



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104520879 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201380040963. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 05. 17

G06K 9/74(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/563, 612 2012. 07. 31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/041581 2013. 05. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/021976 EN 2014. 02. 06

(71) 申请人 德拉瑞北美有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 罗纳德·布鲁斯·布莱尔

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 郑小粤

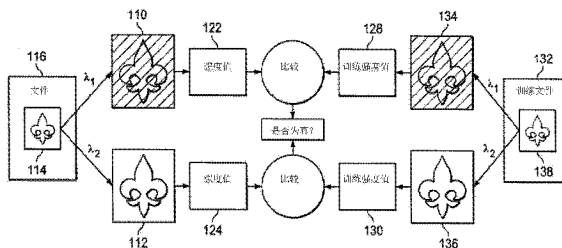
权利要求书3页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

用于对文件的特征进行光谱鉴别的系统和方法

(57) 摘要

本发明提供了用于鉴别文件的系统和方法。在一个实施例中,用于鉴别文件的特征的方法包括当文件的区域受到第一波长的电磁辐射时,捕获该区域的第一图像。该区域包括文件的至少一部分。该方法还包括确定与区域的第一图像相关的第一强度值,并将第一强度值与训练文件的区域的第一训练强度值进行比较。使用第一波长的电磁辐射得到第一训练强度值。该方法还包括至少部分地基于第一强度值和第一训练强度值之间的比较,确定文件是否为真。



1. 一种用于鉴别文件的特征的方法,所述方法包括:当所述文件的区域受到第一波长的电磁辐射时,捕获所述区域的第一图像,所述区域包括所述文件的至少一部分;

确定与所述区域的所述第一图像相关的第一强度值;

比较所述第一强度值与训练文件的区域的第一训练强度值,其中所述第一训练强度值通过使用所述第一波长的电磁辐射得到;以及

至少部分地基于所述第一强度值和所述第一训练强度值之间的比较,确定所述文件是否为真。

2. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

当所述区域受到第二波长的电磁辐射时,捕获所述文件的所述区域的第二图像;

确定与所述区域的所述第二图像相关的第二强度值;

比较所述第二强度值与所述训练文件的所述区域的第二训练强度值,其中所述第二训练强度值通过使用所述第二波长的电磁辐射得到;以及

通过使用所述第一强度值和所述第一训练强度值之间的比较,并通过使用所述第二强度值和所述第二训练强度值之间的比较,确定所述文件是否为真。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中捕获所述区域的所述第一图像包括:当所述区域至少部分地受到所述第一波长的电磁辐射时,捕获所述区域的至少一部分的第一多个线图像,以形成第一图像;以及

捕获所述区域的所述第二图像包括:当所述区域至少部分地受到所述第二波长的电磁辐射时,捕获所述区域的至少一部分的第二多个线图像,以形成第二图像。

4. 如权利要求 1 或前述任一项权利要求中所述的方法,其中当所述区域受到所述第一波长的电磁辐射时捕获所述区域的所述第一图像包括:捕获所述文件的所述区域的多个图像,所述多个图像中的每一个图像使用多个波长之一的电磁辐射进行捕获;

其中确定与所述区域的所述第一图像相关的所述第一强度值包括确定所述多个图像中的每一个图像的相应强度值;

其中比较所述第一强度值与所述第一训练强度值包括:将所述相应强度值中的每一个与所述训练文件的所述区域的多个训练强度值中的一个进行比较,所述多个训练强度值中的每一个通过使用所述多个波长之一的电磁辐射得到,其中彼此比较的每对相应的强度值和训练强度值通过使用实质上相同的波长得到;以及

其中确定所述文件是否为真包括:至少部分地基于所述相应的强度值和所述多个训练强度值之间的比较,确定所述文件是否为真。

5. 如权利要求 4 或前述任一项权利要求中所述的方法,还包括:在将所述相应的强度值中的每一个和所述多个训练强度值中的一个进行比较之前,归一化所述多个图像的所述相应的强度值。

6. 如权利要求 5 或前述任一项权利要求中所述的方法,其中归一化所述多个图像的所述相应的强度值包括:使所述相应的强度值中的每一个除以所述相应的强度值中的选定的一个强度值。

7. 如权利要求 4 或前述任一项权利要求中所述的方法,其中所述相应的强度值中的每一个包括平均强度值;

其中所述多个训练强度值中的每一个包括训练平均强度值和训练标准偏差;

其中将所述相应的强度值中的每一个和所述多个训练强度值中的一个进行比较包括：对于所述多个图像中的每一个，确定所述平均强度值与所述相应的训练平均强度值相差的训练标准偏差数；以及

其中至少部分地基于所述相应的强度值和所述多个训练强度值之间的比较确定所述文件是否为真包括：确定所述平均强度值与所述训练平均强度值之间的平均偏差，以及确定所述平均偏差是否满足或超过预定阈值。

8. 如权利要求 4 或前述任一项权利要求中所述的方法，其中所述相应的强度值中的每一个包括平均强度值；

其中所述多个训练强度值中的每一个包括训练平均强度值和训练标准偏差；

其中将所述相应的强度值中的每一个和所述多个训练强度值中的一个进行比较包括：对于所述多个图像中的每一个，确定所述平均强度值与所述相应的训练平均强度值相差的训练标准偏差数；以及

其中至少部分地基于在所述相应的强度值和所述多个训练强度值之间的比较确定所述文件是否为真包括：确定在所述平均强度值之一与所述多个训练平均强度值中的相应一个训练标准强度值之间的最大偏差，以及确定所述最大偏差是否满足或超过预定阈值。

9. 如权利要求 4 或前述任一项权利要求中所述的方法，其中捕获所述文件的所述区域的所述多个图像包括：

捕获所述区域的多个线图像，当所述多个波长之一的电磁辐射至少部分地照亮所述区域时，所述多个线图像中的每一个被捕获，其中在使用公共波长的电磁辐射捕获的所述多个线图像中的每组线图像用于形成所述多个图像中的其中一个图像。

10. 如权利要求 4 或前述任一项权利要求中所述的方法，还包括：选择所述多个图像中的至少一个图像的像素的一部分，以用于确定所述多个图像中的所述至少一个图像的相应的强度值。

11. 如权利要求 10 或前述任一项权利要求中所述的方法，还包括：产生所述多个图像中的至少一个图像的直方图，所述直方图包括所述多个图像中的至少一个图像的像素强度数据与像素的百分比的关系曲线；

其中使用所述直方图来选择用于确定所述多个图像中的所述至少一个图像的所述相应的强度值的所述多个图像中的所述至少一个图像的所述像素的所述部分。

12. 如权利要求 11 或前述任一项权利要求中所述的方法，其中为所述多个图像中的每一个产生相应的直方图；以及

其中使用所述相应的直方图来选择用于确定所述多个图像中的每一个的相应的强度值的所述多个图像中的每一个图像的所述像素的所述部分。

13. 如权利要求 11 或前述任一项权利要求中所述的方法，其中所述第一强度值包括第一平均强度值；

其中所述第一训练强度值包括训练平均强度值和训练标准偏差；以及

其中将所述第一强度值和所述训练文件的所述区域的所述第一训练强度值进行比较包括：确定所述第一平均强度值与所述训练平均强度值相差的训练标准偏差数。

14. 如权利要求 13 或前述任一项权利要求中所述的方法，其中至少部分地基于所述第一强度值和所述第一训练强度值之间的比较来确定所述文件是否为真包括：确定是否所述

第一平均强度值与所述训练平均强度值相差预定阈值数的训练标准偏差。

15. 如权利要求 1 或前述任一项权利要求中所述的方法, 其中所述第一强度值和所述第一训练强度值的每一个包括平均强度值或强度的标准偏差中的至少一个。

16. 一种用于鉴别文件的特征的方法, 所述方法包括:

使用文件的区域的两个或多个图像确定在预定的电磁辐射范围中的所述文件的所述区域的光谱曲线, 所述区域包括所述文件的至少一部分, 当所述区域受到在所述预定的电磁辐射范围中的多个波长之一的电磁辐射时, 所述两个或多个图像中的每一个被捕获;

比较所述文件的所述区域的光谱曲线与训练文件的区域的训练光谱曲线; 以及

基于所述光谱曲线和所述训练光谱曲线之间的比较, 确定所述文件是否为真。

17. 如权利要求 16 所述的方法, 其中所述区域的所述光谱曲线包括所述区域的所述两个或多个图像中的每一个图像的平均强度值。

18. 如权利要求 16 或权利要求 17 所述的方法, 其中在确定所述文件的所述区域的所述光谱曲线之前, 确定所述训练文件的所述区域的所述训练光谱曲线。

19. 如权利要求 16 或权利要求 17-18 中的任一项所述的方法, 其中当所述区域受到所述多个波长中的不同波长的电磁辐射时, 所述两个或多个图像中的每一个被捕获。

20. 一种用于鉴别文件的特征的系统, 所述系统包括:

图像传感器, 当文件的区域受到第一波长的电磁辐射时, 所述图像传感器捕获所述区域的第一图像, 当所述文件的所述区域受到第二波长的电磁辐射时, 所述图像传感器还捕获所述区域的第二图像, 所述区域包括所述文件的至少一部分;

强度值确定模块, 其至少部分地由处理器实施, 用于确定与所述区域的所述第一图像相关的第一强度值, 所述强度值确定模块还确定与所述区域的所述第二图像相关的第二强度值;

比较模块, 其至少部分地由所述处理器实施, 用于比较所述第一强度值与训练文件的区域的第一训练强度值, 所述第一训练强度值通过使用第一波长的电磁辐射得到, 所述比较模块还比较第二强度值与所述训练文件的所述区域的第二训练强度值, 所述第二训练强度值通过使用第二波长的电磁辐射得到; 以及

鉴别模块, 其用于至少部分地基于所述第一强度值和所述第一训练强度值之间的比较, 和至少部分地基于所述第二强度值和所述第二训练强度值之间的比较, 确定所述文件是否为真。

