



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103245287 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201310040097. 4

审查员 韩冰

(22) 申请日 2013. 01. 31

(30) 优先权数据

2012-024021 2012. 02. 07 JP

(73) 专利权人 富士胶片株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 竹本文人

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 李佳 穆德骏

(51) Int. Cl.

G01B 11/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6674922 B1, 2004. 01. 06,

JP 特开 2004-271802 A, 2004. 09. 30,

JP 特许 3788696 B2, 2006. 06. 21,

CN 101999232 A, 2011. 03. 30,

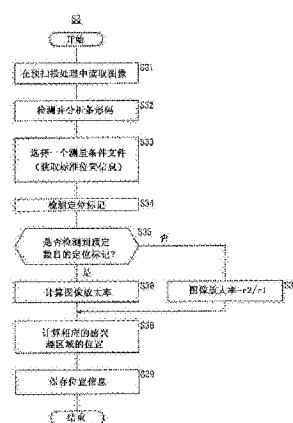
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

图像评估装置、图像评估方法以及非临时性存储介质

(57) 摘要

本发明涉及图像评估装置、图像评估方法以及非临时性存储介质。获取关于在标准图像区域(Rs)中指定的要被量化的多个感兴趣区域(116)的标准位置信息。计算图像放大率,图像放大率表示由图像数据(Id)表示的测量图像区域(Rm1、Rm2)与标准图像区域(Rs)的大小比率。基于获取的标准位置信息和计算的图像放大率,计算取决于测量图像区域(Rm1、Rm2)的多个感兴趣区域(120、122)的位置信息。



1. 一种图像评估装置,用于获取通过电子地读取在记录介质上的评估图而产生的图像数据并且基于所述图像数据对所述评估图的质量进行量化,所述图像评估装置包括:

标准位置信息获取器,所述标准位置信息获取器用于获取关于在标准图像区域中指定的要被量化的多个感兴趣区域的标准位置信息,所述标准图像区域是在所述评估图中具有标准大小的图像区域;

图像放大率计算器,所述图像放大率计算器用于计算图像放大率,所述图像放大率表示由所述图像数据所表示的测量图像区域与所述标准图像区域的大小比率;以及

位置信息计算器,所述位置信息计算器用于基于由所述标准位置信息获取器获取的所述标准位置信息以及由所述图像放大率计算器计算的所述图像放大率,来计算取决于所述测量图像区域的所述多个感兴趣区域的位置信息。

2. 根据权利要求 1 所述的图像评估装置,其中,

通过以第一图像分辨率电子地读取所述评估图来获取其他图像数据;

所述图像数据是通过以高于所述第一图像分辨率的第二图像分辨率电子地读取所述评估图而产生的图像数据;以及

所述图像放大率计算器通过将由所述其他图像数据表示的所述测量图像区域与所述标准图像区域的大小比率乘以所述第二图像分辨率与所述第一图像分辨率的比率,来计算所述图像放大率。

3. 根据权利要求 1 所述的图像评估装置,其中,

所述评估图具有至少一个定位标记;并且

所述图像放大率计算器基于在所述测量图像区域中存在的所述定位标记的位置,来计算所述图像放大率。

4. 根据权利要求 3 所述的图像评估装置,其中,

所述评估图至少具有:表示基准位置的基准标记;以及,分别表示不同于所述基准位置的位置的第一标记和第二标记;并且

所述基准标记位于互连所述基准标记和所述第一标记的线段与互连所述基准标记和所述第二标记的线段彼此垂直交汇的点。

5. 根据权利要求 3 所述的图像评估装置,其中,

进一步包括标记检测器,所述标记检测器用于检测在所述测量图像区域中的所述定位标记的位置。

6. 一种图像评估方法,所述图像评估方法用于获取通过电子地读取在记录介质上的评估图而产生的图像数据并且基于所述图像数据对所述评估图的质量进行量化,所述图像评估方法使得计算机能够执行下述步骤:

获取关于在标准图像区域中指定的要被量化的多个感兴趣区域的标准位置信息,所述标准图像区域是在所述评估图中具有标准大小的图像区域;

计算图像放大率,所述图像放大率表示由所述图像数据表示的测量图像区域与所述标准图像区域的大小比率;以及

基于所获取的所述标准位置信息和所计算的所述图像放大率,来计算取决于所述测量图像区域的所述多个感兴趣区域的位置信息。

图像评估装置、图像评估方法以及非临时性存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及用于获取通过电子地读取在记录介质上的评估图而产生的图像数据并且基于所获取的图像数据对评估图的质量进行量化的图像评估装置、图像评估方法以及非临时性存储介质。

背景技术

[0002] 迄今为止,已经提出了用于有效并准确地自动测量在记录介质上的评估图的各种技术。

[0003] 日本特开专利公布 No. 2002-120357 公开了一种装置和方法,用于电子地读取其上添加有定位标记的评估图、检测在图像数据区域内的定位标记的位置,并且从定位标记的检测的位置与预先存储的基准位置之间的相对关系,来计算待测量的图区域的实际位置。该公开陈述了能够高准确性地获得图区域的位置。

发明内容

[0004] 如果为具有不同设置的图像形成系统提供相同的图像数据,并且基于提供的图像数据产生相应的评估图,那么,评估图的实际图像大小可能有时与计划的大小,即理想值,稍微偏离。具体地,图像大小倾向于取决于 RIP(光栅成像处理器)的图像处理引擎与印刷机的组合而变化。

[0005] 日本特开专利公布 No. 2002-120357 中公开的装置和方法在总体图像大小变化的情况下表现不佳,虽然它们在总体图像大小保持不变的情况下是有效的。在总体图像大小变化的情况下,在评估图上的测量位置被位置移位,并且无法获得准确的测量结果。在由以复杂布局排列的多个测试图案构成评估图的情形中,这种位置移位尤为明显。

[0006] 一种解决方案是准备适合于 RIP 和印刷机的相应组合的修正参数,并且将准备的修正参数预先存储在存储器中。然而,该解决方案不是优选的,因为要在存储器中存储的数据量与 RIP 和印刷机的组合总数成比例增加。

[0007] 本发明的一个目的是提供即使评估图具有偏离计划大小的图像大小时也能够有效并准确地自动测量评估图的图像评估装置、图像评估方法和非临时存储介质。

[0008] 根据本发明的一个方面,提供一种图像评估装置,其通过电子读取在记录介质上的评估图来获取图像数据,并且基于图像数据对评估图的质量进行量化,该图像评估装置包括:标准位置信息获取器,用于获取关于在标准图像区域中指定的要被量化的多个感兴趣区域的标准位置信息,标准图像区域是在评估图中具有标准大小的图像区域;图像放大率计算器,其用于计算图像放大率,图像放大率表示由图像数据表示的测量图像区域与标准图像区域的大小比率;以及位置信息计算器,其基于由标准位置信息获取器获取的标准位置信息,和由图像放大率计算器计算的图像放大率,来计算取决于测量图像区域的多个感兴趣区域的位置信息。

[0009] 如上所述,图像评估装置包括:标准位置信息获取器,其获取关于在标准图像区域

中指定的要被量化的多个感兴趣区域的标准位置信息；图像放大率计算器，其计算表示测量图像区域与标准图像区域的大小比率的图像放大率；以及位置信息计算器，其基于获取的标准位置信息和计算的图像放大率，来计算取决于测量图像区域的多个感兴趣区域的位置信息。结果，即使产生了其图像大小与计划大小偏离的评估图，通过考虑计算的图像放大率，也能够如所计划的指定感兴趣区域的位置。因此，能够有效并准确地自动测量评估图。该图像评估装置在使用以复杂布局排列的多个测试图案构成的评估图的情况下尤其有效。此外，由于可以对于一种类型的评估图获取仅一种类型的标准位置信息而无论图像大小如何变化，因此有利的是，存储位置信息所需要的存储容量可以较小。

