

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 1/04 (2006.01)

G02B 5/08 (2006.01)

G06K 7/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03106900.2

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1288892C

[22] 申请日 2003.3.7 [21] 申请号 03106900.2

[30] 优先权

[32] 2002. 3. 7 [33] CA [31] 2,375,577

[73] 专利权人 加拿大银行票据有限公司

地址 加拿大安大略省渥太华

[72] 发明人 西瓦萨米·普雷姆扬斯

迈克尔·罗伯特·巴尔德森

审查员 卞喜双

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 潘培坤 楼仙英

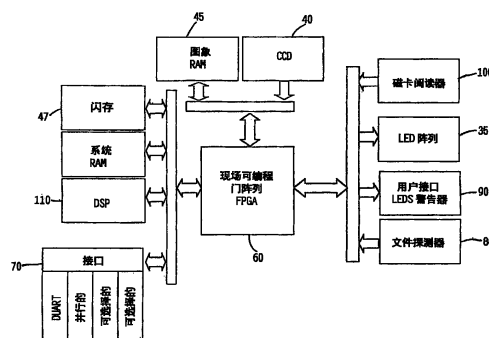
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于读取 UV/IR 可见标记的光电文件阅读器
及读取方法

[57] 摘要

用于读取 UV/IR 可见标记的光电文件阅读器，
阅读器的 UV(或 IR)光源能被迅速切换到稳定的峰值 UV(或 IR)照射频率或频率范围，以便照射该隐秘的 UV(或 IR)可见标记并使之可见。光电图象传感器捕捉包括由 UV 光源照射而可见的标记的文件图象，由捕捉的图象识别隐秘标记。光路可通过折叠两面镜子，为阅读器提供紧凑的几何形状，该光路在置放文件的阅读表面与图象传感器间延伸。光路中设置透镜，用于在传感器上聚焦光线以定义图象。除了 UV 和 IR LED 阵列外，阅读器还包括可见光源排(阵列)以照射可见标记，还可用任一种 IR 光源依 ISO1831 照射可见的 OCR 字符。设置控制器顺序启动各不同的光源排。



1. 用于自动读取文件阅读器可读区域中的第一标记的光电文件阅读器，所述第一标记在利用可见光照射时是不可见的，而在利用不可见光照射时是可见的，所述阅读器包括：

(a)用于文件布局的阅读表面，其包括要由所述阅读器读取的所述阅读器可读区域；

(b)多个第一光源，它们与所述阅读表面分隔开，并构造成在启动所述第一光源时能利用预定紫外频率范围的不可见光照射所述阅读表面上的文件的所述阅读器可读区域，以便让所述第一标记变为可见，其中所述第一光源是 UV LED，所述第一标记包括 UV 荧光物质，该物质构造成在用所述预定紫外频率范围的所述不可见光照射时能发出可见光；

(c)图象传感器，它构造成用于捕捉在该图象传感器上聚焦的光定义的图象，并产生代表所述捕捉的图象的电子数据；

(d)在所述阅读表面与所述图象传感器之间延伸的光路，它包括构造成将定义图象用的光聚焦到所述传感器上的透镜；

(e)光滤波器，它在所述光路之中，并构造成用于除去所述第一光源的反射光；以及

(f)文件控制器，它构造成用于从所述被捕捉的图象识别所述标记，并输出所述得到识别的标记以进行显示和/或处理；

其中通过所述光路将文件图象传输给所述传感器，并由所述传感器捕捉该文件图象，该文件图象包括在启动了所述第一光源时、由所述阅读表面上所述文件的所述阅读器可读区域发出和/或反射的光定义的所述第一标记。

2. 根据权利要求 1 所述的光电文件阅读器，其中，所述光滤波器位于所述透镜和所述图象传感器之间。

3. 根据权利要求 1 所述的光电文件阅读器，其中，所述光路通过所述光路中的多个反射表面折叠起来。

4. 根据权利要求 2 所述的光电文件阅读器，其中，所述光路通过所述光路中的多个反射表面折叠起来。

5. 根据权利要求 3 所述的光电文件阅读器，其进一步构造成用于自动

读取所述阅读器可读区域内的第二标记，所述第二标记在用可见光照射时是可见的，所述阅读器进一步包括多个与所述阅读表面分隔的可见光 LED 第二光源，并且第二光源构造成在启动所述第二光源时用可见光照射所述阅读器可读区域，其中所述第二光源一旦启动，所述文件图象就包括由所述阅读器可读区域发出和/或反射的光所定义的所述第二标记。

6. 根据权利要求 5 所述的光电文件阅读器，其进一步构造成用于自动读取所述阅读器可读区域中的第三标记，所述第三标记包括依照 OCR 标准规范构造的字符，所述阅读器进一步包括多个与所述阅读表面分隔开的 IR LED 第三光源，并且第三光源构造成在启动所述第三光源时，依照所述 OCR 标准规范利用预定红外频率范围的光照射所述阅读器可读区域，其中所述第三光源一旦启动，所述文件图象就包括由所述阅读器可读区域发出和/或反射的光所定义的所述第三标记。

7. 根据权利要求 6 所述的光电文件阅读器，其进一步包括构造成用于控制所述光源的启动的控制器。

8. 根据权利要求 7 所述的光电文件阅读器，其中，所述控制器构造成用于按照顺序方式启动所述第一、第二和第三光源。

9. 根据权利要求 8 所述的光电文件阅读器，其中，所述光源是按照所述第三光源、所述第二光源和所述第一光源的顺序启动。

10. 根据权利要求 8 所述的光电文件阅读器，其中，所述光源按照第一排包括所述第一光源、第二排包括所述第二光源、第三排包括所述第三光源的方式进行排列，每排所述光源排列成能提供所述阅读器可读区域的均匀照射。

11. 根据权利要求 10 所述的光电文件阅读器，其中，由所述光源排产生的所述照射强度为能避免所述传感器饱和的相当强度。

12. 根据权利要求 8 所述的光电文件阅读器，其中，第一光源的所述照射的峰值波长为 370nm。

13. 根据权利要求 12 所述的光电文件阅读器，其中，所述第二光源的所述照射的峰值波长为 650nm。

14. 根据权利要求 13 所述的光电文件阅读器，其中，所述第三光源的所述照射的峰值波长为 850nm。

15. 根据权利要求 1 所述的光电文件阅读器, 其中, 所述第一标记包括编码信息。

16. 一种用于自动读取文件的阅读器可读区域中的第一标记的方法, 所述第一标记在用可见光照射时是不可见的, 在用不可见光照射时是可见的, 所述方法包括:

(a)提供用于文件布局的阅读表面, 所述表面包括所述阅读器可读区域;

