

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/335 (2006.01)

H04N 5/217 (2006.01)

H01L 27/146 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480031054.9

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100550994C

[22] 申请日 2004. 10. 19

[21] 申请号 200480031054.9

[30] 优先权

[32] 2003. 10. 22 [33] US [31] 10/691,047

[86] 国际申请 PCT/US2004/034324 2004. 10. 19

[87] 国际公布 WO2005/043894 英 2005. 5. 12

[85] 进入国家阶段日期 2006. 4. 21

[73] 专利权人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 H·J·埃尔哈德特

D·N·尼科尔斯

[56] 参考文献

GB2328338A 1999. 2. 17

CN1336754A 2002. 2. 20

审查员 齐经纬

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 刘红魏军

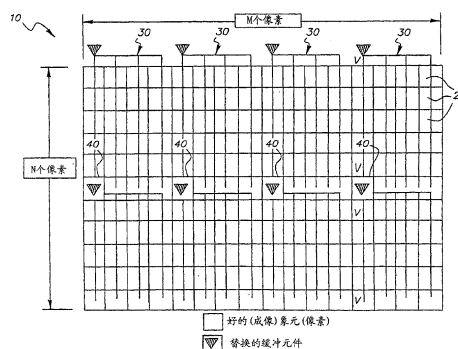
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

具有替换电路分布的图像传感器阵列

[57] 摘要

一种图像传感器，包括：将入射光转换成电荷以形成有源成像像素的有界阵列的多个感光点；以及排列在预定位置并散布在该有源成像像素阵列的边界内的一个或多个替换像素点；其中该替换像素的设计不同于有源成像像素，该替换像素提供了不同于有源成像像素的数据、信息、或功能以改善该图像传感器的性能、工作、制造和/或组装。



1. 一种图像传感器，包括：

(a) 多个感光点，每个感光点包括设计成将入射光转换成电荷的电路，其中所述多个感光点形成有源成像像素的有界阵列；以及

(b) 排列在预定位置并散布在该有源成像像素的有界阵列内的一个或多个替换像素点；

其中位于一个或多个预定替换像素点的每个有源成像像素被替换像素代替，所述替换像素包括不同于有源成像和黑暗参考像素设计的电路，所述一个或多个替换像素提供了不同于有源成像像素的数据、信息或功能以改善该图像传感器的性能、工作、制造和/或组装。

2. 权利要求1所述的图像传感器，其中所述替换像素为用于改进像素阵列内电流或者电压分布的放大器电路或缓冲器电路。

3. 权利要求1所述的图像传感器，其中所述替换像素为基准元件，该基准元件可以作为对准图像传感器的机制。

4. 权利要求1所述的图像传感器，其中所述替换像素具有用于确定包括备用颜色、红外成分、或其它光度参数的备用图像参数的响应特性。

5. 一种照相机，包括：

(a) 图像传感器，包括：

(a1) 多个感光点，每个感光点包括设计成将入射光转换成电荷的电路，其中所述多个感光点形成有源成像像素的有界阵列；以及

(a2) 排列在预定位置并散布在该有源成像像素的有界阵列内的一个或多个替换像素点；

其中位于一个或多个预定替换像素点的每个有源成像像素被替换像素代替，所述替换像素包括不同于有源成像和黑暗参考像素设计的电路，所述一个或多个替换像素提供了不同于有源成像像素的数据、信息和/或功能以改善成像系统的性能、工作、制造和/或组装；以及

(b) 用于通过为至少一个替换像素提供图像点信号电平而校正由有源成像像素的有界阵列创建的图像的机制。

6. 权利要求5所述的图像传感器，其中使用最近邻插值方法对所述替换像素进行校正和提供信号电平的机制。

7. 一种照相机，包括：

(a) 图像传感器，包括：

(a1) 多个感光点，每个感光点包括设计成将入射光转换成电荷的电路，其中所述多个感光点形成有源成像像素的有界阵列；以及

(a2) 排列在预定位置并散布在该有源成像像素的有界阵列内的一个或多个替换像素点；

其中位于一个或多个预定替换像素点的每个有源成像像素被替换像素代替，所述替换像素包括不同于有源成像和黑暗参考像素设计的电路，所述一个或多个替换像素提供了不同于有源成像像素的数据、信息和/或功能以改善成像系统的性能、工作、制造和/或组装。