[0010] 优选的是，通过以第一图像分辨率电子地读取评估图来获取其他图像数据，该图像数据包括通过以高于第一图像分辨率的第二图像分辨率电子地读取评估图而产生的图像数据，并且图像放大率计算器通过将由另一图像数据所表示的测量图像区域与标准图像区域的大小比率乘以第二图像分辨率与第一图像分辨率的比率，来计算图像放大率。因此，与将相对高分辨率的图像数据用于实际测量和评估的情况下所需的计算量相比，能够减少计算每个感兴趣区域的位置信息所需要的计算量。

[0011] 优选的是，评估图应具有至少一个定位标记，而且，优选的是，图像放大率计算器应当基于在测量图像区域中存在的定位标记的位置来计算图像放大率。

[0012] 优选的是，评估图应具有表示基准位置的基准标记作为至少一个定位标记，以及表示不同于基准位置的相应位置的第一标记和第二标记。优选的是，基准标记应位于互连基准标记和第一标记的线段与互连基准标记和第二标记的线段彼此垂直交汇的点。

[0013] 优选的是，图像评估装置应当进一步包括用于检测在测量图像区域中的定位标记的位置的特定标记检测器。

[0014] 根据本发明的另一方面，提供一种图像评估方法，其用于获取通过电子读取在记录介质上的评估图而产生的图像数据，并且基于该图像数据对评估图的质量进行量化，该图像评估方法使得计算机能够执行下述步骤：获取关于在标准图像区域中指定的要被量化的多个感兴趣区域的标准位置信息，标准图像区域是在评估图中具有标准大小的图像区域；计算图像放大率，图像放大率表示由图像数据表示的测量图像区域与标准图像区域的大小比率；并且基于获取的标准位置信息和计算的图像放大率，来计算取决于测量图像区域的多个感兴趣区域的位置信息。

[0015] 根据本发明的又一方面，提供一种非临时性存储介质，其存储程序，该程序用于获取通过电子地读取在记录介质上的评估图而产生的图像数据，并且基于该图像数据对评估图的质量进行量化，该程序使得计算机能够执行下述步骤：获取关于在标准图像区域中指定的要被量化的多个感兴趣区域的标准位置信息，标准图像区域是在评估图中具有标准大小的图像区域；计算图像放大率，图像放大率表示由图像数据表示的测量图像区域与标准图像区域的大小比率；并且基于获取的标准位置信息和计算机的图像放大率，来计算取决于测量图像区域的多个感兴趣区域的位置信息。

[0016] 利用根据本发明的图像评估装置、图像评估方法和非临时存储介质，获取了关于在标准图像区域中指定的要被量化的多个感兴趣区域的标准位置信息，计算了表示由图像数据表示的测量图像区域与标准图像区域的大小比率的图像放大率，并且基于获取的标准位置信息和计算的图像放大率，计算了取决于图像区域的多个感兴趣区域的位置信息。结

果,即使产生了其图像大小与计划大小偏离的评估图,通过考虑计算的图像放大率,也能够如所计划地指定感兴趣的位置。因此,可以有效并准确地自动测量评估图。该图像评估装置、图像评估方法和非临时性存储介质在使用以复杂布局排列的测试图案构成的评估图的情况下尤其有效。此外,因为可以对于一种类型的评估图仅获取一种类型的标准位置信息而无论图案大小如何变化,所以有利的是,存储位置信息所需要的存储容量可以较小。

[0017] 当结合附图时,根据下文的描述,本发明的上述和其他目的、特征和优势将变得更加明显,在附图中,通过说明性示例的方式,示出了本发明的优选实施例。

附图说明

[0018] 图 1 是根据本发明的实施例的其中合并了图像评估装置的图像评估系统的框图;

[0019] 图 2 是图 1 中示出的图像评估装置的电框图;

[0020] 图 3 是图 1 和图 2 中示出的图像评估装置的操作序列的流程图;

[0021] 图 4 是图 1 中所示的评估图的正视图;

[0022] 图 5 是图 4 中所示的评估图的一部分的放大视图;

[0023] 图 6 是图 3 中所示的流程图的步骤 S3 中确定测量条件的处理的具体流程图;

[0024] 图 7 是示出了测量条件文件的数据结构的图;

[0025] 图 8 是图 5 中所示的子图案的放大视图;

[0026] 图 9A 和图 9B 是示意性地示出了计算图像放大率的处理的图;以及

[0027] 图 10A 至图 10C 是示意性示出了计算关于感兴趣区域的位置信息的处理的图。

具体实施方式

[0028] 下文将参考附图具体描述根据本发明的优选实施例的图像评估方法,本发明涉及执行图像评估方法的图像评估装置和图像评估系统。在下文将形成图像也称为“印刷”。

[0029] 图 1 以块形式示出了根据本发明实施例的其中合并了图像评估装置 32 的图像评估系统 12。如图 1 中所示,通过网络 14 将图像评估系统 12 连接至印刷生产系统 10。

[0030] 印刷生产系统 10 包括:路由器 16,路由器 16 作为连接到网络 14 的设备;RIP18, RIP18 在打样数据或制版数据上执行各种图像处理过程,包括栅格化处理、颜色转换处理等;数字印刷机 20,数字印刷机 20 基于从 RIP18 发送的制版数据来产生印刷品;以及胶印机 24,胶印机 24 利用在其上安装的未示出的印刷版来产生包括评估图 22c 的印刷品 22。

[0031] 数字印刷机 20 是一种在不使用未示出的印刷版的情况下,在印刷介质,即记录介质,上直接形成图像以产生印刷品 22 的装置。数字印刷机 20 可以是喷墨彩色打样机、彩色激光打印机(电子照相打印机)等的形式。胶印机 24 通过将墨经由印刷版和未示出的中间墨传送构件施加于印刷介质,来产生印刷品 22。

[0032] 图像评估系统 12 用于对由印刷生产系统 10 产生的评估图 22c 的质量(图像质量和图像外观)进行量化。

[0033] 图像评估系统 12 包括:作为用于连接到网络 14 的路由器 26、从属于内部网络和外部网络的各种终端设备可接入的服务器 28、用于测量评估图 22c 的测量系统 30、基于通过电子读取评估图 22c 而生成的图像数据 Id(参见图 2)对评估图 22c 的质量进行量化的图像评估装置 32、以及用于浏览由图像评估装置 32 生成的评估图 22c 的量化质量的操作终

端 34。

[0034] 服务器 28 是用于管理关于评估图 22c 的测量和评估的所有各种数据的设备。通过在图像评估系统 12 中构造的 LAN(局域网)36,将服务器 28 连接到图像评估装置 32 和用于在其间通信的操作终端 34。通过路由器 26 和网络 14,也将服务器 28 连接到印刷生产系统 10 中的工作终端,即图 1 中的 RIP18。

[0035] 测量系统 30 光学地读取评估图 22c,以获取评估图 22c 的光学信息,例如二维图像数据 Id。测量系统 30 包括扫描仪 38、光学显微镜 40、光泽仪 42 和色度计 44。测量系统 30 不限于示出的类型和设置,而是可以包括各种其他组件。例如,扫描仪 38 可以是用于读取反射原稿的平板扫描仪或者用于读取透射原稿的胶片扫描仪。

[0036] 图 2 是图 1 中示出的图像评估装置 32 的电子框图。

[0037] 如图 2 中所示,图像评估装置 32 包括具有控制器 50、通信 I/F52、显示控制器 54、显示单元 56、输入单元 58、通信 I/F60 以及存储器 62(非临时性存储介质)的计算机。

[0038] 通信 I/F52 是用于将电信号发送到外部装置或从外部装置接收电信号的接口。例如,图像评估装置 32 例如通过通信 I/F52,能够将各种数据文件发送到服务器 28(参见图 1) 或从服务器 28 接收各种数据文件。

[0039] 显示控制器 54 是由控制器 50 控制来对显示单元 56 通电的控制电路。在显示控制器 54 通过未示出的 I/F 将显示控制信号输出到显示单元 56 的情形下,将显示单元 56 通电以显示各种图像。

[0040] 输入单元 58 包括含有鼠标、轨迹球、键盘等的各种输入设备,用于从图像评估装置 32 的用户录入各种信号。显示单元 56 的显示功能和输入单元 58 的输入功能被组合成用户接口。

