

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380102123.6

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

H04N 9/31 (2006.01)

H04N 5/74 (2006.01)

G09G 5/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008年9月10日

[11] 授权公告号 CN 100417988C

[22] 申请日 2003.10.13

[21] 申请号 200380102123.6

[30] 优先权

[32] 2002.10.28 [33] FR [31] 0213981

[86] 国际申请 PCT/EP2003/050708 2003.10.13

[87] 国际公布 WO2004/038499 法 2004.5.6

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.26

[73] 专利权人 汤姆森许可贸易公司

地址 法国布洛里

[72] 发明人 洛朗·布隆德 迪迪埃·杜瓦扬

哈立德·萨拉伊戴恩

[56] 参考文献

US5416514A 1995.5.16

US20020024618A1 2002.2.28

US2002003636A1 2002.1.10

JP9214997A 1997.8.15

审查员 杨 艳

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 戎志敏

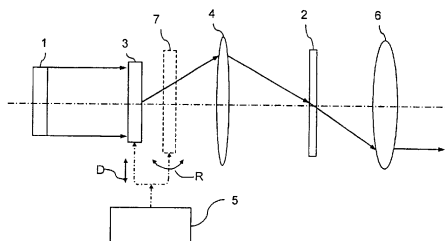
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 10 页

[54] 发明名称

用于显示无颜色分解的图像的照明系统

[57] 摘要

一种用于显示图像的系统，该系统包括：光源(1)，用于发射照明光束；空间光调制器(2)，其受对应于一连串图像帧的视频控制信号控制；由各种颜色的基本滤色片的马赛克形成的矩阵滤色片(3)，该矩阵滤色片(3)被所述照明光束照射、并且向空间光调制器(2)发射空间滤色光束，所述滤色片的象被产生在空间光调制器的入射面上；用于使滤色片(3)的象在空间光调制器(2)的入射面上移位的移位装置；以及用于控制这些移位装置的器件(5)，该器件(5)能够在每个图像帧期间控制滤色片的象的至少一个移位序列。



- 1、一种借助于空间光调制器来显示图像的系统，其特征在于，包括：
光源（1），用于发射照明光束；
空间光调制器（2），包括受与要显示的一连串图像帧相对应的视频控制信号控制的象素矩阵；
由各种颜色的基本滤色片的马赛克所形成的矩阵滤色片（3），该矩阵滤色片（3）被所述照明光束照射，并且向空间光调制器（2）发射空间滤色光束；
用于在空间光调制器的入射面上产生所述滤色片的象的装置；
用于使滤色片（3）的所述象在空间光调制器（2）的入射面上移位的移位装置；以及
用于控制这些移位装置的设备（5），该设备（5）能够在每个图像帧期间控制滤色片的象的至少一个移位序列；
其中，每个基本滤色片的大小和位置都适于使这些基本滤色片的每一个在空间光调制器（2）的入射面上的象都覆盖多个象素。
- 2、根据权利要求1所述的用于显示图像的系统，其特征在于，移位序列的每个移位都与基本滤色片在空间光调制器（2）的入射面上的象的大小的倍数相对应。
- 3、根据权利要求2所述的用于显示图像的系统，其特征在于，所述马赛克是一维的，并且只包括一系列各种颜色的基本滤色片。
- 4、根据权利要求2所述的用于显示图像的系统，其特征在于，所述马赛克是二维的，以及所述基本滤色片排列成几行和几列。
- 5、根据权利要求4所述的用于显示图像的系统，其特征在于，所述马赛克是通过基本滤色片的块的重复而形成的，以及这些块展示相同的轮廓，并且每一个都由至少两个不同颜色的基本滤色片组成。
- 6、根据权利要求5所述的用于显示图像的系统，其特征在于，所述马赛克是相同图案的集合，这些相同图案中的每一个图案都包括相同数量的块，并且在所述图案的每一行和每一列中都包括相同数量的各色基

本滤色片。

7、根据权利要求5所述的用于显示图像的系统，其特征在于，滤色片在空间光调制器的入射面上的象的每个移位序列都允许空间光调制器的每个象素被同一块的所有基本滤色片连续照明。

8、根据权利要求7所述的用于显示图像的系统，其特征在于，在每个图像帧期间，空间光调制器的每个象素都在第一移位序列的作用下被第一块的所有基本滤色片连续照明，然后在至少一个第二移位序列的作用下被至少一个第二块的所有基本滤色片连续照明。

9、根据权利要求4所述的用于显示图像的系统，其特征在于，受所述控制设备(5)控制的所有移位序列都适于，使通过每一帧的一个或多个移位序列的一组移位获得的滤色片的象的积分将白色度给予空间光调制器(2)的入射面。

10、根据权利要求8所述的用于显示图像的系统，其特征在于，受所述控制设备(5)控制的所有移位序列都适于，使通过每一帧的一个或多个移位序列的一组移位获得的滤色片的象的积分将白色度给予空间光调制器(2)的入射面。

11、根据权利要求10所述的用于显示图像的系统，其特征在于，所述第一移位序列和所述至少一个第二移位序列适于，使通过这些序列中任一序列的一组移位获得的滤色片的象的积分将非白色度给予空间光调制器(2)的入射面。

12、根据权利要求11所述的用于显示图像的系统，其特征在于，所述控制设备拥有能够将白色度给予空间光调制器的入射面的多个不同移位序列的特性，以及所述控制设备从该多个移位序列中为连续帧选择不同的序列。

用于显示无颜色分解的图像的照明系统

技术领域

本发明涉及一种借助于空间光调制器来显示图像的系统。

本发明尤其适用于具有矩阵显示器的单一显示（mono-display）视频背投或投影系统，尤其适用于采用在投影屏的上游中继（relay）图像的系统。本发明的目的在于提供顺序制彩色电视的图像质量。另外，本发明能够使利用记录投影在投影屏上的图像的摄录一体机所获得的视频变差。

背景技术

有两种类型的单一成像器体系结构是公知的：

a—成像器的所有象素（像元）总是看到相同颜色：“全红”、“全绿”或“全蓝”；这是利用在成像器的前面旋转的颜色轮（color wheel）获得的。该方式被称为“顺序颜色”；

b—成像器的扫描“逐行”地进行（“颜色滚动”的情况）。成像器的一组线的所有象素都看见相同颜色，使得对于每一线，都接连有“全红”线、“全绿”线和“全蓝”线。可以利用具有螺旋条纹色带的旋转滤色片来获得该效果。

因此，投影或背投系统能够以各种配置出现。本发明涉及以顺序颜色模式操作的、能够采用主成像器的上游可访问的平面的、并在光学上与主成像器共轭的单一显示配置。

例如，从文献 US2002/0024618 获知，这种以顺序颜色模式操作的系统引起投影期间的颜色分解（color break-up）的风险，当显示的图像正在运动时或者当观察者在投影的图像上移动其视线时，这造成在显示的图像上出现多个有色轮廓。这些颜色分解源于以下事实：在通过眼睛的积分之后在不同时刻相继地显示了形成同一个总体上是多色的图像的红、绿、蓝三个基本图像子帧。

文献 US2002/0024618 提出了一种在要显示的每个多色图像不是被分成红、绿、蓝三个单色子帧的序列，而是被分成红、绿、蓝、白四个子帧的序列的情况下，对该问题的解决方法。该文献提议，将矩阵显示器的像素或像元分成四个相邻像素的组，并且以这样一种方式对显示器进行照明，以致每一组的四个像素都被一个为红色、第二个为绿色、第三个为蓝色、剩下的第四个为白色的不同颜色照明。因此在每个图像子帧，执行在矩阵显示器的入射面上形成颜色“片(patch)”马赛克的多色照明，每个均色的‘片’都对应于像素。然后，通过顺序地交替每一组中的每个像素的照明颜色，来构成要显示的多色图像。这样，如该文献的第 19 段所指示，通过并列的相加合成来使照射同一子帧的相邻像素的颜色混合；因为每个子帧不再是单色的，如前所述，因此当观察者在图像上移动其视线时、或者当图像正在运动时，观察者将不再感到颜色分解。

本发明提出一种针对文献 US2002/0024618 教导的一般解决方法的增强方案，该增强方案使在每个子帧期间以一种比该文献中描述的实施例简单得多的方式来获得矩阵显示器的多色照明成为可能：特别是，为获得该多色照明，建议：

使用由基本单色滤色片的马赛克(mosaic)形成的矩阵滤色片，以便通过一般为多色的白光源照射该滤色片，以及使这样照明的滤色片的象(image)形成在空间调制器的入射面上，

以这样一种方式来使用用于使该滤色片的象从一个子帧移位到下一个子帧的装置，以便交替该调制器的像素或像素组中的每一个像素的照明颜色。

发明内容

因此，本发明使以一种比现有技术简单得多的方式解决颜色分解的问题成为可能。

因此，本发明涉及一种借助于空间光调制器来显示图像的系统，该系统包括：

光源，发射照明光束；

空间光调制器，包括受与要显示的一连串图像帧相对应的视频控制信

号控制的象素矩阵；

由各种颜色的基本滤色片的马赛克形成的矩阵滤色片，该矩阵滤色片被照明光束照射，并且向空间光调制器发射空间滤色的光束；

用于在空间光调制器的入射面上产生所述滤色片的象的装置；

用于使滤色片的象在空间光调制器的入射面上移位的移位装置；以及用于控制这些移位装置的控制设备，该控制设备使在每个图像帧期间控制滤色片的象的至少一个移位序列成为可能。