(b)提供多个与所述阅读表面分隔开的第一光源, 这些光源构造成在所述第一光源启动时, 能利用预定紫外频率范围的不可见光照射所述阅读表面上的文件的所述阅读器可读区域, 从而让所述第一标记变得可见, 其中所述第一光源是 UV LED, 所述第一标记包括 UV 荧光物质, 该荧光物质构造成在用所述预定紫外频率范围的所述不可见光照射时能发出可见光;

(c)提供图象传感器, 它构造成用于捕捉由聚焦在该图象传感器上的光定义的图象, 并产生代表所述捕捉的图象的电子数据;

(d)提供在所述阅读表面与所述图象传感器之间延伸的光路, 该光路包括构造成用于将定义图象的光聚焦到所述传感器上的透镜;

(e)提供光滤波器, 它在所述光路中, 并构造成用于除去所述第一光源的反射光; 以及

(f)提供文件控制器, 它构造成用于从所述捕捉的图象识别所述标记, 并输出所述被识别的标记以进行显示和/或处理;

由此, 通过所述光路将文件图象传送给所述传感器, 并利用所述传感器捕捉该文件图象, 该文件图象包括在所述第一光源启动时、由所述阅读表面上的所述文件的所述阅读器可读区域发出和/或反射的光所定义的所述第一标记。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 由此所述光滤波器位于所述透镜与所述图象传感器之间。

用于读取 UV/IR 可见标记的光电文件阅读器及读取方法

技术领域

本发明总的涉及安全设备领域，特别是涉及一种光电文件阅读器，用于读取仅在可见光谱之外即紫外（UV）或红外（IR）光照射下才可见的物质，该物质是文字、图象或文件上印制的其它标记或嵌在文件基底上的表面可见物质的形式。

背景技术

提高诸如护照或其它身份证件之类的文件安全性的某些已知方法利用了仅在紫外（UV）光时才可见的物质。这些物质加到用于安全印刷的特定墨水中，以便将 UV 可见标记印到文件上，这样，一般看到该文件的人不会知道在文件上有这种标记，但有专识的人（例如海关官员）可在 UV 光照条件下检查该文件，以识别该标记用于评定文件的真实性。已知的用于识别该隐秘式 UV 印刷标记的装置包括能发出 UV 光照的 UV 荧光灯管。使用时，将要被检查的文件放置于这类装置发出的 UV 光照下，以便让文件上的任何隐秘式 UV 可见标记产生具有可见光的荧光（即能为检查者的眼睛所见）。但不利的是，由于这些装置仅简单地用于照射特定区域，它们是被动式的；且它们本身不能阅读（即借助自动过程进行译码）通过 UV 荧光墨水印制的不可见标记。相反，为了判断文件是否包含任何隐秘标记，需要该已知装置的用户以人工方式观察并亲自对结果图象进行解译。另外，UV 荧光灯管要有很长的稳定时间，因此它们不能适应任何诸如读取 UV 墨水印制标记的自动装置所需的高速处理应用。此外，由于该荧光灯管产生的光照波长一般会随时间而变化，它们本身就不稳定（所以也不可靠）。

因此，为了较高速度地处理具有仅在 UV 或 IR 光照射时才可见的结合物质的安全文件，需要一种基于自动基础操作的文件阅读器。另外，需要一种能以整版为基础读取这种隐秘 UV 墨水（或 IR 墨水）印制的标记的文件阅读器。还需要能利用频率或频带位于红外、可见和紫外光频带之一的范围

内的光来照射文件的一个或多个预定表面区域的阅读器，所述频带取决于该文件区域上要读取的特定标记，该阅读器还能从一个上述频率或频带迅速切换到另一频率。再有，需要一种能够自动阅读并解译这种标记的文件阅读器。另外，需要一种由固态元件构成的文件阅读器，以减少或取消活动部件。

发明内容

依照本发明，提供了一种自动阅读文件的阅读器可读区域中的第一标记的光电文件阅读器和方法，该第一标记在用可见光照射时不可见，而在用预定频率范围的不可见光照射时可见。为文件布局设置了阅读表面，该文件包括要由阅读器阅读的阅读器可读区域。将多个第一光源与阅读表面分隔开，并将这些第一光源构造成：在该第一光源启动时，能利用预定紫外频率范围的不可见光（例如峰值波长为 370nm 的 UV 光）照射阅读表面上的文件的阅读器可读区域，从而让第一标记变得可见，其中所述第一光源是 UV LED，所述第一标记包括 UV 荧光物质，该物质构造成在用所述预定紫外频率范围的所述不可见光照射时能发出可见光。配置图象传感器，用以捕捉由聚焦的光所定义的图象，并产生代表所捕捉的图象的电子数据。光路在阅读表面与图象传感器之间延伸，它包括一透镜，用于聚焦光线到传感器上以定义图象。在所述光路之中设置光滤波器，用于除去所述第一光源的反射光。在第一光源启动时，文件图象包括由阅读表面上文件的机器可读文件区域发出和/或反射的光定义的第一标记，借助光路将该文件图象传送给传感器，并由该传感器捕捉该文件图象。配置文件控制器，用以从被捕捉的图象中识别标记，并输出得到识别的标记进行显示和/或处理。

第一光源可以是 UV LED，构造成能发出预定紫外频率范围的光，这样，第一标记包括能在用预定紫外频率范围的光照射时发出可见光的 UV 荧光物质。优选的是，光路可通过该光路内的多个反射面折叠起来。

文件阅读器还优选构造成能自动阅读阅读器可读区域中的第二标记，该第二标记在用可见光照射时是可见的。多个第二光源（例如可见 LED）与阅读表面分隔开，在启动时能用可见光（例如峰值波长为 650nm 的光）照射阅读器可读区域。第二光源一旦启动，文件图象就包括由阅读器可读区域发出和/或反射的光所定义的第二标记。另外，文件阅读器还优选构造成能自动阅读阅读器可读区域内的第三标记，该第三标记包括根据 OCR 标准规范构造

的字符。多个第三光源（例如 IR LED）与阅读表面分隔开，构造成在该第三光源启动时，能根据 OCR 标准规范用预定红外频率的光照射阅读器可读区域。第三光源一旦启动，文件图象就包括由阅读器可读区域发出和/或反射的光定义的第三标记。

在本发明中，设置用于控制光源启动（例如以 IR、可见和 UV 的顺序为基础）的控制器，设置在介于透镜与图象传感器之间的光路内的光滤波器，该光滤波器用于去除第一光源的反射光，以及设置用于从捕捉的图象识别标记并输出该识别标记以进行显示和/或处理的文件控制器。

按照下列方式布置光源：第一排包括第一光源，第二排包括第二光源，而第三排包括第三光源，将每一排光源布置成能对阅读器可读区域提供均匀照射。另外，每排光源所产生的光照强度相应于能避免图象传感器达到饱和的强度。

