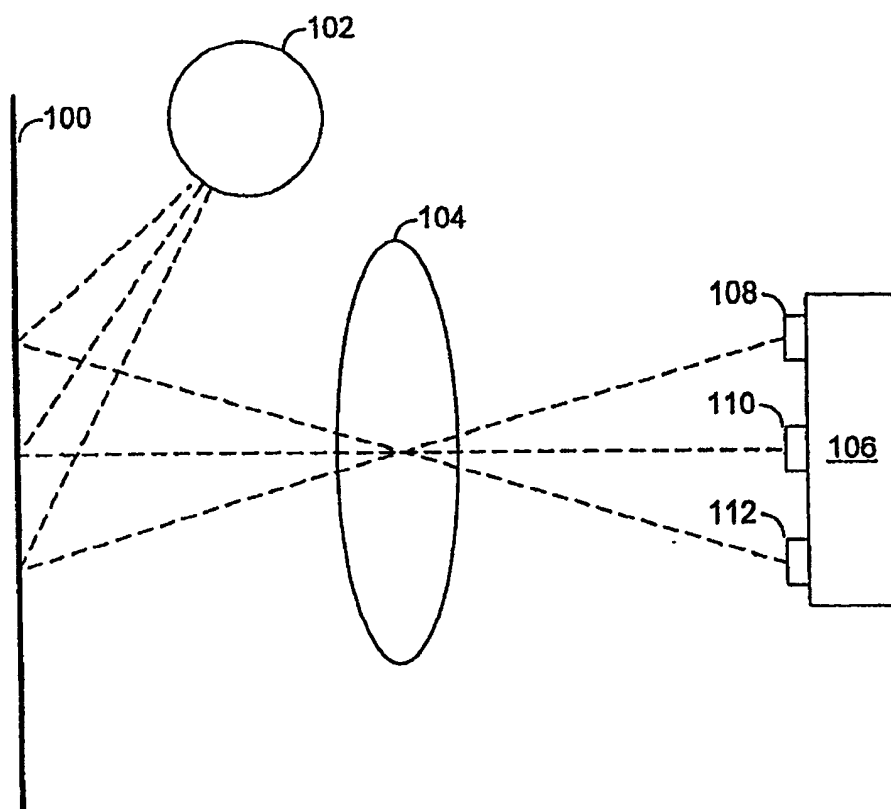


图 1

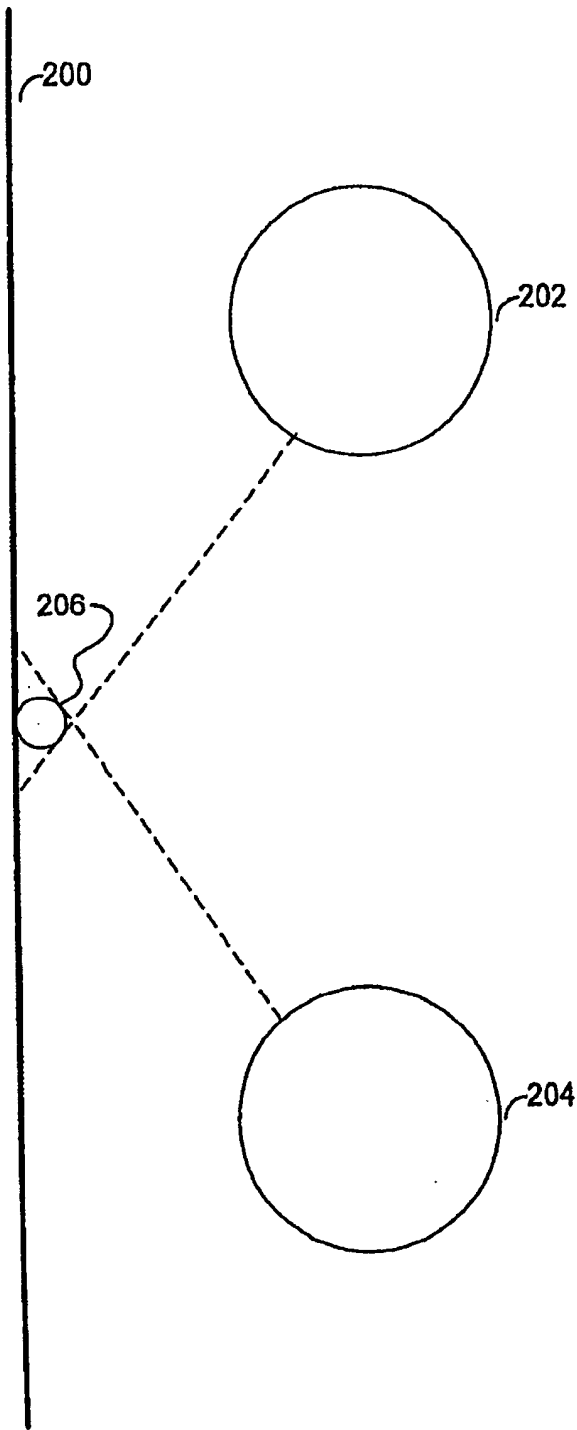