[0041] 通信 I/F60 是用于将关于测量的各种数据发送到测量系统 30 中的各种测量设备和从其接收这些数据的接口。实际上,通信 I/F60 包括多个通信 I/F,通过这些通信 I/F,将图像评估装置 32 电连接到测量系统 30 中的测量设备。为了说明性目的,将那些通信 I/F 示出为一个 I/F,即通信 I/F60。

[0042] 存储器 62 存储控制器 50 控制图像评估装置 32 的各种组件所需的程序和数据。在图 2 中,存储在存储器 62 中的数据包括表示评估图 22c 的图像数据 Id(包括随后描述的图像数据 Id1、Id2)、测量条件文件 64 以及格式信息 66。存储器 62 可以是非临时性、计算机可读存储介质,诸如非易失性存储器、硬盘等。

[0043] 控制器 50 包括诸如 CPU(中央处理单元)等的处理器。控制器 50 读取存储在存储器 62 中的程序,以执行包括测量条件确定器 68、图像量化器 70 以及保存数据生成器 72 的各种功能。

[0044] 测量条件确定器 68 取决于评估图 22c 的类型和获取的图像数据 Id 的状态,确定测量条件。具体而言,测量条件确定器 68 包括:特定标记检测器 74,用于从图像数据 Id 表示的图像区域中检测特定形状的标记(下文称为“特定标记”);标记分析器 76,用于分析已检测到的特定标记,诸如在图 4 中示出的条形码 104、定位标记 106 等;标准位置信息获取器 78,用于获取标准位置信息,该标准位置信息用作关于标准图像区域 Rs 中的多个感兴趣区域 116(参见图 10A)的位置信息,标准图像区域 Rs 是具有标准大小的图像区域;图像放大率计算器 80,用于计算图像放大率(η_x , η_y),图像放大率(η_x , η_y)表示测量图像区域

Rm1 等（将要测量的图像区域）与标准图像区域 Rs 的大小比率；以及位置信息计算器 82，其基于图像放大率（ η_x ， η_y ）和标准位置信息，计算取决于测量图像区域 Rm1 的多个感兴趣区域 120（参见图 10B）的位置信息。

[0045] 图像量化器 70 根据图像数据 Id 捕获感兴趣区域 120，并且关于每个预先指定的评估项将感兴趣区 120 量化，从而产生评估值。例如，评估项可以是噪声 / 粒度、NPS（噪声功率谱）、面内色彩均匀性、CTF（对比度传递函数）、MTF（调制传递函数）、锐度、渐变、色彩再现性、条带、不规则条纹、粗糙以及图像失真。

[0046] 保存数据生成器 72 根据给定的数据格式，排列通过利用图像量化器 70 量化所产生的评估值，从而生成保存数据文件（下文称为“测量结果文件”）。数据格式可以是唯一定义的格式，或使用通用电子表格软件能够直接浏览的格式。

[0047] 基本如上文所描述构造图像评估装置 32。将在下文参考图 3 中的流程图，描述图像评估装置 32 的操作。

[0048] 在图 3 中示出的步骤 S1 中，图像评估装置 32 准备至少一个测量条件文件 64，以便对评估图 22c 的质量进行量化。例如，控制器 50 从服务器 28 下载测量条件文件 64，并且将下载的测量条件文件 64 临时存储在存储器 62 中。如果存有多种评估图 22c，则图像评估装置 32 应该优选准备适合于要使用的评估图 22c 的图像的测量条件文件 64。将在下文参考图 7，详细地描述测量条件文件 64 的数据结构。

[0049] 在步骤 S2 中，作为用户的图像评估者获取评估图 22c，评估图 22c 是要对其质量进行量化的目标对象。在图 1 中，打印机使用印刷生产系统 10 中的胶印机 24 来印刷评估图 22c，并且随后将印刷的评估图 22c 发送到已安装图像评估系统 12 的位置。

[0050] 图 4 是图 1 中示出的评估图 22c 的正视图，并且图 5 是图 4 中示出的评估图 22c 的一部分的放大视图。

[0051] 如图 4 中所示，评估图 22c 包括在作为记录介质的矩形纸 100 上的十二种测试图案 102a 至 102l。为了简单说明而用阴影线示出的测试图案 102a 至 102l 的每一个是适合质量量化的图案。例如，用于评估色彩再现性的测试图案由多个不同色彩的色彩斑点组成，并且用于评估色阶曲线的平滑性的测试图案由色阶图像组成。将在下文描述测试图案的图像的特定示例。

[0052] 如图 5 中所示，测试图案 102k 具有用于评估图像的锐度的单色 CTF 图 107c、107m、107y、107k。用 C（青色）的单色印刷的 CTF 图 107c 具有总共 22 个子图案 108，每个均包括一组细线（垂直或水平线）。用 M（品红色）、Y（黄色）以及 K（黑色）的相应单色印刷的 CTF 图 107m、107y、107k 具有与 CTF 图 107c 相同的设置。

[0053] 子图案 108 沿着 CTF 图 107c 的垂直方向以基本相等的间隔分隔开。为了说明性目的，详细示出了每一行中从上起下至第三个的那些子图案 108，而剩余的子图案 108 仅以轮廓示出。如从图 5 中可以看出的，子图案 108 中的细线的宽度沿着 CTF 图 107c 的向下方向逐渐变小。换言之，待评估的空间频率（单位：循环/mm）沿着 CTF 图 107c 的向下方向逐步变高。

[0054] 如图 4 中所示，以及测试图案 102a 至 102l，纸张 100 也印刷有水平扩展的条形码 104，以及包括基准标记 106、第一和第二标记 106h、106v 的三个定位标记。在纸张 100 的左下区域上存在的条形码 104 是表示编码的管理信息的代码标记，其表示评估图 22c 的类

型、用于其的图像形成条件等。在纸张 100 的相应三个角落存在的三个定位标记 106、106h、106v 是用于在由图像数据 Id 表示的图像区域中检测评估图 22c 的位置和姿势的标记。定位标记 106 位于互连定位标记 106、106h 的线段与互连定位标记 106、106v 的线段彼此垂直交汇的点。

[0055] 在使图像数据 Id 可视化的情形下,在待测量的图像区域(下文称为“测量图像区域 Rm1、Rm2”)中产生形状基本上如图 4 和图 5 中所示的可视图像。为了更容易地理解本发明,有时可互换地描述在评估图 22c 上的图像对象和在图像数据 Id 上的图像对象,并且有时也可互换地描述由纸张 100 表示的图像区域和测量图像区域 Rm1、Rm2。

[0056] 在步骤 S3 中,测量条件确定器 68 取决于评估图 22c 的类型和以获取的图像数据 Id 的状态,确定测量条件。将参考图 6 中示出的流程图详细描述步骤 S3 中的测量条件确定器 68 的具体操作。在本实施例中,将在下文描述使用扫描仪 38 的测量和评估处理。然而,也可以使用例如光学显微镜 40 的另一测量设备,来执行测量和评估处理。

[0057] 在图 6 中示出的步骤 S31 中,在预扫描处理中读取评估图 22c 的图像,以生成具有图像分辨率 $r1[\text{dpi}(\text{每英寸点数})]$ 的图像数据 Id1(其他图像数据)。预扫描处理指的是用于以相对低的分辨率读取评估图 22c 的图像的模式。将在下文描述的主扫描处理指的是用于以相对高的分辨率 $r2[\text{dpi}]$ (第二图像分辨率: $r2 > r1$) 读取评估图 22c 的图像以产生图像数据 Id2 的模式。

[0058] 在步骤 S32 中,特定标记检测器 74 检测并分析在由图像数据 Id1 表示的测量图像区域 Rm1 中的条形码 104。具体而言,测量条件确定器 68 判断条形码 104 是否存在于测量图像区域 Rm1 中。标记分析器 76 从被检测到的条形码 104 的图像区域中获取代码信息,并且根据已知的条形码标准将获取的代码信息解码。假定标记分析器 76 已经获得了评估图 22c 的类型(例如:识别号)。

[0059] 在步骤 S33 中,取决于在步骤 S32 中获得的评估图 22c 的识别号,测量条件确定器 68 选择并读取存储在存储器 62 中的测量条件文件 64 之一。