附图说明

将参照优选实施例以及与之相关的下列附图详细描述本发明，其中通篇用同一编号指示同一元件。

图 1 (a) 和图 1 (b) 分别表示基于本发明的文件阅读器的光学工作原理及光路的示意图；

图 2 是要与基于本发明的文件阅读器一起使用的说明性文件的平面示意图，该说明性文件包括 5 个不同区域（领域），在这些区域上利用仅在可视光谱之外的光照条件下才可见的墨水印制了不同类型的识别标记；

图 3 是表示在基于本发明的文件阅读器的优选实施例中所使用的 IR、可见和 UV LED 的相对数量的示意图；

图 4 是表示基于本发明的文件阅读器的优选实施例的组件的示意方框图；以及

图 5 是表示由图 4 的文件阅读器运行的示范性软件所执行的步骤流程图。

具体实施方式

图 1 (a) 表示由基于本发明的文件阅读器的优选实施例应用的光学工作原理。基于控制的和快速的，利用从光源阵列 35 发出的光照射文件 10，所述光源阵列包括三排不同类型的 LED，即能发出红外频带的光的 IR LED、

能发出可见频带的光（可见光谱）的可见 LED、以及能发出紫外频带的光的 UV LED。在优选实施例中，基于一定顺序让不同类型的 LED（即 IR、可见和 UV）进行照射，这样可根据 LED 的类型顺序照射，例如，首先是 IR 照射，其次是可见光照射，最后是 UV 照射。可选的是，为了迅速照射并阅读感兴趣的特定图象，用户可选择对应于所用的 LED 类型的频率或频率类别（例如 UV）。

诸如机器可读的旅行证件（MRTD）之类的许多安全文件包含印制信息，该印制信息必须符合以下规范：管理着通过光学字符识别（OCR）规范读取字符的国际标准组织 ISO1831 标准，以及由国际民航组织制订的要求该字符可见的旅行文件规范（文件 9303，第 7.2.1 段）。根据 ISO1831 的规定，文件的阅读器可读区域（MRZ）内出现的任何安全特征不得干扰在 B900 范围内，即接近红外（ $900\pm 50\text{nm}$ ）的光谱部分对任何 OCR 字符的精确阅读。

可选的是，IR LED 排还可分别或同时用于两个目的，一个是用于依据上面提到的 OCR 标准的字符阅读，第二是用于照射隐秘的 IR 可见标记以便让该标记可见并可读。在该实施例中，可利用能在 IR LED 发出频率的 IR 光照下发出荧光的材料（即墨水）将隐秘标记印到文件上。通过这种方式，该隐秘 IR 可见的标记将以与此处所述实施例的隐秘 UV 可见标记方式相同的方式起作用。

透明视窗（未示出）提供了文件 10 的布局的阅读表面和阅读器的保护罩表面，视窗位于文件与图 1（a）所示的阅读器光学部件之间。

LED 发射的光波提供了对要在该光照条件下阅读整个文件阅读器可读区域（MRZ）的均匀照射，这样能基于一页接一页的方式迅速阅读文件。由文件 10 发出和/或反射的光波传输到下部的镜子 20，然后被该镜子反射到上部的镜子 25，并在此处被向下反射，首先通过透镜 30，对文件发射/反射的光波进行会聚并聚焦，然后通过光滤波器 32，接着投射到光电图象传感器 40 上。

正如所示出的，透镜 30 与镜子 20、25 的光学特性和机械方位很接近，由此可将整个 MRZ（在此处所述的实施例中高达 $120\text{mm}\times 80\text{mm}$ ）集中到光电图象传感器 40（在此处所述的实施例中为 $6.91\text{mm}\times 4.6\text{mm}$ ）上，同时又不会引起显著失真，这样可将较长的光路折叠到位于阅读器内部的紧凑装

置。

文件 10 上印制的荧光物质受 UV LED 光照激发，发出比在传感器 40 上产生清晰图象所需的光波频谱宽的光波频谱，光滤波器 32（截止波长为 420nm）缩窄了该较宽的光谱。光滤波器 32 不影响可见光或接近 IR 光，但它能消除被反射的无用 UV 电磁波（CCD 图象传感器对之很敏感，它能将图象显示得太亮和太模糊）和紫频带内的某些可见光波，这样这些光波就不会到达图象传感器 40。有利的是，消除无用 UV 光谱的部件改善了可见频带和接近 IR 频带的图象。

为用于此处所述的文件阅读器而选择的图象传感器 40 是 CCD（电荷耦合装置），特别是由美国 Eastman Kodak 公司制造或供应的以 KAF-401E 的产品标识符销售的传感器。适合用于不同实施例中的其它传感器包括例如由 Kodak 公司以 KAC-1310 的产品标识符供应的 COMS 传感器和 CIS（接触图象传感器）。

为了提取诸如可移植数据文件（PDF）图象、诸如照片的可视图象、OCR 文字、UV 印制的物质等的特定特征，图象传感器 40 捕捉面积为 120mm×80mm（见图 2 所示文件 10 的区域 50）的 MRZ（观察面积），还利用传感器 40 借助 RS-232 端口、并行端口和 Ethernet 接口装置将提取的特征以及任选的捕捉图象传送给主机。有利的是，对于该观察区域，CCD40 以及相结合的硬件以分辨率为 768 像素×512 像素的数字数据形式捕捉图象（如果愿意，可选择不同的传感器获得更高的分辨率）。

图 1（b）示出了阅读器的光路。光路的几何形状取决于放大率（在此处描述的实施例中为 0.058）、视场（FOV）和透镜 30 的焦距（在此处所述的实施例中为 10.3mm）。利用图 1（a）和图 1（b）所示的两面镜子 20、25 来折叠光路，使它的尺寸缩到最小，以便能安装到紧凑的阅读器中。根据光照、聚焦深度、衍射和像差效应选择透镜的焦距比数（对于所述实施例的具体设备，将其选为 2.8）。

以前，本领域技术人员认为，由于利用多谱带时产生的色像差和前述与 UV 光管相关的性能缺陷影响，基于本发明阅读器的高分辨率自动成像阅读器无法实施。能发出扩展到接近可见光谱或低于可见光谱的峰值频率的可见/不可见光的 LED 装置用于激光技术中是已知的。本发明已确定构造成能发

