



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111095262 A

(43)申请公布日 2020.05.01

(21)申请号 201880051176.6

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2018.08.08

代理人 高颖

(30)优先权数据

2017-167652 2017.08.31 JP

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

G06K 9/20(2006.01)

2020.02.06

G06K 9/34(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

A61J 3/00(2006.01)

PCT/JP2018/029772 2018.08.08

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/044439 JA 2019.03.07

(71)申请人 富士胶片富山化学株式会社

地址 日本国东京都

(72)发明人 岩见一央

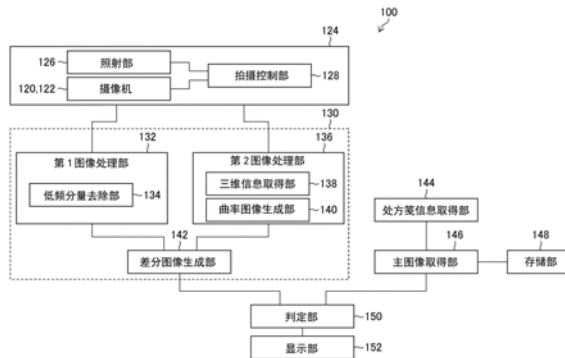
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

药剂监查装置、图像处理装置、图像处理方法以及程序

(57)摘要

提供药剂监查装置、图像处理装置、图像处理方法以及程序,在附加于药剂的刻印以及印字的位置关系不固定的情况下,也可适当地提取识别信息。由图像处理装置解决上述课题,该图像处理装置基于对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理,生成印字强调图像,基于使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理,生成刻印提取图像,生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像。



1. 一种图像处理装置,其特征在于,具备:

第1图像取得部,取得对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张所述药剂的拍摄图像;

第1图像处理部,基于所述至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理,生成印字强调图像;

第2图像取得部,取得使光向所述药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张所述药剂的拍摄图像;

第2图像处理部,基于所述至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理,生成刻印提取图像;和

差分图像生成部,生成所述印字强调图像以及所述刻印提取图像的差分图像。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,

所述第2图像处理部具备:

三维信息取得部,基于所述至少3张拍摄图像通过照度差立体法取得所述药剂的表面的三维信息;

曲率图像生成部,基于所述取得的三维信息生成表征所述药剂的表面的局部区域的曲率的曲率图像,

将所述生成的曲率图像作为所述刻印提取图像。

3. 根据权利要求1或2所述的图像处理装置,其特征在于,

所述第1图像处理部进行从所述至少1张拍摄图像去除低频分量的处理。

4. 一种药剂监查装置,其特征在于,具备:

载台,载置药剂;

照射部,具有对载置于所述载台的药剂的表面分别从不同的多个照明方向照射光的至少3个光源;

拍摄部,拍摄所述药剂;

第1拍摄控制部,控制所述照射部以及所述拍摄部,取得对所述药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张所述药剂的拍摄图像;

第1图像处理部,基于所述至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理,生成印字强调图像;

第2拍摄控制部,控制所述照射部以及所述拍摄部,取得使光向所述药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张所述药剂的拍摄图像;

第2图像处理部,基于所述至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理,生成刻印提取图像;和

差分图像生成部,生成所述印字强调图像以及所述刻印提取图像的差分图像。

5. 根据权利要求4所述的药剂监查装置,其特征在于,

所述药剂监查装置具备:

处方笺信息取得部,取得处方笺信息;

主图像取得部,基于所述处方笺信息取得应配药的药剂的主图像;和

判定部,将所述主图像和所述生成的差分图像进行对照,判定所述应配药的药剂和载置于所述载台的药剂是否相同。

6. 根据权利要求5所述的药剂监查装置,其特征在于,

所述药剂监查装置具备：

关心区域设定部，在药剂的图像设定关心区域；和

模板生成部，与所述设定的关心区域对应地从所述主图像生成模板，

所述判定部将所述差分图像的关心区域和所述模板进行对照。

7. 根据权利要求4~6中任一项所述的药剂监查装置，其特征在于，
在所述载台载置分包到分包袋中的多个药剂。

8. 根据权利要求4~7中任一项所述的药剂监查装置，其特征在于，
所述照射部具备：

第1光源，在第1方向上照射光；

第2光源，在第2方向上照射光；

第3光源，在第3方向上照射光；和

第4光源，在第4方向上照射光，

所述第2方向是在俯视所述表面的情况下与所述第1方向对置的方向，所述第3方向是在俯视所述表面的情况下与所述第1方向正交的方向，所述第4方向是在俯视所述表面的情况下与所述第3方向对置的方向。

9. 根据权利要求8所述的药剂监查装置，其特征在于，

第1拍摄控制部通过所述第1光源、所述第2光源、所述第3光源以及所述第4光源对所述药剂的表面照射光。

10. 一种图像处理方法，其特征在于，具备：

第1图像取得步骤，取得对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张所述药剂的拍摄图像；

第1图像处理步骤，基于所述至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理，生成印字强调图像；

第2图像取得步骤，取得使光向所述药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张所述药剂的拍摄图像；

第2图像处理步骤，基于所述至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理，生成刻印提取图像；和

差分图像生成步骤，生成所述印字强调图像以及所述刻印提取图像的差分图像。

11. 一种程序，其特征在于，使计算机执行：

第1图像取得功能，取得对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张所述药剂的拍摄图像；

第1图像处理功能，基于所述至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理，生成印字强调图像；

第2图像取得功能，取得使光向所述药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张所述药剂的拍摄图像；

第2图像处理功能，基于所述至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理，生成刻印提取图像；和

差分图像生成功能，生成所述印字强调图像以及所述刻印提取图像的差分图像。

12. 一种记录介质，是非暂时性且计算机能读取的记录介质，其特征在于，在由计算机

读取存放于所述记录介质的指令的情况下,使所述计算机执行:

第1图像取得功能,取得对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张所述药剂的拍摄图像;

第1图像处理功能,基于所述至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理,生成印字强调图像;

第2图像取得功能,取得使光向所述药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张所述药剂的拍摄图像;

第2图像处理功能,基于所述至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理,生成刻印提取图像;和

差分图像生成功能,生成所述印字强调图像以及所述刻印提取图像的差分图像。

药剂监查装置、图像处理装置、图像处理方法以及程序

技术领域

[0001] 本发明涉及药剂监查装置、图像处理装置、图像处理方法以及程序,特别涉及从拍摄药剂的图像确定药剂的种类的药剂监查装置、图像处理装置、图像处理方法以及程序。

背景技术

[0002] 在医院、药房,在药剂师等按照处方笺来调配药剂并进行分包的情况下,在分包后,有义务监查药剂是否如处方笺那样进行了分包。过去,以该监查业务中的人为的误监查或监查业务的负担减轻为目的,而想出各种技术。作为其中之一,已知如下技术:进行拍摄到药剂的图像与预先登记于服务器等的药剂的图像之间的对照,来确定进行拍摄的药剂的种类。

[0003] 作为进行图像彼此的对照的代表性的技术方法,有通过各图像的相关运算来算出类似度进行对照的对照方法。但是,在对药剂的识别信息进行该方法的情况下,若相互的识别信息相似或药剂具有分割线,则即使是不同的药剂的图像彼此,类似度也会变高,对照装置有时会输出错误的判定结果。

[0004] 对于这样的课题,在专利文献1中公开了如下技术:一种药剂对照装置,其分别按对应的每个分割区域算出登记图像以及对照图像的多个分割区域的部分图像的类似度,基于算出的每个分割区域的多个类似度当中最低的类似度来判定登记图像所表示的药剂和对照图像所表示的药剂是否是相同种类的药剂,在该药剂对照装置中,在取得在药剂表面具有分割线的登记图像的情况下,图像处理部提取分割线,类似度算出部设定分割区域,使得该分割线不包含在部分图像中。

[0005] 根据该装置,即使是对识别信息相似或药剂具有分割线的药剂彼此进行对照的情况,也能进行准确的对照。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:JP特开2015-65978号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 但是,在专利文献1记载的技术中,前提是附加于药剂的印字与刻印(分割线)的位置关系固定。因此,在印字与刻印的位置关系不固定的情况下,就不能提取识别信息,不能适当地进行对照,存在这样的问题点。

