



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105243727 B

(45)授权公告日 2018.02.09

(21)申请号 201510388400.9

(22)申请日 2015.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105243727 A

(43)申请公布日 2016.01.13

(30)优先权数据
2014-137456 2014.07.03 JP
2014-137457 2014.07.03 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 山本敬之 水野守伦

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 杜诚 陈炜

(51)Int.Cl.

G07D 7/1205(2016.01)

G07D 7/20(2016.01)

G06K 9/20(2006.01)

G06T 5/00(2006.01)

G06T 5/40(2006.01)

(56)对比文件

CN 102254367 A,2011.11.23,
CN 2831272 Y,2006.10.25,
CN 1992782 A,2007.07.04,
CN 1794783 A,2006.06.28,
CN 102243781 A,2011.11.16,
US 2013/0034290 A1,2013.02.07,
US 2011243400 A1,2011.10.06,

审查员 庞滨洋

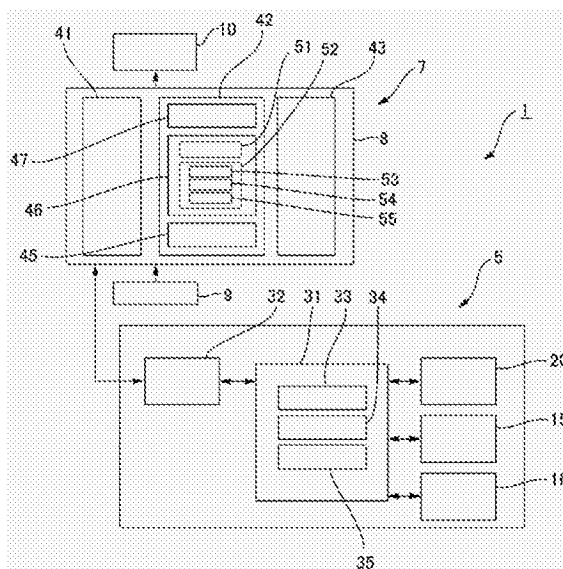
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54)发明名称

图像处理设备、图像处理方法以及程序

(57)摘要

公开了图像处理设备、图像处理方法以及程序。该图像处理设备包括图像获取单元、第一校正图像生成单元、第二校正图像生成单元以及合成图像生成单元,其中,图像获取单元通过驱动图像传感器读取以第一光线照射的介质正面以获取第一图像,并且读取以包含紫外线的第二光线照射的介质正面以获取第二图像;第一校正图像生成单元通过降低第一图像的亮度来生成第一校正图像;第二校正图像生成单元通过增加第二图像的对比度来生成第二校正图像;合成图像生成单元通过合成第一校正图像和第二校正图像来生成合成图像。



1. 一种图像处理设备,包括:

图像获取单元,其通过驱动图像传感器读取以第一光线照射的介质的正面以获取第一图像,并且读取以包含紫外线的第二光线照射的所述介质的所述正面以获取第二图像;

第一校正图像生成单元,其通过降低所述第一图像的亮度来生成第一校正图像;

第二校正图像生成单元,其通过增加所述第二图像的对比度来生成第二校正图像;以及

合成图像生成单元,其通过合成所述第一校正图像和所述第二校正图像来生成合成图像。

2. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其中

所述第一校正图像生成单元通过以预定比率降低所述第一图像的像素的亮度值来生成所述第一校正图像。

3. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其中

所述第二校正图像生成单元包括:

边缘区域提取单元,其从所述第二图像中提取包含以下图像部分的区域作为边缘区域:在所述图像部分中,相邻像素之间的亮度值差大于预定亮度差;

校正函数生成单元,其基于所述亮度值将所述边缘区域中包含的多个像素分成第一像素组和第二像素组,所述第二像素组具有比所述第一像素组的亮度值小的亮度值,并且所述校正函数生成单元生成校正函数以校正所述边缘区域中包含的多个像素的亮度值,使得所述第一像素组中包含的像素与所述第二像素组中包含的像素之间的对比度增加;以及

亮度值校正图像生成单元,其通过利用所述校正函数校正所述第二图像中的像素的亮度值来生成所述第二校正图像。

4. 根据权利要求3所述的图像处理设备,其中

所述边缘区域提取单元提取包含以下图像部分的区域作为所述边缘区域:在所述图像部分中,彼此相邻的第一像素和第二像素之间的亮度值差大于所述预定亮度差,并且所述第一像素和所述第二像素的亮度值中的较大值大于所述第二图像中的像素的亮度值的平均值。