[0060] 如图 7 中所示,测量条件文件 64 的每一个具有:数据结构,该数据结构包括对各种测量和评估事件共用的基本信息;定位信息,其用作关于定位标记 106、106h、106v 的信息;关于标准图像区域 Rs(图像分辨率 $r0[\text{dpi}]$) 中感兴趣区域 116 的标准位置信息;以及分析条件信息,其用作关于感兴趣区 116 的分析条件的信息。测量条件文件 64 的每一个不限于图 7 中示出的数据结构,而是可以具有任何其他数据结构。

[0061] 在此参考的术语“标准图像区域”表示具有在测量条件文件 64 中定义的给定大小和图像分辨率的假想图像区域。在已知图像分辨率 $r0$ 的情形下,其可以是任何期望值,因为每一个感兴趣区域 116 的实际位置,即其在评估图 22c 上的位置,能够根据与其标准位置信息的关系而被唯一地确定。如下文所述,无论用于读取评估图 22c 的图像分辨率($r1, r2$)如何,都可以使用公共的标准位置信息。

[0062] 基本信息可以包括感兴趣区域 116 的总数(N 个感兴趣区域 116)、图像数据 Id 的文件名、图像分辨率($r1, r2$)等。位置信息可以包括定位标记 106、106h、106v 的类型、位置等,例如,如被转化成像素数量的、其在标准图像区域 Rs 中的位置。标准位置信息包括相应的感兴趣区域 116 的原点位置、大小、角位移等。分析条件信息包括用于相应的感兴趣区域 116 的分析模块(评估项目)的名称、用于相应的分析模块的参数(例如,图像分辨率 $r2$)

等。

[0063] 图 8 是图 5 中示出的子图案 108 之一的放大视图。图 8 中示出的子图案 108 包括沿着 X 轴方向延伸的三条细线 110、112、114。矩形感兴趣区域 116 穿过三条细线 110、112、114。根据图 7 中示出的数据结构,用于感兴趣区域 116 的位置信息包括原点位置 $P(x, y)$ 、大小 (L_v, L_h) 、以及角位移 θ [度]。

[0064] 在步骤 S34 中,特定标记检测器 74 检测在测量图像区域 R_{m1} 中的定位标记 106、106h、106v。具体而言,在参考定位信息(参见图 7)的同时,特定标记检测器 74 检测在测量图像区域 R_{m1} 的左上角布置的菱形的定位标记 106、在测量图像区域 R_1 的右上角布置的圆形的定位标记 106h、以及在测量图像区域 R_1 的左下角布置的圆形的定位标记 106v。定位标记的数量不限于三个,但是在评估图 22c 上可以存在至少一个定位标记。例如,可以在评估图 22c 的角落印刷 L 形的标记,或者可以沿着评估图 22c 的外围边缘印刷矩形构架,以用于执行随后描述的定位功能。

[0065] 在步骤 S35 中,特定标记检测器 74 判断是否已经检测到由定位信息(参见图 7)指定的多个(图 4 中为三个)定位标记 106。如果特定标记检测器 74 确定已经检测到所有定位标记 106,则控制转到下一步骤 S36。

[0066] 在步骤 S36 中,图像放大率计算器 80 计算图像放大率 (η_x, η_y) ,其表示测量图像区域 R_{m1} 、 R_{m2} 与标准图像区域 R_s 的大小比率。将在下文参考图 9A 和图 9B 描述计算图像放大率 (η_x, η_y) 的具体处理。

[0067] 如图 9A 中所示,标准图像区域 R_s 表示像素的二维矩阵的 $X_0 - Y_0$ 坐标空间(下文也称为“标准坐标空间”)。由图 9A 中的虚线示出的定位标记 106、106h、106v 具有它们的位置,即事先分别在标准坐标空间中指定的基准位置 118、第一位置 118h 以及第二位置 118v。假定基准位置 118 和第一位置 118h 彼此隔开距离 a_0 [pix],并且基准位置 118 和第二位置 118v 彼此隔开距离 b_0 [pix]。

[0068] 如图 9B 中所示,测量图像区域 R_{m1} 表示图像数据 Id_1 的多个像素的 $X_1 - Y_1$ 坐标空间(下文也称为“第一坐标空间”)。图像放大率计算器 80 计算在第一坐标空间中的定位标记 106 的中心像素和定位标记 106h 的中心像素之间的距离,即关于像素数量的距离 a [pix]。类似地,图像放大率计算器 80 计算在第一坐标空间中的定位标记 106 的中心像素和定位标记 106v 的中心像素之间的距离,即关于像素数量的距离 b [pix]。沿着 X 轴方向的图像放大率 η_x 和沿着 Y 轴方向的图像放大率 η_y 分别根据下列等式 (1)、(2) 表达:

$$[0069] \quad \eta_x = a/a_0 \quad \cdots (1)$$

$$[0070] \quad \eta_y = b/b_0 \quad \cdots (2)$$

[0071] 在本实施例中,用于确定感兴趣区域 120(参见图 10B) 的位置的图像数据 Id_1 的图像分辨率 r_1 不同于用于测量和评估评估图 22c 的图像数据 Id_2 的图像分辨率 r_2 。换言之,计算的位置信息不能用于随后的测量。因此,图像放大率计算器 80 通过将等式 (1)、(2) 的右侧与图像分辨率之比 $(=r_2/r_1)$ 相乘来计算图像放大率。因此分别根据下列等式 (3)、(4) 表达图像放大 η_x 、 η_y 。

$$[0072] \quad \eta_x = (a/a_0) \cdot (r_2/r_1) \quad \cdots (3)$$

$$[0073] \quad \eta_y = (b/b_0) \cdot (r_2/r_1) \quad \cdots (4)$$

[0074] 如果特定标记检测器 74 判定没有检测到指定数目的定位标记 106,则图像放大率

计算器 80 将图像放大率 (η_x, η_y) 确定为 $\eta_x = \eta_y = (r_2/r_1)$ (步骤 S37)。如果在预扫描处理和主扫描处理中的图像放大率彼此相同,则 $\eta_x = \eta_y = 1$ 。

[0075] 在步骤 S38 中,基于在标准图像区域 R_s 中的相应的感兴趣区域 116 的、在步骤 S36、S37 中计算的图像放大率 (η_x, η_y) 和步骤 S33 中获取的标准位置信息,位置信息计算器 82 计算测量图像区域 R_{m1} 、 R_{m2} 中的感兴趣区域 120、122 的相应位置信息。将在下文参考图 10A 至图 10C 描述计算位置信息的具体处理。

[0076] 假定图 10A 中示出的 (标准坐标空间中的) 标准图像区域 R_s 中的一个感兴趣区域 116 的原点位置由 $P_0(x_0, y_0)$ 表示,并且在图 10B 中示出的 (在第一坐标空间中的) 测量图像区域 R_{m1} 中与原点的位置 $P_0(x_0, y_0)$ 相对应的原点的位置由 $P_1(x_1, y_1)$ 表示。分别根据下列等式 (5)、(6) 来表达位置 P_1 的坐标 x_1, y_1 :

$$[0077] \quad x_1 = x_0 \cdot \eta_x = x_0 \cdot (a/a_0) \quad \cdots (5)$$

$$[0078] \quad y_1 = y_0 \cdot \eta_y = y_0 \cdot (b/b_0) \quad \cdots (6)$$

[0079] 随后,即使评估图 22c 的图像大小取决于 RIP18 的图像处理引擎和印刷机的组合而偏离计划的大小,也能够测量图像区域 R_{m1} 中按计划指定每个感兴趣区域 120 的位置。