[0011] 本发明鉴于这样的事情而完成,其目的在于,提供药剂监查装置、图像处理装置、图像处理方法以及程序,在附加于药剂的印字以及刻印的位置关系不固定的情况下,也可适当地提取识别信息。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 为了达成上述目的,图像处理装置的一个方案具备:第1图像取得部,取得对药剂

的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像；第1图像处理部，基于至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理，生成印字强调图像；第2图像取得部，取得使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像；第2图像处理部，基于至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理，生成刻印提取图像；和差分图像生成部，生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像。

[0014] 根据本方案，由于生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像，其中，该印字强调图像基于对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像而生成，该刻印提取图像基于使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像而生成，因此在附加于药剂的刻印以及印字的位置关系不固定的情况下，也能适当地提取识别信息。

[0015] 优选地，第2图像处理部具备：三维信息取得部，基于至少3张拍摄图像通过照度差立体法取得药剂的表面的三维信息；曲率图像生成部，基于取得的三维信息生成表征药剂的表面的局部区域的曲率的曲率图像，将生成的曲率图像作为刻印提取图像。由此，能适当地生成刻印提取图像。另外，第2图像处理部可以将至少3张拍摄图像以平均的信号值标准化。

[0016] 优选地，第1图像处理部进行从至少1张拍摄图像去除低频分量的处理。由此，能适当地生成印字强调图像。

[0017] 为了达成上述目的，药剂监查装置的一个方案具备：载台，载置药剂；照射部，具有对载置于载台的药剂的表面分别从不同的多个照明方向照射光的至少3个光源；拍摄部，拍摄药剂；第1拍摄控制部，控制照射部以及拍摄部，取得对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像；第1图像处理部，基于至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理，生成印字强调图像；第2拍摄控制部，控制照射部以及拍摄部，取得使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像；第2图像处理部，基于至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理，生成刻印提取图像；和差分图像生成部，生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像。

[0018] 根据本方案，由于生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像，其中，该印字强调图像基于对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像而生成，该刻印提取图像基于使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像而生成，因此在附加于药剂的刻印以及印字的位置关系不固定的情况下，也能适当地提取识别信息。

[0019] 优选地，具备：处方笺信息取得部，取得处方笺信息；主图像取得部，基于处方笺信息取得应配药的药剂的主图像；和判定部，将主图像和生成的差分图像进行对照，判定应配药的药剂和载置于载台的药剂是否相同。由此，能适当地判定应配药的药剂和载置于载台的药剂是否相同。

[0020] 优选地，具备：关心区域设定部，在药剂的图像设定关心区域；和模板生成部，与设定的关心区域对应地从主图像生成模板，判定部将差分图像的关心区域和模板进行对照。由此，能适当地判定应配药的药剂和载置于载台的药剂是否相同。

[0021] 优选地，在载台载置分包到分包袋中的多个药剂。本方案能对分包到分包袋中的多个药剂进行应用。

[0022] 优选地,照射部具备:第1光源,在第1方向上照射光;第2光源,在第2方向上照射光;第3光源,在第3方向上照射光;和第4光源,在第4方向上照射光,第2方向是在俯视表面的情况下与第1方向对置的方向,第3方向是在俯视表面的情况下与第1方向正交的方向,第4方向是在俯视表面的情况下与第3方向对置的方向。由此,能适当地取得使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像。

[0023] 优选地,第1拍摄控制部通过第1光源、第2光源、第3光源以及第4光源对药剂的表面照射光。由此,能适当地取得对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像。

[0024] 为了达成上述目的,图像处理方法的一个方案具备:第1图像取得步骤,取得对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像;第1图像处理步骤,基于至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理,生成印字强调图像;第2图像取得步骤,取得使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像;第2图像处理步骤,基于至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理,生成刻印提取图像;和差分图像生成步骤,生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像。

[0025] 根据本方案,由于生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像,其中,该印字强调图像基于对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像而生成,该刻印提取图像基于使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像而生成,因此在附加于药剂的刻印以及印字的位置关系不固定的情况下,也能适当地提取识别信息。

[0026] 为了达成上述目的,程序的一个方案使计算机执行:第1图像取得功能,取得对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像;第1图像处理功能,基于至少1张拍摄图像进行强调药剂的印字部分的处理,生成印字强调图像;第2图像取得功能,取得使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像;第2图像处理功能,基于至少3张拍摄图像进行从药剂的立体形状仅提取刻印部分的处理,生成刻印提取图像;和差分图像生成功能,生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像。

[0027] 根据本方案,由于生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像,其中,该印字强调图像基于对药剂的表面照射光而拍摄到的至少1张药剂的拍摄图像而生成,该刻印提取图像基于使光向药剂的表面的照明方向分别不同而拍摄到的至少3张药剂的拍摄图像而生成,因此在附加于药剂的刻印以及印字的位置关系不固定的情况下,也能适当地提取识别信息。

[0028] 发明效果

[0029] 根据本发明,在附加于药剂的刻印以及印字的位置关系不固定的情况下,也能适当地提取识别信息。

附图说明

[0030] 图1是用印字附加了识别信息的药片的拍摄图像和印字强调图像的一例。

[0031] 图2是用印字以及刻印附加了识别信息的药片的拍摄图像的一例。

[0032] 图3是用印字以及刻印附加了识别信息的药片的印字强调图像的一例。

[0033] 图4是药剂监查装置的顶视图。

[0034] 图5是药剂监查装置的侧视图。

- [0035] 图6是表示药剂监查装置的内部结构的框图。
- [0036] 图7是表示图像处理方法的处理的一例的流程图。
- [0037] 图8是刻印提取图像的一例。
- [0038] 图9是差分图像的一例。
- [0039] 图10是药片的差分图像和关心区域的一例。
- [0040] 图11是药片的差分图像和关心区域的一例。

具体实施方式

[0041] 以下,按照附图来详细说明本发明的优选的实施方式。

[0042] (以印字以及刻印附加了识别信息的药片)

[0043] 图1所示的图像G₁是用印字附加了识别信息的药片(药剂的一例)的拍摄图像的一例。照明不均匀以及形状不均匀相对于印字部在大多情况下频带要低。因此,为了提取识别信息,期望进行减少印字部以外的照明不均匀以及形状不均匀的处理。图1所示的图像G₂是对图像G₁进行过减少照明不均匀以及形状不均匀的处理的图像的一例。如此地,通过取得提取了印字部的图像,能进行与应配药的药剂的主图像之间的适当的对照。

[0044] 图2所示的图像G₃、图像G₄以及图像G₅是用印字以及刻印(分割线)附加了识别信息的药片的拍摄图像的一例。虽然它们是相同种类的药片,但如图2所示那样,印字与刻印的位置关系分别不同,不是固定的。

[0045] 图3所示的图像G₆是对图2所示的图像G₃进行过减少照明不均匀以及形状不均匀的处理的图像的一例。如图3所示那样,图像G₆被提取了印字部以及刻印部。在印字与刻印的位置关系不固定的情况下,若想要使用印字部以及刻印部被提取后的图像与主图像进行对照,刻印部就会促进对照精度的降低。

[0046] 本实施方式所涉及的药剂监查装置通过去除成为使类似度降低的原因的刻印部,而仅强调印字部,即使在附加于药剂的刻印以及印字的位置关系不固定的情况下,也可适当地提取识别信息。

[0047] 另外,所谓通过刻印而附加,是指通过在药剂的表面形成凹陷区域即槽来形成识别信息。槽并不限定于通过挖掘表面而形成,也可以是通过按压表面而形成。另外,刻印也可以包含分割线等不附带识别功能的刻印。

[0048] 另外,所谓通过印字而附加,是指通过在药片的表面以接触或非接触的方式赋予可食性墨水等来形成识别信息。在此,所谓通过印字而附加,与通过印刷而附加同义。

[0049] (药剂监查装置的结构)