## 用于对文件的特征进行光谱鉴别的系统和方法

### 技术领域

[0001] 例证性实施例通常涉及文件的鉴别,且更具体地涉及用于对文件的特征进行光谱鉴别的系统和方法。

### 背景技术

[0002] 技术的进步导致在文件鉴别领域中的较大复杂性。文件特征例如油墨、全息图、小插图窗口、防伪线等越来越多地用于降低伪造的可能性。例如,可应用于货币的特殊油墨具有必须使用复杂的知识和技术才能仿造的独特光谱曲线,从而降低了伪造者拷贝和应用这些油墨来伪造货币的可能性。因为文件鉴别特征变得更复杂,需要有鉴别这些和其它特征的新方法。

### [0003] 发明概述

[0004] 根据例证性实施例,用于鉴别文件的特征的方法包括当文件的区域受到第一波长的电磁辐射时,捕获该区域的第一图像。该区域包括文件的至少一部分。该方法还包括确定与区域的第一图像相关的第一强度值,并将第一强度值与一个或多个训练文件的区域的第一训练强度值进行比较。使用第一波长的电磁辐射得到第一训练强度值。该方法还包括至少部分地基于第一强度值和第一训练强度值之间的比较,确定文件是否为真。

[0005] 根据另一实施例,用于鉴别文件的特征的方法包括使用所述区域的两个或多个图像,确定在预定电磁辐射范围中的文件的区域的光谱曲线。该区域包括文件的至少一部分。当该区域受到在预定电磁辐射范围中的多个波长之一的电磁辐射时,两个或多个图像中的每个被捕获。该方法还包括将文件的区域的光谱曲线与一个或多个训练文件的区域的训练光谱曲线进行比较,并基于在光谱曲线和训练光谱曲线之间的比较,确定文件是否为真。

[0006] 根据另一实施例,用于鉴别文件的特征的系统包括图像传感器,以当文件的区域受到第一波长的电磁辐射时,捕获文件的该区域的第一图像。当文件的该区域受到第二波长的电磁辐射时,图像传感器还捕获该区域的第二图像。该区域包括文件的至少一部分。系统还包括至少部分地由处理器实施的强度值确定模块,以确定与该区域的第一图像相关的第一强度值。强度值确定模块还确定与区域的第二图像相关的第二强度值。系统还包括至少部分地由处理器实施的比较模块,以比较第一强度值与训练文件的区域的第一训练强度值。使用第一波长的电磁辐射得到第一训练强度值。比较模块还比较第二强度值与训练文件的区域的第二训练强度值。使用第二波长的电磁辐射得到第二训练强度值。系统还包括鉴别模块,以至少部分地基于第一强度值和第一训练强度值之间的比较和至少部分地基于第二强度值和第二训练强度值之间的比较,确定文件是否为真。

### [0007] 附图简要说明

[0008] 图 1 是根据例证性实施例的用于鉴别文件的特征的方法的示意性图形表示。

[0009] 图 2 是根据例证性实施例的文件鉴别系统的示意性方框图。

[0010] 图 3 是示出根据一个例证性实施例的文件的区域的光谱曲线的示图;

[0011] 图 4 是在一个例证性实施例中使用的像素强度与像素的百分比的直方图。

[0012] 图 5 是根据例证性实施例的用于捕获文件的一个或多个图像的系统的示意性图形表示；

[0013] 图 6A 和 6B 是示意性图形表示，示出根据例证性实施例如何使用图 5A 的系统形成一个或多个图像；

[0014] 图 7 是根据例证性实施例的用于捕获文件的一个或多个图像的系统的示意性图形表示；

[0015] 图 8 是根据例证性实施例的用于鉴别文件的特征的过程的流程图；

[0016] 图 9 是根据例证性实施例的用于鉴别文件的特征的另一过程的流程图；

[0017] 图 10 是根据例证性实施例的用于确定多个图像中的每个图像的相应强度值并用于确定文件是否为真的过程的流程图；

[0018] 图 11 是根据例证性实施例的用于鉴别文件的特征的另一过程的流程图；以及

[0019] 图 12 是可在其中实现本发明的例证性实施例的数据处理系统的示意性方框图。

[0020] 详细描述

[0021] 在下面对例证性实施例的详细描述中，参考形成其一部分的附图。这些实施例被足够详细地描述，以使本领域中的技术人员能够实施本发明，且应理解，可利用其它实施例，以及可做出逻辑结构、机械、电气和化学变化而不偏离本发明的精神或范围。为了避免对本领域中的技术人员能够实施本文所述的实施例所不必要的细节，本描述可省略本领域中的技术人员已知的某些信息。下面的详细描述因此不应在限制性的意义上被理解，且例证性实施例的范围仅由所附权利要求限定。

[0022] 参考图 1 到 4，文件鉴别系统 100 的例证性实施例包括一个或多个光源 102 和一个或多个图像传感器 104，所述图像传感器 104 由图像捕获模块 106 控制，以捕获文件 116 的区域 114 的一个或多个图像 110、112，图像捕获模块 106 是文件鉴别应用件 108 的一部分。在一个例子中，文件 116 可以是来自任何原产国的纸币。可以与文件鉴别系统 100 一起使用的其它类型的文件 116 包括金融单据（例如支票、汇票、旅行支票等）、法定相关文件、护照或任何其它类型的文件。除非另外指示，如在本文使用的，“或”并不需要相互排斥性。区域 114 可包括文件 116 的全部或其任何部分。当区域 114 至少部分地受到不同波长的电磁辐射时，由图像捕获模块 106 捕获的每个图像 110、112 可被捕获。例如，当光源 102 使区域 114 受到电磁波谱中的第一波长辐射时，图像 110 可由图像传感器 104 捕获。此外，当光源 102 使区域 114 受到不同于第一波长的第二波长辐射时，图像传感器 104 可捕获图像 112。以这种方式，图像捕获模块 106 可在电磁波谱中的不同波长下捕获区域 114 的任何数量的图像。在另一实施例中，由图像捕获模块 106 捕获的图像中的一部分可以是在相同的波长下被捕获。

[0023] 文件鉴别应用件 108 可包括图像分析模块 118，用于分析或处理由图像捕获模块 106 所捕获的图像 110、112。图像分析模块 118 可包括强度值确定模块 120，用于分别确定每个图像 110、112 的强度值 122、124。强度值 122、124 可以是分别指示图像 110、112 的全部或一部分的强度或反射率的任何值。在一个实施例中，强度值 122、124 可以分别是每个图像 110、112 的像素的平均强度值。然而，指示像素的强度或与像素的强度相关的其它值，例如中值、最大值、最小值、平均值等，可用于强度值 122、124。

[0024] 参考图 3，示出文件 116 的区域 114 的示例光谱曲线 125。光谱曲线 125 被绘在反

射率或强度与波长的关系曲线上。波长包括可见光和红外范围,虽然在电磁波谱中的任何范围都可用于光谱曲线 125。光谱曲线 125 示出区域 114 的反射率随着波长而改变。在区域 114 的特定例子中,光谱曲线 125 在可见光范围内急剧下降,在红外范围内开始平稳并平稳穿过红外范围。光谱曲线 125 的数据点包括由强度值确定模块 120 确定的强度值 122、124,如图 3 所示。当区域 114 的图像的数量增加时,区域 114 的光谱曲线 125 可在较高分辨率下被确定,因为每个图像且特别是每个图像的强度值构成光谱曲线 125 的数据点。因此,在一个实施例中,可捕获区域 114 的几个图像,每个图像在不同的波长下捕获,以便更好地与区域 114 的光谱曲线 125 近似。如将在下面更详细讨论的,光谱曲线 125 可接着与来自一个或多个已知的真文件的训练光谱曲线进行比较,以确定区域 114 并因而确定文件 116 是否为伪造的、磨损的或已被毁坏。

[0025] 文件鉴别应用件 108 包括比较模块 126,用于将强度值(例如平均强度值)122、124 与相应的训练强度值 128、130 进行比较。比较模块 126 可使用用于比较测量数据与训练数据的任何适当手段。可由比较模块 126 使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性,以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度(或差)、统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。

[0026] 训练强度值 128、130 可从用作基准或模型的至少一个训练文件 132 得到,以确定文件 116 是否为真。例如,训练文件 132 可以是已知为真的特定类型的货币,例如由经授权或政府认可的源生产的货币。训练模块 133 可与图像捕获模块 106、光源 102 和图像传感器 104 一起来捕获训练文件 132 的训练区域 138 的一个或多个图像 134、136。在另一实施例中,训练模块 133 可与文件鉴别应用件 108 分离,并由与用于处理和授权文件 116 的设备、管理机构或实体不同的设备、管理机构或实体来实现。训练图像 134、136 可经历处理,以分别确定每个训练图像 134、136 的训练强度值 128、136。为了提供在训练文件 132 和文件 116 的波长相关强度之间的比较,可在与训练文件 132 的训练图像 134、136 相同或相似的波长下捕获图像 110、112。在图 1 的例子中,在第一波长下捕获图像 110 和 134,并在第二波长下捕获图像 112 和 136。每个文件 116 和训练文件 132 所捕获的图像的数量可大于 2(例如 5、8、15、100、1000 等),且这些图像可以用类似的方式按照波长彼此对应。此外,在一个实施例中,可从多个训练文件收集训练数据,由此,可以确定用于与图像 110、112 比较的平均值或可接受的范围。

[0027] 训练强度值 128 是图像 134 的强度的指示,且训练强度值 130 是图像 136 的强度的指示。在一个实施例中,训练强度值 128、130 可分别包括图像 134 和 136 的平均训练强度和平均训练强度的标准偏差。然而,指示相似的强度或与像素的强度相关的其它值例如中值、最大值、最小值、平均值等可用于训练强度值 128、130。

[0028] 类似于上面描述的光谱曲线 125,训练强度值 128、130 可用于确定训练文件 132 的训练区域 138 的训练光谱曲线。光谱曲线 125 可与训练光谱曲线(未示出)比较,以确定文件 116 是否为真。该比较可使用用于比较测量数据与训练数据的任何适当手段。可被使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性,以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度(或差)和统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。在一个实施例中,文件 116 的光谱曲线 125 越接近地匹配训练文件 132 的训练光谱曲线,文件 116 就越可能为真,且可使用阈值来确定光谱曲线 125 必须多么接近地匹配训练光谱曲线才能