5. 根据权利要求3所述的图像处理设备,其中

所述校正函数生成单元基于所述边缘区域中包含的所述多个像素的亮度值的直方图,将所述边缘区域中包含的所述多个像素分成所述第一像素组和所述第二像素组。

6. 根据权利要求5所述的图像处理设备,其中

所述校正函数生成单元基于第一平均亮度值、第二平均亮度值以及第三平均亮度值生成所述校正函数,其中,所述第一平均亮度值是所述第一像素组中包含的像素的亮度值的平均值,所述第二平均亮度值是所述第二像素组中包含的像素的亮度值的平均值,所述第三平均亮度值是所述第一平均亮度值和所述第二平均亮度值的平均值。

7. 根据权利要求3所述的图像处理设备,其中

通过合成所述第一校正图像的像素和所述第二校正图像的像素而获取的所述合成图像的合成像素的亮度值等于或大于所述第一校正图像的像素的亮度值,并且等于或大于所述第二校正图像的像素的亮度值。

8. 根据权利要求1至7中的任一权利要求所述的图像处理设备,其中

所述第一图像包括基于可见光的图像,并且所述第二图像包括基于来自UV油墨的荧光的图像。

9. 一种图像处理方法,包括:

通过驱动图像传感器读取以第一光线照射的介质的正面以获取第一图像,以及读取以包含紫外线的第二光线照射的所述介质的所述正面以获取第二图像;

降低所述第一图像的亮度以生成第一校正图像;

增加所述第二图像的对比度以生成第二校正图像;以及

合成所述第一校正图像和所述第二校正图像以生成合成图像。

10. 根据权利要求9所述的图像处理方法,其中

在所述降低步骤中,以预定比率降低所述第一图像的像素的亮度值,以生成所述第一校正图像。

11. 根据权利要求9所述的图像处理方法,其中

从所述第二图像提取包含以下图像部分的区域作为边缘区域:在所述图像部分中,相邻像素之间的亮度值差大于预定亮度差,

基于所述亮度,所述边缘区域中包含的多个像素被分成第一像素组和第二像素组,所述第二像素组具有比所述第一像素组的亮度低的亮度,并且生成校正函数以校正所述边缘区域中包含的多个像素的亮度值,使得所述第一像素组中包含的像素与所述第二像素组中包含的像素之间的对比度增加,以及

通过利用所述校正函数校正所述第二图像中的像素的亮度值来生成所述第二校正图像。

12. 根据权利要求11所述的图像处理方法,其中

提取包含以下图像部分的区域作为所述边缘区域:在所述图像部分中,彼此相邻的第一像素和第二像素之间的亮度值差大于所述亮度差,并且所述第一像素和所述第二像素的亮度值中的较大值大于所述第二图像中的像素的亮度值的平均值。

13. 根据权利要求11所述的图像处理方法,其中

基于所述边缘区域中包含的所述多个像素的亮度值的直方图,所述边缘区域中包含的所述多个像素被分成所述第一像素组和所述第二像素组。

14. 根据权利要求13所述的图像处理方法,其中

基于第一平均亮度值、第二平均亮度值以及第三平均亮度值来生成所述校正函数,其中,所述第一平均亮度值是所述第一像素组中包含的像素的亮度值的平均值,所述第二平均亮度值是所述第二像素组中包含的像素的亮度值的平均值,所述第三平均亮度值是所述第一平均亮度值和所述第二平均亮度值的平均值。

15. 根据权利要求11所述的图像处理方法,其中

通过合成所述第一校正图像的像素和所述第二校正图像的像素而获取的所述合成图像的合成像素的亮度值等于或大于所述第一校正图像的像素的亮度值,并且等于或大于所述第二校正图像的像素的亮度值。

16. 根据权利要求9至15中的任一权利要求所述的图像处理方法,其中

所述第一图像包括基于可见光的图像,并且所述第二图像包括基于来自UV油墨的荧光的图像。

图像处理设备、图像处理方法以及程序

[0001] 于2014年7月3日提交的日本专利申请第2014-137456号以及于2014年7月3日提交的日本专利申请第2014-137457号均包括说明书、附图和权利要求书,通过引用将其整体合并到本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于读取介质的正面的图像处理设备、图像处理方法和程序,其中,介质包含用油墨印刷的部分,该油墨在用紫外线照射期间产生荧光。