[0050] 图4是本实施方式所涉及的药剂监查装置100的顶视图,图5是药剂监查装置100的侧视图。

[0051] 如图4以及图5所示那样,药剂监查装置100具备载台102、第1光源104、第2光源106、第3光源108、第4光源110、第5光源112、第6光源114、第7光源116、第8光源118、摄像机120以及摄像机122。另外,在图4中省略摄像机120以及摄像机122的图示。

[0052] 载台102是具有与xy平面(水平面)平行的载置面102A以及背面102B的板状构件。载台102由具有光透过性的材料构成。这里,在x轴方向上具有130mm的大小,在y轴方向上具有80mm的大小。在载台102的载置面102A载置药片T。若将药片T的表面当中与载置面102A相

接的一侧的面设为下侧的面,将下侧的面的相反面设为上侧的面,则在药片T的上侧的面以及下侧的面的至少一方通过刻印、或印字、或刻印以及印字附加药片T的识别信息I。在此,药片T未被分包袋包裹,但也可以在被透明或半透明的分包袋包裹的状态下载置。在分包袋中可以包裹多个药片。另外,也可以由分包袋连续地构成药包带。进而,也可以不设置载台102地将分包袋以能拍摄的方式进行支承。

[0053] 第1光源104、第2光源106、第3光源108、第4光源110、第5光源112、第6光源114、第7光源116以及第8光源118分别是条状(线状)的LED(Light Emitting Diode,发光二极管)光源。第1光源104、第2光源106、第3光源108、第4光源110、第5光源112、第6光源114、第7光源116以及第8光源118被未图示的支承部支承,分别从相对于z轴方向倾斜的方向向载台102照射可见光的照明光。在此,第1光源104、第2光源106、第3光源108、第4光源110、第5光源112、第6光源114、第7光源116以及第8光源118的点亮时的亮度分别相同。

[0054] 第1光源104在从载台102向z轴方向的一侧(图5中上侧)离开一定量的位置且在载置面102A的x轴方向的一侧(图4中左侧)的位置与y轴方向平行地配置。第1光源104向载台102在第1方向上照射照明光。

[0055] 第2光源106在从载台102向z轴方向的一侧离开一定量的位置且在x轴方向的另一侧(图4中右侧)的位置与y轴方向平行地配置。第2光源106向载台102在第2方向上照射照明光。第2方向是在俯视xy面(俯视表面的一例)的情况下与第1方向对置的方向。

[0056] 第3光源108在从载台102向z轴方向的一侧离开一定量的位置且在y轴方向的一侧(图4中上侧)的位置与x轴方向平行地配置。第3光源108向载台102在第3方向上照射照明光。第3方向是在俯视xy面的情况下与第1方向正交的方向。

[0057] 第4光源110在从载台102向z轴方向的一侧离开一定量的位置且在y轴方向的另一侧(图4中下侧)的位置与x轴方向平行地配置。第4光源110向载台102在第4方向上照射照明光。第4方向是在俯视xy面的情况下与第3方向对置的方向。

[0058] 第5光源112在从载台102向z轴方向的另一侧(图5中下侧)离开一定量的位置且在x轴方向的一侧的位置与y轴方向平行地配置。第5光源112向载台102在第5方向上照射照明光。第5方向是在俯视xy面的情况下与第1方向相同的方向。

[0059] 第6光源114在从载台102向z轴方向的另一侧离开一定量的位置且在x轴方向的另一侧的位置与y轴方向平行地配置。第6光源114向载台102在第6方向上照射照明光。第6方向是在俯视xy面的情况下与第5方向对置的方向。

[0060] 第7光源116在从载台102向z轴方向的另一侧离开一定量的位置且在y轴方向的一侧的位置与x轴方向平行地配置。第7光源116向载台102在第7方向上照射照明光。第7方向是在俯视xy面的情况下与第5方向正交的方向。

[0061] 第8光源118在从载台102向z轴方向的另一侧离开一定量的位置且在y轴方向的另一侧的位置与x轴方向平行地配置。第8光源118向载台102在第8方向上照射照明光。第8方向是在俯视xy面的情况下与第7方向对置的方向。

[0062] 摄像机120以及摄像机122(拍摄部的一例)是取得可见光的彩色图像的摄像装置,被未图示的支承部支承。摄像机120以及摄像机122分别具备未图示的镜头以及摄像元件。

[0063] 摄像机120设置于从载台102向z轴方向的一侧离开一定量的位置。摄像机120使光轴与z轴方向平行地朝向载置面102A配置。摄像机122设置于从载台102向z轴方向的另一侧

离开一定量的位置。摄像机122使光轴与z轴方向平行地朝向背面102B配置。摄像机120的光轴以及摄像机122的光轴隔着载台102对置。

[0064] 图6是表示药剂监查装置100的内部结构的框图。药剂监查装置100具备取得部124、图像处理装置130、处方笺信息取得部144、主图像取得部146、存储部148、判定部150以及显示部152。

[0065] 取得部124(第1图像取得部的一例、第2图像取得部的一例)除了包含前述的摄像机120以及摄像机122以外,还包含照射部126以及拍摄控制部128而构成。

[0066] 照射部126具有多个光源。在此,照射部126具备前述的第1光源104、第2光源106、第3光源108、第4光源110、第5光源112、第6光源114、第7光源116以及第8光源118。

[0067] 拍摄控制部128(第1拍摄控制部的一例、第2拍摄控制部的一例)对照射部126的各光源分别控制点亮以及熄灭。

[0068] 另外,拍摄控制部128控制摄像机120以及摄像机122。摄像机120以及摄像机122遵循拍摄控制部128的控制来分别拍摄通过多个光源对药片T的表面分别照射了光的药片T。由此,取得部124取得多个拍摄图像。

[0069] 另外,取得部124也可以通过具备用于与计算机等外部设备进行通信的通信接口而设为从外部设备取得药片T的多个图像的结构。

[0070] 图像处理装置130具备第1图像处理部132、第2图像处理部136以及差分图像生成部142。

[0071] 第1图像处理部132基于至少1张拍摄图像来进行强调药剂的印字部分的处理,生成印字强调图像。第1图像处理部132具备低频分量去除部134。低频分量去除部134进行从至少1张拍摄图像去除低频分量的处理。

[0072] 第2图像处理部136基于至少3张拍摄图像来进行从药片的立体形状仅提取刻印部分的处理,生成刻印提取图像。第2图像处理部136具备三维信息取得部138以及曲率图像生成部140。

[0073] 三维信息取得部138基于至少3张拍摄图像并通过照度差立体法来取得药片的表面的三维信息。另外,曲率图像生成部140基于三维信息来生成表征药片的表面的局部区域的曲率的曲率图像。

[0074] 差分图像生成部142生成印字强调图像以及刻印提取图像的差分图像。

[0075] 处方笺信息取得部144具备例如未图示的处方笺读取器,读取处方笺来取得处方笺信息。例如通过OCR(Optical Character Recognition,光学字符识别)从记载于纸的处方笺读取患者姓名、处方所开的药剂以及其数量等信息。在表示与处方所开的药剂相关的信息的条形码等记录于处方笺的情况下,也可以从条形码读取处方所开的药剂以及其数量等信息。另外,也可以由用户读取处方笺,通过未图示的键盘等输入设备将处方笺信息输入。

[0076] 主图像取得部146基于由处方笺信息取得部144取得的处方笺信息来从存储部148取得应配药的药剂的主图像。

[0077] 存储部148由CD(Compact Disk,光盘)、DVD(Digital Versatile Disk,数字多功能盘)、硬盘、各种半导体存储器等非暂时性的记录介质构成。在存储部148中将处方笺信息、主图像、由摄像机120以及摄像机122取得的拍摄图像、或对拍摄图像实施过图像处理的

处理完毕拍摄图像相互建立关联来存储。

[0078] 判定部150将主图像取得部146中取得的主图像和差分图像生成部142中生成的差分图像进行对照,来判定应配药的药剂和载置于载台102的药剂是否相同。

[0079] 显示部152具备未图示的监视器,显示从处方笺信息取得部144取得的处方笺信息、分包后的药剂的拍摄图像、存储于存储部148的主图像等。另外,显示部152显示判定部150的判定结果。

[0080] (图像处理方法)