控制设备适于与空间光调制器的视频控制信号同步地控制滤色片的象的移位。

优选地，移位序列的每个移位都与基本滤色片在空间光调制器的入射面上的象的大小的倍数相对应。

优选地，基本滤色片的大小和位置适于使这些基本滤色片的每一个在空间光调制器的入射面上的象都覆盖多个象素。于是每个基本滤色片的大小是这样的，以致它们允许对大于1的整数个空间光调制器象素进行照明。即，每个基本滤色片都适于在每个图像子帧期间同时照射几个相邻象素。

文献 US2002/0024618 中描述的各种空间调制器照明设备的缺点之一在于，它们必须适于在每个图像子帧期间实现对相邻象素的各色照明，实践证明：由于显示器的象素的小尺寸，这是极其难以达到和维持的。本发明能够避免该缺点。

实际上，优选地进行设计，使得每个基本滤色片的象的范围与调制器的入射面上的象素间隔相对应；从而避免了同一象素中的颜色混合。则每个基本滤色片都使照明全体几个象素成为可能。

在马赛克包括例如仅仅一列各种颜色的基本滤色片的意义上，马赛克可以是一维的；则每个基本滤色片形成在滤色片的整个宽度上延续的单色有色带。在图像子帧期间，空间调制器的一组行的所有象素同时看到相同颜色。在一连串的子帧期间，每一行象素都连续地被红色、绿色、蓝色照明。则本发明使以非常简单的方式获得色带在空间调制器上的滚动成为可能。

优选地，为更好地解决上述的颜色分解问题，马赛克是二维的，并且单色基本滤色片排列成几行和几列；如果空间光调制器包括每一个都由光

阀形成且按行和列排列的像素的二维矩阵，则基本滤色片行在调制器的入射面上的象的方向对应于像素行的方向，并且基本滤色片列在调制器的入射面上的象的方向对应于像素列的方向；光阀可以是液晶单元或微镜元件。

根据本发明的优选实施例，所述马赛克通过重复基本滤色片的块而形成，这些块展示相同的轮廓，每一块都由至少两个不同颜色的基本滤色片组成；因为所有块都具有相同轮廓，即相同几何形状，因此每一块都包括相同数量的基本滤色片；在滤色片中，在块与块之间，块中不同颜色的基本滤色片的分布可以不同。优选地，每一块都包括三个基本滤色片：一个为红色，一个为绿色，以及一个为蓝色。

根据本发明的另一个变型实施例，使块包括多于两个相邻的、但不对齐的滤色片。

根据本发明的另一个变型实施例，使块包括多于两个相邻且对齐的滤色片。优选地，这些块以这样一种方式排列，使得同样颜色的基本滤色片沿相对于基本滤色片行和基本滤色片列的方向倾斜的方向对齐。因此，在滤色片的设计期间，这种块将相对于彼此偏移，以便获得其中同样颜色的基本滤色片沿倾斜方向对齐的图案；优选地，将使两行相互交换，以及/或者使两列相互交换。这种滤色片将易于设计和使用，同时搅乱了由多组基本滤色片块形成的图案。

优选地，滤色片在其的各行和各列中包括相同数量的各色基本滤色片。

马赛克也可以是相同图案的结合，这些相同图案中的每一个图案都包括相同数量的块、并且在该图案的每一基本滤色片行和每一基本滤色片列中都包括相同数量的各色基本滤色片。这将使以一种更可靠的方式来为处于‘开’状态的空间光调制器的每个像素获得白色图像成为可能。

优选地，移位装置适于使马赛克状滤色片的象横切于照明光束的方向移位。根据一个实施例，移位装置包括位于矩阵滤色片和空间光调制器之间的光偏转器件；该器件适于使滤色片的象在调制器的入射面上移位；控制设备通过偏转器件控制空间滤波照明光束的偏转，由此得到滤色片的象在空间光调制器的入射面上的移位。

有利地，偏转器件包括可定向反射镜；则矩阵滤色片和空间光调制器相对于分束面对称地排列；则系统包括成像镜片，该成像镜片接收由矩阵滤色片发出的光，并将光重新发射到反射镜，该反射镜通过该成像镜片将光反射到分束面，该分束面将光反射到空间光调制器的入射面，矩阵滤色片的象形成在空间光调制器的入射面上，该象可以通过可定向反射镜的旋转在该入射面上移位。

以上指出的移位允许滤色片的象以这样一种方式在空间光调制器上移位，使得滤色片的象在空间光调制器的入射面上的每个移位序列都允许空间光调制器的每个象素都被同一块的所有基本滤色片连续照明。因此，这使改变空间光调制器的象的颜色成为可能。

而且，在每一个图像帧期间，空间光调制器的每个象素都可以在第一移位序列的作用下被一块的所有基本滤色片连续照明，然后在第二移位序列的作用下被另一块的所有基本滤色片连续照明。

根据该变型，通过本发明，可以使借助于摄录一体机的盗版变得更加困难。特别是，本发明使得有可能以随机序列来显示当被摄录一体机显示时展示有色结构的象。在从空间光调制器投影的象上，这些有色结构对于眼睛是不可见的，因为眼睛产生各个子帧的模拟滑动平均。另一方面，由于由摄录一体机执行的定时采样可能不再和通过根据本发明的系统的空间调制器显示的图像子帧的时间采样一致，在记录投影的象的摄录一体机的录像带上，这些有色结构将是可见的。发源于摄录一体机的视频图像的混乱可能妨碍这种盗版视频的商业化。

优选地，受控制设备控制的所有移位序列都适于，使通过每一帧的一个或多个移位序列的一组移位获得的滤色片的象的积分将白色度（white colorimetry）给予空间光调制器的入射面。如果每一帧仅仅包括单个序列，则每个序列将独自给予白色度。如果每一帧包括序列的组合，则每一个序列组合给予白色度，而不是每个序列给予白色度。

在每一帧包括第一序列和至少一个第二序列的情况下，这些序列优选地适于，使通过这些序列中任一序列的一组移位获得的滤色片的象的积分将非白色度（nonwhite colorimetry）给予空间光调制器的入射面；因为只有连续几个序列给予白色度，因此这种排列将导致对通过摄录一体机拍摄

的空间光调制器的象的损害。

为了更有效地防止通过摄录一体机的盗版，优选地，控制设备拥有从多个移位序列当中选择的至少两个移位序列的各种组合的特性，每一种组合都使得将白色度给予空间光调制器的入射面成为可能。控制设备从这些组合当中为连续帧选择不同的组合。至关重要的不是在每帧之间改变组合，而是仅仅在可以随机选择的某些帧之间改变组合。优选地，从多种组合当中选择组合也是随机的。

此外，所述控制设备可以拥有使得将白色度给予空间光调制器的入射面成为可能的多个不同移位序列的特性，并且该控制设备可以从该多个移位序列当中为连续帧选择不同的序列。如果由摄录一体机记录的象的积分时间重叠不同序列的两帧，这将有利地以由该摄录一体机拍摄的的空间光调制器的象的损害而结束。至关重要的不是在每帧之间改变序列，而是仅仅在可以随机选择的某些帧之间改变序列。优选地，从多个序列当中选择序列也是随机的。

附图说明

在以下通过非限制性例子给出的说明以及附图中，本发明的各种主题及特征将变得更加显而易见，其中：

图 1 表示本发明的系统的一般示范性实施例；

图 2 表示应用于图 1 的系统中的示范性矩阵滤色片；

图 3 表示本发明的系统的示范性实施例；

图 4 表示本发明的系统的变型实施例；

图 5a 至 5f 表示根据本发明的滤色片的示范性实施例；

图 6a 至 6l 表示使说明本发明的系统的操作成为可能的图；

图 7a 至 7c 表示防摄录一体机盗版的操作的示意图；

图 8a 至 8c 表示根据本发明的滤色片的变型实施例。

具体实施方式

将参考图 1 和图 2 来描述本发明的系统的一般示范性实施例。

该系统包括光源，该光源优选地发出一束使照射空间光调制器 2 成为

可能的白光。该空间光调制器 2 包括一组以矩阵形式排列的像素（象元）、并且是例如液晶阀。滤色片 3 使在空间上过滤与红、绿、蓝色相对应的不同波长，以便能够用不同颜色的光束照射空间光调制器 2。

透射镜片 4 能够将滤色片 3 的每一点基本上成像在空间光调制器 2 的平面中。而且，在投影或背投应用的情况下，出射镜片 6 能够配置透过空间光调制器的光束。

滤色片 3 拥有一组不同颜色（即不同波长滤波特性）的基本滤色片。优选地，每一个基本滤色片都能够照射大于 1 的整数个空间光调制器像素。

图 2 表示根据本发明的，以红（R）、绿（G）、蓝（B）基本滤色片的二维矩阵形式具体化的、即按行和列组织的滤色片的例子。后面将说明各种基本滤色片 R、G、B 的分布。

控制设备 5 使得使照明光束的空间滤波移位成为可能，这相当于使滤色片 3 的象在空间光调制器 2 的入射面上移位。如图 1 所示，控制设备 5 能够以如下方式控制该移位：