8. 权利要求 7 所述的照相机，其中所述替换像素为用于改进像素阵列内电流或者电压分布的放大器电路或缓冲器电路。

9. 权利要求 7 所述的照相机，其中所述替换像素提供接地。

10. 权利要求 7 所述的照相机，其中所述替换像素具有用于确定包括备用颜色、红外成分、或其它光度参数的备用图像参数的响应特性。

具有替换电路分布的图像传感器阵列

技术领域

本发明通常涉及具有有源成像像素阵列的图像传感器领域，特别地涉及散布的替换像素，其中该替换像素在设计上不同于像素阵列内用于提供信息或功能等的成像像素，以改善性能。

背景技术

通常，在特定的容差规格内制造图像传感器，在所述容差规格内少数像素具有略微不理想的特性。这些像素通常称为“缺陷像素”，因为尽管这些像素可以工作，但不具有和其它像素相同的预期性能。如果这些缺陷像素的密度足够低，它们基本上不会使所捕获图像的质量退化，这是因为通常使用计算的替换值替代这些像素，这些替换值非常接近该像素没有缺陷时的值。

一种这样的技术是采用预定数目的最近邻值替代缺陷像素值。该预定数目的最近邻可以是两个紧邻像素或者四个紧邻像素。

同样需要注意到，也可以使用相同单元的阵列（通常为四个紧邻像素）制作该图像传感器，使得该传感器的成像特性基本上在整个阵列上是均匀的。这些单元的设计经常是在诸如读出速率、感光灵敏度、以及光响应不均匀性的多个相互竞争的成像性能参数之间进行权衡和折衷。

因此，需要能够提供特定成像性能参数的改善而其它方面基本上没有退化的技术或方法。这种改进之一是运用了这样的知识，即，为了增强其它成像参数，缺陷像素基本上没有使图像质量退化。

发明内容

本发明旨在克服一种或多种前述问题。简而言之，根据本发明的一个方面，本发明提出了一种图像传感器，该图像传感器包括（a）将入射光转换成电荷以形成有源成像像素的有界阵列的多个感光点；（b）排列在预定位置并散布在该有源成像像素阵列的边界内的一个或多个替换像素点；其中该替换像素的设计不同于有源成像像素，该替换像素提供了不同于有源像素的数据、信息、或功能以改善该图像传感器的性能、工作、制造和/或组装。

本发明提供一种图像传感器，包括：

(a) 多个感光点，每个感光点包括设计成将入射光转换成电荷的电路，其中所述多个感光点形成有源成像像素的有界阵列；以及

(b) 排列在预定位置并散布在该有源成像像素的有界阵列内的一个或多个替换像素点；

其中位于一个或多个预定替换像素点的每个有源成像像素被替换像素代替，所述替换像素中的每个替换像素包括不同于有源成像像素设计的电路，所述一个或多个替换像素提供了不同于有源成像像素的数据、信息或功能以改善该图像传感器的性能、工作、制造和/或组装。

本发明还提供一种照相机，包括：

(a) 图像传感器，包括：

(a1) 多个感光点，每个感光点包括设计成将入射光转换成电荷的电路，其中所述多个感光点形成有源成像像素的有界阵列；以及

(a2) 排列在预定位置并散布在该有源成像像素的有界阵列内的一个或多个替换像素点；

其中位于一个或多个预定替换像素点的每个有源成像像素被替换像素代替，所述替换像素中的每个替换像素包括不同于有源成像像素设计的电路，所述一个或多个替换像素提供了不同于有源成像像素的数据、信息和/或功能以改善成像系统的性能、工作、制造和/或组装；以及