[0081] 对本实施方式所涉及的图像处理方法进行说明。图7是表示图像处理方法的处理的一例的流程图。

[0082] 在步骤S1,处方笺信息取得部144通过未图示的处方笺读取器读取处方笺,取得处方笺信息。处方笺信息取得部144也可以读取预先存储于存储部148的处方笺信息。

[0083] 在步骤S2(第1图像取得步骤的一例、第1图像取得功能的一例),拍摄控制部128将配置于z轴方向的一侧的第1光源104、第2光源106、第3光源108以及第4光源110全都点亮,并在对药片的表面照射光的状态下通过摄像机120进行药片T的拍摄。由此,取得部124取得至少1张药片T的上侧的面的拍摄图像,即,取得照明充分抵达药片T的上侧的面的拍摄图像。

[0084] 另外,拍摄控制部128在将配置于z轴方向的另一侧的第5光源112、第6光源114、第7光源116以及第8光源118全都点亮的状态下通过摄像机122进行药片T的拍摄。由此,取得部124取得至少1张药片T的下侧的面的拍摄图像,即,取得照明充分抵达该药片T的下侧的面的拍摄图像。

[0085] 在步骤S3,在第1图像处理部132中从由步骤S2取得的拍摄图像中分别检测拍到药片T的药片区域(药剂区域)。在载台102载置有多个药片的情况下,从1张拍摄图像检测多个药片区域。通过检测药片区域,能限定进行之后的图像处理的区域,能缩短图像处理所花费的时间。另外,作为针对相同药片的药片区域,将从摄像机120的拍摄图像检测到的药片T的上侧的面的药片区域和从摄像机122的拍摄图像检测到的药片T的下侧的面的药片区域作为相同药片的一对药片区域建立关联进行检测。图2所示的图像G₃是药片区域的一例。

[0086] 在步骤S4(第1图像处理步骤的一例、第1图像处理功能的一例),第1图像处理部132对由步骤S3检测到的药片区域进行强调药片的印字部分的处理,生成一对印字强调图像。

[0087] 如前述那样,照射部126引起的照明不均匀以及药片T的形状不均匀相对于药片T的印字部分在大多情况下频带要低。因此,在此,在低频分量去除部134中去除药片区域的低频分量,来生成印字强调图像。图3所示的图像G₆是印字强调图像的一例。

[0088] 在步骤S5(第2图像取得步骤的一例、第2图像取得功能的一例),拍摄控制部128通过使配置于z轴方向的一侧的第1光源104、第2光源106、第3光源108以及第4光源110按顺序1个1个地点亮,使其他光源熄灭,从而按顺序切换向药片T的表面照射的光的照明方向,每当切换照明方向时,就通过摄像机120进行药片T的拍摄。由此,取得部124使光向药片T的上侧的面的照明方向分别不同来取得从同一地点拍摄到的4张(至少3张的一例)药片T的拍摄图像。

[0089] 另外,拍摄控制部128通过使配置于z轴方向的另一侧的第5光源112、第6光源114、

第7光源116以及第8光源118按顺序1个1个地点亮,使其他光源熄灭,从而按顺序切换对药片T进行照射的照明方向,每当切换照明方向时,就通过摄像机122进行药片T的拍摄。由此,取得部124使光向药片T的下侧的面的照明方向分别不同来取得从同一地点拍摄的4张药片T的拍摄图像。

[0090] 在步骤S6,在第2图像处理部136中,从由步骤S5取得的拍摄图像中分别检测拍到药片T的药片区域。另外,将相同药片的上侧的面的药片区域和下侧的面的药片区域作为相同药片的一对药片区域建立关联进行检测。

[0091] 在步骤S7(第2图像处理步骤的一例、第2图像处理功能的一例),第2图像处理部136针对步骤S6中检测到的药片区域进行从药片的立体形状仅提取刻印部分的处理,生成一对刻印提取图像。

[0092] 在此,在三维信息取得部138中,使用照度差立体法(光度立体法:photometric stereo)取得三维信息,生成xyz图像(三维图像)。

[0093] 照度差立体法是使用使光的照射方向不同而在同一地点拍摄到的多个图像来从各位置的明亮度的变化推定该位置的面的法线方向的方法。即,能通过照度差立体法来求取与各位置的切面正交的单位法线矢量。

[0094] 另外,由照度差立体法中所用的摄像机120拍摄到的4张图像期望在第2图像处理部136中用分别检测到的药片区域的平均的信号值来进行标准化。针对由摄像机122拍摄到的4张图像也同样。照射部126的第1光源104、第2光源106、第3光源108、第4光源110、第5光源112、第6光源114、第7光源116以及第8光源118分别是条状的光源(条照明)。通过将拍摄图像的药片区域的平均亮度合在一起,能缓和作为使用照度差立体法时的原理上的制约的“无限远的点光源”的条件,在条照明条件下也能应用照度差立体法。

[0095] 另外,曲率图像生成部140根据用照度差立体法得到的单位法线矢量(三维信息的一例)来算出法曲率。所谓法曲率,是用沿着法线方向的平面切割曲面时的平面与被切割的曲面的相交线(曲线)的曲率。在此,通过以单位法线矢量为轴遍及 360° 求取法曲率,从而来求取法曲率的最大值即最大主曲率以及最小值即最小主曲率。

[0096] 接下来,曲率图像生成部140算出平均曲率。平均曲率能通过(最大主曲率+最小主曲率)/2来求取。

[0097] 进而,曲率图像生成部140根据这样算出的各位置的平均曲率来生成曲率图像,作为刻印提取图像。在本实施方式中,生成以相对高的亮度表征平均曲率相对高的位置的曲率图像。由此,能提取刻印来生成以相对高的亮度表现的刻印提取图像。

[0098] 图8所示的图像G₇是对图2所示的图像G₃进行仅提取刻印部分的处理后得到的结果、即刻印提取图像的一例。另外,在此,调整z轴的范围。

[0099] 在步骤S8(差分图像生成步骤的一例、差分图像生成功能的一例)中,差分图像生成部142按每个药片区域生成从由步骤S4生成的印字强调图像中减去由步骤S7生成的刻印提取图像后得到的一对差分图像。

[0100] 图9所示的图像G₈是作为从图3所示的印字强调图像即图像G₆中减去图8所示的刻印提取图像即图像G₇后得到的结果的差分图像的一例。如此地,仅印字部分作为亮度相对高的部分被适当地提取。另外,针对在图像G₇中提取的药片的轮廓部分,并不作为差分的对象。

[0101] 在步骤S9,图像处理装置130选择药片的差分图像。在载台102载置有多个药片的情况下,从多对差分图像选择一对差分图像。

[0102] 在步骤S10,从存储部148读出并取得处方所开的药剂的一对主图像。在处方开出多个药剂的情况下,读出处方所开的多个药剂当中的1个药剂的一对主图像。主图像是印字部分被表现为亮度相对高的部分的图像。

[0103] 在步骤S11,在判定部150中算出由步骤S9选择的差分图像与由步骤S10取得的主图像的类似度。这里的类似度是类似性越高则被算出为越大的值。类似度用公知的方法算出即可。

[0104] 在步骤S12,判定部150基于由步骤S11算出的类似度来判定记载于处方笺的药剂和拍摄到的药剂是否相同。在此,在类似度大于预先确定的阈值的情况下,判定为相同。

[0105] 在步骤S13,针对处方所开的药剂的全部主图像判定是否进行了与由步骤S9选择出的差分图像之间的对照。在有未进行对照的主图像的情况下,返回步骤S10,选择新的一对主图像,进行同样的处理。在针对全部主图像进行了对照的情况下,移转到步骤S14。

[0106] 在步骤S14,判定是否针对由步骤S8生成的全部差分图像结束了对照。在有未进行对照的差分图像的情况下,返回步骤S9,选择新的一对差分图像,进行同样的处理。在针对全部差分图像进行了对照的情况下,移转到步骤S15。