出 UV 光的类似固态的 LED 装置阵列可成功且方便地用于文件阅读器，从而实现自动的 UV 图象阅读。

本发明中，利用适当 UV 荧光印刷材料连同适当的 UV 照射，并结合使用具有足够聚焦深度的透镜 30，能够将该色像差效应降低到可接受的水平。另外，由于文件的 UV 荧光材料作为 UV 照射条件下的光源，而不是象吸收光的可视印制字符/图象那样，因此为了精确阅读 UV 墨水印制的物质，必要的是让文件基底以及覆盖在文件上的任何保护层对 UV 是不活泼的（意味着它不应含有干扰图象准确阅读的多余 UV 敏感物质），UV 墨水印制区域的背景区域是吸收型（即黑的）和无干扰的。另外，必需避免让图象传感器饱和。这可通过保证文件发出/反射的光照射不同 LED 阵列时的强度相匹配（即通过适当控制 LED 的启动电平）来避免。

利用 UV LED（与 UV 管相比）能让 UV 照射的暴露时间得到严密控制和迅速切换。具体而言，在使用稳定时间为 50 纳秒的 LED 时，可在几毫秒内切换 UV 照射的开和关。用于照射文件的 UV 光的频率选择取决于要选择的 UV LED，而这又取决于墨水材料或用作由阅读器读取的隐藏式安全材料的基底的激发。对于优选实施例，选择由 Nichia 公司供应和/或制造的产品标识符为 NSHU550E 的 UV LED 用于 UV 光源阵列。该 UV LED 产品发出峰值波长为 370nm 的窄带光照，并提供了 50ns 的较短稳定时间（即从启动到获得峰值波长的照射所需的时间）。还在该 UV LED 内构造了能保护不受静电放电（ESD）影响的 Zener 二极管。本发明中，选择在受到预定 UV 频率（即，在优选实施例中为 370nm）的光的激发时能发出适当频率（即，在优选实施例中适宜波长为 423nm 的蓝光）的可见光的 UV 荧光印制墨水，使之与具有足够聚焦深度且色像差很小的透镜 30 结合使用，以便利用此处所述的软件将色像差效应降低到可接受的水平，结果能捕捉到有用的 UV 墨水印制标记的图象。此过程中不希望让某些无用光频率反射到透镜 30 上。为了阻止这些无用的 UV 光频率，在光路中引入光滤波器 32，将其设置在传感器 40 之前，光滤波器 32 是截止波长为 420nm 的高通 UV 滤波器（由 Edmund Industrial Optics 公司供应并制造，产品标识符为 GG420）。

在本领域，UV 荧光墨水是非常公知的，本领域的技术人员能容易地选择出适宜的 UV 荧光墨水用于将隐秘物质印刷到给定应用的文件上。例如，

对于热传导印刷应用而言，可选择使用在授予日本东京的 Alps Electric 有限公司的美国专利 6155168 中描述的墨水。其它适宜的 UV 荧光墨水来源是美国肯塔基州的 Angstrom Technologies 公司。对于激光印刷应用，可从该公司获得适宜的 UV 荧光静电墨粉。

文件阅读器能够检测并处理包括用 UV 荧光墨水印制的各类隐藏图象的各类隐秘物质，它们包括诸如由本申请的受让人基于源图象利用重叠偏转和加密图象制造的那些被称为 Pixelplex 图象的机器可读的文字字符线、二维条形码、以及安全装置图象（正如在所述受让人的 2000 年 4 月 19 日申请的序列号为 09/553454 的未决美国专利申请中以及对应的 PCT 公开申请 WO01/80512 中所详细描述，在此通过参照将它们的内容结合进来）。

可选的是，光路可包括反射和透明状态的静电镜（图 1(a)和图 1(b)中未示出），用以验证应用于该文件的诸如全息图或显象图的光学可调装置。

图 2 表示文件样本布局的平面图，即护照的识别页，借此设置了包括 UV 荧光材料的 5 个独立安全区域。区域 1 和 3 每个都包括利用适宜的荧光物材料印制的机器可读文字（字母数字字符），在用对应于所选 UV LED 频带的预定 UV 频率照射时，它们能发出荧光。利用图象传感器 40 检测 UV 照射的文字图象，然后利用传统的 OCR-B 文字运算（本领域技术人员所公知的那些运算，它们在市场上是容易得到的）进行解译。优选的是，为了提高由这些区域提供的安全性，可利用适宜的软件运算（该运算在市场上容易获得）对文字进行编码和加密。在优选实施例中，区域 3 的内容是对应于护照号的数字，这样将该区域用作对文件上出现的以可见方式印制的护照号码的交叉校验。

图 2 中所示样本文件的区域 2 包括代表文字的编码标记，这些文字已经利用偏转图象进行了编码，这样它在 UV 荧光材料中显示为一系列垂直线。该标记还可利用图象传感器 40 来检测，用阅读器中的适宜软件进行解译（即解码）。

区域 4 包括可移植数据文件（PDF）417 图象的形式二维条形码，它们是用 UV 荧光材料印制的。本领域技术人员公知的是，在所用的特定分辨率允许时，该二维条形码图象包括图象与字母数字文字的任意组合。PDF 图象可通过图象传感器 40 检测，并通过阅读器中的适宜软件解译。可选的是，

将条形码分解成几个片断，将这几个片断以预定方式分布到文件页面上（阅读器的软件系统可以知晓或得到的信息）。由于在普通光线下没有用户可见的条形码，因此条形码成为断片的情况不会影响用户。但是，由于阅读器读取的特定断片排列必须与阅读器已知的预定排列相一致，便提供了文件的另一安全特征。如果发现阅读器读取的条形码断片排列与已知排列不符，阅读器就将文件识别为未通过它所实施的验证评定过程。

区域 5 包括以 UV 荧光材料印制的安全装置 Pixelplex 图象。如图 2 所示，由隐秘式 Pixelplex 图象表示的加密源图象优选为护照持有人的照片，其在将护照颁给授权持有人时才出现在识别页上，由此借助于对 Pixelplex 图象进行解密才能让护照持有人的照片展现出来。

由文件页面的基底材料提供了另一项安全特征（在图 2 中未示出），它不限于区域 1-5，即，包含文件页面的纸板内的 UV 荧光纸浆纤维的随机分布。已知在普通的安全纸制造过程中可以引入这样的纤维，它们在完成的纸基底内的最后分布是随机确定的。利用这些纤维的随机性有利于在制造或出版文件时通过识别它们在页面上的位置并将这些特定位置与特定文件关联起来，而提供安全措施保证。文件阅读器检测并读取这些纤维，包括它们在页面上的位置，并在制造或出版文件时将这些信息与关于纤维位置的已知信息作比较。如果两组信息不符，阅读器就认为该文件不能通过验证评定过程。