(b) 用于通过为至少一个替换像素提供图像点信号电平而校正由有源成像像素的有界阵列创建的图像的机制。

本发明还提供一种照相机，包括：

(a) 图像传感器，包括：

(a1) 多个感光点，每个感光点包括设计成将入射光转换成电荷的电路，其中所述多个感光点形成有源成像像素的有界阵列；以及

(a2) 排列在预定位置并散布在该有源成像像素的有界阵列内的一个或多个替换像素点；

其中位于一个或多个预定替换像素点的每个有源成像像素被替换像素代替，所述替换像素中的每个替换像素包

括不同于有源成像像素设计的电路，所述一个或多个替换像素提供了不同于有源成像像素的数据、信息和/或功能以改善成像系统的性能、工作、制造和/或组装。

阅读对优选实施例及所附权利要求书的下述详细描述并参考附图，可以更清楚地理解本发明的这些和其它方面、目标、特征、和优点。

本发明具有下述优点，即改善图像传感器的性能、工作、制造和/或组装的具体方面而没有使得所有像素的其它性能方面退化。

附图说明

图 1 为本发明的图像传感器的顶视图；

图 2 为用于实施图 1 的图像传感器的一个优选商业实施例的照相机；

图 3 示出了用于计算可用作替换像素的像素值的最近邻平均值的技术；

图 4a 示出了彩色滤波器排列，更具体的是 Bayer 模式；和

图 4b 示出了选择最近邻的像素。

具体实施方式

在讨论本发明之前，有益的是对诸如“有源”的图像传感器术语有基本的了解，该术语和其它术语一起使用或配对以描述完全不同的质量。在这点上，可以使用 CCD（电荷耦合装置）技术或者使用 CMOS（互补金属氧化物半导体）技术制作图像传感器。用 CMOS 技术制作的图像传感器在各个像素中使用诸如晶体管的“有源元件”。这通常称为“有源 CMOS”图像传感器。在有源 CMOS 成像器，像素内的一个或多个有源元件将信号电荷转换成电压，由此提供代表该像素上的光强的电压。与该技术无关的，实际捕捉入射光以将其转换成电荷的像素阵列称为“有源成像像素”。注意，图像传感器还包括“黑暗参考像素”，这些像素通常设置成与有源成像像素以定距离间隔的关系。这些像素用于校准目的，在此提到这些像素以将其与有源成像像素明确区分。

现在参考图 1，该图示出了本发明的图像传感器 10 的顶视图。在这点上，多个像素 20 排列在 $N \times M$ 个像素的阵列以形成有界的有源成像阵列或区域，其中 N 和 M 为任何预定数目的像素，例如为 200 至 4000。各个像素 20 捕捉入射光，该入射光被转换成代表该入射光强度的电荷。为

了说明清楚，注意，这些像素共同形成有源成像像素。本领域中公知的是，在这种装置中通过多个电源总线 30 对该有源成像像素 20 供电使其工作，其中这些电源总线被加电至预定的电压电平。

仍然参考图 1，使用像素 40 替换预定数目的有源成像像素 20，其中像素 40 被用于和有源成像像素完全不同或基本上不同的目的。这些像素 40 下文中称为替换像素。这些替换像素 40 用于提供不同于有源像素 20 的数据、信息和/或功能，从而改善图像传感器 10 的性能、工作、制造和/或组装。例如，替换像素 40 可用作放大器电路或缓冲器电路以改善该有源成像像素阵列上的电流或电压分布。在本领域中这种放大器电路和缓冲器电路是公知的，在此不对其详细描述。这种放大器电路或缓冲器电路还可以用于改善像素阵列内或像素阵列上的信号完整性。例如，在大的阵列中，必须通过具有特定电阻和电容的长金属输出线来施加由像素内有源元件提供的电压。对于大的阵列，该金属线的电阻和电容会增大沿整个线建立该电压所需的时间。这种情况下，该长金属线的电阻和电容使成像器的工作速度减缓，或者出现光响应的不均匀。这种情况下，可以在替换像素中使用缓冲放大器以减小沿整个线建立该电压所需的时间。