将文件 116 判断为真。通过在光谱曲线之间使用这样的比较,可在文件例如货币上使用特殊或难以再现的油墨,以防止伪造者容易使用那些油墨来复制特征。在图 3 的例子中,光谱曲线 140 以虚线显示,以示出有时在货币上使用的一般油墨;如光谱曲线 140 所指示的,该油墨具有较简单的曲线,并可因此较容易被伪造者复制。区域 114 的光谱曲线 125 稍微更复杂,并允许更大可能地防止假冒的油墨。然而,将认识到,可使用例证性实施例来确定具有简单或复杂的光谱曲线的油墨是否为真。

[0029] 在一个实施例中,比较模块 126 可将使用相同的波长捕获的相应的强度值和训练强度值的对进行比较。例如,强度值 122 可与训练强度值 128 比较,因为它们都使用第一波长被捕获。类似地,强度值 124 可与训练强度值 130 比较,因为它们都使用第二波长被捕获。因为对文件 116 和训练文件 132 捕获了更多的图像,可在整个期望的电磁波谱中对更多对的强度值进行比较。在一个实施例中,每个强度值 122、124 是平均强度值,且每个训练强度值 128、130 包括平均训练强度值和平均训练强度值的标准偏差。在本例中,对于每个图像 110、112,比较模块 126 可确定平均强度值与平均训练强度值相差的标准偏差数。例如,比较模块 126 可确定平均强度值 122 与平均训练强度值 128 相差的标准偏差数。类似地,比较模块 126 可确定平均强度值 124 与平均训练强度值 130 相差的标准偏差数。在一个实施例中,可使用多于一个的训练文件,且比较模块使用的标准偏差可在多个训练文件上计算出。该比较可使用用于比较测量数据与训练数据的任何适当的手段。可被使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性,以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度(或差)、统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。

[0030] 基于分别在平均强度值 122、124 与平均训练强度值 128、130 之间的比较,鉴别模块 142 可确定文件 116 是否为真。在一个实施例中,鉴别模块 142 可确定在平均强度值 122、124 与平均训练强度值 128、130 之间的平均偏差。特别是,鉴别模块 142 可使用训练图像 134 的训练标准偏差来确定平均强度值 122 与平均训练强度值 128 相差的训练标准偏差数。类似地,训练图像 136 的训练标准偏差可用于确定平均强度值 124 与平均训练强度值 130 相差的训练标准偏差数。在对如上所述的每对图像进行标准偏差测量之后,鉴别模块 142 可确定平均偏差。如果平均偏差满足或超过预定阈值,则文件 116 可被确定为不是真的。相反,如果平均偏差等于或小于预定阈值,则文件 116 可被确定为真。在另一实施例中,平均偏差可以是加权平均值。

[0031] 在又一实施例中,鉴别模块 142 可确定在每对相应的强度值 122、124 和训练强度值 128、130 之间的最大偏差。具体地,可以确定在平均强度值 122 和平均训练强度值 128、平均强度值 124 和平均训练强度值 130 等之间的偏差,对于任何其他的图像对也可以这样。鉴别模块 142 可接着确定在相应对的强度值之间的最大偏差(例如最大标准偏差数)。如果最大偏差满足或超过预定阈值,则文件 116 可被确定为不是真的。相反,如果最大偏差等于或小于预定阈值,文件 116 可被确定为真。

[0032] 在一个实施例中,使用像素瞄准模块 143,每个图像 110、112 的像素的一部分可被选择,以确定相应的强度值 122、124。当确定强度值时,在计算强度值时选择使用哪个像素可帮助减少或消除远离中心的数据,例如不是目标特征部分的像素。在一个例子中,可为每个图像 110、112 产生直方图 144。图 4 示出图像 110 的直方图 144。直方图 144 绘出图像 110 的像素强度与像素的百分比的关系曲线。可使用直方图 144 来选择在图像 110 中的



用于确定强度值 122 的像素的部分。如在图 4 中所示的,虚线指示图像 110 的像素的 40% 具有“x”或更低的像素强度。在这里,“x”是用于显示在最小和最大水平强度之间的任何点的一般化表示。可使用像素强度的任何标度(例如 0 到 255、0 到 100 等)。在选择具有 x 或更低的像素强度的图像 110 的像素的 40% 时,只有那所选择的 40% 被用于确定强度值 122(例如平均强度值)。在另一例子中,像素的中间的 10%、20%、30%、40%、50% 等可被选择,以确定强度值 122 来消除图像 110 中的最暗和最亮的像素。此外,可使用直方图来选择图像 110 中的最亮像素(例如最亮的 10%、20%、30%、40%、50% 等)。可为区域 114 的任一或全部图像 110、112 产生直方图,例如直方图 144,使得可以为每个波长不同地分配像素部分。在一个例子中,直方图 144 可以是积分变换直方图。

[0033] 文件鉴别应用件 108 也可包括归一化模块 146,以归一化强度值 122、124、128、130 的全部或一部分。在一个例子中,可通过选择强度值 122 和 124 之一,并使每个强度值 122、124 除以选定的强度值来归一化强度值 122 和 124(例如平均强度值)。例如,强度值 122 可被选择为归一化值,且强度值 122 和强度值 124 都可除以强度值 122。对于区域 114,可以对任何数量的强度值进行这样的归一化。也可归一化训练强度值 128、130。对强度值 122、124 和训练强度值 128、130 之间的比较,可在它们被归一化之后出现。该比较可使用用于比较测量数据与训练数据的任何适当的手段。可被使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性,以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度(或差)、统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。在另一实施例中,归一化在图像 110、112 被捕获时出现,而不是在强度值 122、124 被确定之后出现。

[0034] 如上面提到的,可为文件 116 的区域 114 捕获任何数量的图像,例如图像 110 和 112,且这些图像中的每一个可与训练文件 132 的训练区域 138 的波长相应训练图像进行比较。作为非限制的例子,可为区域 114 捕获总共八个图像,每个图像在下面的相应波长下被捕获:红光、绿光、蓝光、红外线波长 1、红外线波长 2、红外线波长 3、红外线波长 4 和红外线波长 5。当验证或鉴别在可见光和红外线电磁范围内具有唯一或特征光谱曲线 125 的红外线油墨时,这样的波长可能是有用的。然而将认识到,可在沿着电磁波谱(例如  $\gamma$  射线、紫外线、可见光、红外线等)的任何地方拍摄图像,且可拍摄任何数量的这种图像,用于与相应的训练图像进行比较。该比较可使用用于比较测量数据与训练数据的任何适当的手段。可被使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性,以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度(或差)、统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。

[0035] 在可替换的实施例中,除了比较强度值 122、124 与训练强度值 128、130 以外或代替该比较,也可使用图像 110、112 在预定波长范围上计算“色调”,且这个色调可与在实质上同一波长范围上拍摄的训练图像 134、136 的相应训练色调进行比较。作为非限制性的例子,如果捕获区域 114 的红光、绿光和蓝光图像,则可基于这些图像来计算色调;训练区域 138 的类似地计算的色调可与对区域 114 计算的色调进行比较,以确定文件 116 是否为真。然而将认识到,“色调”并不限于在可见光范围内被计算。例如在红外线范围内捕获区域 114 的两个或多个图像的情况下,可采用与在可见光范围内的相似方式使用这些图像来确定红外线色调,并接着与训练区域 138 的相应的红外线色调进行比较,以确定文件是否为真。实际上,在这个实施例中,可在可见光范围、非可见光范围或在可见光和非可见光范围中的任何波长的组合内计算色调。在这个实施例中,该比较可使用用于比较测量数据与训练数据

的任何适当的手段。可被使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度（或差）、统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。

[0036] 在文件鉴别系统 100 中可使用任何数量的任何类型的光源。光源 102 可发射任何类型的电磁辐射（例如紫外线、红外线、白光、红光、绿光、蓝光、X 射线等）或其它适当的电磁辐射。用于发射来自光源 102 的电磁辐射的特定技术或部件可改变，且可包括发光二极管（LED）、灯泡等。

[0037] 在本发明的范围内，可使用能够捕获文件的任何适当的图像（帧、线或其它）的任何适当的图像传感器 104。例如且没有限制地，图像传感器 104 可以是 TDI 摄像机、线扫描摄像机、帧摄像机、x 射线成像设备、一个或多个光电二极管等。

[0038] 参考图 5、6A 和 6B，用于捕获文件 216 的区域 214 的图像的系统和方法的例证性实施例包括一个或多个光源 202a、202b 和图像传感器 204。通过将标识数字调整 100 来示出类似于图 1-4 中的元件的图 5、6A 和 6B 中的元件。在图 6A 和 6B 的非限制性例子中，对文件 216 的区域 214 捕获三个图像 210、212、213。特别是，可捕获区域 214 的第一多个线图像 252、253，同时区域至少部分地受到来自光源 202a、202b 之一的第一波长的电磁辐射。可捕获区域 214 的第二多个线图像 254、255、256，同时区域 214 至少部分地受到来自第二波长的电磁辐射。也可由图像传感器 204 捕获第三多个线图像 257、258、259，同时区域 214 至少部分地受到来自第三波长的电磁辐射。可横跨区域 214 的全部或一部分，由图像传感器 204 捕获这样序列的线图像，图 6A 为了说明的目的示出了对区域 214 的一部分捕获的线图像。此外，虽然线图像 252-259 在图 6A 中被示为非重叠的，在另一实施例中，线图像 252-259 的全部或一部分可以彼此重叠。

[0039] 第一、第二和第三多个线图像可接着组合成区域 214 的相应图像 210、212、213。特别是，线图像 252 和 253 以及在第一波长下捕获的任何其它线图像可组合成图像 210，线图像 254、255、256，以及在第二波长下捕获的任何其它线图像可组合成图像 212，以及线图像 257、258、259，以及在第三波长下捕获的任何其它线图像可组合成图像 213。

[0040] 在图 5、6A 和 6B 中描述的实施例的特定情况中，图像传感器 204 可以是线扫描摄像机，以便于每个线图像的捕获。也可使用能够捕获线图像的任何其它布置（例如一个或多个光电二极管）。将认识到，文件 216 可相对于光源 202a、202b 和图像传感器 204 移动。一方面在文件 216 和光源 202a、202b 之间的移动，另一方面在文件 216 和图像传感器 204 之间的移动，可能是由于这些元件中的任一个的相对移动。例如，文件 216 可由辊皮带或其他装置移动而经过光源 202a、202b 和图像传感器 204 的视线。