图 3 表示 LED 阵列 35 在文件阅读器的优选实施例中的布置。LED 安装在热塑性材料形式的基底 36 上，它们具有可安装在图 1 (a) 和图 1 (b) 所示的阅读器内和横跨阅读器安装的两个安装接头 34。考虑到以下因素将每排 LED 中 LED 的格局（排列）构造成能为文件 10 提供足够且均匀的照明：(i) LED 的方向性（视角）；(ii) 人对图象的非线性视觉（即，亮度的单位变化与视觉灵敏度的单位变化不对应）；(iii) 图象传感器（CCD）避免饱和的动态范围；(iv) 图象传感器（CCD）对波长变化的可变响应在于：传感器的量子效率（QE）在红光时较高，在蓝光时较低；以及 (v) 安装到基底上所需的紧密性。如图 3 所示，UV LED37 横向分布在基底上，位于对着基底 36 的每个末端的位置上的 UV LED37 的数量较多。类似地，接近红外 LED38 和可见 LED39 也横向分布在基底 36 上，且在基底 36 的末端的密度较高。

顺次将这三排（组）LED 启动一段时间，该时间取决于印制材料（即墨水）的亮度，启动时间通常介于 10 毫秒到 2 秒之间。对于优选实施例的标准操作模式而言，启动 LED 阵列的优选序列顺序是 IR LED、可见 LED、然后是 UV LED。接近 IR LED 发出峰值频率在 $900 \pm 50\text{nm}$ 范围内的光以满足 ISO1831 标准。可见 LED 发出频率范围在 400nm - 600nm 的光，UV LED 发出频率范围在 360nm - 380nm 的光，它们的峰值频率分别为 650nm 和 370nm 。但是，对于给定应用来说，任何或所有 LED 都需在指定时间启动，以便照射用户感兴趣的特定印刷图象。例如，在希望依照 ISO1831 标准利用光学字符识别处理读取印制在文件上的文字时，可以启动 IR LED。同样，在利用阅读器读取时，可以启动可见 LED 来照射页面上以可见方式印制的标的物，和/或启动 UV LED 照射用 UV 荧光墨水印制的图象。将被照射的图象聚焦在图象传感器 40 上，利用主机软件系统进行解译，为用户产生结果（即读取图象）显示。

图 4 以方框图形式表示优选文件阅读器的组件及其相互作用。图象传感器 40 在优选实施例中是 CCD，它捕捉在所加的照射条件下可见的数字数据形式的图象，并将其传送到图象随机存取存储器（RAM）45。设置闪存芯片 47 来存储固件和构造数据。数字信号处理器（DSP）对数字化的图象信息执行处理功能，为优选实施例选择的 DSP 是由 Texas Instruments 公司提供，其产品标识符为 TMS320C32。如图 4 所示，在优选实施例中使用现场可编程门阵列（FPGA）逻辑芯片形式的阅读控制器 60 来执行各种控制功能，这些功能包括将数据从 CCD40 传送到图象 RAM45，控制 DSP110 与图象 RAM45 之间的数据总线，控制外围接口（包括控制 LED 阵列 35）以及图象增强。通过串行、并行或 Ethernet 接口 70 将所得的文件图象传送给主机（图中未示出）。

文件探测器 80 利用光探测器和 IR 传感器电路的组合探测阅读器的阅读表面上存在的文件 10。设置用户接口 LED（UI LED）警告器 90 来显示工作状态。LED 阵列排 35 的 LED 是固态装置，能用文件阅读器上运行的软件迅速地实现对它们的控制。如果文件应用了包含数据的磁带，就设置能读取四道数据的磁卡阅读器 100 来读取这些数据。

图 5 是表示由文件阅读器操纵的文件控制器固件来执行的步骤的流程

图。文件控制器软件控制由文件阅读器执行的启动，这种情况下，它判断哪个软件部件在运行，以便处理输入并产生所需的输出。同样，文件阅读器的功能性限于结构落在控制器软件范围之内的文件（即，限于由此得到处理的那些文件），这样可将文件阅读器与预定类型的文件有效匹配起来。

当阅读器的文件探测器 80 探测到有文件存在时，通过激发 IR、可见和 UV LED 阵列来扫描文件，以便分别利用可见、IR 和 UV 照射中的一种或多种来照射 MRZ。如上所述，这些照射频率不同的 LED 排一般是按顺序激发，但也可以根据需要直接（单独）激发。对于由于施加光照而在文件 MRZ 中出现的每个扫描（即可见的）图象而言，由阅读器的图象传感器（即图 4 中的 CCD40）捕捉图象，将其发送给主机，以便（根据需要）利用主机中运行的一个或多个应用软件对它进行处理。文件控制器软件的特征定位器部件定位并识别文件图象的各个特征（标记）。具体而言，参照图 2，它定位并识别文件的阅读器可读区域的以下标记：可视照片 51；条形码 52；OCR 文字 53；以及 UV 可见区域 1-4。

利用构造成适合采用想要的处理步骤的各软件部件以不同方式处理不同类型的特征。OCR 处理器 120 根据传统的处理步骤处理 OCR 特征 53、54，借此识别并解译这些特征的 OCR-B 字符线。本领域技术人员公知的是，OCR 软件部件优选包括语境处理步骤和确定所识别的字符中可能出现的误差的格式检查处理步骤。OCR 处理器 120 输出由它确定的解译字符组，将该输出传送给主机，以便在显示器上显示，和/或根据需要作进一步处理。可选的是，输出字符可改为直接传送到电子显示器上（例如，如果不希望利用其它软件应用系统进行相关处理）。

条形码处理器 130 隔离、分析 PDF417 条形码特征 52，并为其解码。UV 区域 1-5 处理 140 确定 UV 区域 1-5 的图象，并在适当时利用前述 OCR 和 PDF 软件部件处理这些图象。另外优选的是设置磁卡阅读器软件部件来处理由阅读器的磁卡阅读器 100 读取的数据。至于 OCR 部件的输出，将这些软件部件中每一个的输出传送给主机作进一步处理，和/或在监视器上显示。

本领域的技术人员能够很好地理解前述实施例中所用的各光电系统和软件处理操作。光电子和图象处理领域的技术人员要理解的是，可设计各种其它实现方式作为替换，应该料到这些技术人员能够将本发明用于实现它的