此外，这些替换像素可用于确定包括备用颜色、红外成分、或其它光度参数的备用图像参数。例如，可以将只允许红外光线穿过像素感光区域的滤波器放置在像素上，从而获得对入射辐射的红外分量的采样。在 CCD 图像传感器中，特别是在和衬底相对的导电类型的阱内形成像素阵列的图像传感器中，由于其电阻率而导致无法在该阱内维持均匀的地电势，导致某些像素的最大电荷处理能力的退化。图像传感器内该替换像素可用于接地，从而在该阱内维持更均匀的地电势。该替换像素还可以用作基准元件 (fiducial element)，该元件可以作为对准图像传感器的机制。最后，这种替换像素可为图像处理提供黑暗参考电平。采集黑暗参考信号时，以特定方式覆盖该像素使其不暴露于光线。从该“黑暗”曝光得到的值随后在图像处理期间用于进行校准。来自这些替换像素的该黑暗参考信号可用于替代平常的黑暗参考像素值或者作为后者的补充。

参考图 2，该图示出了在普通消费者所习惯的典型商业实施例中实施

本发明的图像传感器 10 的数码相机 50。相机 50 还包括优选地为一算法的机制，该机制用于通过为替换像素位置上的图像点提供信号电平而校正由多个有源成像像素创建的图像。相机 50 的处理器 60 通过公知的编程技术而计算该校正值。例如该算法可以通过计算预定数目的最近邻的平均值。参考图 3，最近邻可以为感兴趣像素 (X) 的两个直接相邻的最近邻 (A 和 B) 或者感兴趣像素 (Y) 的四个直接相邻的最近邻 (C、D、E、和 F)。

对于彩色图像传感器，如图 4a 所示，通常以交替的 RGBG 模式将彩色滤波器排列在有源像素的顶部上，该交替的 RGBG 模式也称为 Bayer 模式，其中 R 表示红色滤波器，B 表示蓝色滤波器，G 表示绿色滤波器。这种情况下，该校正值可以使用最近邻的彩色像素。参考图 4b，对于感兴趣的绿色像素 X，其最近邻为 A 和 B；对于感兴趣的绿色像素 Y，其最近邻为 C、D、E、和 F。对于感兴趣的蓝色像素 Z，最近邻为 G、H、I、和 J。使用恰当的坐标变换可对红色像素进行类似的计算。将会注意到，还可以使用其它更为精细的校正算法。