图 2

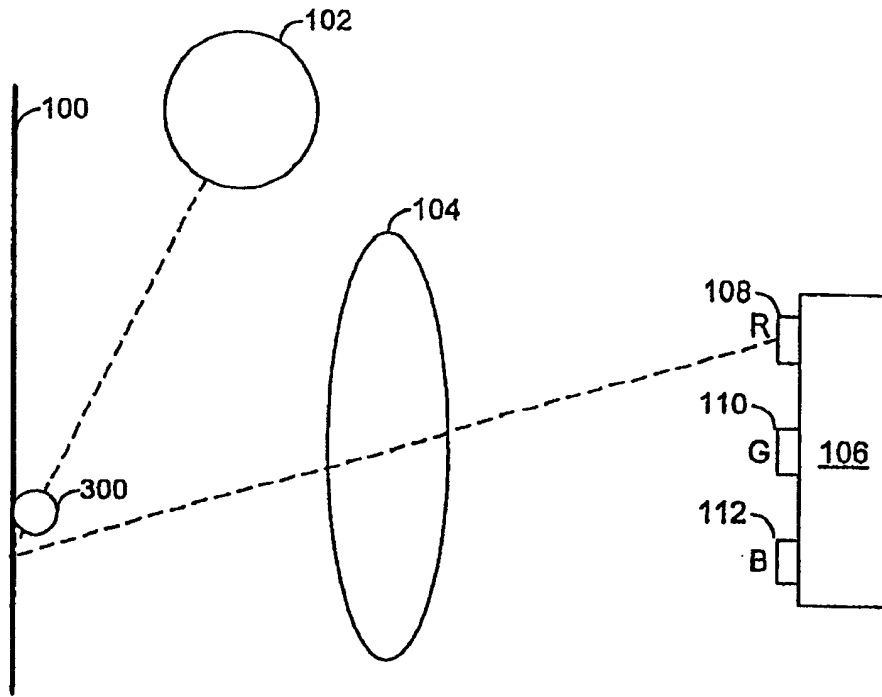


图 3A

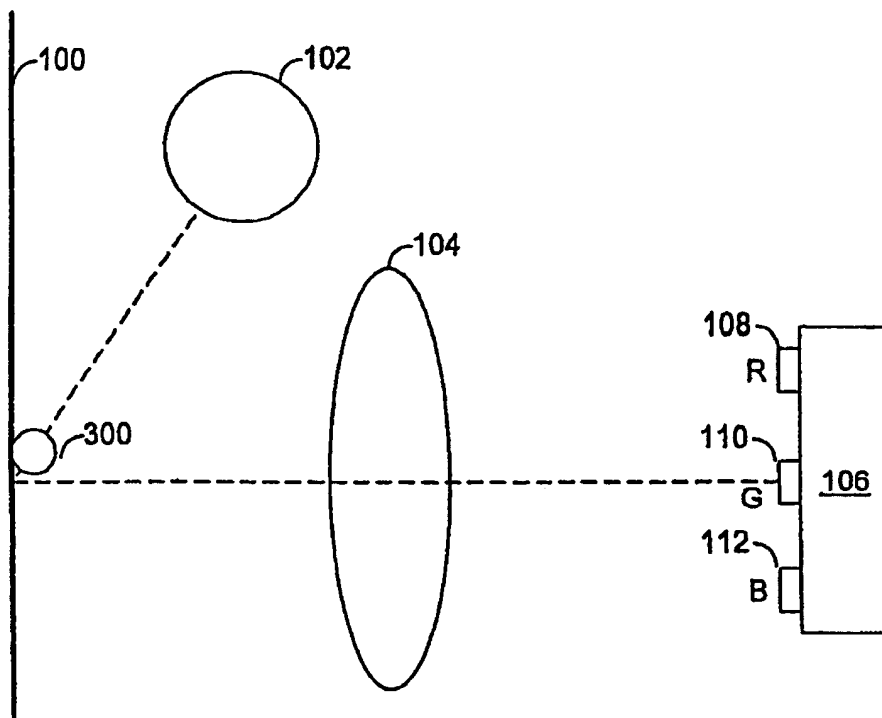