[0041] 在一个实施例中，不同光源 202a、202b 的时分复用（TDM）或其它照明技术例如直接序列扩频调制（DSSSM）的使用，可形成跨越多个检测器光谱范围的图像的多光谱阵列。额外的照明线或检测器的阵列的使用可用于进一步扩展光谱范围。

[0042] 也将认识到，可在预定照明序列中捕获多个线图像。此外，可利用任何数量的波长来形成任何数量的线图像和由其形成的相应图像，包括上面提供的例子，其中使用八个波长（红光、蓝光、红外线波长 1、红外线波长 2、红外线波长 3、红外线波长 4 和红外线波长 5）。

[0043] 参考图 7，捕获区域 314 的图像的另一例证性实施例包括多个图像传感器 304a、304b 和多个相应的光源 302a、302b。通过将标识数字调整 200 来示出类似于图 1-4 中的元

件的图 7 的元件。在这个实施例中,文件 316 可在由箭头 360 指示的方向上移动,以在每个相应组的图像传感器 304a、304b 和光源 302a、302b 的视线中经过。当文件 316 在图像传感器 304a 和光源 302a 之前经过时,光源 302a 可使用第一波长的电磁辐射照亮区域 314 的至少一部分,同时图像传感器 304a 捕获区域 314 的第一图像。文件 316 可接着在图像传感器 304b 和光源 302b 的视线中移动,此时,光源 302b 可在区域 314 发射第二波长的电磁辐射,使得区域 314 的图像可在第二波长下由图像传感器 304b 捕获。对于任何数量的组的图像传感器和光源,可以用类似的方式继续这个过程,使得任何数量的图像可以用这种方式被捕获。虽然图像传感器 304a、304b 被示为垂直于文件 316 的表面,将认识到,每个图像传感器可以相对于文件表面和 / 或光源 302a、302 形成任何适当的角度,并仍然在本公开的范围

[0044] 参考图 8,用于鉴别文件的特征的过程(其可由文件鉴别应用件,例如图 2 中的文件鉴别应用件 108 实现)的例证性实施例包括当区域受到第一波长的电磁辐射时,捕获文件的区域的第一图像(步骤 401)。该区域可包括文件的至少一部分。该过程可包括确定与区域的第一图像相关的第一强度值(步骤 403)。在一个例子中,第一强度值可以是第一图像的平均强度值。

[0045] 该过程还可包括比较第一强度值与训练文件的区域的第一训练强度值(步骤 405)。可使用第一波长的电磁辐射得到第一训练强度值。该比较可使用用于比较测量数据与训练数据的任何适当的手段。可被使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度(或差)、统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。

[0046] 该过程还可包括基于第一强度值和第一训练强度值之间的比较,确定文件是否为真(步骤 407)。如果该过程基于第一强度值和第一训练强度值之间的比较,确定文件不是真的,则该过程确定文件不为真(步骤 411)。如果该过程基于第一强度值和第一训练强度值之间的比较,确定文件是真的,则文件被确定为真(步骤 409)。

[0047] 参考图 9,用于鉴别文件的特征的过程(其可由文件鉴别应用件、例如图 2 中的文件鉴别应用件 108 实现)的例证性实施例包括捕获文件的区域的多个图像(步骤 501)。使用多个波长之一的电磁辐射捕获多个图像中的每个图像。该过程可接着确定多个图像中的每个图像的相应强度值(步骤 503)。该过程接着将每个相应强度值与训练文件的区域的多个训练强度值之一进行比较(步骤 505)。可使用多个波长之一的电磁辐射得到多个训练强度值中的每一个。使用实质上相同的波长得到与彼此进行比较的每对相应的强度值和训练强度值。该比较可使用用于比较测量数据与训练数据的任何适当的手段。可被使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度(或差)、统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。

[0048] 该过程基于在相应强度值和多个训练强度值之间的比较,确定文件是否为真(步骤 507)。如果该过程基于在相应强度值和多个训练强度值之间的比较确定文件是真的,则文件被确定为真(步骤 509)。如果该过程基于在相应强度值和多个训练强度值之间的比较确定文件不是真的,则文件被确定不为真(步骤 511)。

[0049] 参考图 10,用于实现图 9 中的步骤 503 和 505 的过程的例证性实施例包括选择多个图像中的至少一个图像的像素的一部分,用于在确定多个图像中的至少一个图像的相应

强度值时使用（步骤 601）。该过程包括确定多个图像中的每个图像的相应平均强度值（步骤 603）。该过程还包括归一化多个图像的相应平均强度值（步骤 605）。该过程还包括对于多个图像中的每个图像，确定平均强度值与相应的训练平均强度值相差的多个标准偏差，以确定文件是否为真（步骤 607）。

[0050] 参考图 11，用于鉴别文件的特征的过程（其可由文件鉴别应用件、例如图 2 中的文件鉴别应用件 108 实现）的例证性实施例包括使用区域的两个或多个图像确定在预定电磁辐射范围内的文件的区域的光谱曲线（步骤 701）。当区域受到在预定电磁范围内的多个波长之一的电磁辐射时，两个或多个图像中的每一个可被捕获。该过程还包括比较文件的区域的光谱曲线与训练文件的区域的训练光谱曲线（步骤 703）。该比较可使用用于比较测量数据与训练数据的任何适当的手段。可被使用的比较操作的非限制的例证性例子包括差、加权差、相关性，以确定在测量光谱曲线和训练光谱曲线之间的相似程度（或差）、统计差、阈值测试或任何其它适当的计算。该过程还包括基于在光谱曲线和训练光谱曲线之间的比较，确定文件是否为真（步骤 705）。

[0051] 在不同地描绘的实施例中的流程图和方框图中示出装置、方法和计算机程序产品的一些可能的实现的结构、功能和操作。在这个方面中，在流程图或方框图中的每个块可代表包括用于实现特定功能的一个或多个可执行指令的模块、程序段、部分代码。在一些可选的实现中，在块中提到的功能可不按照在附图中提到的顺序出现。例如在一些情况下，连续示出的两个块可实质上同时被执行，或块有时以相反的顺序执行，取决于所涉及的功能。

[0052] 参考图 12，示出计算设备 802 的方框图，可在该设备中实现例证性实施例。在一个实施例中，在图 2 中描述的文件鉴别应用件 108 可在计算设备 802 上实现。在例证性实施例中使用的实现这些过程的计算机可用程序代码或指令可位于计算设备 802 上。计算设备 802 包括通信结构 803，其提供在处理器单元 805、存储器 807、持久存储装置 809、通信单元 811、输入 / 输出 (I/O) 单元 813 和显示器 815 之间的通信。

[0053] 处理器单元 805 用来执行可被载入存储器 807 中的软件的指令。处理器单元 805 可以是一组的一个或多个处理器，或可以是多处理器核心，取决于特定的实现。此外，处理器单元 805 可使用一个或多个异构处理器系统来实现，其中主处理器与辅助处理器一起存在于单个芯片上。作为另一例证性例子，处理器单元 805 可以是包含相同类型的多个处理器的对称多处理器系统。

[0054] 存储器 807 在这些例子中可以是例如随机存取存储器或任何其它适当的易失性或非易失性存储设备。持久存储装置 809 可根据特定的实现而采取各种形式。例如，持久存储装置 809 可包含一个或多个部件或设备。例如，持久存储装置 809 可以是硬盘驱动器、闪存、可重写光盘、可重写磁带或上述设备的某种组合。由持久存储装置 809 使用的介质还可以是可移动的。例如，可移动硬盘驱动器可用于持久存储装置 809。

[0055] 通信单元 811 在这些例子中提供与其它数据处理系统或通信设备的通信。在这些例子中，通信单元 811 可以是网络接口卡。通信单元 811 可通过物理和无线通信链路中的任一个或两个的使用来提供通信。

[0056] 输入 / 输出单元 813 使用可连接到计算设备 802 的其它设备来允许数据的输入和输出。例如，输入 / 输出单元 813 可通过键盘和鼠标提供对用户输入的连接。此外，输入 / 输出单元 813 可将输出发送到处理设备。在计算设备 802 是蜂窝电话的情况下，输入 / 输

出单元 813 也可允许设备连接到蜂窝电话,例如麦克风、头戴式耳机和控制器。显示器 815 提供向用户显示信息的机构,例如图形用户接口。

[0057] 操作系统和应用或程序的指令位于持久存储装置 809 上。这些指令可被载入存储器 807 中,用于由处理器单元 805 执行。使用可位于存储器例如存储器 807 中的计算机实现指令,由处理器单元 805 执行不同实施例的过程。这些指令指可由处理器单元 805 中的处理器读取和执行的程序代码、计算机可用程序代码或计算机可读程序代码。在不同实施例中的程序代码可体现在不同的物理的或有形的计算机可读介质例如存储器 807 或持久存储装置 809 上。

[0058] 程序代码 817 以功能形式位于计算机可读介质 819 上,并可被载入计算设备 802 中或传送到计算设备 802,用于由处理器单元 805 执行。在这些例子中,程序代码 817 和计算机可读介质 819 形成计算机程序产品 821。在一个实施例中,计算机程序产品 821 是图 2 所述的文件鉴别应用件 108。在这个实施例中,程序代码 817 可包括能够在文件的区域受到第一波长的电磁辐射时捕获该区域的第一图像的计算机可用程序代码。该区域包括文件的至少一部分。程序代码 817 还可包括能够确定与区域的第一图像相关的第一强度值并将第一强度值与训练文件的区域的第一训练强度值进行比较的计算机可用程序代码。使用第一波长的电磁辐射得到第一训练强度值。程序代码 817 还可包括能够至少部分地基于第一强度值和第一训练强度值之间的比较确定文件是否为真的计算机可用程序代码。

[0059] 在另一实施例中,程序代码 817 可包括能够使用区域的两个或多个图像确定在预定电磁辐射范围中的文件的区域的光谱曲线的计算机可用程序代码。该区域包括文件的至少一部分。当区域受到在预定电磁辐射范围中的多个波长之一的电磁辐射时,两个或多个图像中的每一个被捕获。程序代码 817 还可包括能够比较文件的区域的光谱曲线与训练文件的区域的训练光谱曲线,并基于在光谱曲线和训练光谱曲线之间的比较确定文件是否为真的计算机可用程序代码。上面提到的计算机可用程序代码的任何组合可在程序代码 817 中实现,且例证性实施例的任何功能可在程序代码 817 中实现。