[0080] 图 10C 中示出的测量图像区域 R_{m2} 表示图像数据 Id_2 的多个像素的 X_2 - Y_2 坐标空间 (下文也称为“第二坐标空间”)。假定在 (第二坐标空间中的) 测量图像区域 R_{m2} 中,与原点的位置 $P_0(x_0, y_0)$ 相对应的原点位置由 $P_2(x_2, y_2)$ 表示。分别根据下列等式 (7)、(8) 来表示位置 P_2 的坐标 x_2, y_2 。

$$[0081] \quad x_2 = x_1 \cdot (r_2/r_1) = x_0 \cdot a \cdot r_2 / (a_0 \cdot r_1) \quad \cdots (7)$$

$$[0082] \quad y_2 = y_1 \cdot (r_2/r_1) = y_0 \cdot b \cdot r_2 / (b_0 \cdot r_1) \quad \cdots (8)$$

[0083] 即使使用相对低分辨率的图像数据 Id_1 ,而非相对高分辨率的图像数据 Id_2 ,因此,可以在测量图像区域 R_{m2} 中按计划指定每个感兴趣区域 122 的位置。此外,与在将相对高分辨率的图像数据 Id_2 用于实际测量和评估的情况下所需的计算量相比,能够降低计算每个感兴趣区域 122 的位置信息所需的计算量。具体而言,优选满足关系: $r_0 \leq r_1 < r_2$,以便实现对于位置计算的期望的处理时间和处理准确性。关系: $r_0 = r_1$ 是更优选的,因为其允许直接测量评估图 22c 的图像的尺寸精度 ($=a/a_0, b/b_0$)。

[0084] 在步骤 S39 中,控制器 50 在存储器 62 中临时存储在步骤 S38 中计算的位置信息。

[0085] 如上所述,测量条件确定器 68 取决于评估图 22c 的类型等来确定测量条件。在步骤 S38 中计算的位置信息在基于图像数据 Id_2 对质量进行量化时已被调用之后,可以从存储器 62 中擦除 (参见图 3 中的步骤 S5)。由于可以为一种类型的评估图 22c 仅准备一种类型的标准位置信息,所以有利的是,存储位置信息所需的存储容量较小。

[0086] 在图 3 的步骤 S4 中,扫描仪 38 在主扫描处理中读取评估图 22c 的图像,以获取具有图像分辨率 r_2 [dpi] 的图像数据 Id_2 。为了增加位置信息的准确度,优选地在基本相同的测量环境中获取图像数据 Id_1 、 Id_2 。例如,优选地是,通过两次读取已经在扫描仪 38 中给定位置设置的评估图 22c 的图像,连续地获取图像数据 Id_1 、 Id_2 。

[0087] 在步骤 S5 中,图像量化器 70 根据在步骤 S4 中获取的测量条件,分析在步骤 S4 中获取的图像数据 Id_2 。现在,能够获得表示评估图 22c 的被量化质量的结果 (对于相应评估项的评估值)。

[0088] 在步骤 S6 中,基于在步骤 S5 中获得的测量值,根据给定的数据格式,保存数据生

成器 72 产生测量结果文件。例如,由取决于在步骤 S32(参见图 6)中获得的评估图 22c 的类型所选择的、存储在存储器 62 中的格式信息 66 的多个项目之一,来表示给定的数据格式。

[0089] 在步骤 S7 中,将在步骤 S6 中产生的测量结果上载到服务器 28。因此,操作者能够使用在图像评估系统 12 中的操作终端 34 来浏览评估图 22c 的测量结果。可以通过外部网络的操作终端,例如印刷生产系统 10 中的 RIP18,来浏览评估图 22c 的测量结果。

[0090] 如上所述,图像评估装置 32 包括:标准位置信息获取器 78,其获取在标准图像区域 R_s 中指定的要被量化的多个区域 116 的标准位置信息;图像放大率计算器 80,其计算图像放大率 (η_x, η_y),图像放大率表示测量图像区域 R_{m1} 、 R_{m2} 与标准图像区域 R_s 的大小比率;以及位置信息计算器 82,其基于获取的标准位置信息和计算的图像放大率 (η_x, η_y),计算取决于测量图像区域 R_{m1} 、 R_{m2} 的多个感兴趣区域 120、122 的位置信息。结果,即使产生了其图像大小与计划的大小偏离的评估图 22c,通过考虑计算的图像放大率 (η_x, η_y),也能够如所计划地指定感兴趣区域 120、122 的位置。因此,评估图 22c 能够有效并准确地测量评估图 22c。图像评估装置 32 在使用由以复杂布局排列的多个测试图案构成的评估图的情况下尤其有效。此外,由于可以对于一种类型的评估图 22c 仅获取一种类型的标准位置信息而无论图像大小如何,所以有利的是,存储位置信息所需的存储容量可以较小。