[0107] 在步骤S15,基于主图像与差分图像的对照结果来判定处方所开的药剂是否如处方笺那样。

[0108] 在处方所开的药剂与处方笺不同的情况下,移转到步骤S16,在显示部152中显示不存在记载于处方笺的药剂的意思(错误显示),结束本流程图的处理。

[0109] 另一方面,在处方所开的药剂如处方笺那样的情况下,移转到步骤S17,在显示部152中显示监查结果正常的意思(正常显示),结束本流程图的处理。

[0110] 也可以针对处方所开的药剂的全部主图像与所生成的全部差分图像的全部组合算出类似度,对于类似度最高的组合判定为应配药的药剂和配药后的药剂相同。

[0111] 在该情况下,针对判定为应配药的药剂和配药后的药剂相同的组合,依次从对照对象中排除,针对剩余的主图像和剩余的差分图像,对于类似度最高的组合判定为应配药的药剂和配药后的药剂相同即可。

[0112] (关心区域的设定)

[0113] 在将药片区域整体作为关心区域的情况下,只要不是用远心的光学系统进行拍摄,在载置于载台102的中心部(接近摄像机120以及摄像机122的光轴的位置)的情况下和载置于端部(相对地离开摄像机120以及摄像机122的光轴的位置)的情况下,即使是相同药片,拍到的样子也不同。例如,在载置于载台102的端部的情况下,用照度差立体法得到的平均曲率会包含药片的侧面的信息。

[0114] 因此,优选在药片设定关心区域。对于关心区域来说,可以对应于药片的载置位置来设定关心区域的位置、形状以及大小。例如,在判定部150(关心区域设定部的一例)中,在药片的药剂的图像设定关心区域。

[0115] 图10所示的图像G₉是载置于载台102的端部的药片的差分图像的一例,图10所示的图像G₁₀是载置于载台102的中心部的药片的差分图像的一例。如图10所示那样,在图像G₉中设定关心区域A₉,在图像G₁₀中设定关心区域A₁₀。

[0116] 另外,判定部150(模板生成部的一例)与所设定的关心区域的位置、形状以及大小相对应地从主图像生成模板,将差分图像的关心区域和模板进行对照。

[0117] 通过如此地设定关心区域,能使对照精度提升。

[0118] 图11所示的图像G₁₁是载置于载台102的端部的药片的差分图像的一例,图11所示的图像G₁₂是载置于载台102的中心部的药片的差分图像的一例。如图11所示那样,在图像G₁₁中设定关心区域A₁₁,在图像G₁₂中设定关心区域A₁₂。

[0119] 该药片在圆周上配置有印字部或刻印部。因此,在关心区域A₁₁以及关心区域A₁₂中未收入有印字部或刻印部。若如此地在药片的中央部设定关心区域,则有时对照精度也会降低。因此,关心区域可以按每个药片设定在不同的位置。

[0120] (其他)

[0121] 上述的图像处理方法构成为用于使计算机实现第1图像取得功能、第1图像处理功能、第2图像取得功能、第2图像处理功能以及差分图像生成功能的程序,还能构成存储有该程序的CD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory,光盘只读存储器)等非暂时性的记录介质。

[0122] 在到此为止说明的实施方式中,例如,图像处理装置130、处方笺信息取得部144、主图像取得部146以及判定部150等执行各种处理的处理部(processing unit,处理单元)的硬件结构是以下所示那样的各种处理器(processor)。在各种处理器中包含:通过执行软件(程序)来作为各种处理部发挥功能的通用的处理器即CPU(Central Processing Unit,中央处理器);FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)等能在制造后变更电路结构的处理器即可编程逻辑器件(Programmable Logic Device:PLD);ASIC(Application Specific Integrated Circuit,特定用途集成电路)等具有为了执行特定的处理而专用设计的电路结构的处理器即专用电气电路等。

[0123] 1个处理部可以由这些各种处理器当中的1个构成,也可以由同种或异种的2个以上的处理器(例如多个FPGA、或CPU与FPGA的组合)构成。另外,也可以由1个处理器构成多个处理部。作为由1个处理器构成多个处理部的示例,第1,如服务器以及客户端等计算机所代表的那样,有以下形态:由1个以上的CPU与软件的组合构成1个处理部,该处理器作为多个处理部发挥功能。第2,如系统级芯片(System On Chip:SoC)等所代表的那样,有以下形态:使用在1个IC(Integrated Circuit,集成电路)芯片中实现包含多个处理部的系统整体的功能的处理器。如此地,各种处理部作为硬件结构而使用1个以上的各种处理器来构成。

[0124] 进而,这些各种处理器的硬件结构更具体是组合了半导体元件等电路元件而成的电气电路(circuitry)。

[0125] 本发明的技术范围并不限于上述的实施方式记载的范围。各实施方式中的结构等能在不脱离本发明的主旨的范围内在各实施方式间适当组合。

[0126] 附图标记说明

[0127] 100 药剂监查装置

[0128] 102 载台

[0129] 102A 载置面

[0130] 102B 背面

[0131] 104 第1光源

- [0132] 106 第2光源
- [0133] 108 第3光源
- [0134] 110 第4光源
- [0135] 112 第5光源
- [0136] 114 第6光源
- [0137] 116 第7光源
- [0138] 118 第8光源
- [0139] 120 摄像机
- [0140] 122 摄像机
- [0141] 124 取得部
- [0142] 126 照射部
- [0143] 128 拍摄控制部
- [0144] 130 图像处理装置
- [0145] 132 第1图像处理部
- [0146] 134 低频分量去除部
- [0147] 136 第2图像处理部
- [0148] 138 三维信息取得部
- [0149] 140 曲率图像生成部
- [0150] 142 差分图像生成部
- [0151] 144 处方笺信息取得部
- [0152] 146 主图像取得部
- [0153] 148 存储部
- [0154] 150 判定部
- [0155] 152 显示部
- [0156] A9~A12 关心区域
- [0157] G1~G12 图像
- [0158] I 识别信息
- [0159] T 药片
- [0160] S1~S17 图像处理方法的各处理