背景技术

[0003] 在金融机构中,如果收到支票,则将该支票放到支票处理设备上,并且磁性地读取印刷在该支票上的磁性油墨字符,从而获取磁性信息。然后,基于该磁性信息,执行结算处理(clearing process)。并且,在金融机构中,在读取磁性油墨字符的同时,由支票处理设备读取以可见光照射的支票的正面,从而获取正面的图像,并且保留将该图像作为结算的证据。此外,在金融机构中,在使用其上存在用油墨印刷的防伪图像的支票的情况下,其中该油墨在照射紫外线期间产生荧光(在下文中,称为UV油墨),由支票处理设备读取以紫外线照射的支票的正面,从而获取该正面的图像,并且获取的图像被用以确定该支票是否是真的。并且,在金融机构中,保留以紫外线照射的支票正面的图像以作为结算的证据。

[0004] JP-A-2013-070225中公开了在支票结算处理中可使用的支票处理设备。JP-A-2013-070225中公开的支票处理设备包括用于磁性地读取磁性油墨字符的磁性传感器,以及用于以读取光来照射支票的正面、从而获取正面的图像的图像传感器。图像传感器发射可见光和紫外线作为读取光。并且,根据JIS Z 8120,对应于可见光的电磁波的波长的下限约为360纳米至400纳米,并且将具有比可见光的波长短的波长的光定义为紫外线。

[0005] 由图像传感器读取以紫外线照射的支票的正面,从而获取图像。通过捕获从支票的正面向读取光反射的光,以及由形成防伪图像的UV油墨产生的荧光来获取该图像。并且,获取的图像是灰度图像,在该灰度图像中,通过捕获从支票的正面向读取光反射的光(紫外线)而获取的图像部分是暗的,而通过捕获由UV油墨产生的荧光而获取的图像部分是亮的。

[0006] 这里,在形成防伪图像的UV油墨的浓度不足的情况下,荧光减弱。因此,通过捕获荧光而获取的图像部分变暗,从而,基于获取的图像来验证防伪图像可能会变得困难。

[0007] 并且,在保留以可见光照射的支票正面的图像以及以紫外线照射的支票正面的图像作为基于支票的结算证据的情况下,存在着与要保留的图像有关的数据量增加的问题。这里,为了抑制与要保留作为结算证据的图像有关的数据量,可以考虑把照射可见光的支票正面的图像和照射紫外线的支票正面的图像合成为一个图像,并且保留该合成图像。

[0008] 然而,在简单合成正面的两个图像的情况下,会产生一些问题,诸如识别防伪图像变困难的问题。

[0009] 本发明的目的是提供图像处理设备、图像处理方法以及程序,以用于合成照射可见光的介质正面的图像以及照射紫外线的介质正面的图像,使得在考虑到上述情况下,容

易地辨别用UV油墨印刷的部分。

发明内容

[0010] (第一应用示例)

[0011] (1) 根据本发明的一方面,图像处理设备包括图像获取单元、第一校正图像生成单元、第二校正图像生成单元以及合成图像生成单元,图像获取单元通过驱动图像传感器读取以第一光线照射的介质的正面以获取第一图像,并且读取以包含紫外线的第二光线照射的介质的正面以获取第二图像;第一校正图像生成单元通过降低第一图像的亮度来生成第一校正图像;第二校正图像生成单元通过增加第二图像的对比度来生成第二校正图像;合成图像生成单元通过合成第一校正图像和第二校正图像来生成合成图像。

[0012] 在本发明中,在合成以第一光线(诸如可见光)照射的介质的第一图像和以包含紫外线的第二光线照射的介质的第二图像的情况下,降低第一图像的亮度(例如,亮度),从而生成第一校正图像,并且增加第二图像的对比度,从而生成第二校正图像,并且合成第一校正图像和第二校正图像。这里,在读取以紫外线照射的支票正面的情况下获取的第二图像是灰度图像,在该灰度图像中,通过捕获从支票的正面向读取光反射的光而获取的部分是暗的(其亮度较),而通过捕获用UV油墨印刷的部分所产生的荧光而获取的部分是亮的(其亮度高)。因此,在通过增加第二图像的对比度而获取的第二校正图像中,相较于第二图像更容易辨别用UV油墨印刷的部分。并且,通过合成第二校正图像与第一校正图像,其中通过降低第一图像的亮度来获取该第一校正图像,能够增加与用UV油墨印刷的部分相对应的第二校正图像的一部分与第一校正图像之间的对比度。因此,能够合成以可见光照射的介质正面的图像以及以紫外线照射的介质正面的图像,使得容易辨别用UV油墨印刷的部分。