[0091] 虽然上文已经描述了本发明的优选实施例,但是应该理解的是,在不脱离随附权利要求的范围下,能够在其中进行各种更改和修正。

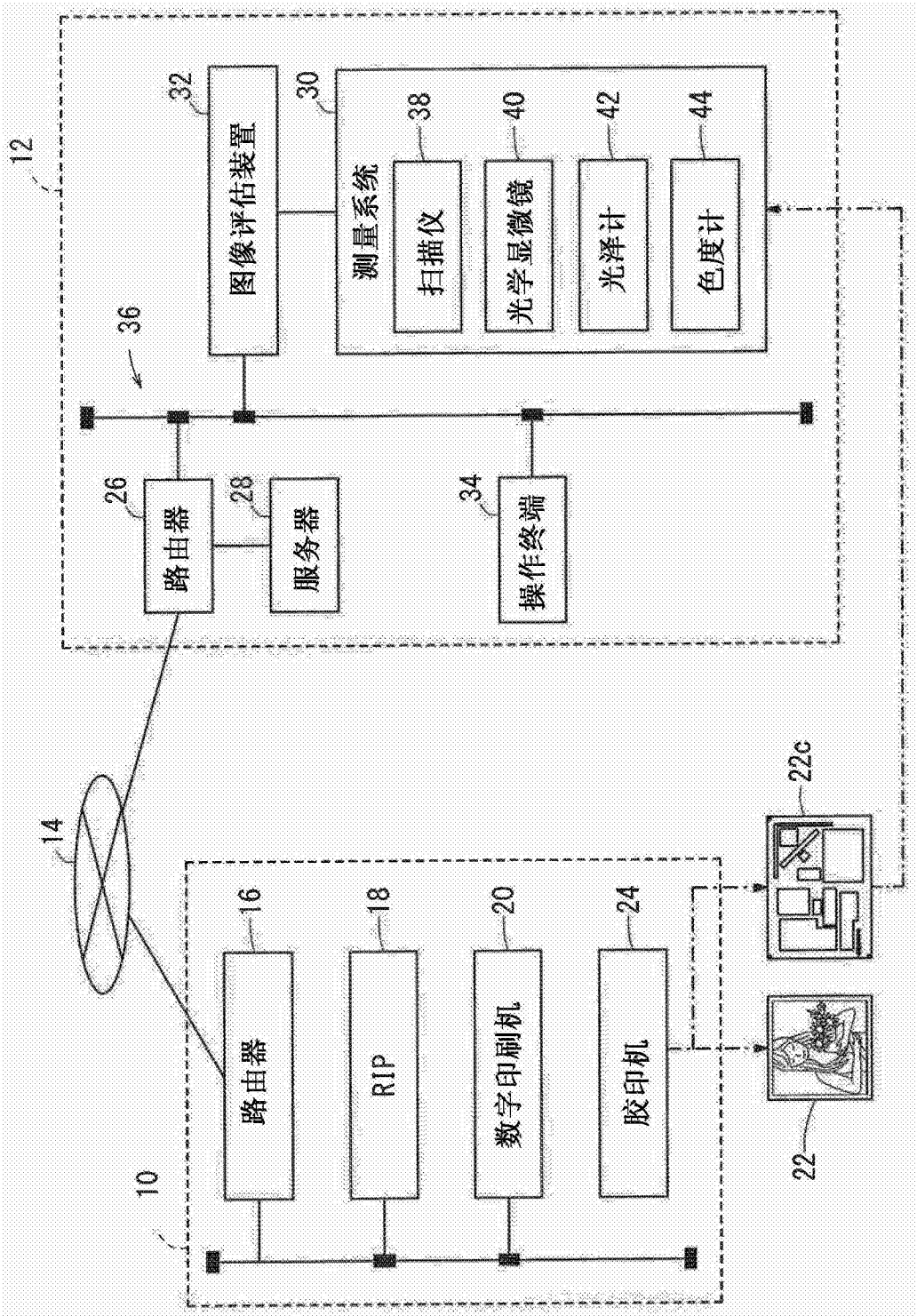


图 1

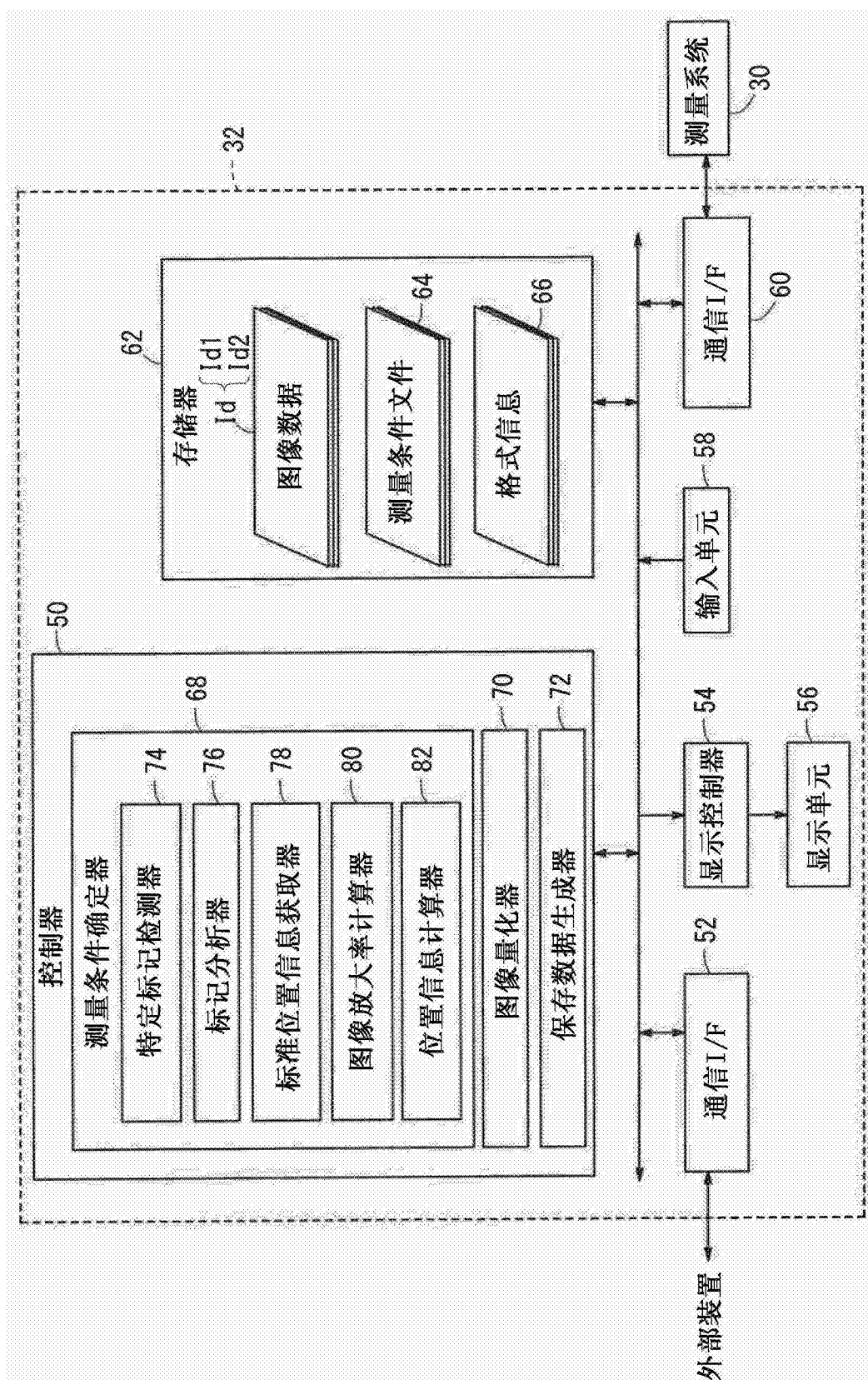


图 2

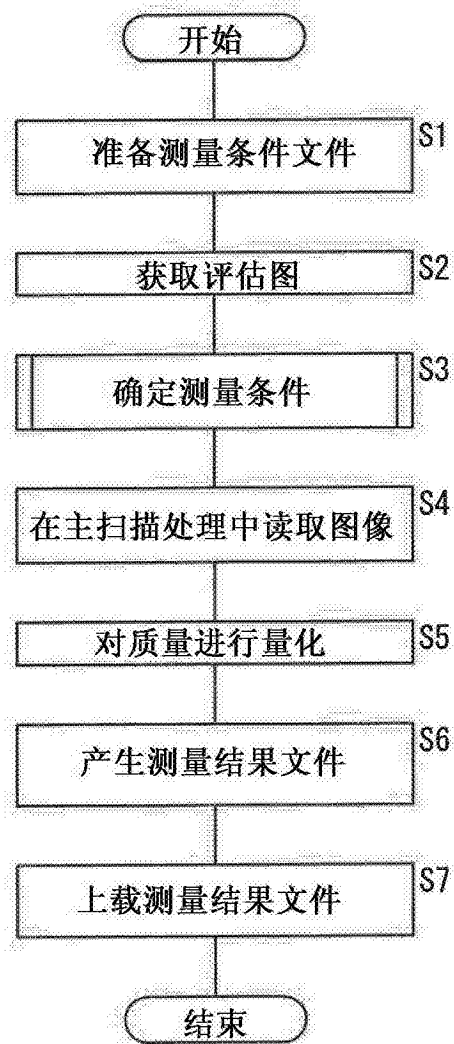


图 3

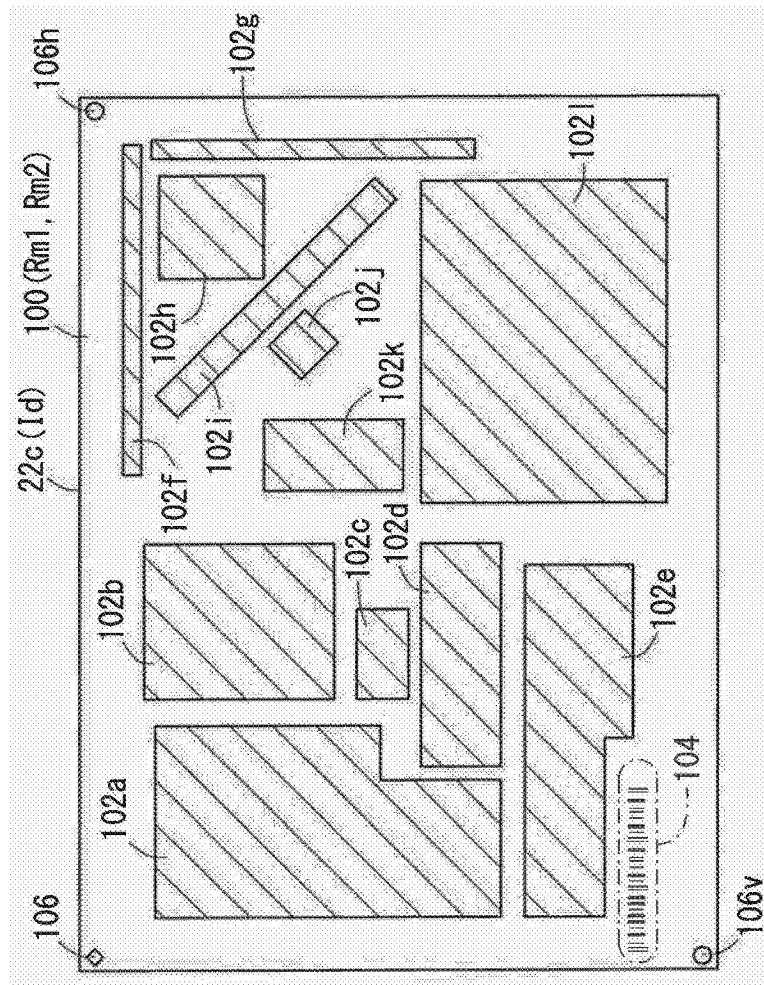


图 4