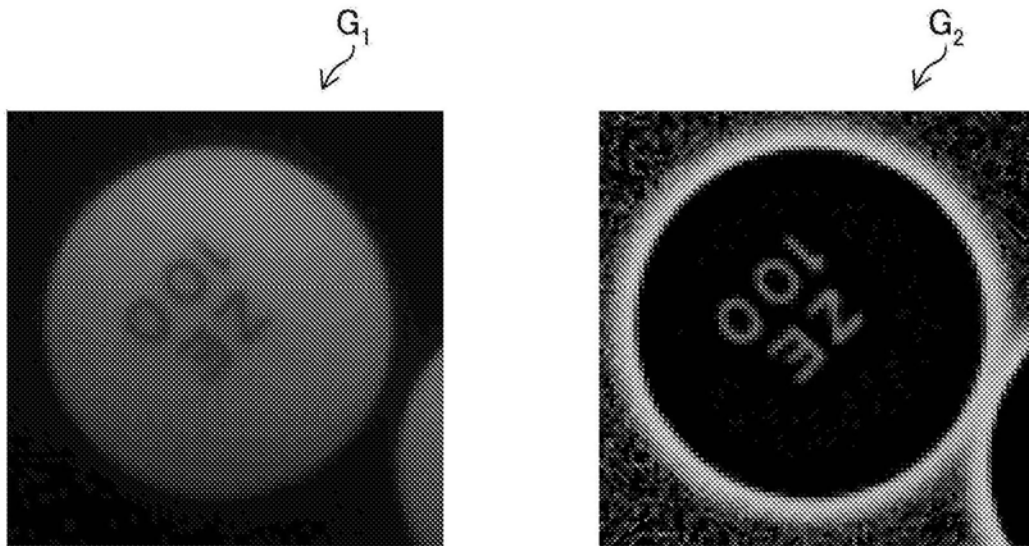


图1

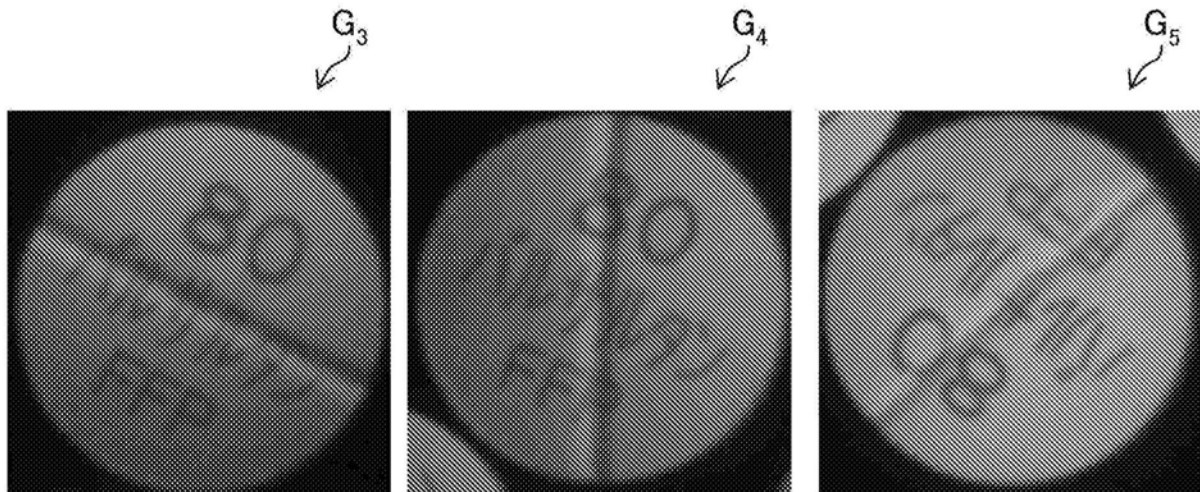


图2

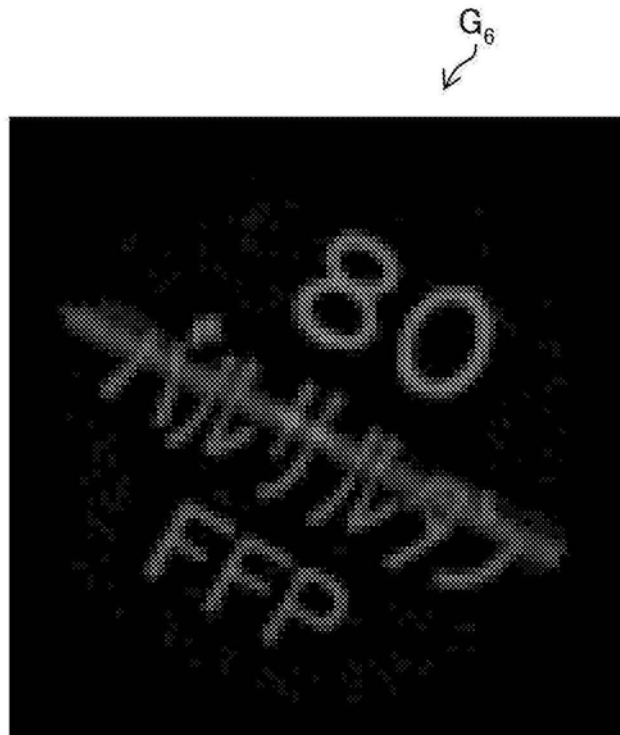


图3

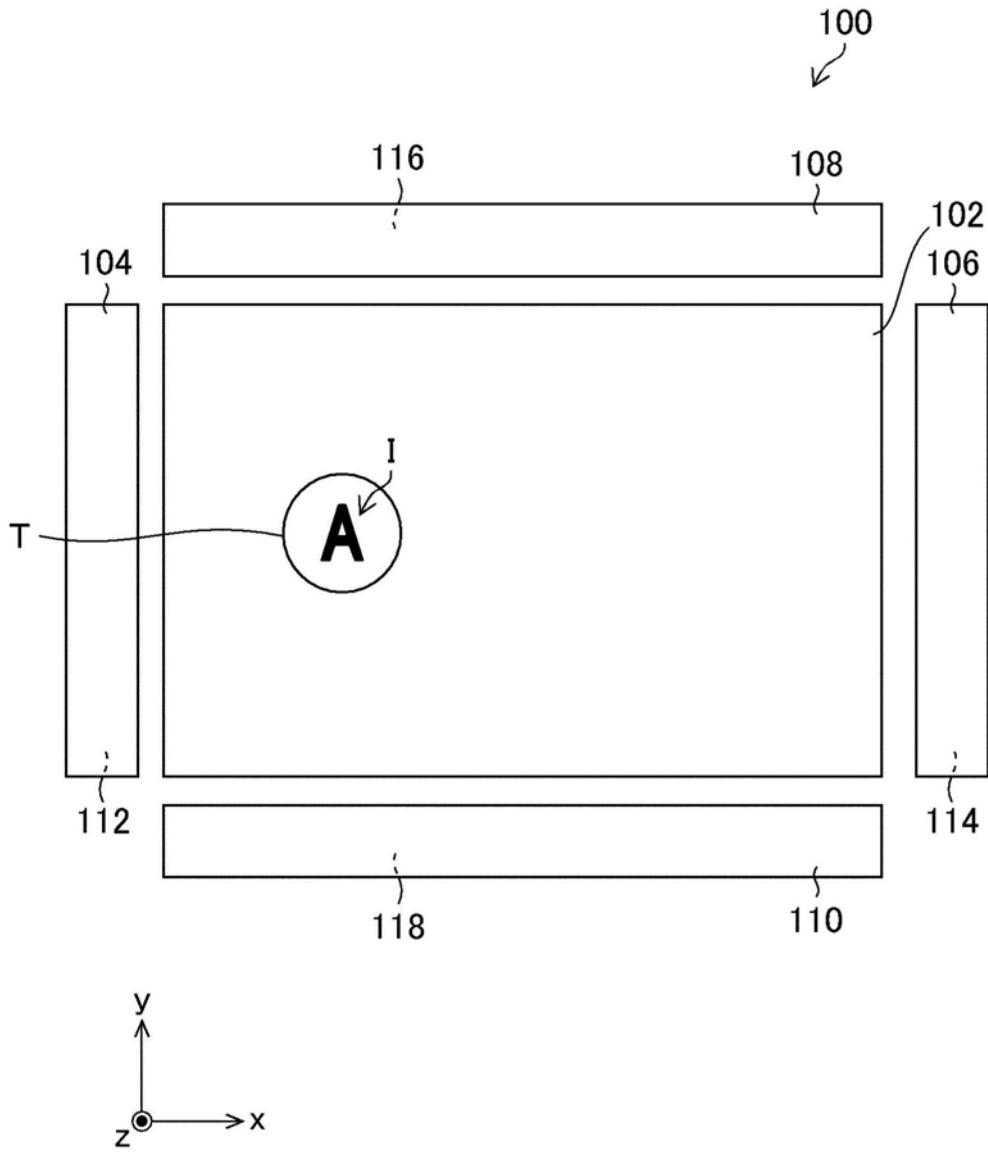