[0013] (第二应用示例)

[0014] (2) 在根据(1)的图像处理设备中,第一校正图像生成单元通过以预定比率降低第一图像的像素的亮度值来生成第一校正图像。

[0015] 根据该配置,第一校正图像的生成是容易的。

[0016] (第三应用示例)

[0017] (3) 在根据(1)的图像处理设备中,第二校正图像生成单元包括边缘区域提取单元、校正函数生成单元以及亮度值校正图像生成单元,边缘区域提取单元从第二图像中提取包含以下图像部分的区域作为边缘区域:在该图像部分中,相邻像素之间的亮度值差大于预定亮度差;校正函数生成单元基于该亮度值将边缘区域中包含的多个像素分成第一像素组和第二像素组,该第二像素组具有比第一像素组的亮度值小的亮度值,并且该校正函数生成单元生成校正函数以校正边缘区域中包含的多个像素的亮度值,使得第一像素组中包含的像素与第二像素组中包含的像素之间的对比度增加;亮度值校正图像生成单元通过利用校正函数校正第二图像中的像素的亮度值来生成第二校正图像。

[0018] 根据该配置,边缘区域提取单元从以紫外线照射的介质的图像中提取以下图像部分作为边缘区域:该图像部分包含用UV油墨印刷的部分以及没有用UV油墨印刷的介质正面的一部分。然后,校正函数生成单元生成校正函数,使得边缘区域中的亮部(第一像素组)与暗部(第二像素组)之间的对比度增加。此后,亮度值校正图像生成单元基于该校正函数校正整个图像,从而生成第二校正图像。因此,在第二校正图像中,用UV油墨印刷的部分与没

有用UV油墨印刷的介质正面之间的对比度增加。因此,容易辨别用UV油墨印刷的部分。

[0019] (第四应用示例)

[0020] (4) 在根据(3)的图像处理设备中,边缘区域提取单元提取包含以下图像部分的区域作为边缘区域:在该图像部分中,彼此相邻的第一像素与第二像素之间的亮度值差大于预定亮度差,并且第一像素和第二像素的亮度值中的较大值大于第二图像中的像素的亮度值的平均值。

[0021] 在由图像获取单元获取的图像中,即使在UV油墨的浓度不足的情况下,通过捕获由UV油墨产生的荧光而获取的图像部分的亮度值也大于图像中所有像素的亮度值的平均值。因此,根据以上描述的配置,可以提取包含用UV油墨印刷的部分的图像部分作为边缘区域。

[0022] (第五应用示例)

[0023] (5) 在根据(3)的图像处理设备中,校正函数生成单元基于边缘区域中包含的多个像素的亮度值的直方图将边缘区域中包含的多个像素分成第一像素组和第二像素组。

[0024] 在本发明中,为了将边缘区域中包含的多个像素分成两个像素组,校正函数生成单元可以基于边缘区域中包含的多个像素的亮度值的直方图将边缘区域中包含的多个像素分成第一像素组和第二像素组。

[0025] (第六应用示例)

[0026] (6) 在根据(5)的图像处理设备中,校正函数生成单元基于第一平均亮度值、第二平均亮度值以及第三平均亮度值来生成校正函数,其中,第一平均亮度值是第一像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第二平均亮度值是第二像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第三平均亮度值是第一平均亮度值和第二平均亮度值的平均值。

[0027] 在本发明中,校正函数生成单元生成校正函数,使得第一像素组中包含的像素与第二像素组中包含的像素之间的对比度增加。为此,校正函数生成单元可以基于第一平均亮度值、第二平均亮度值以及第三平均亮度值来生成校正函数,其中,第一平均亮度值是第一像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第二平均亮度值是第二像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第三平均亮度值是第一平均亮度值和第二平均亮度值的平均值。

[0028] (第七应用示例)

[0029] (7) 在根据(3)的图像处理设备中,通过合成第一校正图像的像素以及第二校正图像的像素而获取的合成图像的合成像素的亮度值等于或大于第一校正图像的像素的亮度值,并且等于或大于第二校正图像的像素的亮度值。

[0030] 根据该配置,因为与用UV油墨印刷的部分相对应的合成图像的像素的亮度没有降低,所以容易辨别该印刷的部分。

[0031] (第八应用示例)