已经参考优选实施例描述了本发明。然而将会了解到，在不离开本发明范围的情况下，本领域普通技术人员可以实现各种变化和修改。

部件清单

10 图像传感器

20 像素

30 电源总线

40 替换像素

50 数码相机

60 处理器。

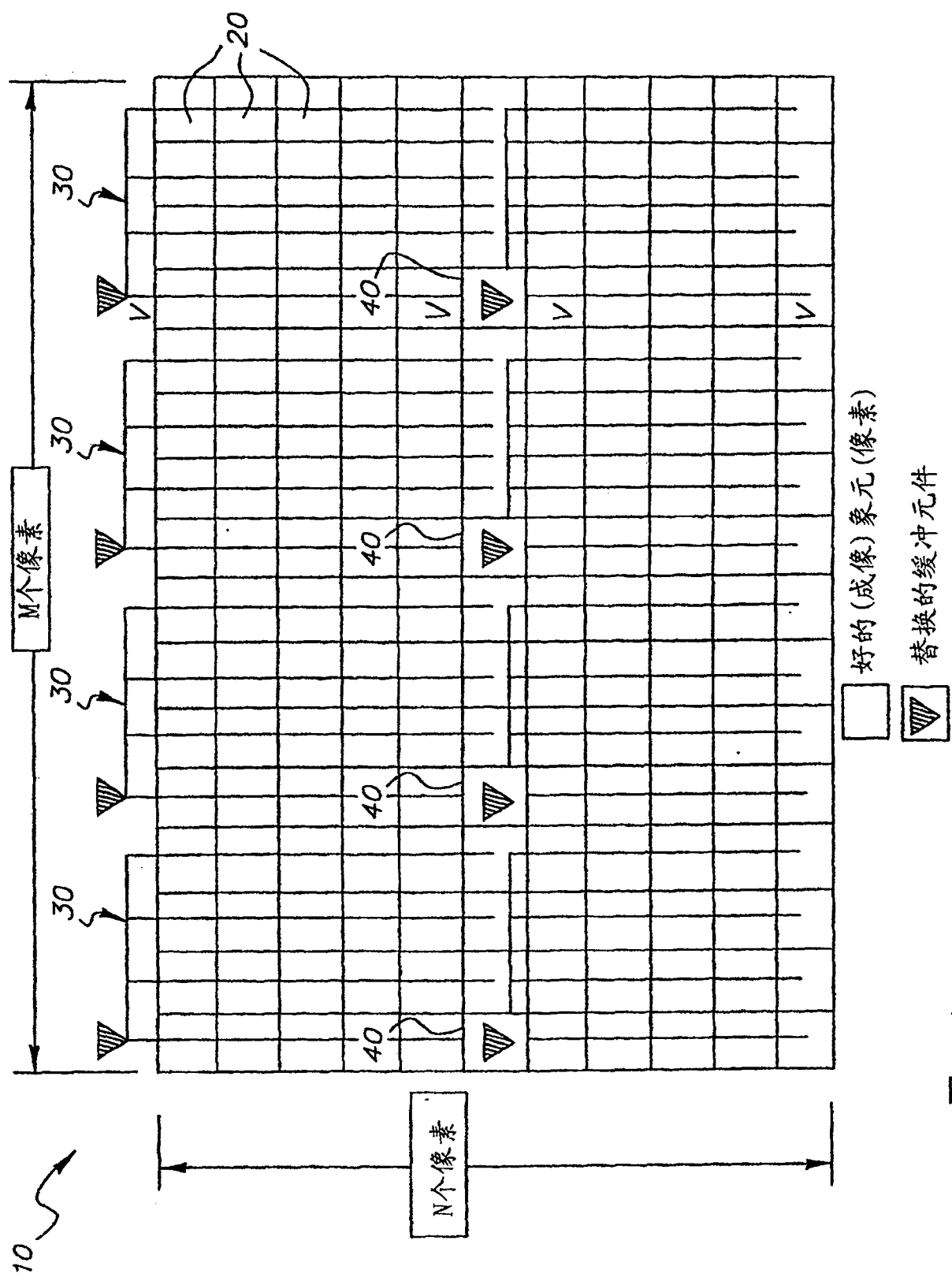


图 1