[0060] 在一个例子中,计算机可读介质 819 可以是有形形式,例如被插入或放置到驱动器或作为持久存储装置 809 的一部分的其它设备中的光盘或磁盘,用于传送到存储设备,例如作为持久存储装置 809 的部分的硬盘驱动器。在有形形式中,计算机可读介质 819 可采取持久存储装置的形式,例如连接到计算设备 802 的硬盘驱动器或闪存。计算机可读介质 819 的有形形式也被称为计算机可记录存储介质。

[0061] 可替换地,程序代码 817 可通过到通信单元 811 的通信链路或通过到输入 / 输出单元 813 的连接,从计算机可读介质 819 传送到计算设备 802。在例证性例子中,通信链路或连接可以是物理的或无线的。计算机可读介质 819 也可采取非有形介质的形式,例如通信链路或包含程序代码 817 的无线传输。在一个实施例中,程序代码 817 通过互联网被传送到计算设备 802。

[0062] 对计算设备 802 示出的不同实施例并不意味着对不同的实施例可被实现的方式提供结构性的限制。不同的例证性实施例可在数据处理系统中实现,该数据处理系统包括除了计算设备 802 的部件之外的其它部件或对其进行代替的部件。图 12 所示的其它部件可基于所示的例证性例子变化。

[0063] 作为一个例子,在计算设备 802 中的存储设备是可存储数据的任何硬盘装置。存

存储器 807、持久存储装置 809 和计算机可读介质 819 是有形形式的存储设备的例子。

[0064] 在另一例子中,总线系统可用于实现通信结构 803,并可由一个或多个总线例如系统总线或输入/输出总线组成。当然,可使用任何适当类型的结构来实现总线系统,其中所述结构提供在连接到总线系统的不同部件或设备之间的数据的传输。此外,通信单元 811 可包括用于发送和接收数据的一个或多个设备,例如调制解调器或网络适配器。此外,存储器可以是例如存储器 807 或例如在接口中找到的高速缓冲存储器,和可存在于通信结构 803 中的存储器控制集线器。

[0065] 如在本文中(包括在权利要求中)使用的,关于元件使用的术语“第一”、“第二”、“第三”等(例如第一波长、第二波长等)仅用于参考或识别目的,除非另有指示,这些术语并不意图描述或示意使用这样的术语的任何元件的数量、顺序、源、目的或实质性质量。

[0066] 虽然在某些例证性的非限制性实施例的上下文中公开了本文描述的例证性实施例,应理解,在不偏离如所附权利要求规定的本发明的范围内,可以进行各种变化、替代、置换和变更。将认识到,关于任一实施例所描述的任何特征也可能应用于任何其它实施例中。