各种应用。

因此，要理解的是，在此通过举例说明方式描述的特定实施例并不试图限制发明人所要求的保护范围，而本发明所要求保护的以权利要求书所要求保护的为准。

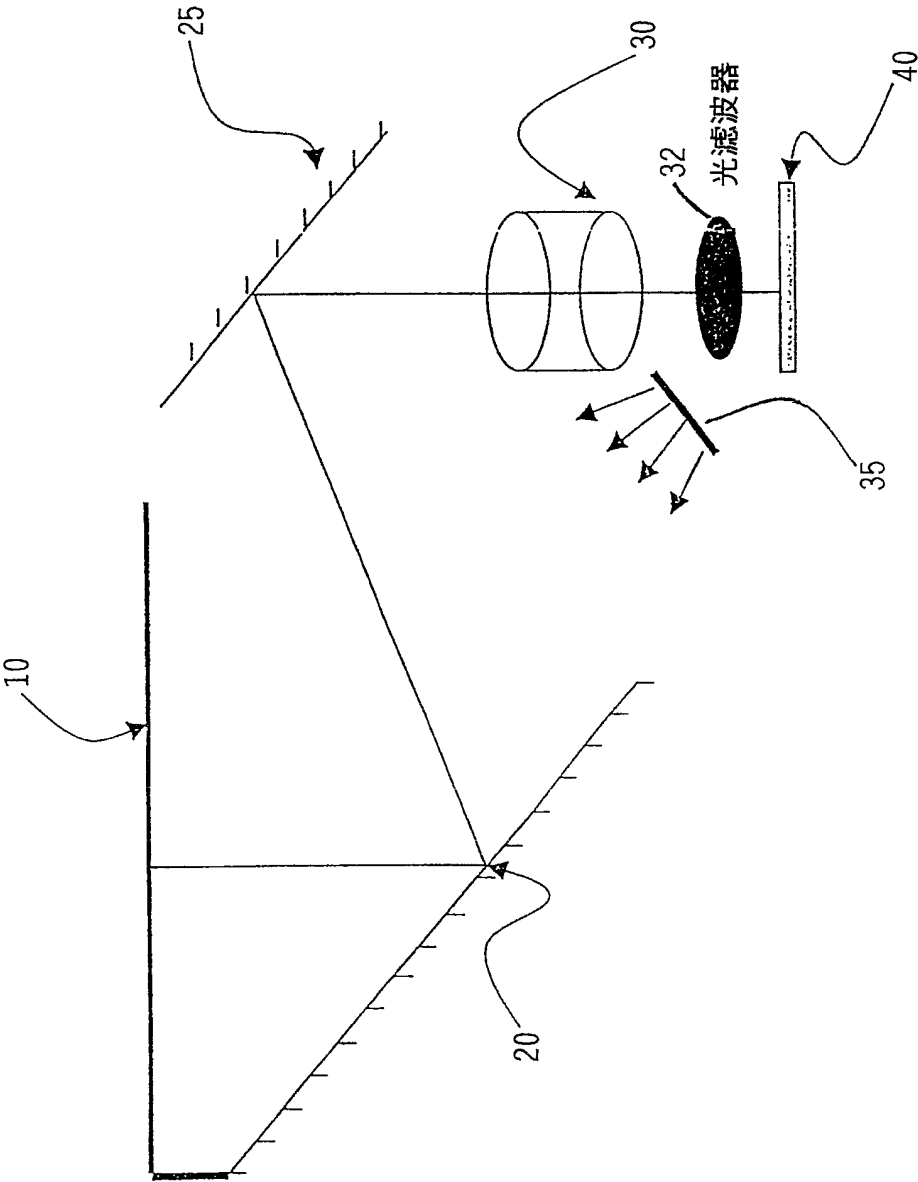


图 1(a)

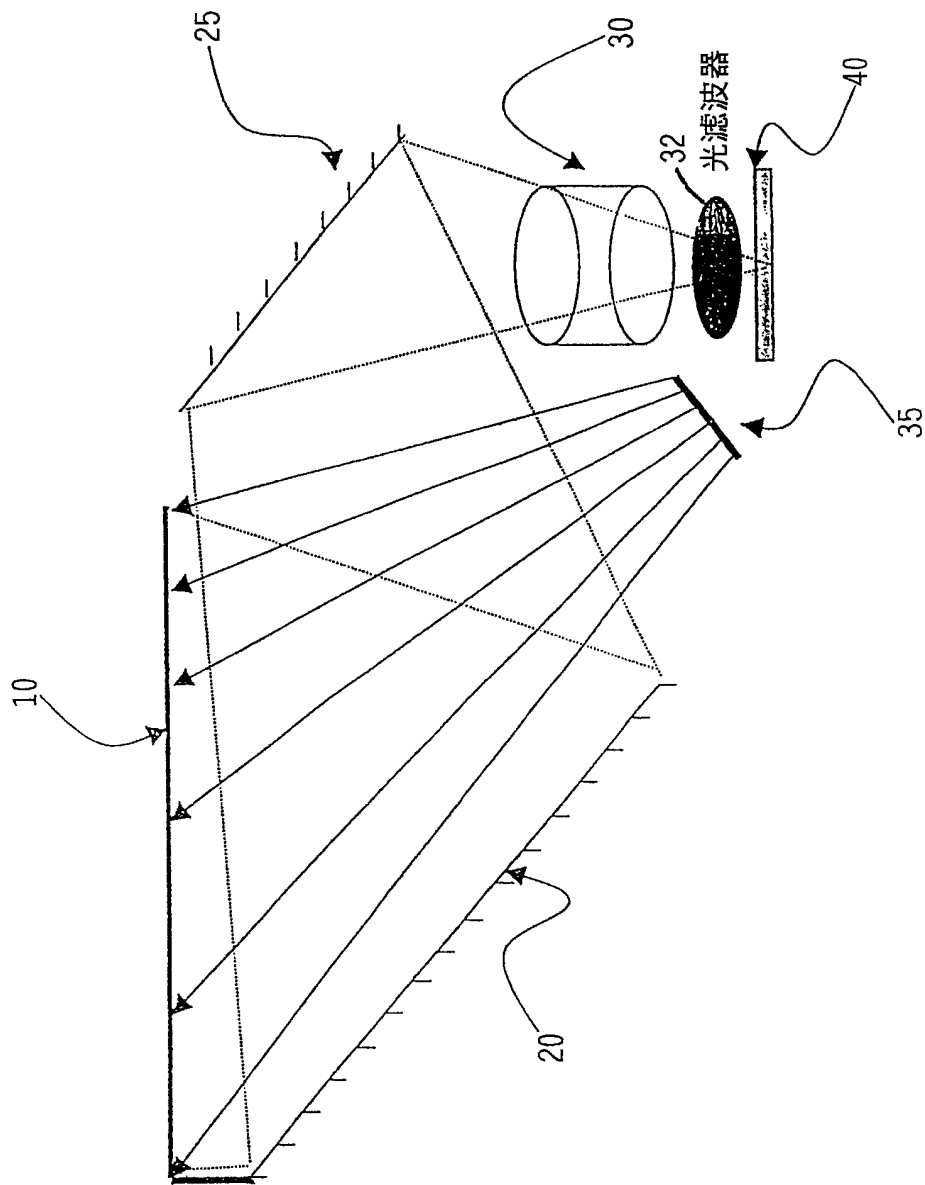


图 1(b)