图4

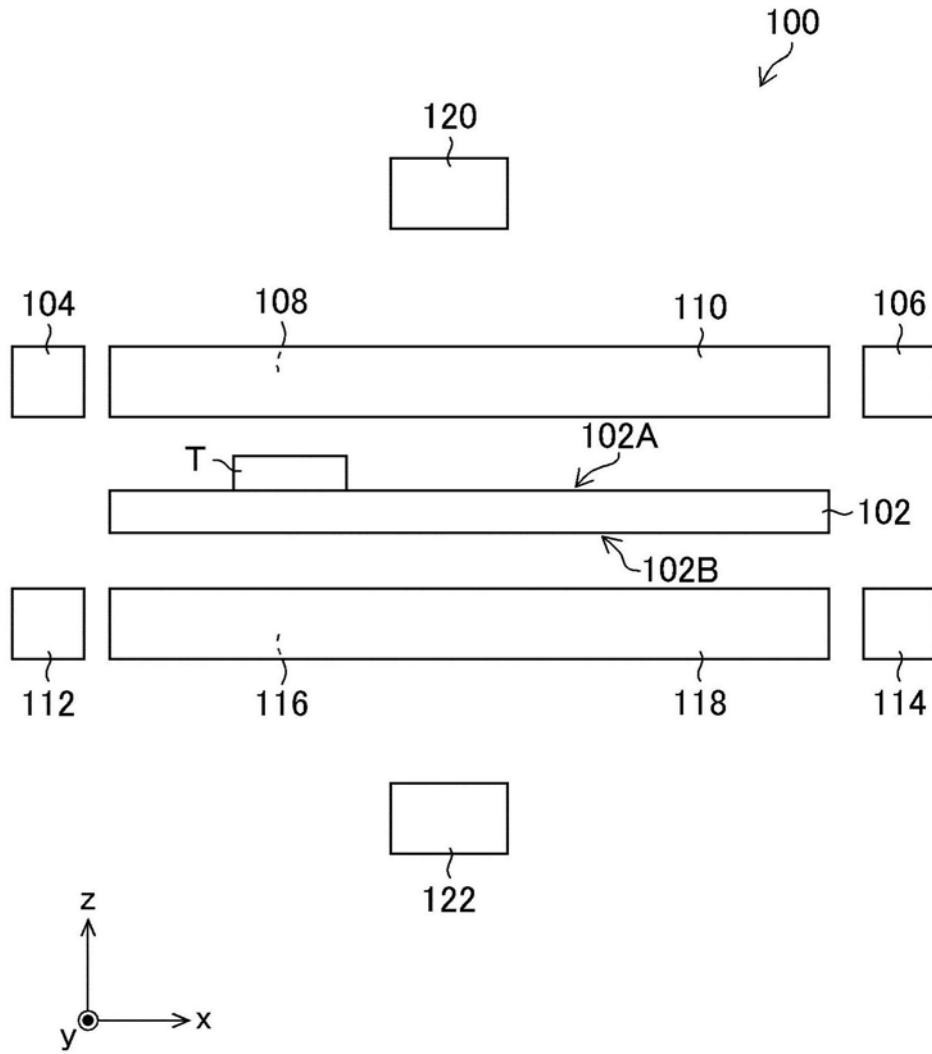


图5

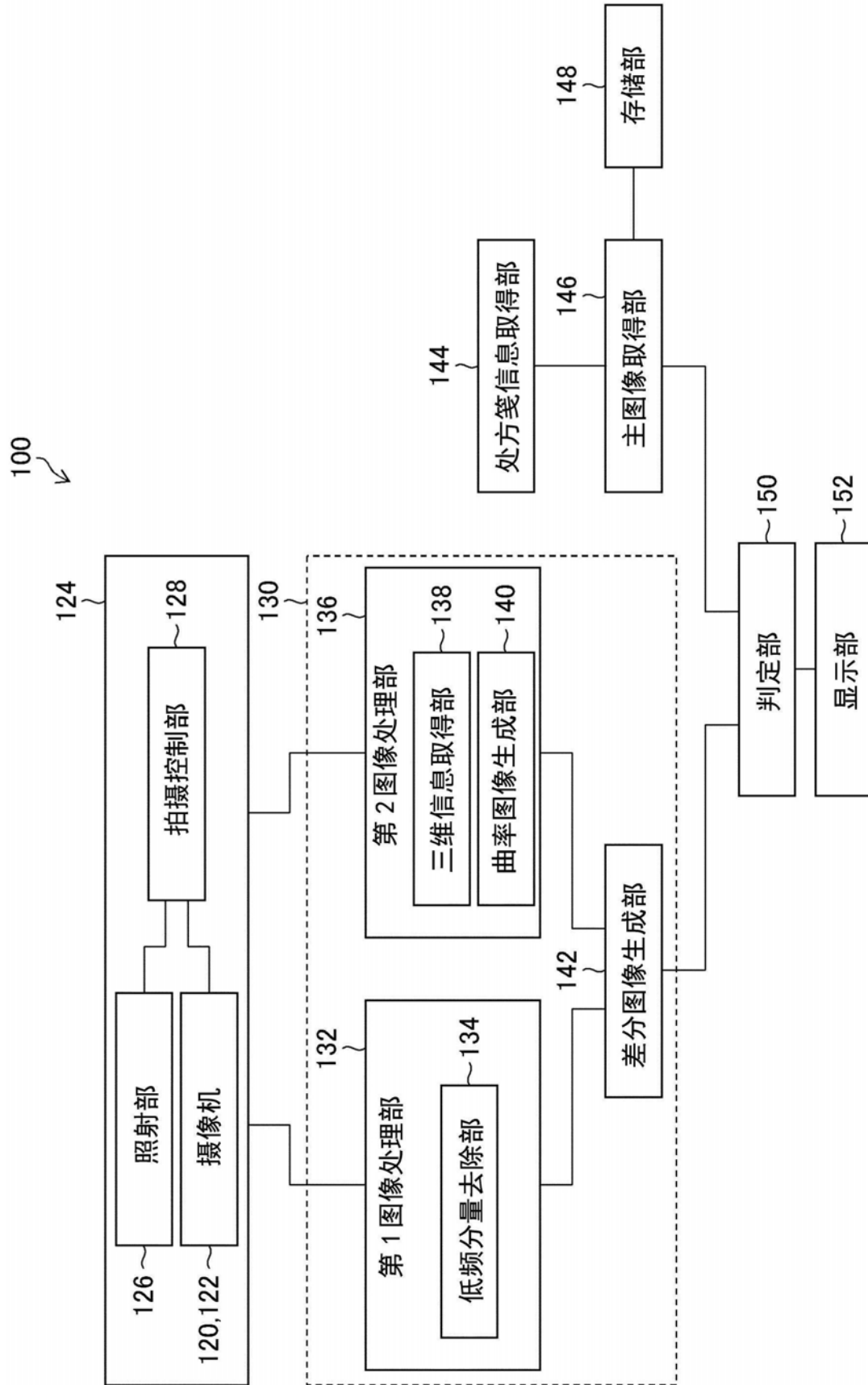


图6

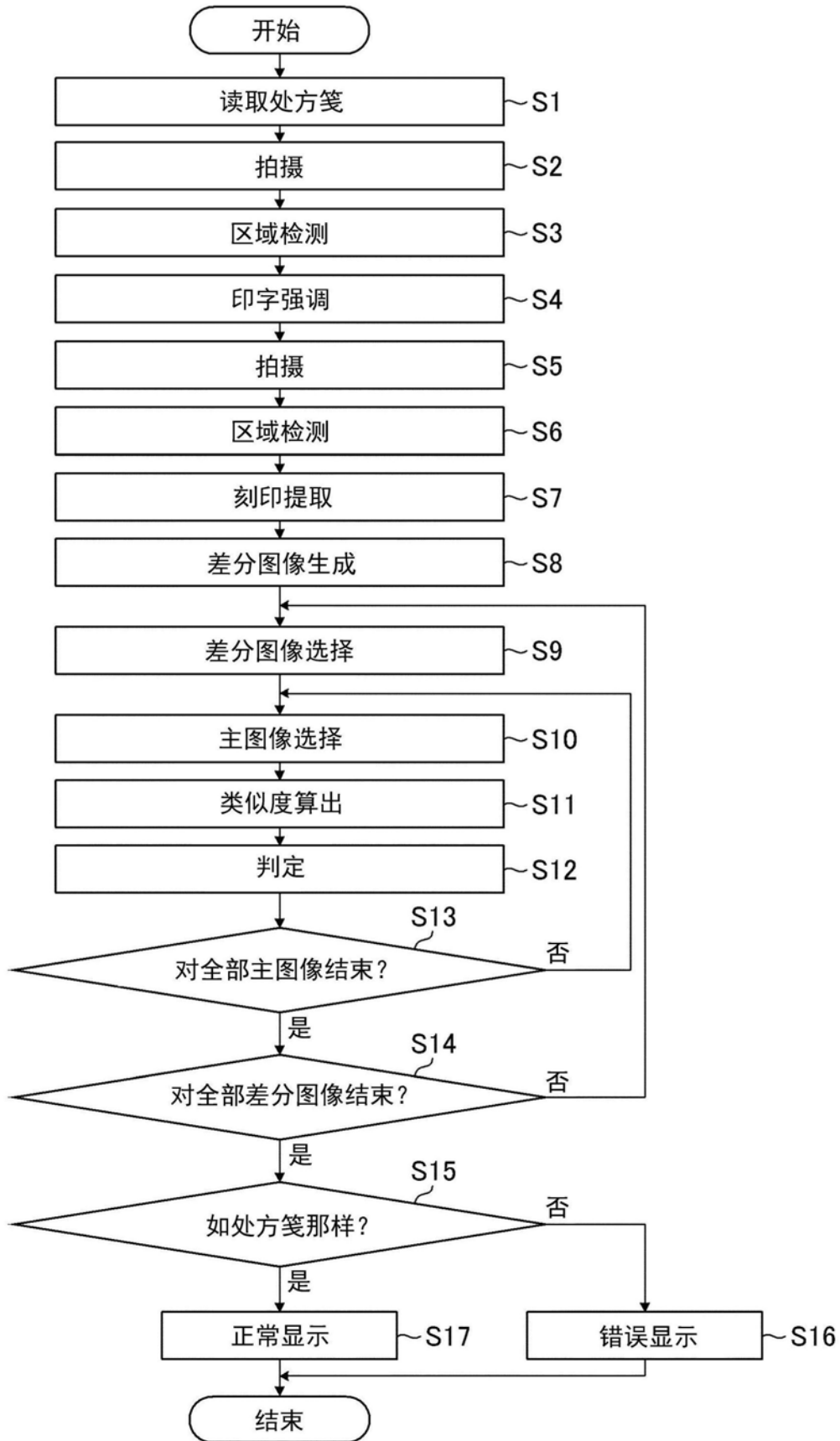


图7