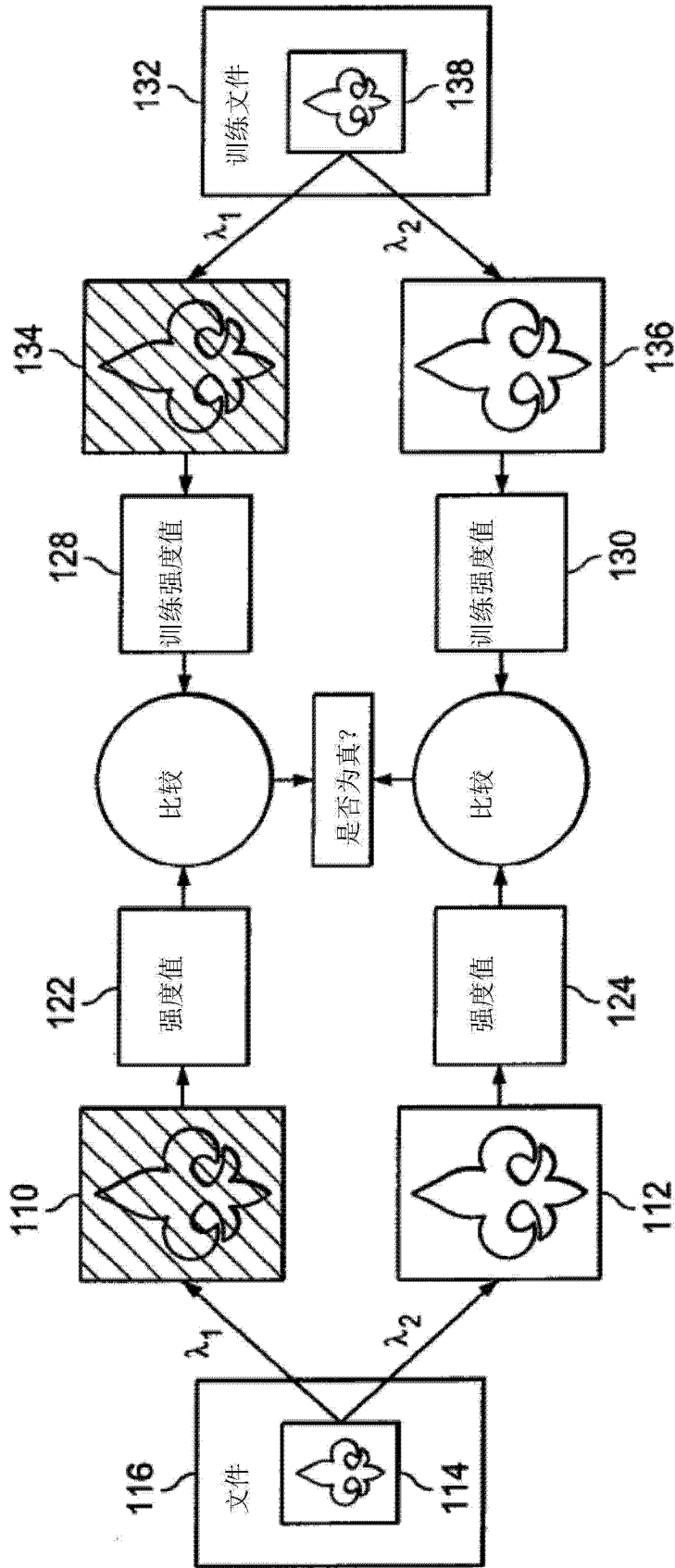


图 1

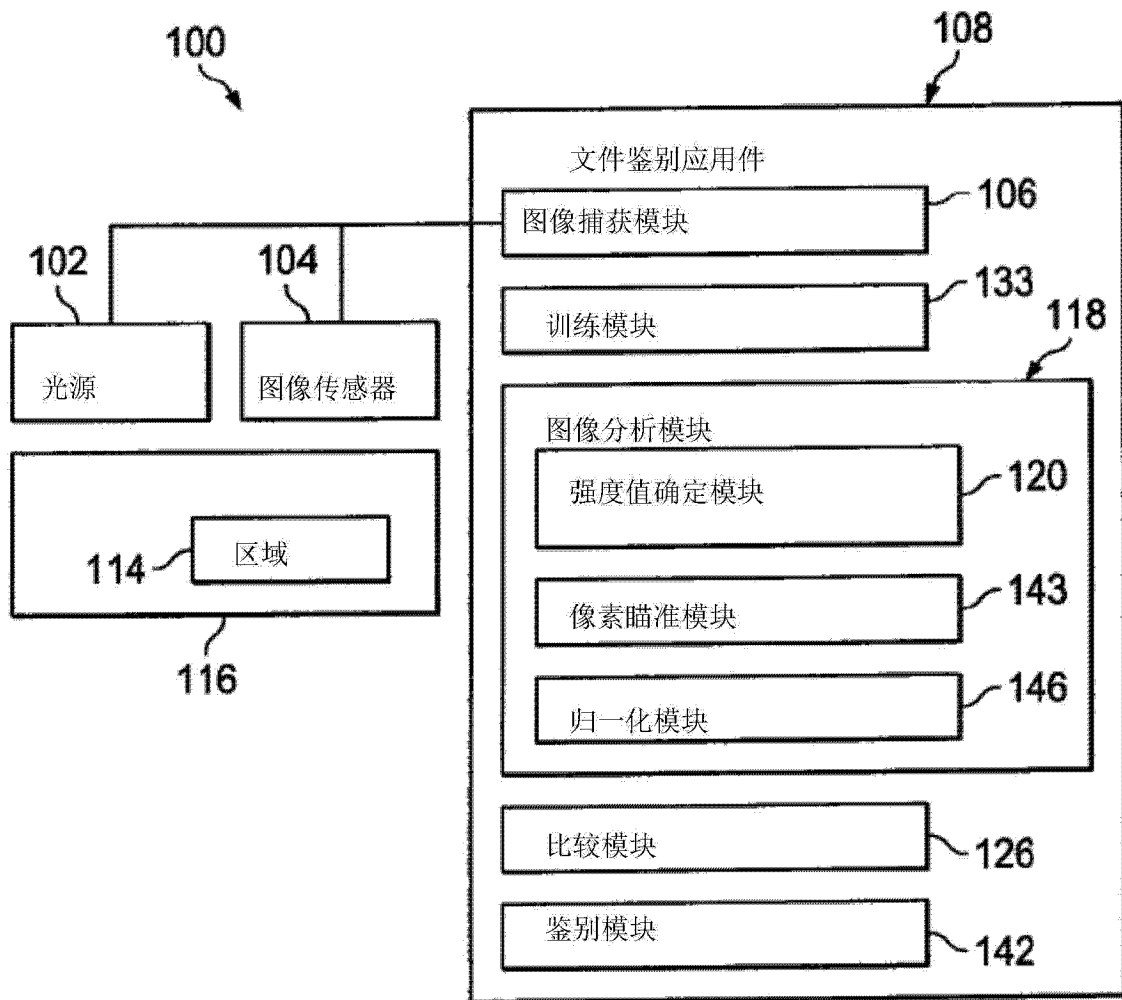


图 2



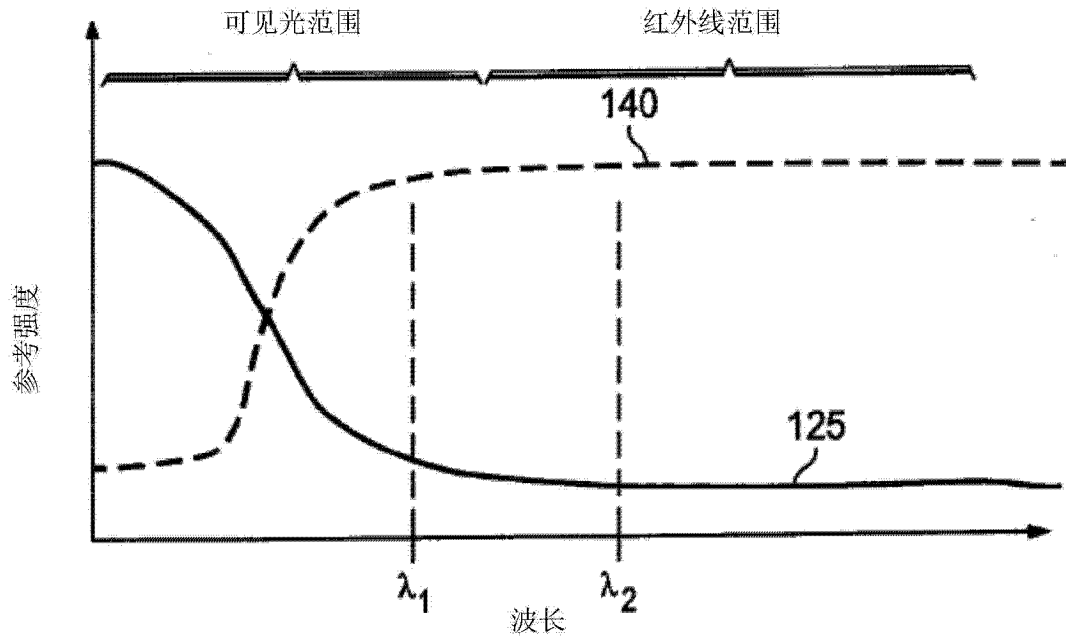


图 3

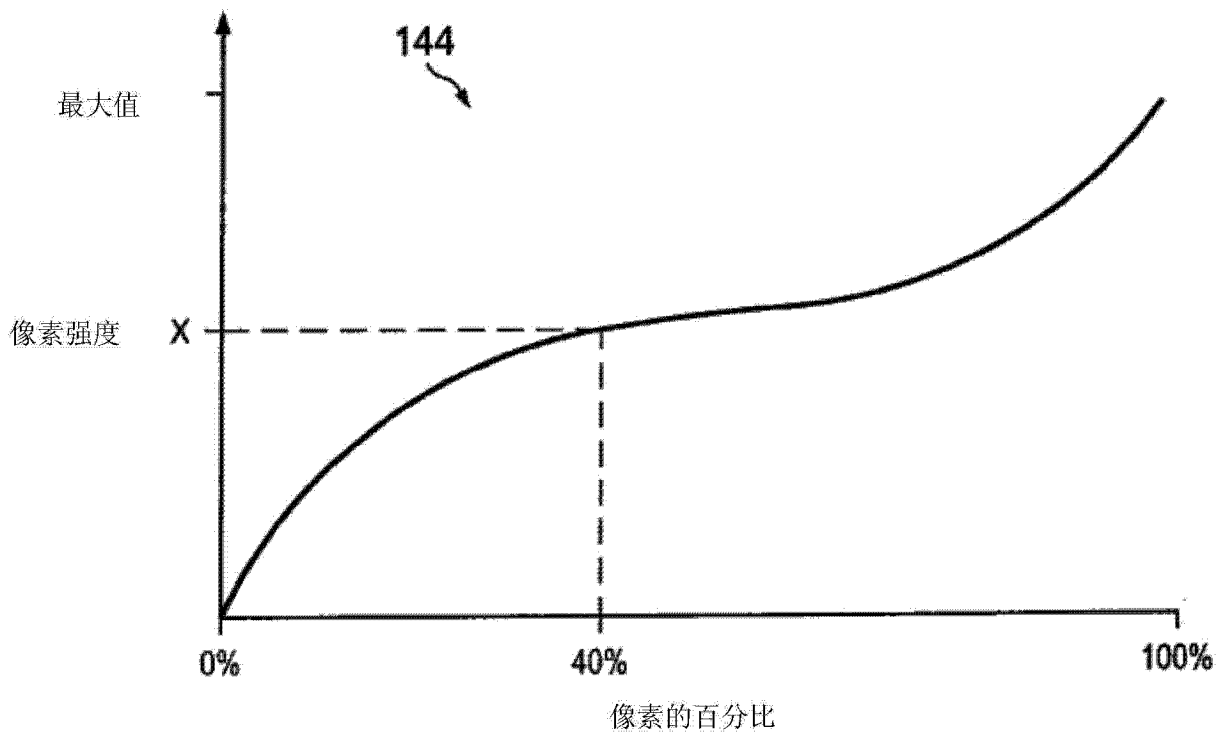


图 4