图 3B

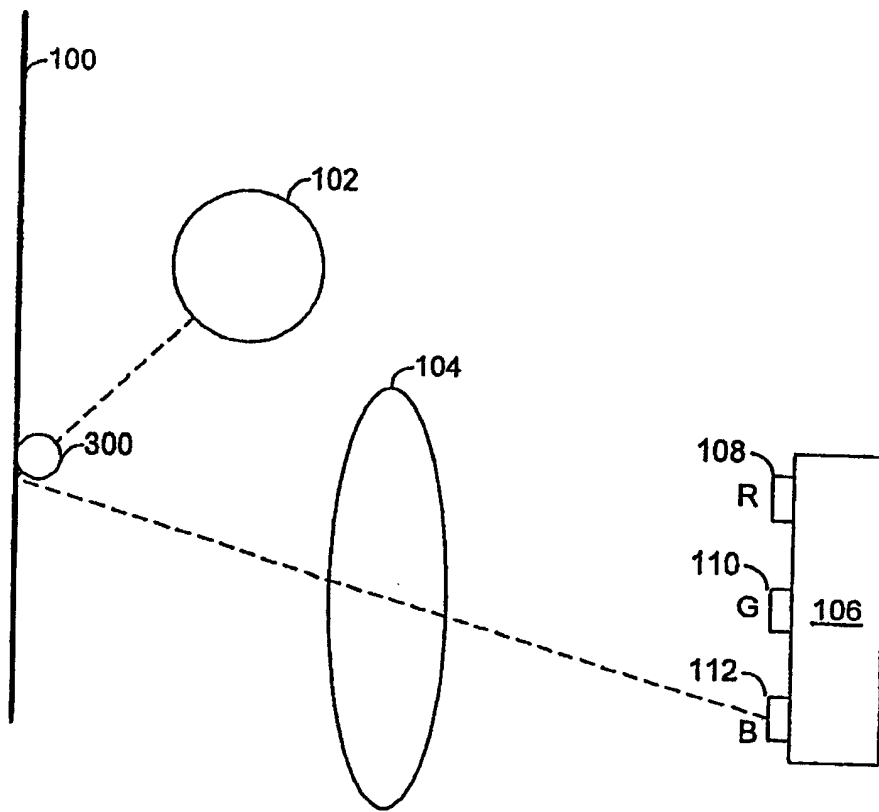


图 3C