—或者通过使滤色片 3 在垂直于照明光束方向的方向上移位，如箭头 D 所示；

—或者通过在滤色片 3 与空间光调制器 2 之间提供光束偏转或平移设备 7。例如，在图 1 中，通过如箭头 R 所示旋转设备 7、来获得透射到空间光调制器 2 的光束的偏转。

控制设备 5 控制滤色片 3 的象在空间光调制器 2 的入射面上的位移：沿两个正交方向逐步地进行该移位，使得滤色片的象在平行于行和列的两个正交方向上、在空间光调制器的入射面上移位。关于每个移位，位移间距等于滤色片 3 的基本滤色片在空间光调制器的入射面上的象的分布间距的倍数。

考虑空间光调制器的点 p_2 被位于滤色片的点 p_3 的基本滤色片照射。

在 t_0 时刻，位于点 p_3 的基本滤色片具有确定的颜色，如红色，并且位于空间光调制器的点 p_2 的像素被红光照射。在此后的 t_1 时刻，在控制设备 5 执行的滤色片 3 的移位控制下，位于相同点 p_3 的基本滤色片（例如）是绿色，并且点 p_2 的像素被绿光照射。在另一时刻 t_2 ，此后位于 p_3 的基本滤色片可以是蓝色的，并且位于 p_2 的像素被蓝光照射。

以这样一种方式来实现滤色片 3 的基本滤色片 R、G、B 的分布，以致当空间光调制器的所有象素都相对于各种位移位置处于‘开’状态时，通过提供适当的滤色片位移来获得相对于空间光调制器的所有象素平均被感觉为白色的光，因此这代表适于眼睛的积分时间。

在例如控制设备通过使透过滤色片的光束偏转来引起滤色片的象在空间光调制器的入射面上的移位的情况下，操作是类似的。

同步信号的处理将向成像器提供视频信号，该视频信号结合了按照和滤色器相同的图案的三种颜色初始图像。控制设备 5 将与视频信号同步地操作。

然后，每一个子图像将按照随机或伪随机图案包含三种颜色的象素，并且这将不再在不同时刻产生颜色轮廓，而是随时间的过去来分布它们。这将削弱颜色分解的现象。

图 3 代表使用根据本发明的照明系统的投影系统的示范性实施例。在该图中，再次发现图 1 的光源 1、滤色片 3、镜片 4、空间光调制器 2、出射镜片 6、光束偏移或平移设备 7、以及控制设备 5。

可以以积分棒 (integrator bar) 10 的形式具体化的光积分器件备被置于光源 1 和滤色片 3 之间，以便提供滤色片 3 的表面的均匀照明以及随后空间光调制器的表面的均匀照明。

而且，例如在通过反射的空间光调制器操作的情况下，可以提供与空间光调制器的入射面相关联的分束器 8，空间光调制器的相对面是反射性的、或者装备有反射器件 12。源于滤色片的光透射到空间光调制器，空间光调制器在空间上对光进行调制，并将调制的光向分束器反射，然后分束器将光向出射镜片 6 反射。应该注意，空间光调制器的操作所需的光偏振装置在现有技术中是众所周知的，并且在附图中没有表示出来。

控制设备 5 使得有可能使滤色片 3 沿着与透过积分棒 10 的光束的方向横切的平面中包含的两个垂直方向 DX 和 DY 移位，以便使滤色片 3 的象在空间光调制器的入射面上移位。根据变型实施例，受控制设备 5 设备的光束偏转或平移设备 7 使实现滤色片的象在空间光调制器的入射面上的该移位成为可能。

参考图 4，将描述应用本发明的照明系统的、并且具有小型的优点的

投影系统的变型实施例。

滤色片 3 和空间光调制器 2 关于分光面 19 对称地排列。根据图 4 的示范性实施例，该面 19 是分束器立方体 18 的分光面。

滤色片 3 装备有反射器件 13，使得滤色片 3 通过分束器 11 和分光面 19 从光源和积分器件 10 接收的光被反射到镜片 4 和反射镜 17。反射镜 17 反射的光被镜片 4 和分光面 19 返回到空间光调制器 2。

因此，光完成两次通过镜片 4；镜片 4 被设计为双高斯（Gauss）镜片，使得由于滤色片 3 和空间光调制器 2 关于分光面 19 的对称位置、以及光两次通过镜片 4，滤色片的表面以放大倍率 1、无畸变地被成像在空间光调制器 2 的入射面上。

如在图 4 中可以看出，反射镜 17 可以绕两个垂直轴 X1 和 X2 移动。由控制设备 5 指示的旋转命令 R1 和 R2 使得使滤色片 3 的象能够在两个垂直方向上，尤其是水平地和垂直地在空间光调制器的入射面上移位。

当反射镜垂直于它从滤色片接收的光束的方向时，反射镜处于中间位置。旋转 R1 和 R2 造成反射镜围绕该中间位置摆动的操作将是优选的。

空间光调制器 2 在其相对于入射面的面上装备有反射器件 12。因此，来源于滤色片 3 并照射空间光调制器 2 的光被反射到出射物镜 6。如前所述，系统操作所需的偏振装置在现有技术中是完全周知的，并且因此没有在图中表示出来。

参考图 5a 至 5f，现在将描述根据本发明的滤色片 3 的设计。

如早先所指出的，该滤色片包括有色基本滤色片的矩阵，即具有不同光波长滤波特性的有色基本滤色片的矩阵。基本滤色片的分布是这样的，以致滤色片 3 展示出图案的重复，这些图案的每一个都由确定数量的基本滤色片组成。例如，图 5b 和 5c 表示 3×3 基本滤色片的图案，图 5d 和 5e 表示 6×6 基本滤色片的图案。当然，显然图案可以包括更多的基本滤色片。

用于获得这些图案的方法如下：在 $m \times n$ 矩阵中，其中 $m \times n$ 是 3 的倍数，例如选择诸如图 5a 的形狀的三个基本滤色片的块的形状（在三色操作的情况下），来产生图 5b 的拼缀物（patchwork）（或图 5d 的拼缀物）。

在不同的三个基本滤色片块中，基本滤色片 R、G、B 的分布可以不

同。因而，块 M1 和块 M2 在基本滤色片 R、G、B 的分布方面不同。

基本滤色片的颜色以各种形状随机地布置，然而优选地遵照总体均匀性准则（例如：对于矩阵的行和列，每一种颜色的像素数相同）。

获得的图案（图 5c 或 5e）将通过平移被复制，以便覆盖整个滤色片 3。

将要注意，为考虑滤色片 3 的象在空间光调制器 2 的表面上的移位、以及为了使该象在所有情况下都覆盖空间光调制器，将提供具有比空间光调制器大的表面积滤色片。如果提供了 ± 1 、 ± 2 或 ± 3 个基本滤色片的平移，将要使滤色片的尺寸在每个方向上增大与图案的 1 至 3 行和 1 至 3 列相对应的行和列。

现在将描述当使滤色片的象在空间光调制器的表面上移位时系统的操作。

对于要产生的每一种颜色图像，将从所有可能的位置当中、为移位器件定义起始位置（例如对于每个方向上 ± 2 像素的偏移，25 个位置是可能的，对于每个方向上 ± 1 像素的偏移，9 个位置是可能的）。该位置将通过使红、绿、蓝色像素通过滤色片 3 的图案成像，来产生第一子帧。

假定通过 4 个诸如图 5e 的图案的集合，来使滤色片 3 具体化。图 5f 表示滤色片在空间光调制器的入射面上的象。

假定我们要观察图 5f 的象的 X 位置（象的第 7 列、第 8 行）。

在第一子帧期间，该位置被红色光照明。

必须在遵照图 5a 的形状的移位之后对接着的两个子帧照明，使得空间光调制器的大多数位置都被三种颜色照明。例如，对于第二子帧，将必须使图案向左平移一个基本滤色片，使得绿色基本滤色片（第 8 行、第 8 列）照射调制器的 X 位置。此后，对于第三子帧，是第 7 行、第 8 列的蓝色基本滤色片将照射 X 位置，这是通过基本滤色片的向下平移来实现的。由于图 5a 的形状有规律地分布在图 5b 的图案中，并且随后有规律地分布在图 5c 的滤色片中，因此可以看出，在滤色片的象在空间光调制器的表面上移位两次之后，诸如空间光调制器的 X 的所有位置都将被红、绿和蓝色光照射。如果空间光调制器的所有像素在该整个序列期间都处于‘开’状态，则观察者将观察到透过调制器的由蓝、绿和红光组成的、并因此是

白色的光。

在某些情况下，注意有可能发生以下情况：滤色片3中具有同样颜色的相邻基本滤色片这一事实导致了，在三个子帧期间的三次移位之后得到了不完全白的图像。为了对此进行补救，需要在随后的三个子帧期间通过三次附加移位来使色度重新平衡。图6a至6l显示了该操作。