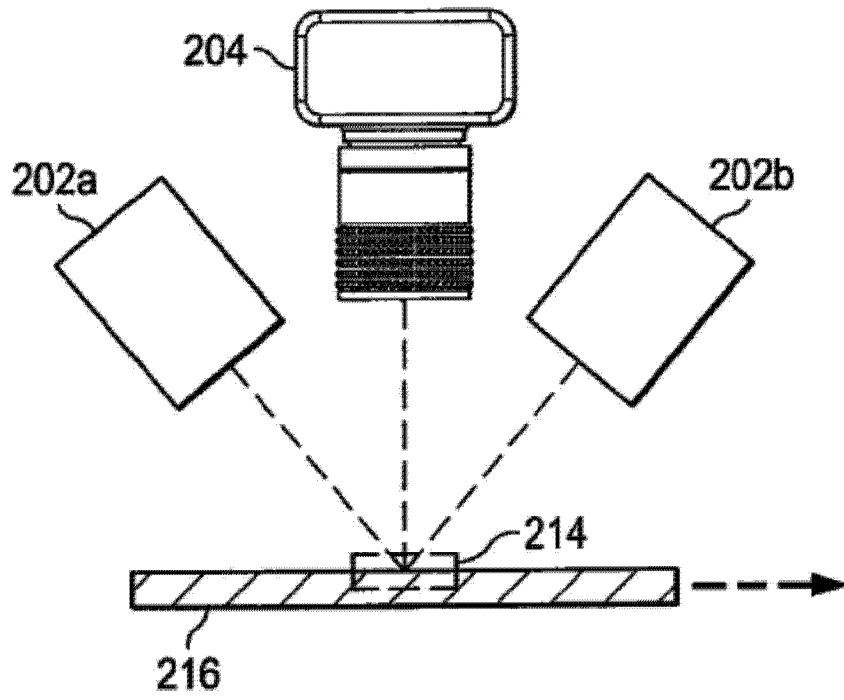


图 5

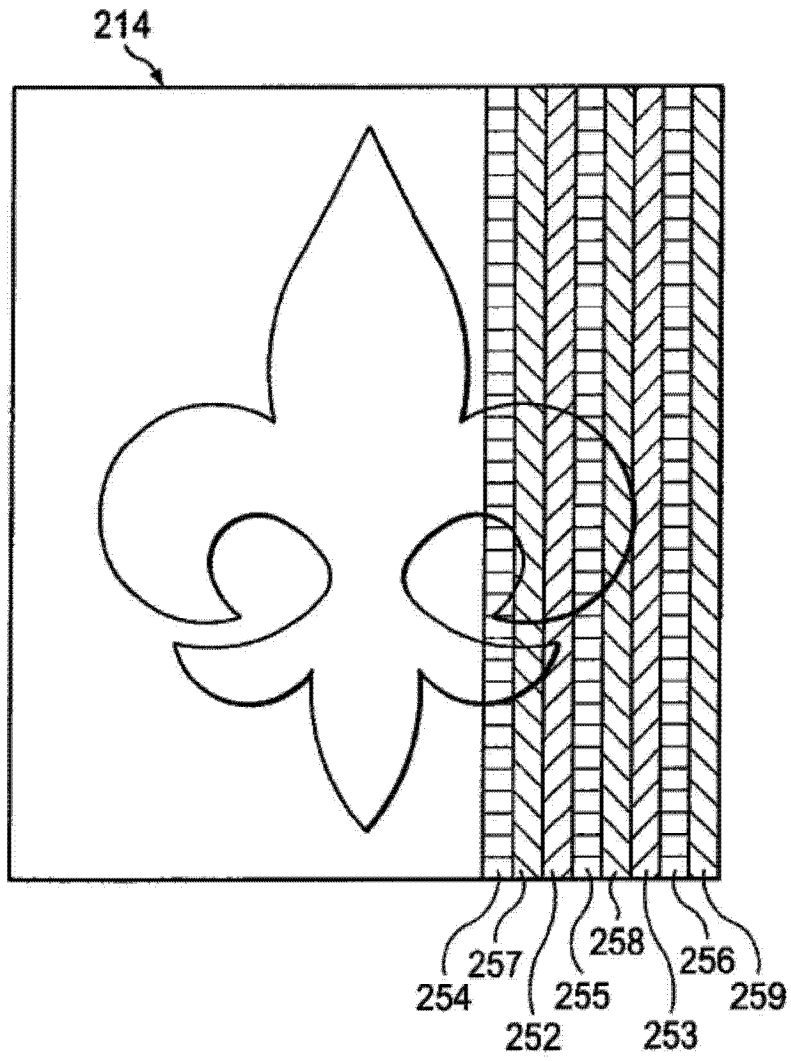


图 6A

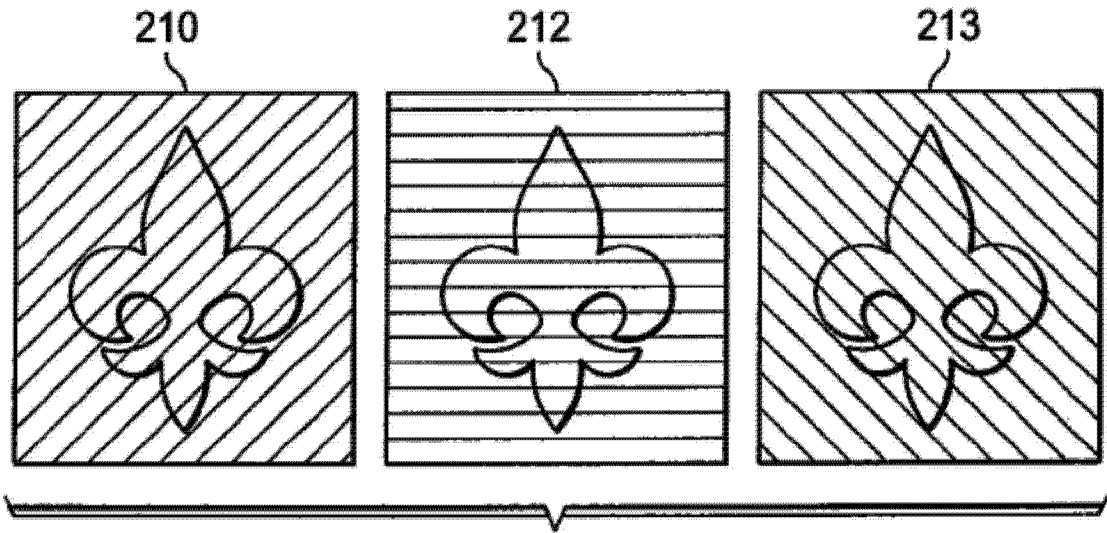


图 6B

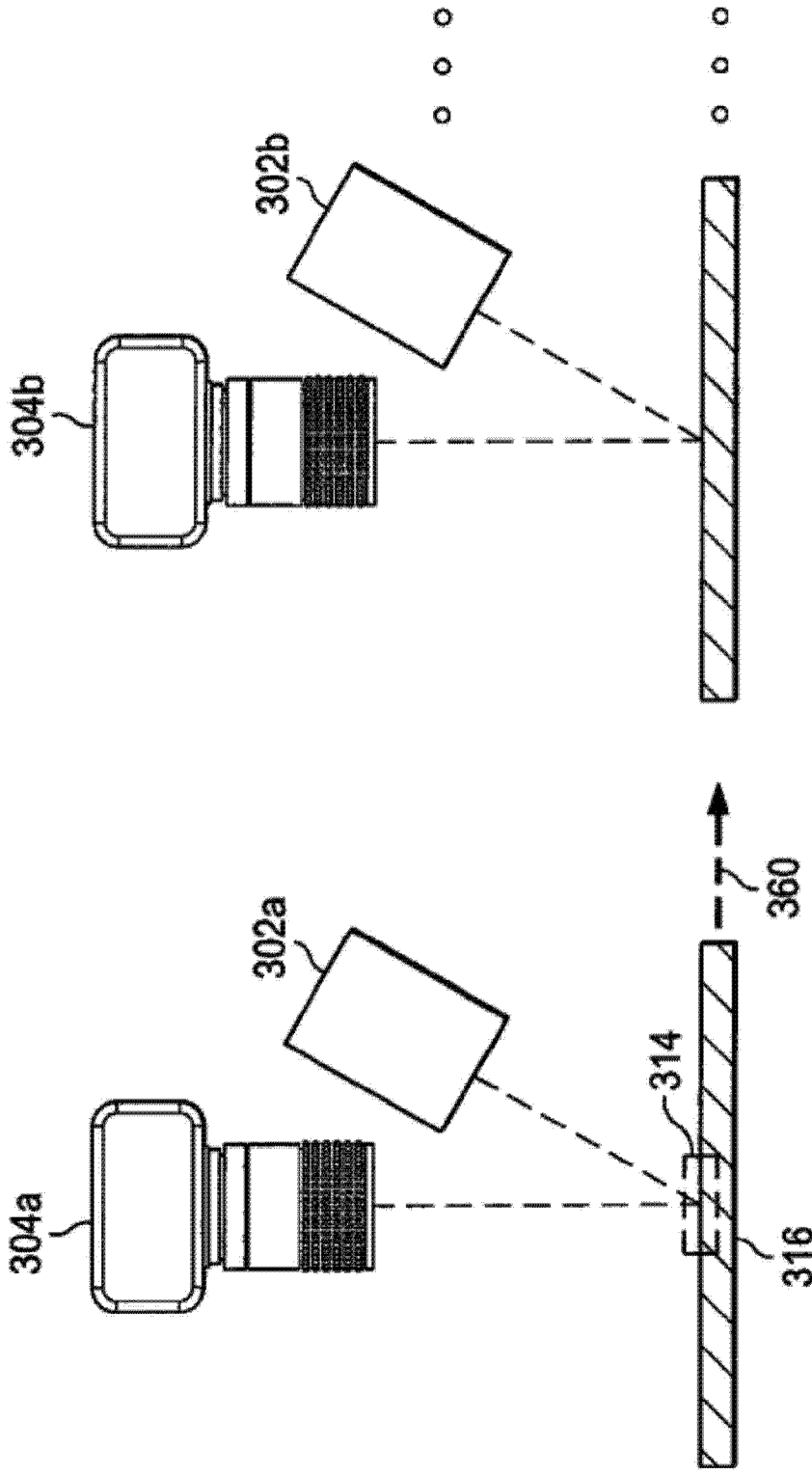


图 7

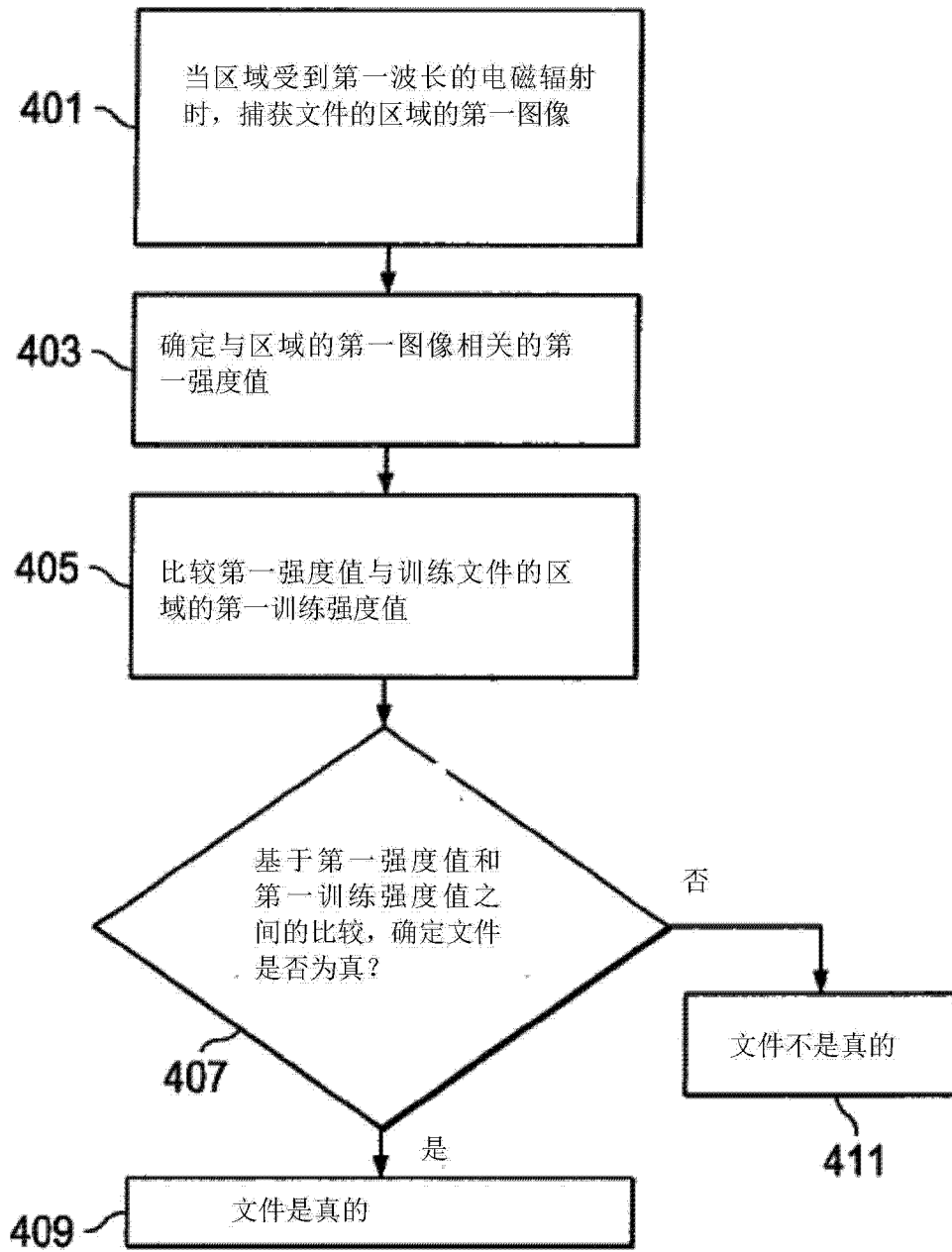