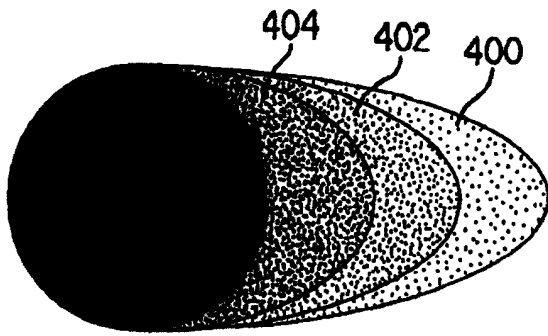


图 4

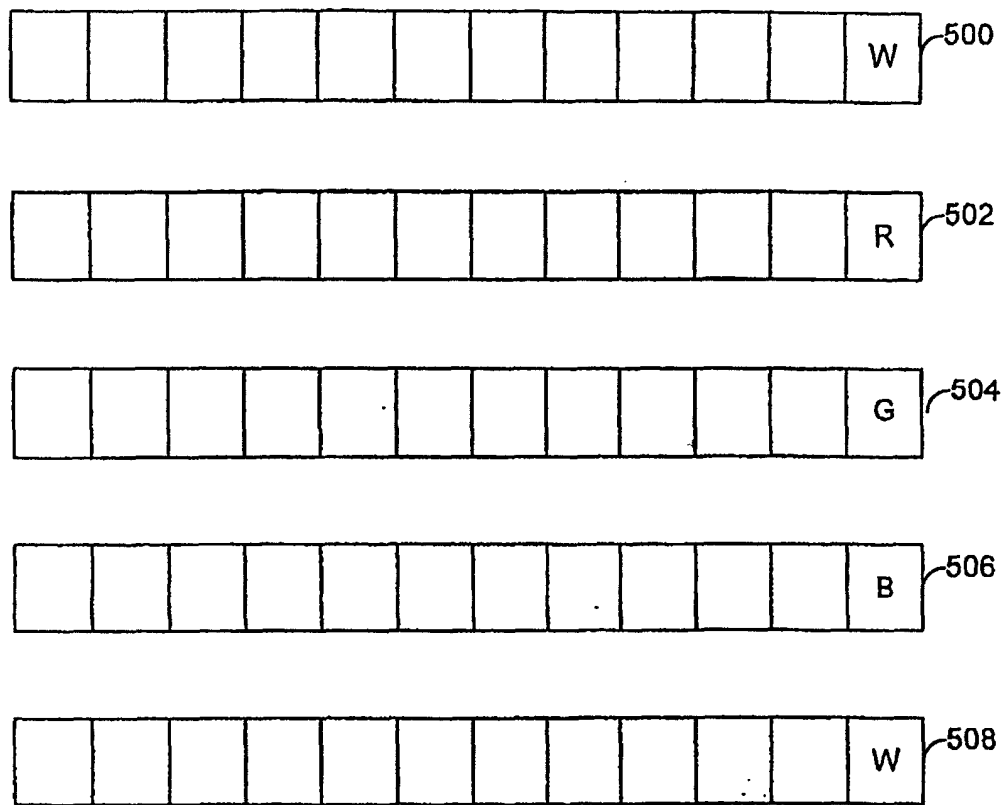


图 5