图6a以数字矩阵的形式，表示滤色片在空间光调制器的有用部分上的象。每个数字代表一种颜色：

- “1” 代表蓝色；
- “10” 代表绿色；
- “100” 代表红色。

在接下来的说明中，个位数字将代表蓝色，十位数字将代表绿色，以及百位数字将代表红色。这意味着，例如由数字110表示的点将包含红色和绿色，但是不包含蓝色。

当图6a的滤色片的象位于确定的位置 $x=0$ 及 $y=0$ 时，该滤色片的象在确定的时刻被投影到空间光调制器的入射面上。假定调制器的所有象素都处于‘开’状态。图6b表示观察由空间光调制器显示的象的观察者所应该感觉到的象。该象是滤色片的当前象。尤其是，第8行、第8列的点具有值10（绿色）。

将以这样一种方式使滤色片的象移位，以致于描述诸如图5a中所表示的块形状。

在图6c中，使滤色片的象向左移位一个间距 ($x=1$ 且 $y=0$)。在图6d中，观察者应该感觉到图6b的象和图6c的象的叠加。例如，第8行、第8列的点具有值110，并且观察者应该感觉到红色和绿色的叠加，即黄色。

在图6e中，使滤色片的象向下移位一个间距 ($x=1$ 且 $y=1$)。观察者应该感觉到图6d的象和图6e的象的叠加。这由图6f来表示。例如，第8行、第8列的点具有值210，并且观察者应该感觉到红色和绿色的叠加，于是红色的强度是绿色的两倍，即橙色。

观察者所看到的各种象的综合没有给出一幅白色象。尤其是，例如可以看到，第8行、第8列的点不包括蓝色、而是包括强度是绿色的两倍的红色。

因此，将再次使滤色片的象移位，以致于使它描述诸如图 5a 的形状。

在图 6g 中，例如使滤色片的象向左移位 3 个间距 ($x=4$ 且 $y=1$)。在图 6h 中，观察者应该感觉到图 6f 的象和图 6g 的象的叠加。例如，第 8 行、第 8 列的点具有值 220，并且观察者应该感觉到红色和绿色的叠加（黄色）。

此后，在图 6i 中使滤色片的象向下移位一个间距 ($x=4$ 且 $y=0$)。在图 6j 中，观察者应该感觉到图 6i 的象和图 6h 的象的叠加。第 8 行、第 8 列的点具有值 221，并且观察者应该感觉到红色、绿色和蓝色的叠加，且蓝色的强度较弱。

在图 6k 中，使滤色片的象向右移位一个间距 ($x=3$ 且 $y=0$)。在图 6l 中，观察者应该感觉到图 6k 的象和图 6j 的象的叠加。第 8 行、第 8 列的点具有值 222。在上述各个移位期间产生的各个象的综合之后，观察者由此在第 8 行、第 8 列的点处感觉到白色光。通过分析空间光调制器的各个点的行为，将注意到同样对所有点都适用。因此，观察者感觉到空间光调制器发出平均为均匀白色的光（如早先所假定的，调制器的所有象素显然都处于‘开’状态）。

在以上的示范性实施例中，实现了滤色片的象的以下移位序列：

dx	dy
0	0
1	0
1	1
4 或-2	1
4	0
3	0

可以选择其它移位序列，以致于当空间光调制器的象素处于‘开’状态时，得到空间光调制器的白色度。因此，本发明要建立这些移位序列的选择，以及将诸如移位原点的位置及沿着 X 和 Y 两个坐标的移位类型的特性给予这些移位序列的每一个。此后，本发明要选择每一帧的移位序列。从一帧到下一帧的移位序列可以不同，但是这可能不是系统的，而是随机

决定的。

为建立该选择，例如有可能根据前一个移位序列，通过+1、+1 的平移来推断接着的序列。因此，以下序列是有效的序列：

dx	dy
1	1
2	1
2	2
5 或-1	2
5	1
4	1

用于获得其它有效移位序列的另一种方法是，置换同一序列内的移位次序。例如，这相当于在以上路径的最初三个点之中相互置换，以及在以上路径的最后三个点之中相互置换。从而，获得了从早先描述的第一序列推断的序列：

dx	dy
1	0
0	0
1	1
4 或-2	0
3	0
4	1

可以通过其它方法来发现其它有效序列。

控制设备 5 将控制移位序列的变化。这些变化将优选地发生在两个图像帧之间。

可以向控制设备 5 提供移位序列的列表，该列表的每一个移位序列都独立地使获得滤色片的向的白色度成为可能。控制设备 5 将以一种预定方式、或以随机方式，来选择要使用的移位序列。

对于在几个移位序列之后获得白色度的操作应用，将向控制设备 5 提供使获得滤色片的象的白色度成为可能的序列组合的列表。在这种序列组合的情况下，每个独立的移位序列将不能获得白色度，并且这将有用于防止借助于摄录一体机对空间光调制器所显示的象的盗版，如以下将要阐明的。

因此，所有这些有效路径的随机组合将允许按照颜色对象进行“编码”，根据非重复序列来这样做。该编码将不容易被盗版解码，仍然是因为摄录一体机将执行其重采样以及空间和时间平均。

当摄录一体机的采样时间和子帧的显示时间不一致时，将出现对视频信号的干扰。

在早先描述的滤色片的移位序列遍布两个序列以便形成以这样一种方式组织的六个连续子帧，使得这些子帧合成的信号是白色（当空间光调制器的全体都处于‘开’状态时）的情况下，以及在仅仅对跨在六个子帧上的三个子帧执行摄录一体机的获取的情况下，摄录一体机的视频记录将混合两种颜色编码，并且因此将生成可见的人为噪声，如以下的例子中所说明的，以及如图 7a 至 7c 所示。

为简化例子，假定获取频率被锁定为显示频率，并且偏移是恒定的，等于子帧。在下表中显示的序列例子中，通过摄录一体机获取的用于积分 1 的三个子帧 a、b 和 c 不代表摄录一体机的输出状态，而是代表光信号的时间积分的进展。输出图像是第三子帧（用于积分 1 的子帧 c）。在如 7a 至 7c 所示的示范性操作中，利用以下移位序列来实现显示：

子帧	dx	dy	
	0	0	
A	1	0)
B	1	1)积分 1
C	4	1)
	4	0]]
	3	0]积分 2

然后

	dx	dy	
	1	0]]
	0	0))
	1	1)积分 3
	4	0))
	3	0]]
	4	1]积分 4

然后序列从以下开始:

dx	dy	
1	0]]

图 7a 至 7c 表示与图 5f 的滤色片的一部分 (图 5f 的左上部分) 有关的操作方式。正如图 6a 至 6l, 这些图的左部表示, 在每个移位期间被投影到空间光调制器上的滤色片的连续象。这些图的中心部分表示, 当这些象与图 6a 至 6l 的右部的象相对应时空间光调制器上的象的积分。这些图的右部表示由拍摄这些象的摄录一体机执行的积分。

如前所述, 由摄录一体机执行的积分 1 和投影的象不同相。注意, 在这些图中, 积分结果因此不符合期望结果。在图 7b 和 7c 中, 尤其可以看到, 积分 2、3 和 4 完全没有给出白色的场。尤其是在积分 3 和 4 (象 9 和 12) 中, 注意白象素 (111 级) 的比例仅为 22%, 其它象素都是有色的。这是相对于均匀照明以及空间光调制器的所有象素都处于 ‘开’ 状态的情况发生的。因此, 需要把那些与发生的象的变化有关的缺陷加到这些缺陷上。特别是, 象 2、5、8 和 11 的每一个都是在三个子帧的周期之后获得的。因此, 在象 2 与 3、5 与 6、8 与 9、11 与 12 之间存在象的变化, 并且摄录一体机的积分将系统地对相互不同的象积分, 并且这将损害象的质量。

现在将参考图 8a 至 8c, 来描述本发明的滤色片的变型实施例。该变型涉及借助于如图 8a 所示的更简单块的滤色片的具体化。该排列尤其减小了同样颜色的块的接近性。这是通过使其中 R、G、B 三种颜色与对齐