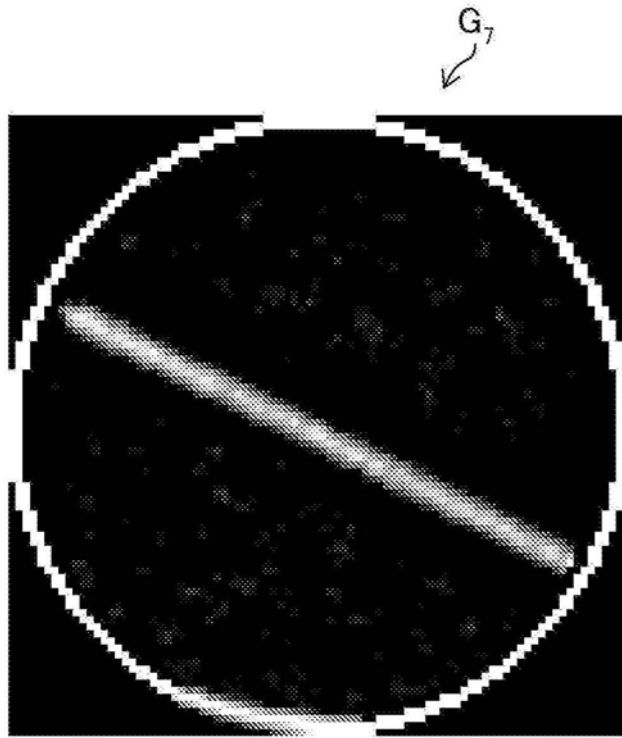


图8

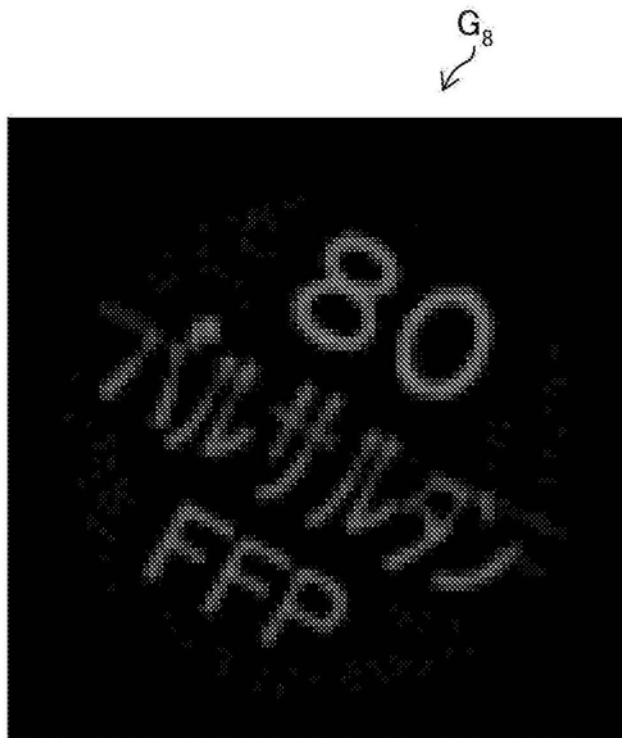


图9

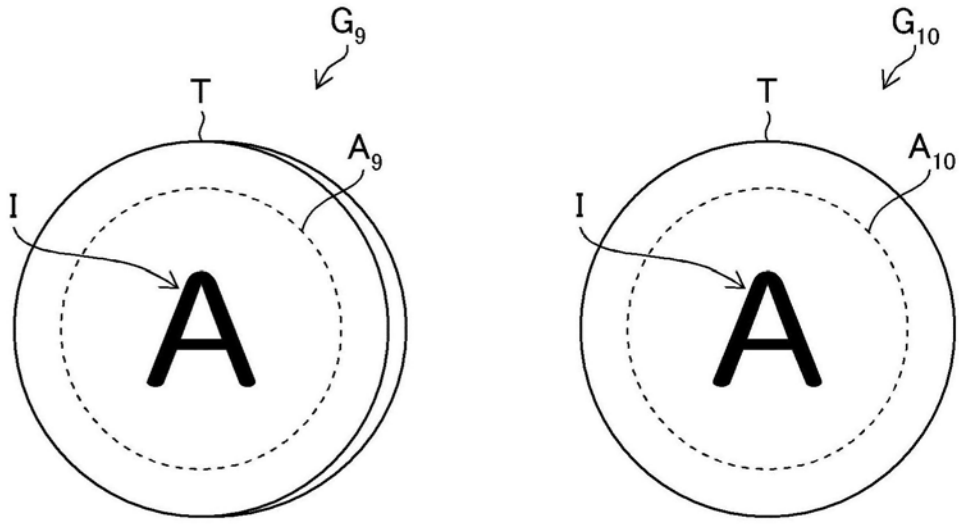


图10

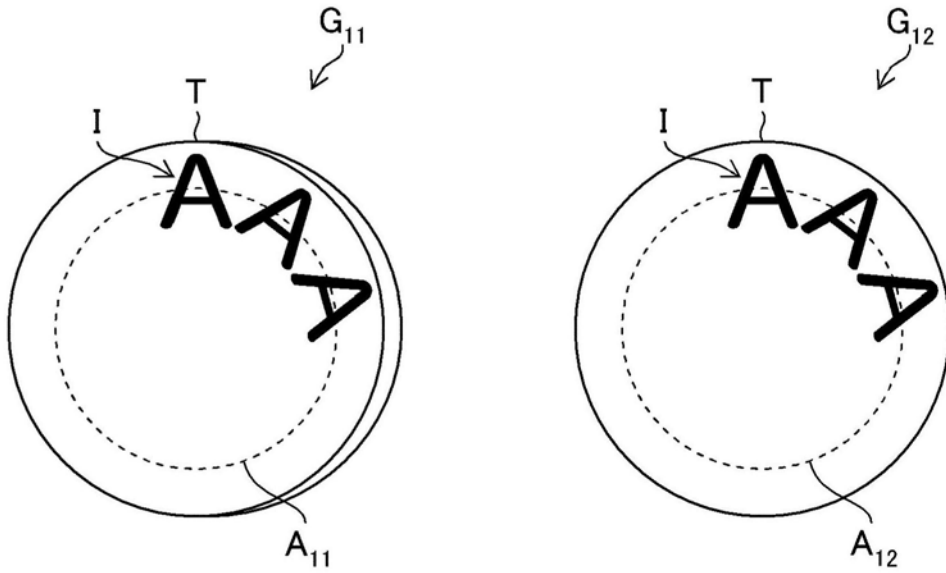


图11