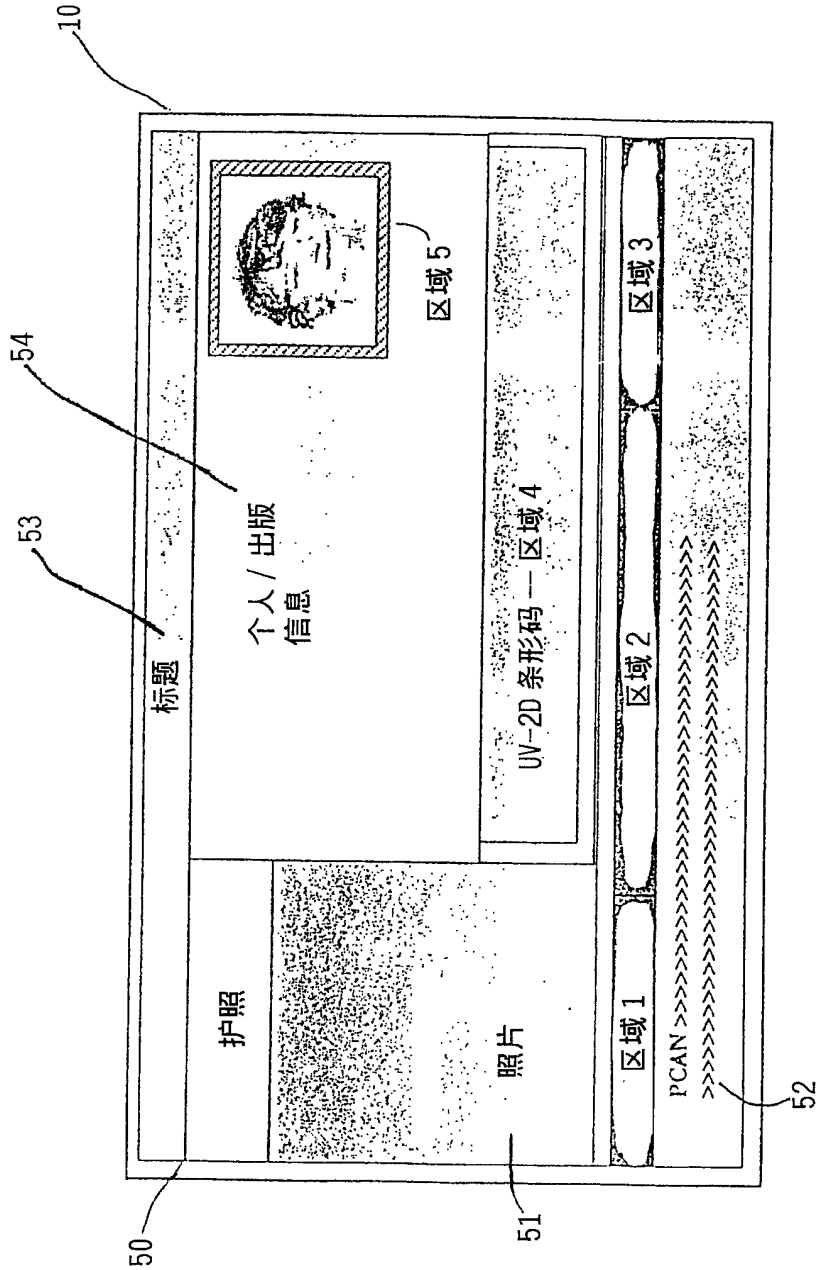


图 2

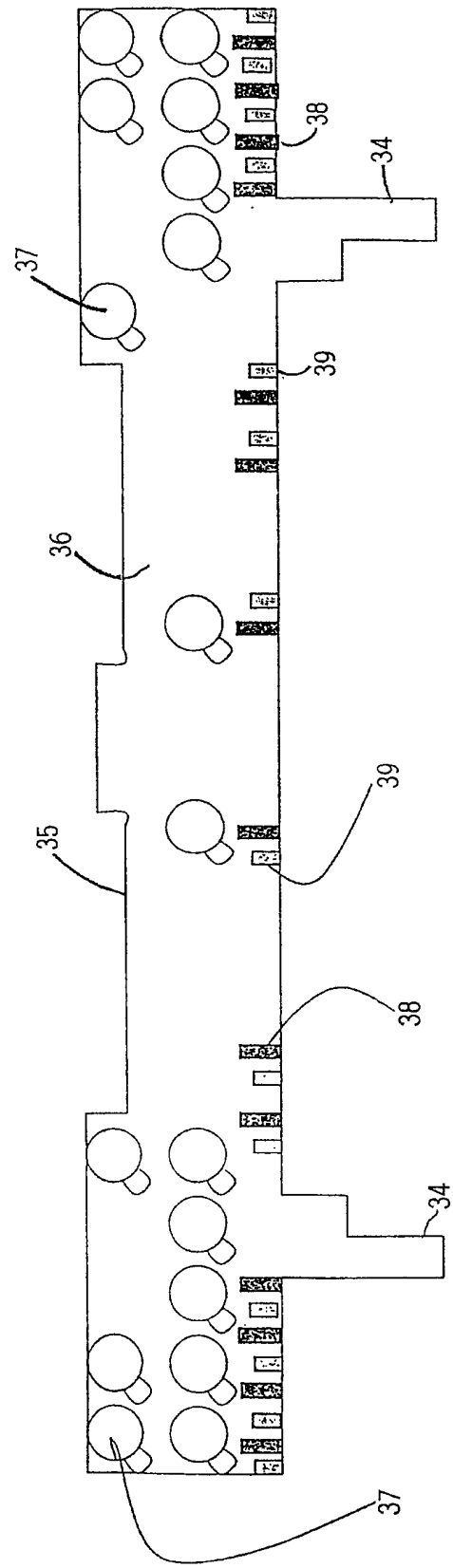


图 3