的线性补片并列，来获得的。有利地在沿着 X 或 Y 的单个方向上执行滤色片的移位，并且在此三个子帧足以获得白色状态（见图 8b）。

颜色的对角线对齐可能证明是不利于观看的。可以通过有利地交换行对或列队以便搅乱图案，同时避免使相同颜色并列两次，来实现这一点。

因而在图 8c 中，第 4 列和第 5 列以及第 4 行和第 5 行被交换了。

应该注意，本发明的系统可应用于在光源和空间光调制器 2 之间提供中间显示，并能够提供中继象的系统。在该情况下，滤色片 3 可以有利地和该中间显示相联系。

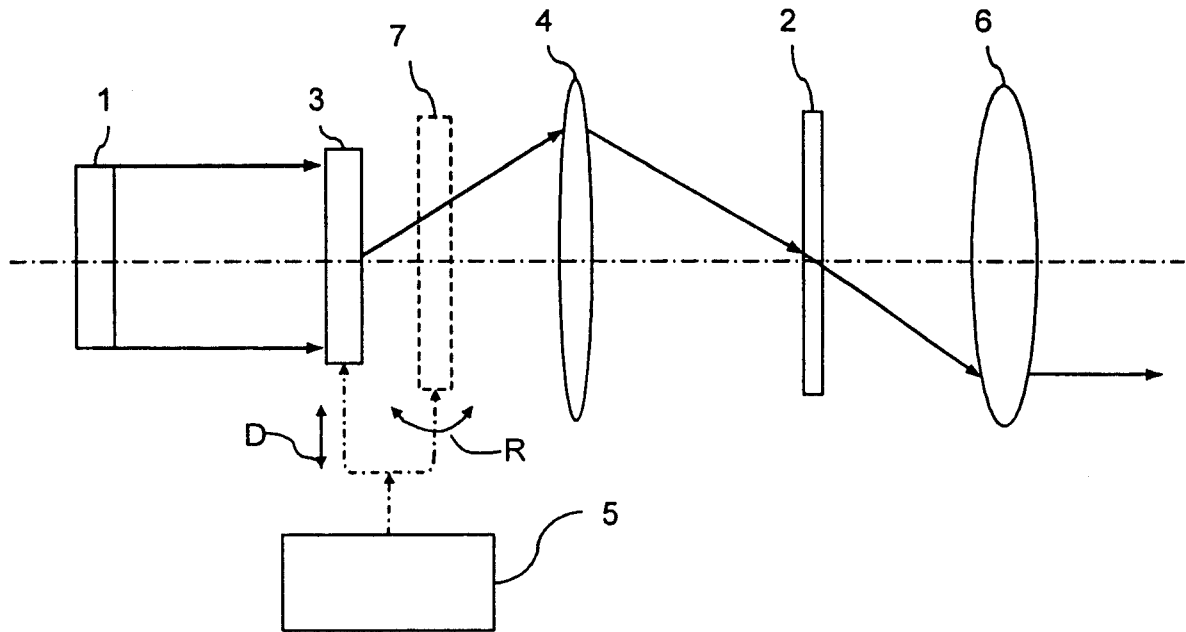


图 1

B	B	R	V	R	V
R	V	R	V	B	B
B	V	B	R	R	V
V	R	V	B	B	R
V	B	B	R	V	R
R	R	V	B	V	B

图 2

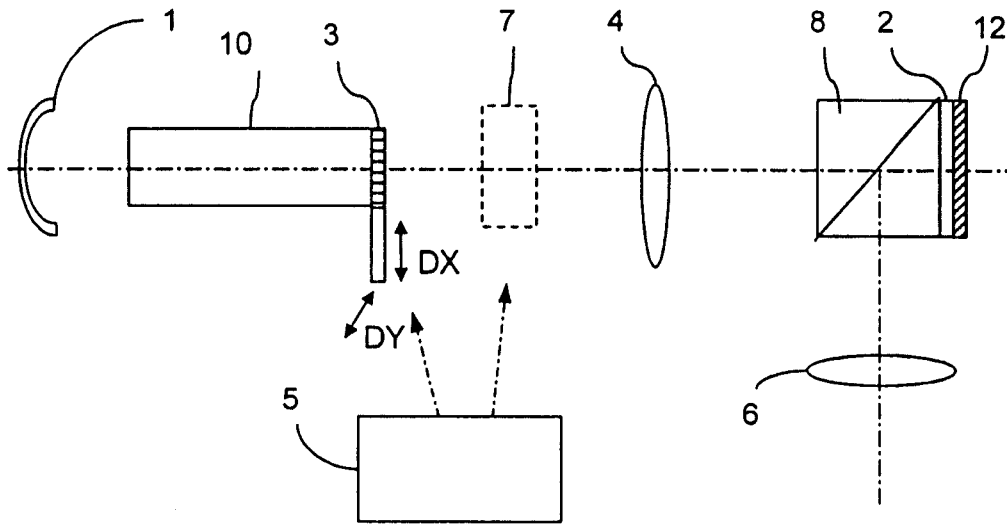


图 3

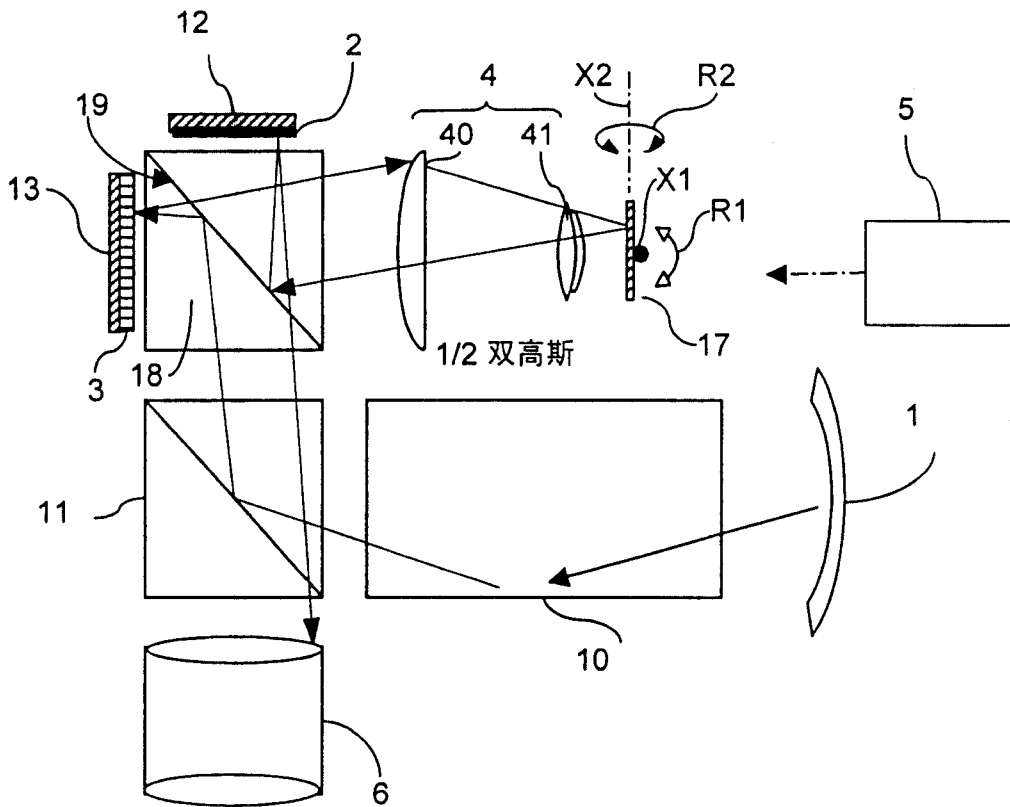


图 4

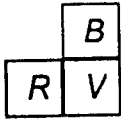


图 5a

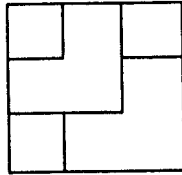


图 5b

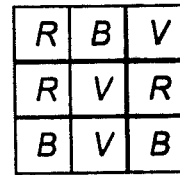


图 5c

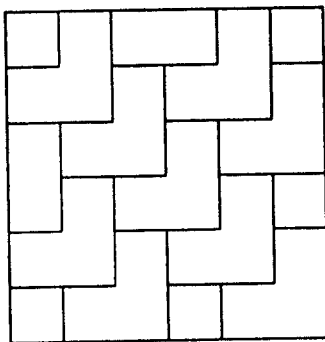


图 5d

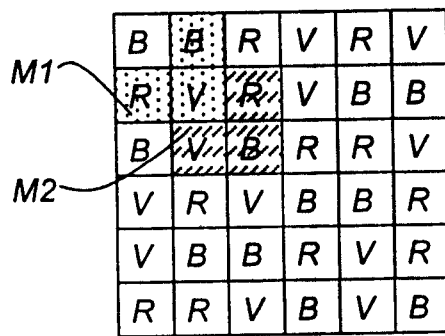


图 5e

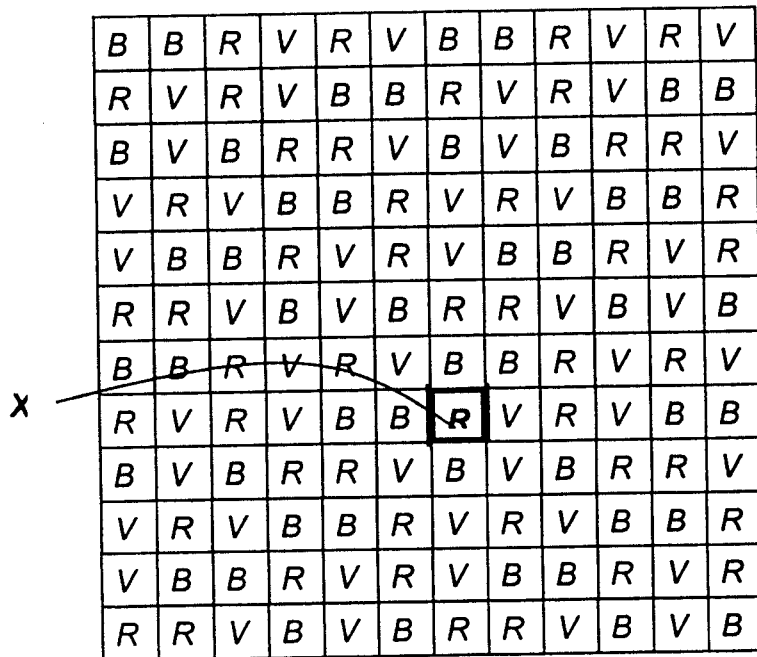


图 5f

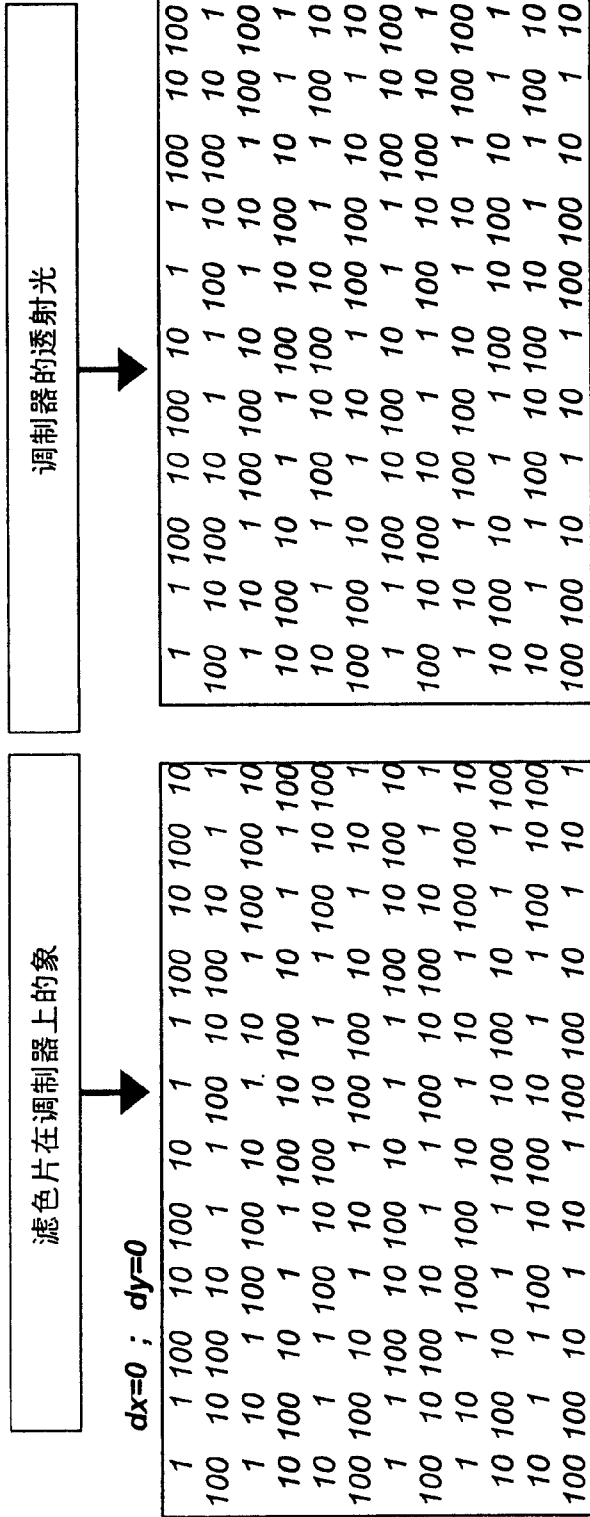


图 6a

图 6b

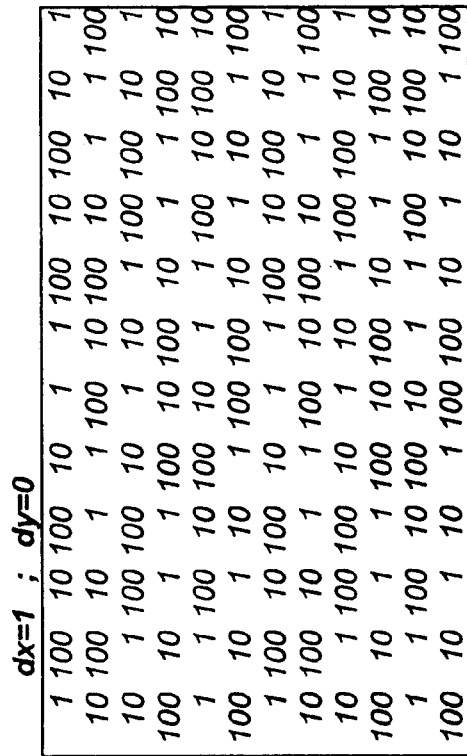


图 6c

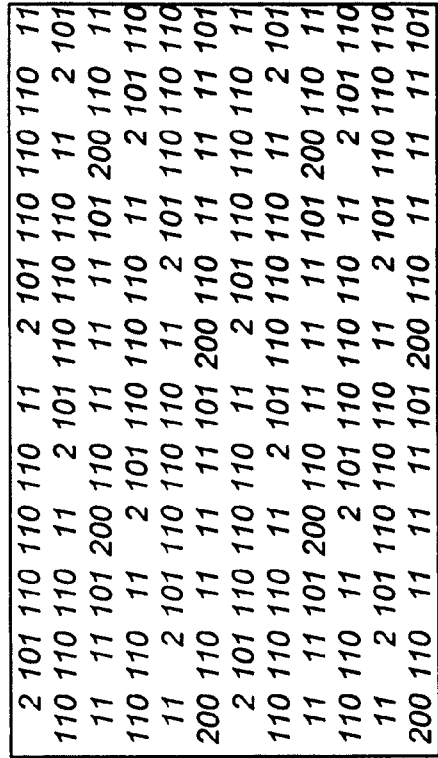


图 6d

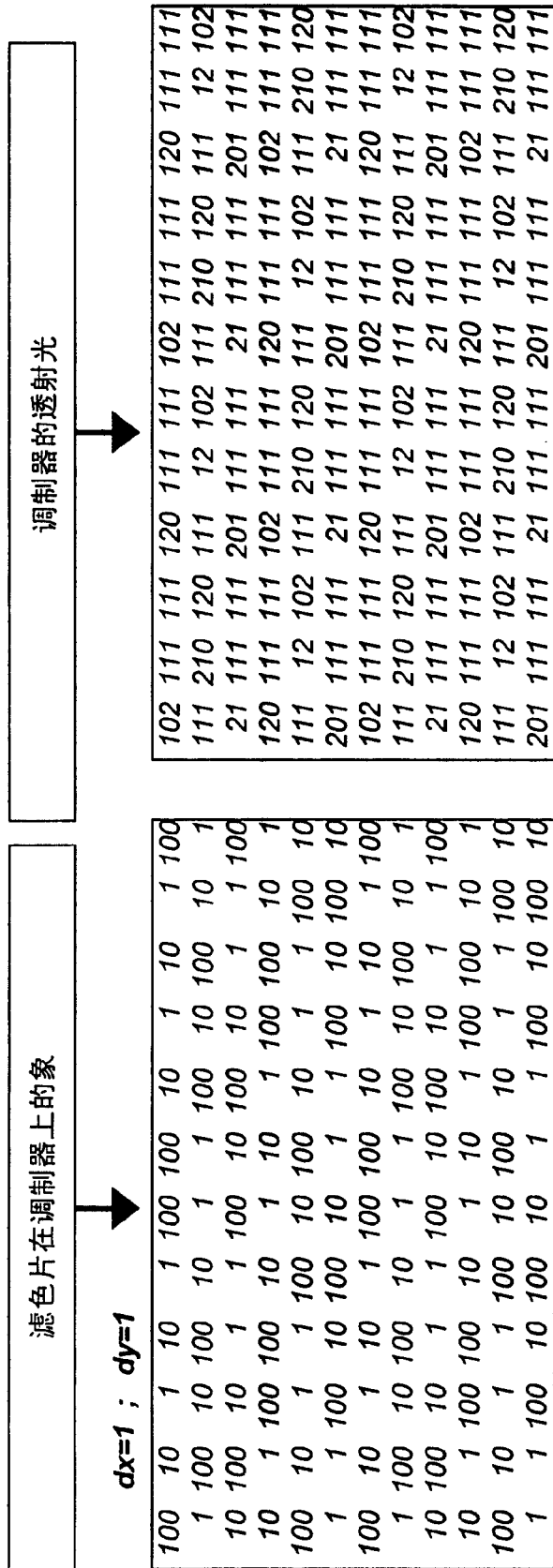


图 6f

图 6e

$dx=4; dy=1$

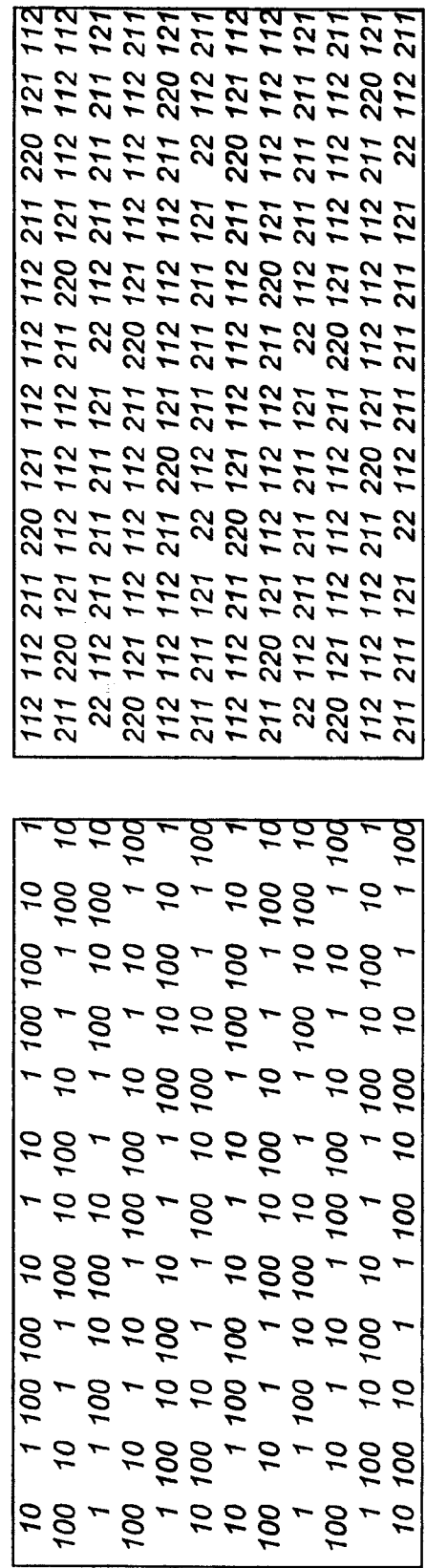


图 6h

图 6g

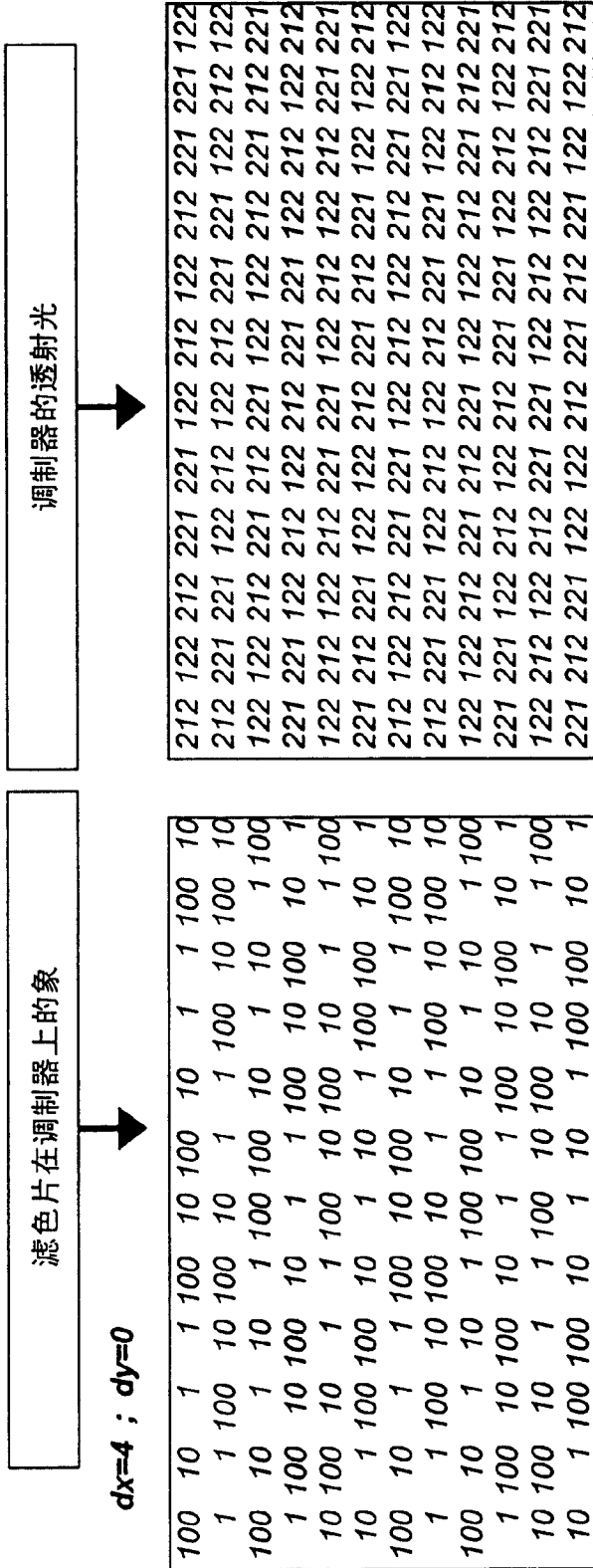


图 6i

$dx=3 ; dy=0$

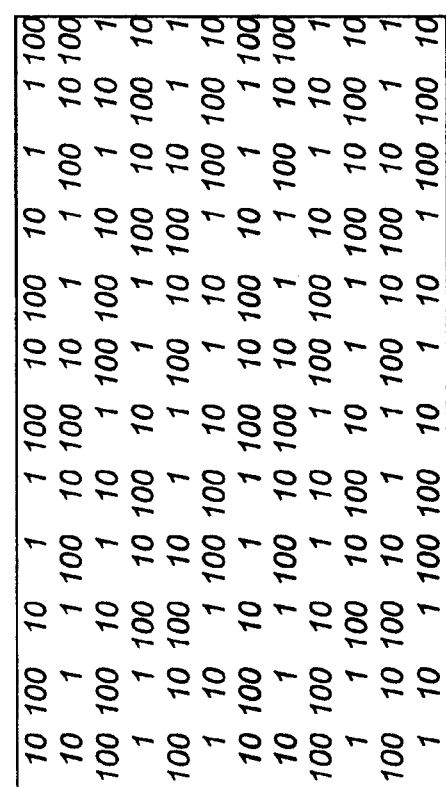