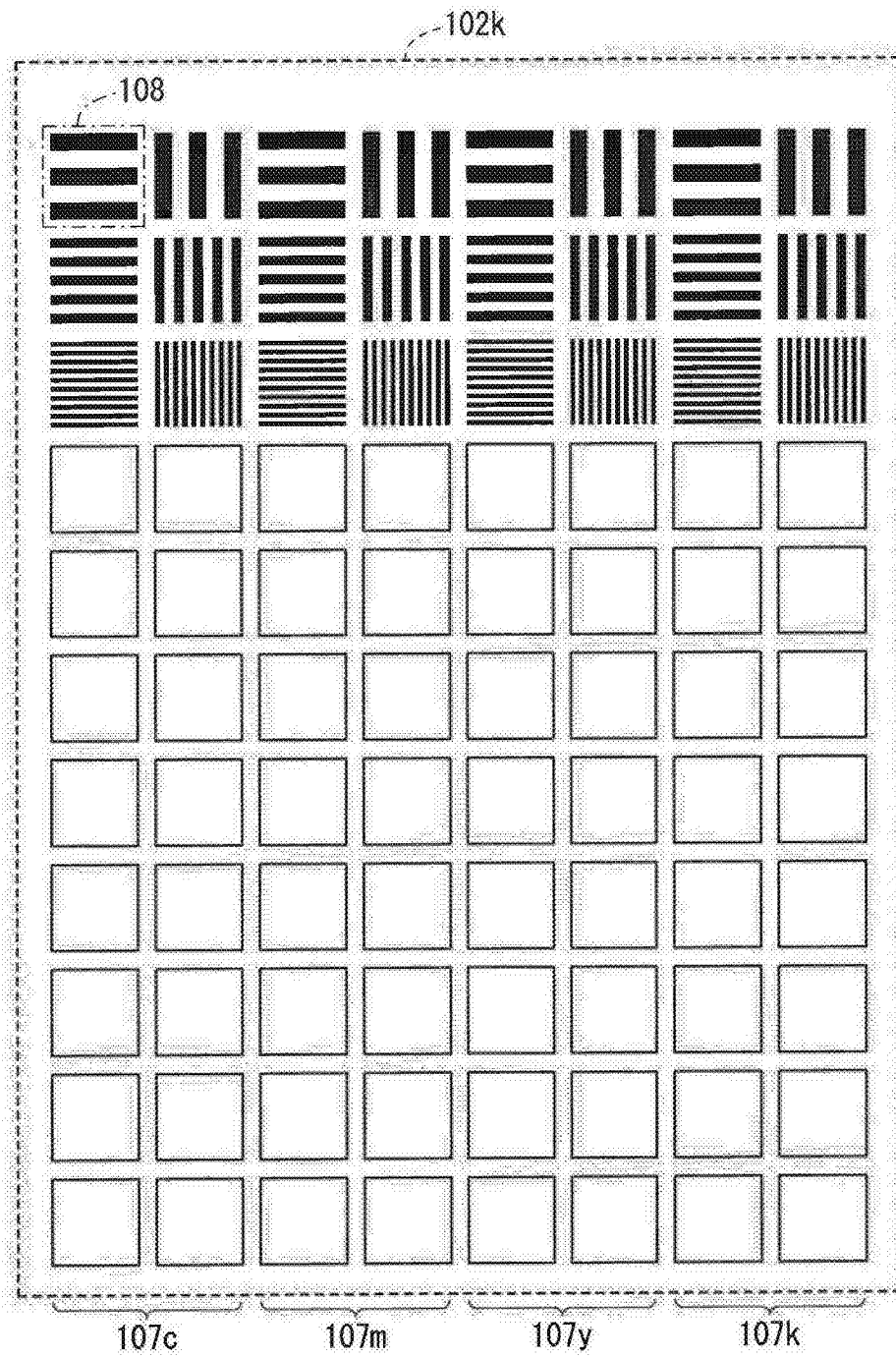


图 5

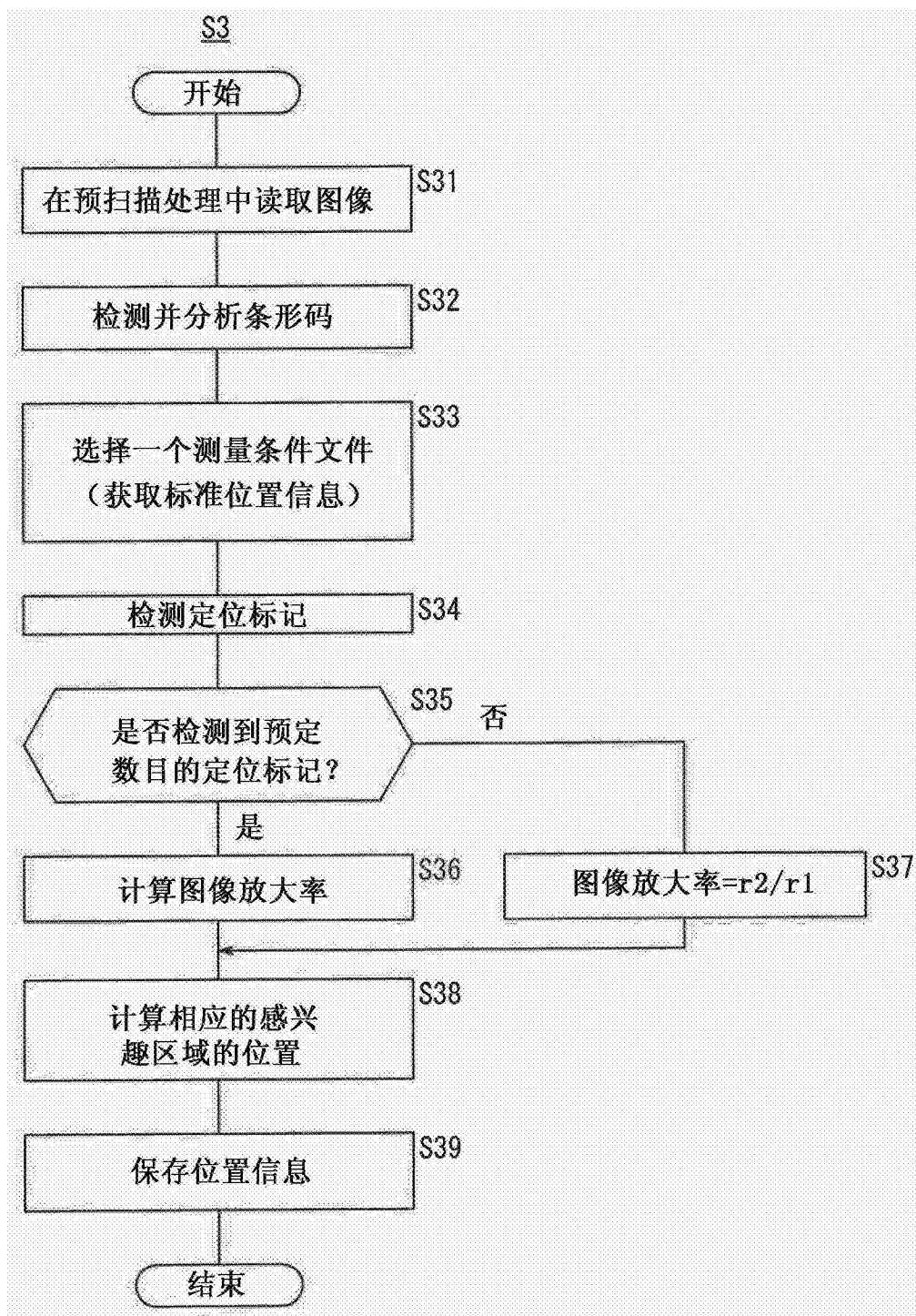


图 6

64

感兴趣区域的总数目	}	基本信息
图像数据的文件名		
图像分辨率		
⋮	}	定位信息
定位标记的类型		
定位标记的位置		
⋮	}	标准位置信息
第一感兴趣区域的位置信息 · 原点位置 · 大小 · 角位移		
⋮		
第N个感兴趣区域的位置信息	}	分析条件信息
用于第一感兴趣区域的分析条件 · 分析模块的名称 · 参数（图像分辨率等）		
⋮		
用于第N个感兴趣区域的分析条件		