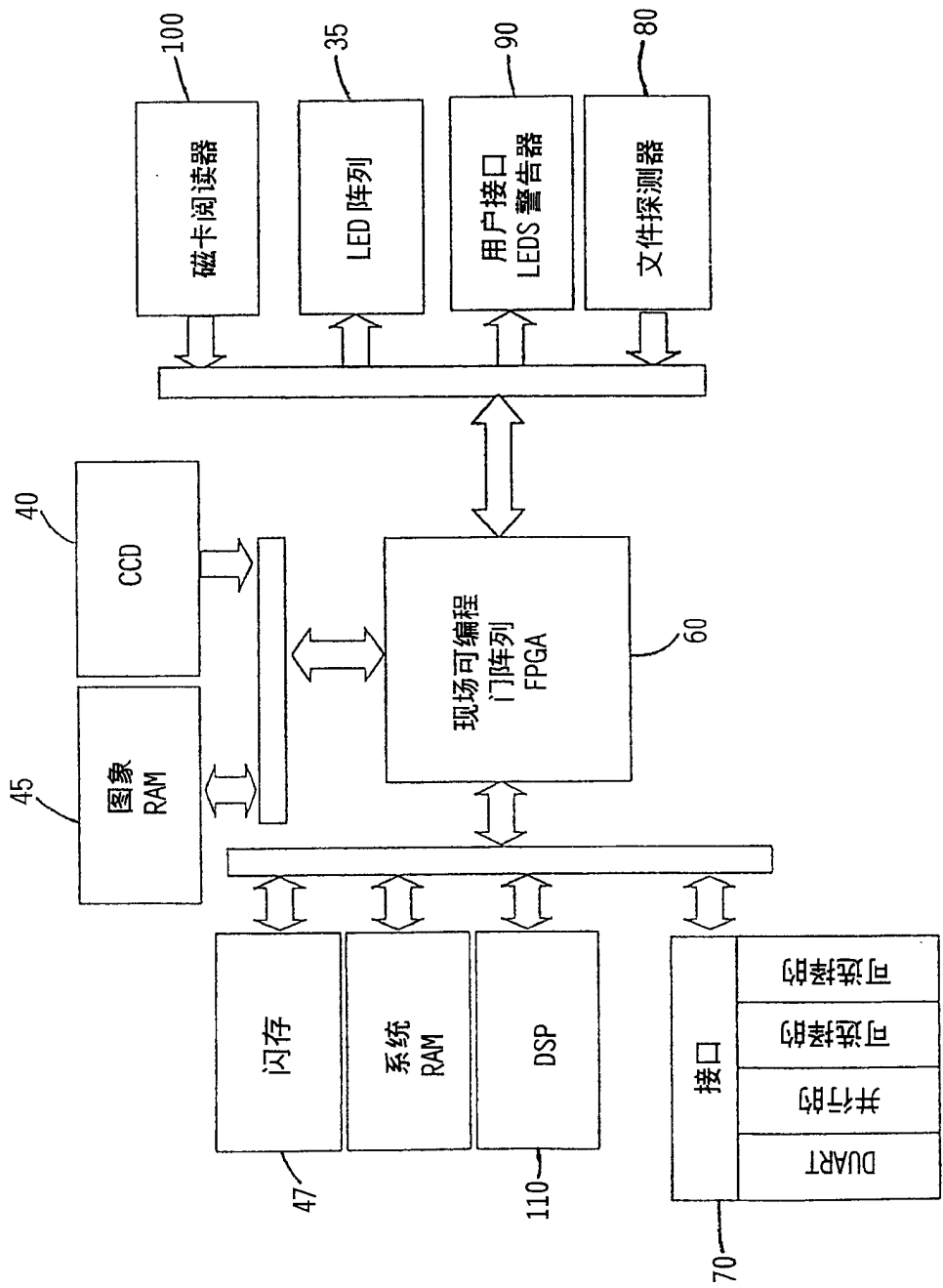


图 4

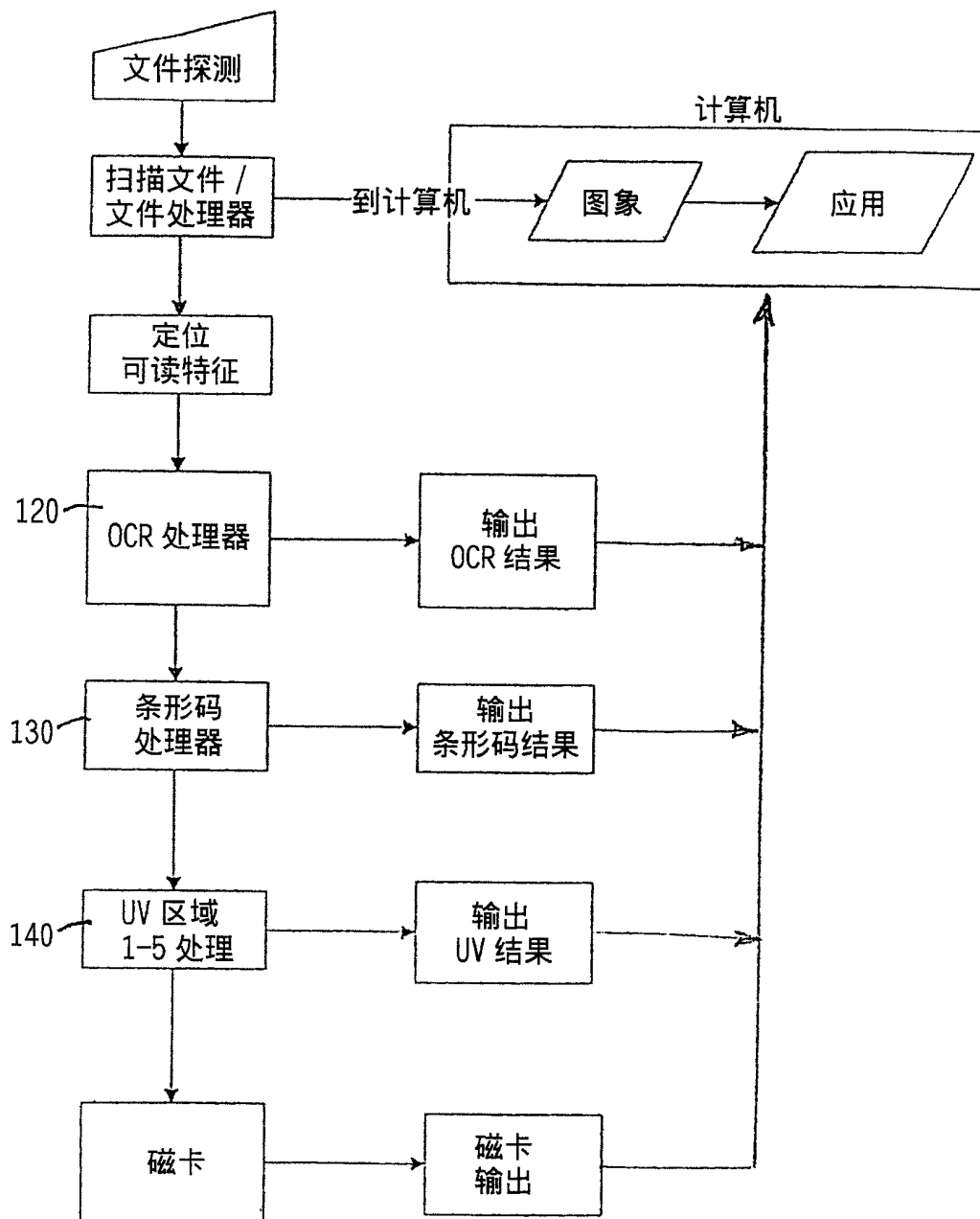


图 5