图 6k

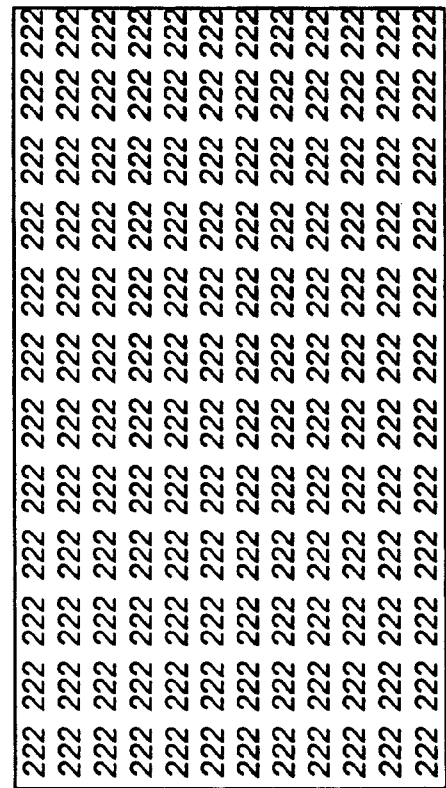


图 6l

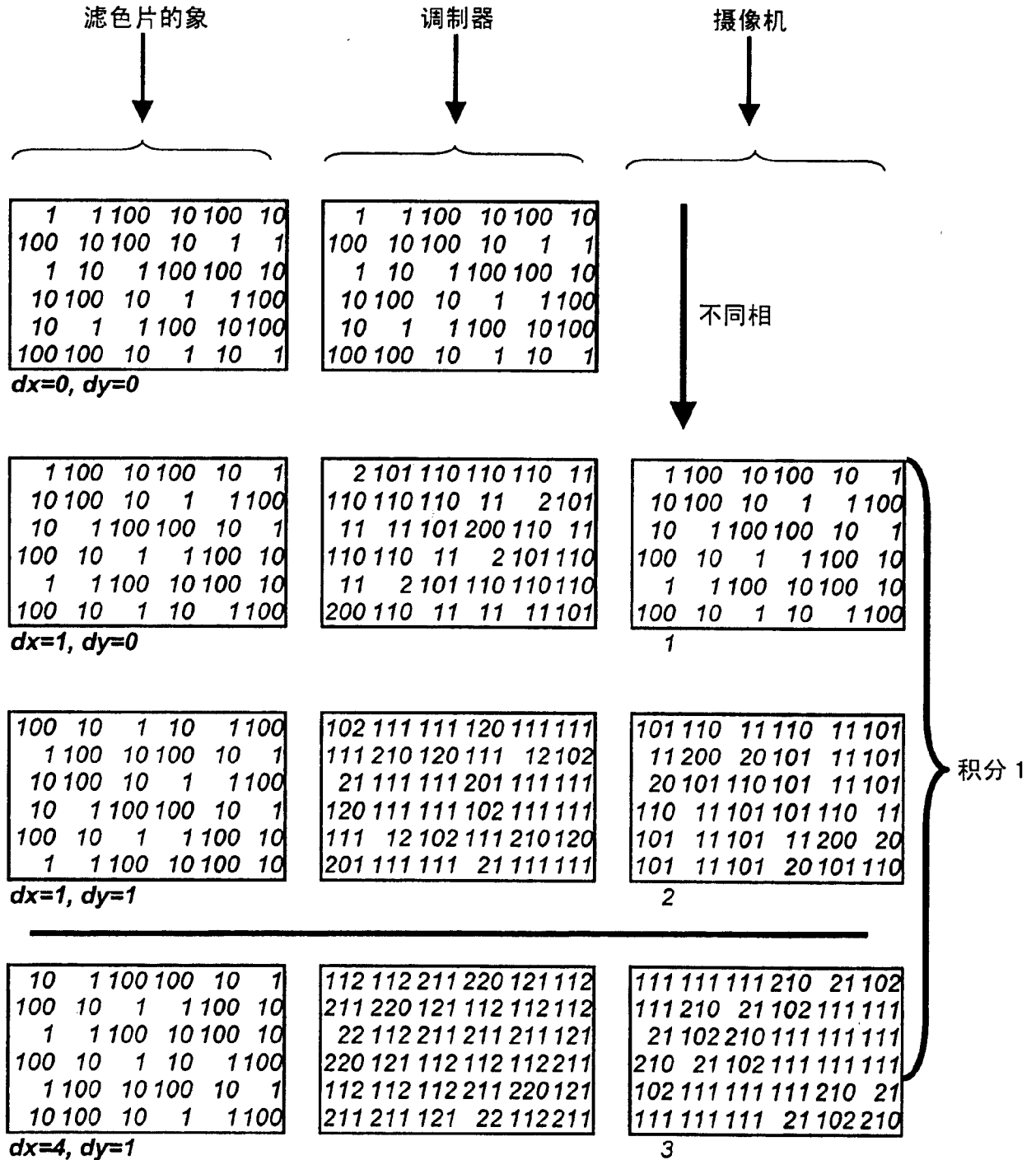


图 7a

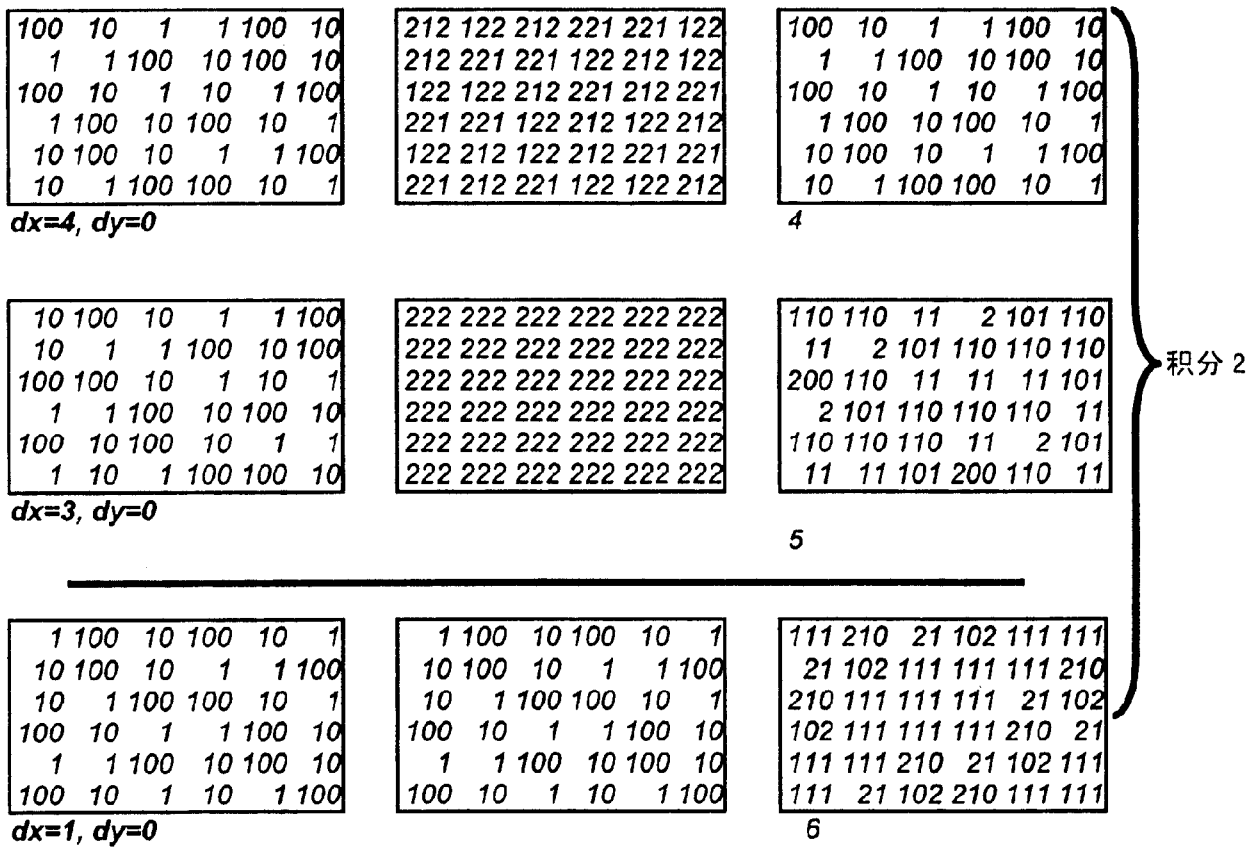


图 7b

1	1	100	10	100	10
100	10	100	10	1	1
1	10	1	100	100	10
10	100	10	1	1	100
10	1	1	100	10	100
100	100	10	1	10	1

$dx=0, dy=0$

2	101	110	110	110	11
110	110	110	11	2	101
11	11	101	200	110	11
110	110	11	2	101	110
11	2	101	110	110	110
200	110	11	11	11	101

7

1	1	100	10	100	10
100	10	100	10	1	1
1	10	1	100	100	10
10	100	10	1	1	100
10	1	1	100	10	100
100	100	10	1	10	1

100	10	1	10	1	100
1	100	10	100	10	1
10	100	10	1	1	100
10	1	100	100	10	1
100	10	1	1	100	10
1	1	100	10	100	10

$dx=1, dy=1$

102	111	111	120	111	111
111	210	120	111	12	102
21	111	111	201	111	111
120	111	111	102	111	111
111	12	102	111	210	120
201	111	111	21	111	111

8

101	11	101	20	101	110
101	110	110	110	11	2
11	110	11	101	101	110
20	101	110	101	11	101
110	11	2	101	110	110
101	101	110	11	110	11

积分 3

100	10	1	1	100	10
1	1	100	10	100	10
100	10	1	10	1	100
1	100	10	100	10	1
10	100	10	1	1	100
10	1	100	100	10	1

$dx=4, dy=0$

202	121	112	121	211	121
112	211	220	121	112	112
121	121	112	211	112	211