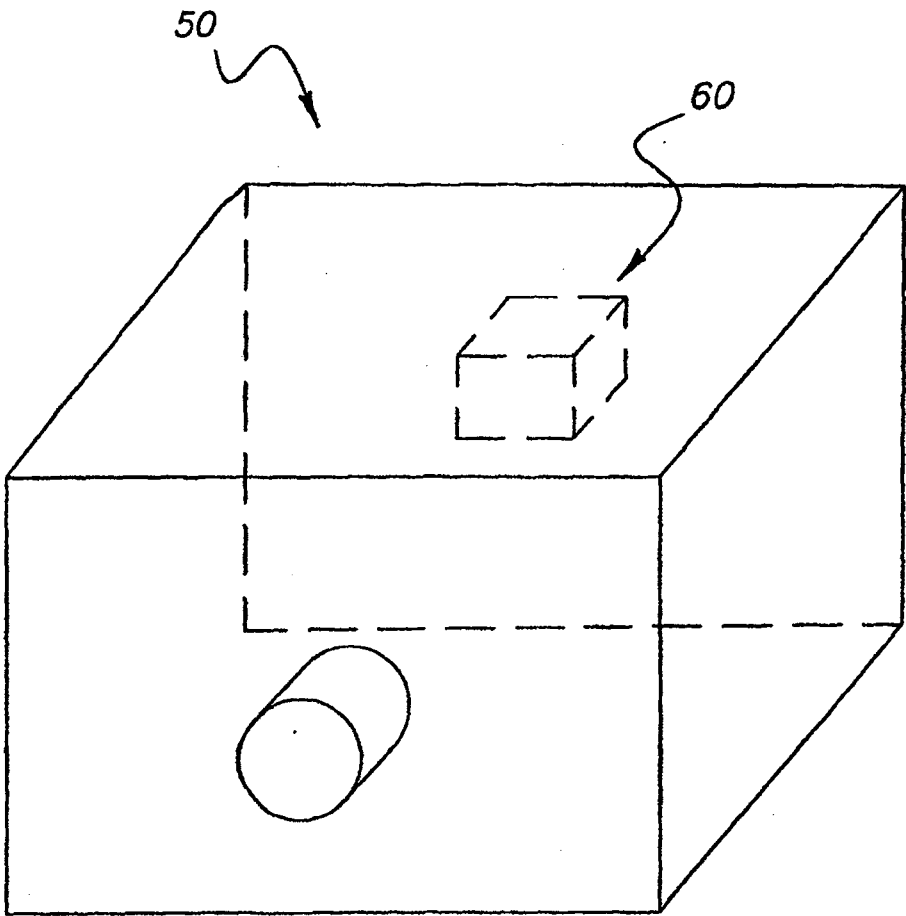


图 2

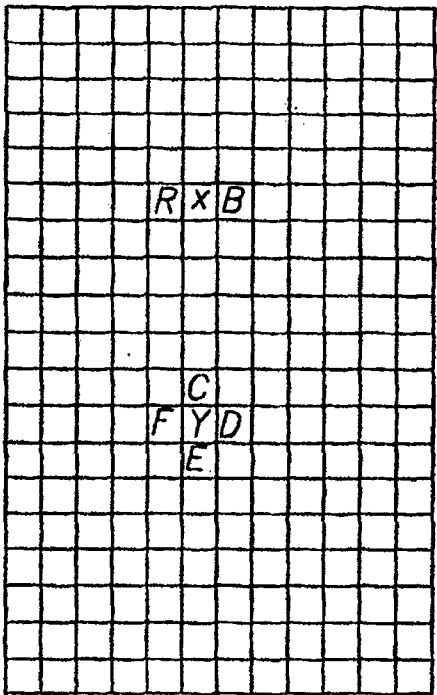


图 3

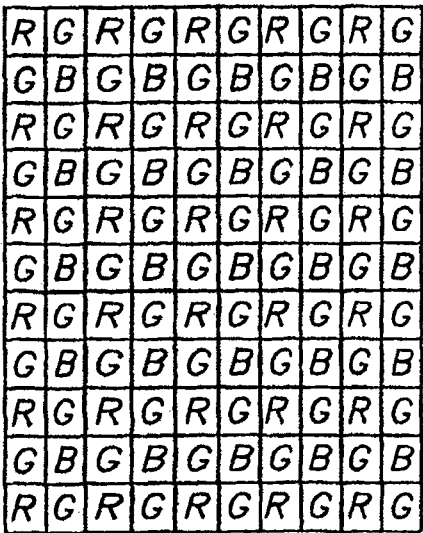


图 4a

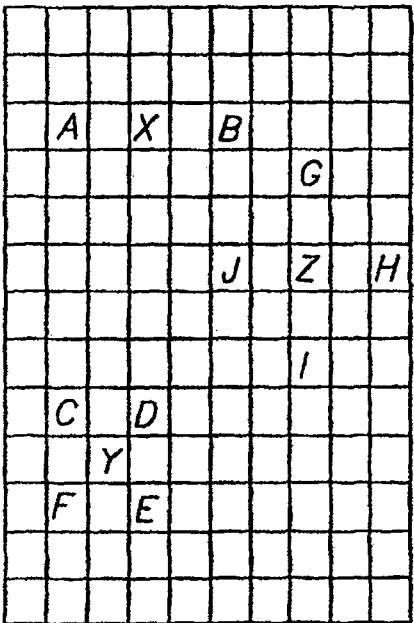


图 4b