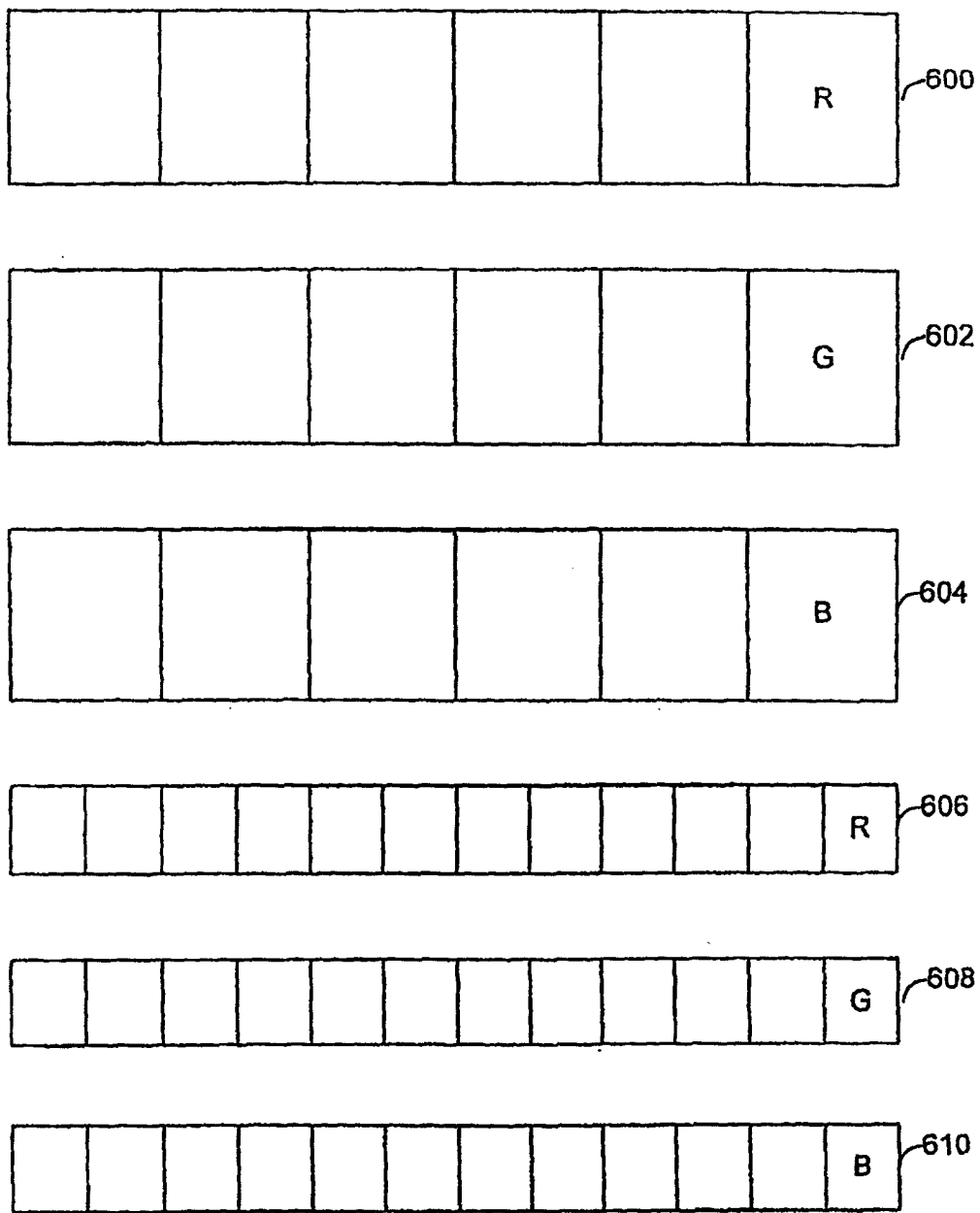


图 6

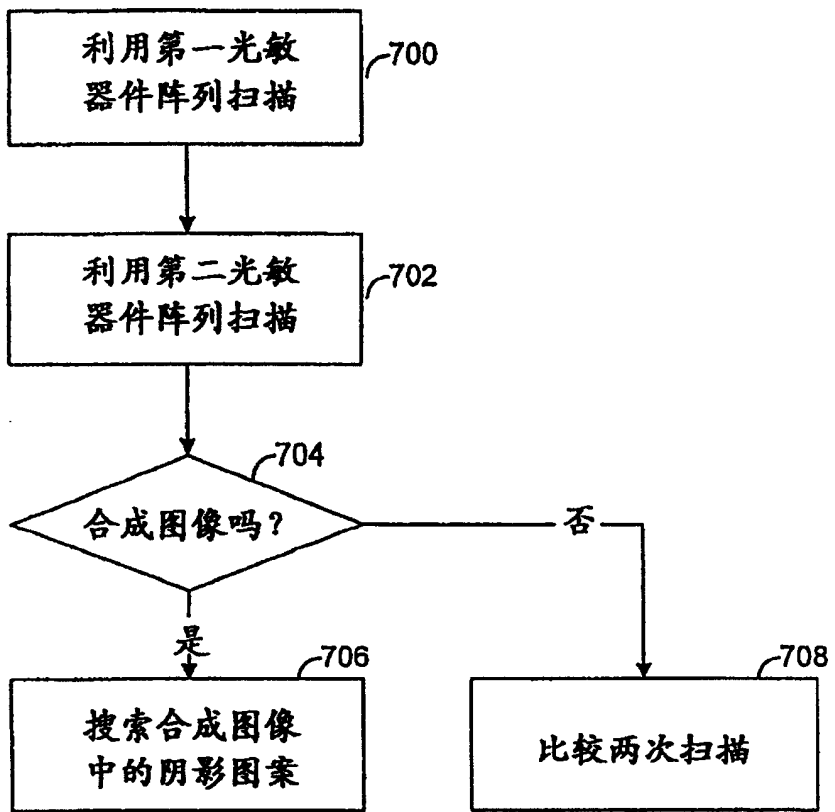


图 7