121	211	121	202	121	112
121	112	112	112	211	220
211	112	211	121	121	112

9

201	21	102	21	201	120
102	111	210	120	111	12
111	120	12	111	102	210
21	201	120	201	21	102
120	111	12	102	111	210
111	102	210	111	120	12

10	100	10	1	1	100
10	1	1	100	10	100
100	100	10	1	10	1
1	1	100	10	100	10
100	10	100	10	1	1
1	10	1	100	100	10

$dx=3, dy=0$

212	221	122	122	212	221
122	212	221	221	122	212
221	221	122	212	122	212
122	212	221	212	221	122
221	122	212	122	212	221
212	122	212	221	221	122

10

10	100	10	1	1	100
10	1	1	100	10	100
100	100	10	1	10	1
1	1	100	10	100	10
100	10	100	10	1	1
1	10	1	100	100	10

10	1	100	100	10	1
100	10	1	1	100	10
1	1	100	10	100	10
100	10	1	10	1	100
1	100	10	100	10	1
10	100	10	1	1	100

$dx=4, dy=1$

222	222	222	222	222	222
222	222	222	222	222	222
222	222	222	222	222	222
222	222	222	222	222	222
222	222	222	222	222	222
222	222	222	222	222	222

11

20	101	110	101	11	101
110	11	2	101	110	110
101	101	110	11	110	11
101	11	101	20	101	110
101	110	110	110	11	2
11	110	11	101	101	110

积分 4

1	100	10	100	10	1
10	100	10	1	1	100
10	1	100	100	10	1
100	10	1	1	100	10
1	1	100	10	100	10
100	10	1	10	1	100

$dx=1, dy=0$