图 7

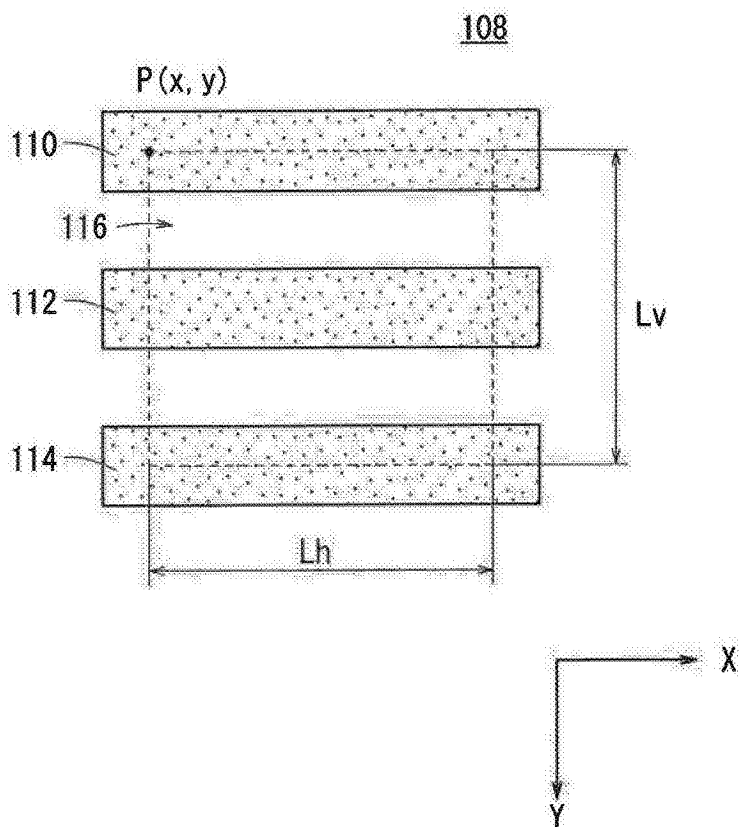


图 8

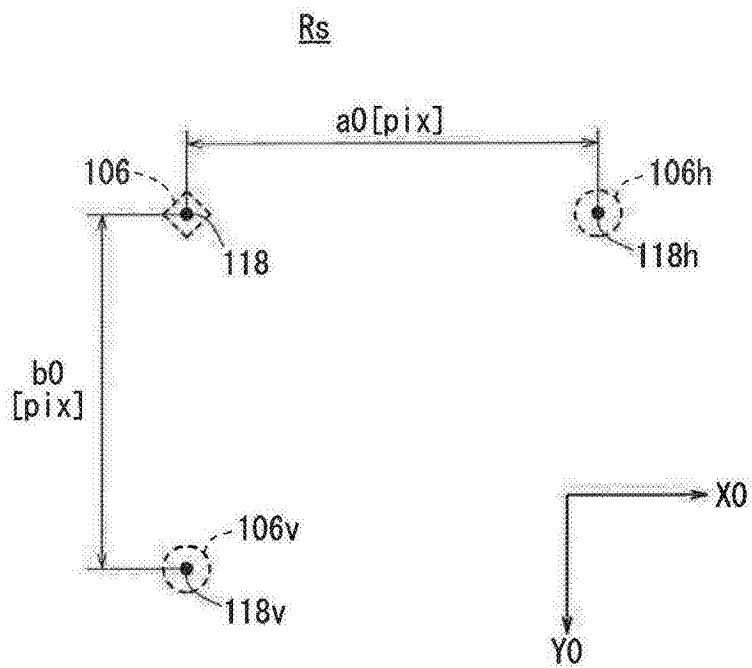


图 9A

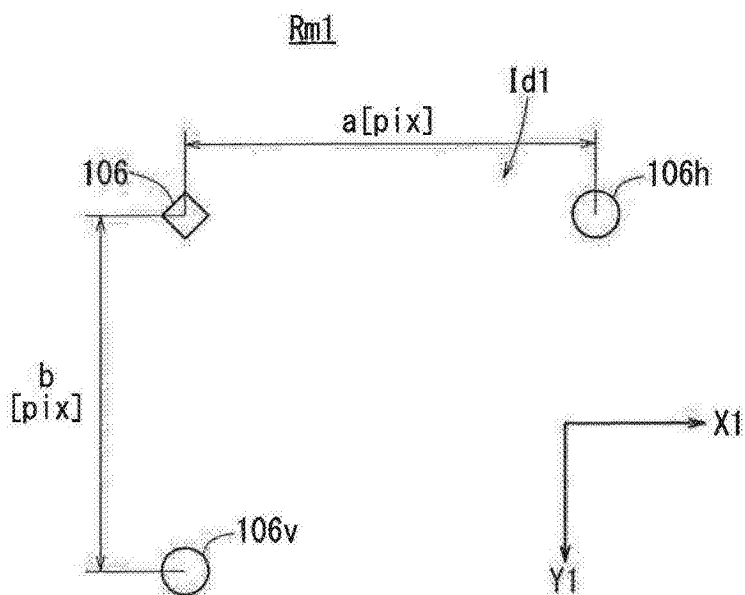


图 9B

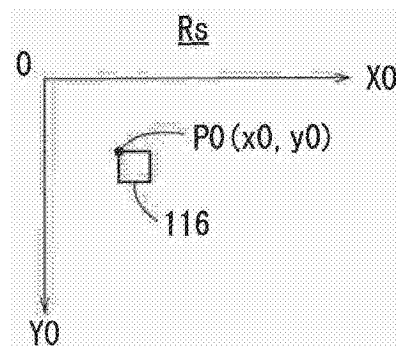


图 10A

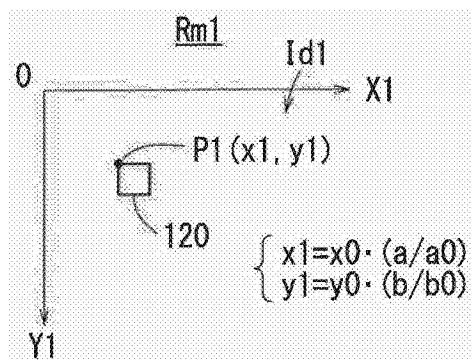


图 10B

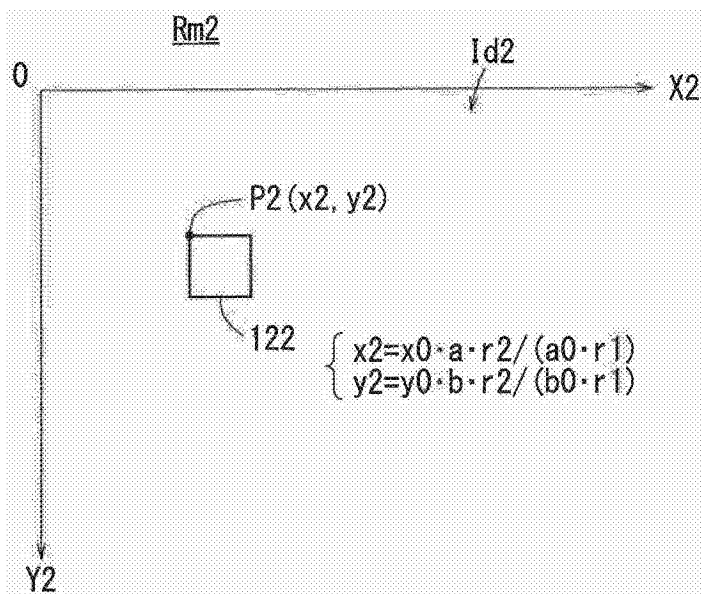


图 10C