图 8

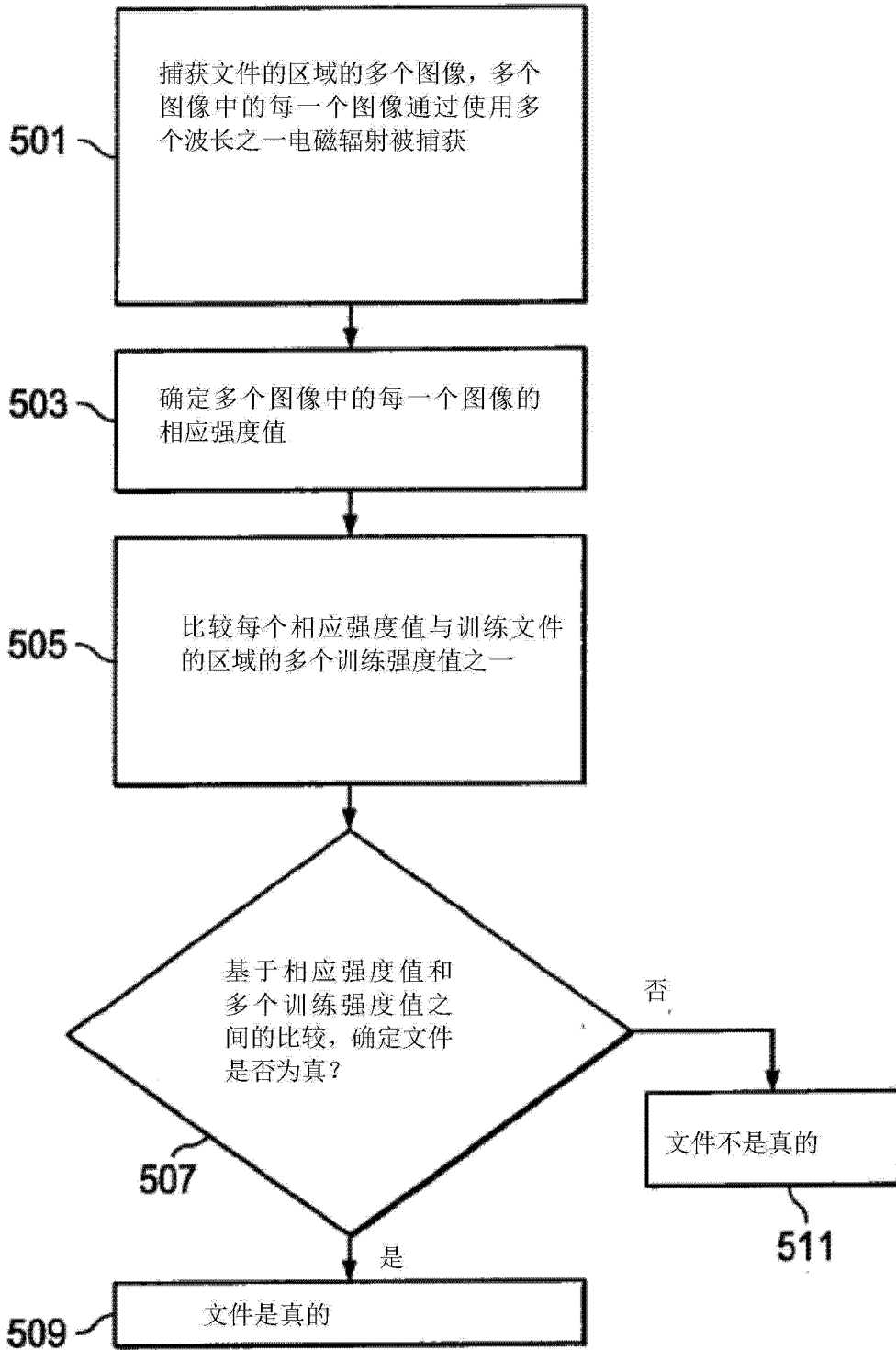


图 9

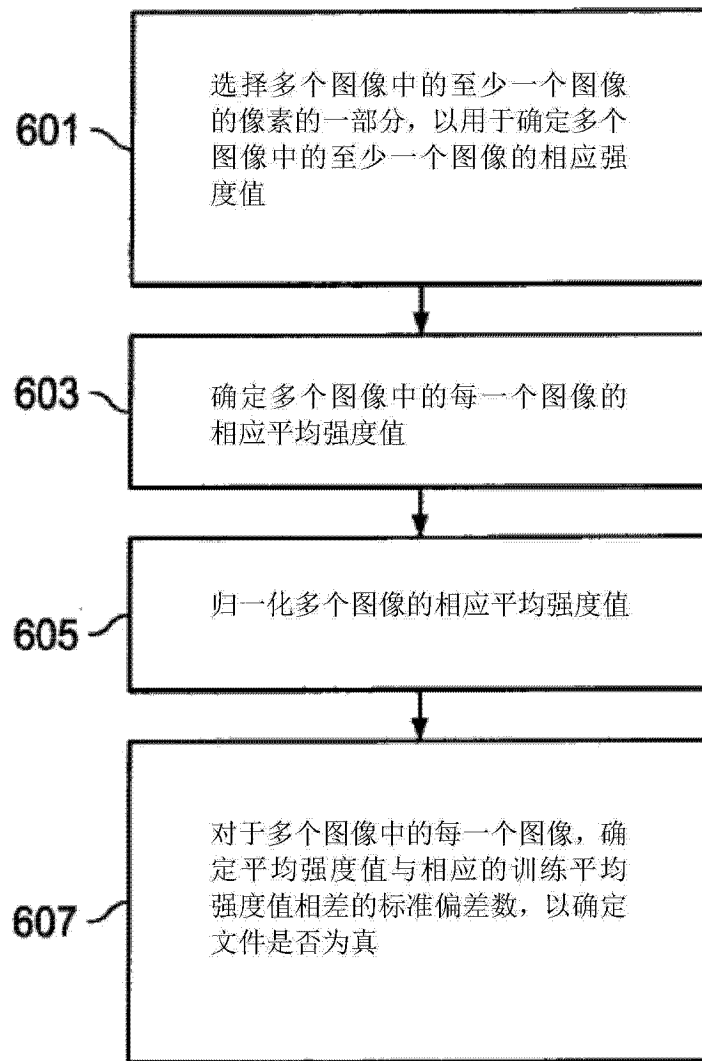


图 10



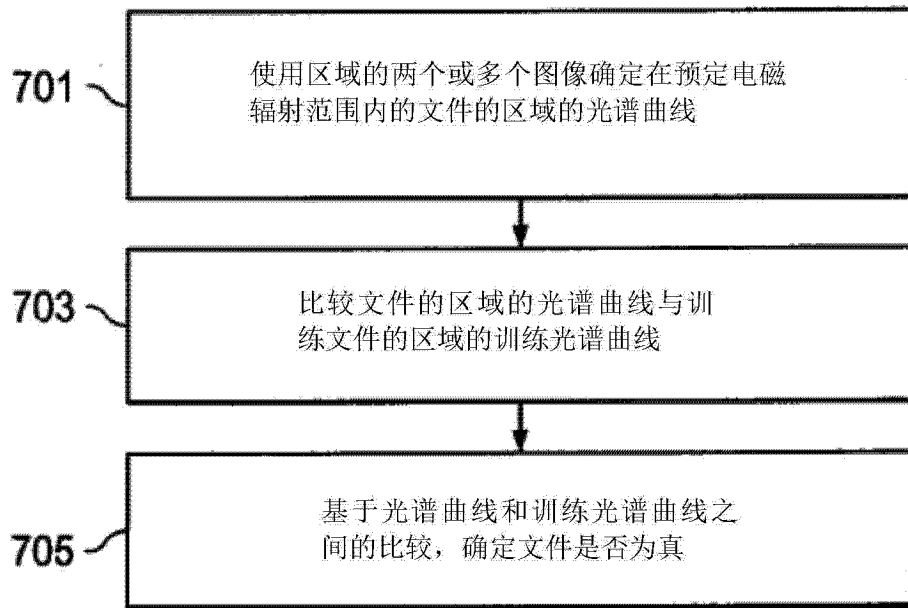


图 11

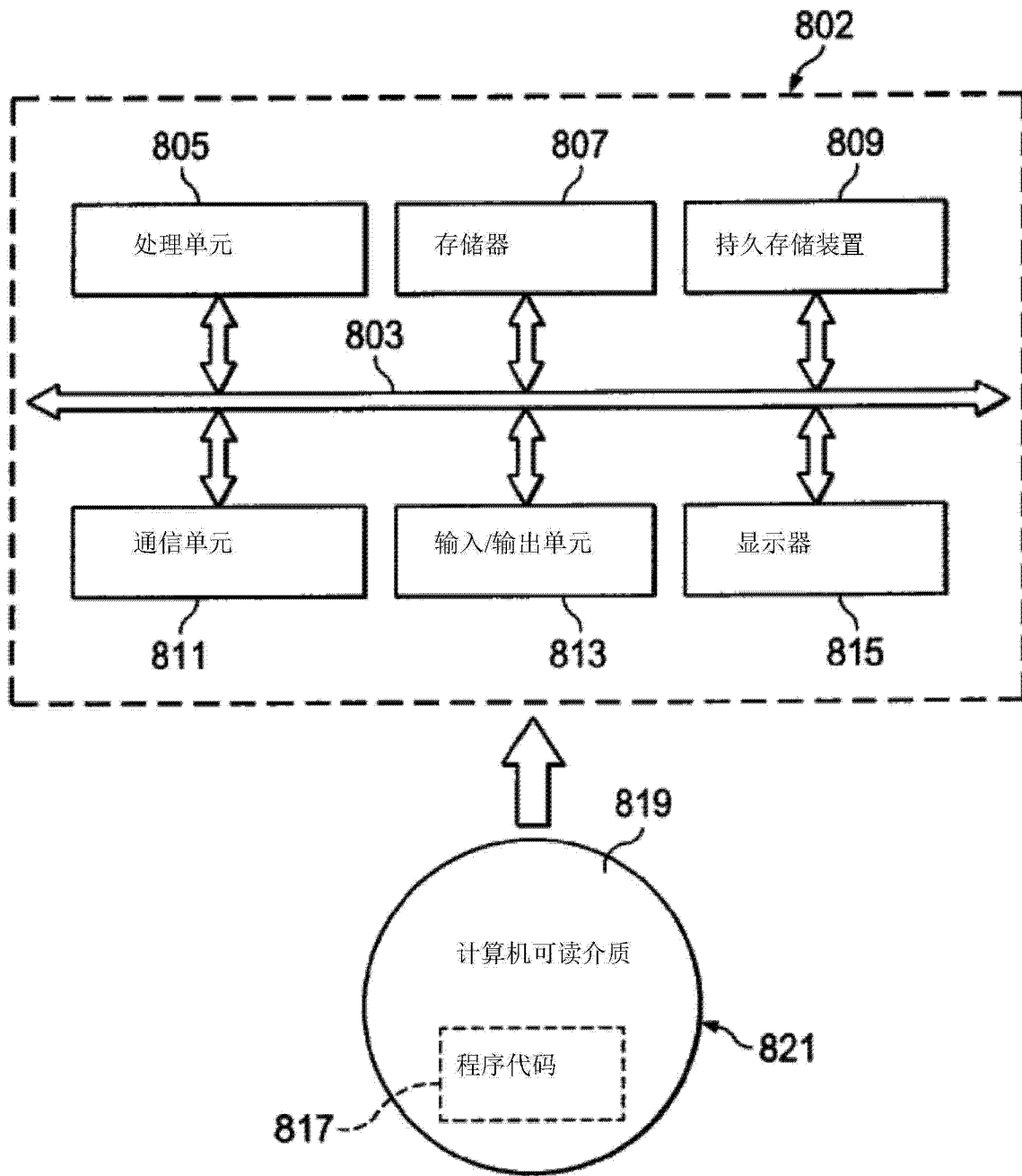


图 12