1	100	10	100	10	1
10	100	10	1	1	100
10	1	100	100	10	1
100	10	1	1	100	10
1	1	100	10	100	10
100	10	1	10	1	100

21	201	120	201	21	102
120	111	12	102	111	210
111	102	210	111	120	12
201	21	102	21	201	120
102	111	210	120	111	12
111	120	12	111	102	210

12

图 7c

V	R	B
B	V	R
R	B	V

图 8a

10	100	1	10	100	1
1	10	100	1	10	100
100	1	10	100	1	10
10	100	1	10	100	1
1	10	100	1	10	100
100	1	10	100	1	10

dy = 0

10	100	1	10	100	1
1	10	100	1	10	100
100	1	10	100	1	10
10	100	1	10	100	1
1	10	100	1	10	100
100	1	10	100	1	10

100	1	10	100	1	10
10	100	1	10	100	1
1	10	100	1	10	100
100	1	10	100	1	10
10	100	1	10	100	1
1	10	100	1	10	100

dy=1

110	101	11	110	101	11
11	110	101	11	110	101
101	11	110	101	11	110
110	101	11	110	101	11
11	110	101	11	110	101
101	11	110	101	11	110

1	10	100	1	10	100
100	1	10	100	1	10
10	100	1	10	100	1
1	10	100	1	10	100
100	1	10	100	1	10
10	100	1	10	100	1

dy=2

111	111	111	111	111	111
111	111	111	111	111	111
111	111	111	111	111	111
111	111	111	111	111	111
111	111	111	111	111	111
111	111	111	111	111	111

图 8b

10	100	1	100	10	1
1	10	100	10	1	100
100	1	10	1	100	10
1	10	100	10	1	100
10	100	1	100	10	1
100	1	10	1	100	10

图 8c