[0032] (8) 在根据(1)至(7)中的任一应用示例的图像处理设备中,第一图像包括基于可见光的图像,并且第二图像包括基于来自UV油墨的荧光的图像。

[0033] 根据该配置,例如,能够读取具有用UV油墨印刷的防伪图像的支票的正面,并且合成支票的正面的图像和防伪图像,从而生成合成图像。

[0034] (第九应用示例)

[0035] (9) 根据本发明的另一方面,图像处理方法包括通过驱动图像传感器读取以第一

光线照射的介质的正面以获取第一图像,以及读取以包含紫外线的第二光线照射的介质的正面以获取第二图像;降低第一图像的亮度以生成第一校正图像;增加第二图像的对比度以生成第二校正图像;以及合成第一校正图像和第二校正图像以生成合成图像。

[0036] 在本发明中,在合成以第一光线(诸如可见光)照射的介质的第一图像和以包含紫外线的第二光线照射的介质的第二图像的情况下,降低第一图像的亮度,从而生成第一校正图像,并且增加第二图像的对比度,从而生成第二校正图像,然后,合成第一校正图像和第二校正图像。这里,在通过增加第二图像的对比度而获取的第二校正图像中,比起第二图像更容易辨别用UV油墨印刷的部分。并且,通过合成第二校正图像和第一校正图像,其中通过降低第一图像的亮度来获取该第一校正图像,能够增加与用UV油墨印刷的部分相对应的第二校正图像的一部分与第一校正图像之间的对比度。因此,能够合成以可见光照射的介质正面的图像和以紫外线照射的介质正面的图像,使得容易辨别用UV油墨印刷的部分。

[0037] (第十应用示例)

[0038] (10) 在根据(9)的图像处理方法中,在降低步骤中,以预定比率降低第一图像的像素的亮度值,以生成第一校正图像。

[0039] 根据该配置,第一校正图像的生成是容易的。

[0040] (第十一应用示例)

[0041] (11) 在根据(9)的图像处理方法中,从第二图像中提取包含以下图像部分的区域作为边缘区域:在该图像部分中,相邻像素之间的亮度值差大于预定亮度差;基于亮度,边缘区域中包含的多个像素被分成第一像素组和第二像素组,该第二像素组具有比第一像素组的亮度低的亮度,以及生成校正函数以校正边缘区域中包含的多个像素的亮度值,使得第一像素组中包含的像素与第二像素组中包含的像素之间的对比度增加,并且通过利用校正函数校正第二图像中包含的像素的亮度值来生成第二校正图像。

[0042] 在本发明中,为了增加用UV油墨印刷的部分与没有用UV油墨印刷的介质正面之间的对比度,以下过程是可能的。即,从第二图像中提取包含以下图像部分的区域作为边缘区域:在该图像部分中,相邻像素之间的亮度值差大于预定亮度差。基于亮度,边缘区域中包含的多个像素被分为第一像素组和第二像素组,该第二像素组具有比第一像素组的亮度低的亮度,并且生成校正函数以校正像素的亮度值,使得第一像素组中包含的像素与第二像素组中包含的像素之间的对比度增加。通过校正函数校正第二图像中的像素的亮度值,从而生成第二校正图像。

[0043] (第十二应用示例)

[0044] (12) 在根据(11)的图像处理方法中,提取包含以下图像部分的区域作为边缘区域:在该图像部分中,彼此相邻的第一像素与第二像素之间的亮度值差大于亮度差,并且第一像素和第二像素的亮度值中的较大值大于第二图像中的像素的亮度值的平均值。

[0045] 在本发明中,为了提取包含用UV油墨印刷的部分的图像部分作为边缘区域,优选地提取包含以下图像部分的区域作为该边缘区域:在该图像部分中,彼此相邻的第一像素与第二像素之间的亮度值差大于亮度差,并且第一像素和第二像素的亮度值中的较大值大于第二图像中的像素的亮度值的平均值。

[0046] (第十三应用示例)

[0047] (13) 在根据(11)的图像处理方法中,基于边缘区域中包含的多个像素的亮度值的

直方图,该边缘区域中包含的多个像素被分成第一像素组和第二像素组。

[0048] 在本发明中,为了将边缘区域中包含的多个像素分成两个像素组,能够基于边缘区域中包含的多个像素的亮度值的直方图将该边缘区域中包含的多个像素分成第一像素组和第二像素组。

[0049] (第十四应用示例)

[0050] (14) 在根据(13)的图像处理方法中,基于第一平均亮度值、第二平均亮度值以及第三平均亮度值来生成校正函数,其中,第一平均亮度值是第一像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第二平均亮度值是第二像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第三平均亮度值是第一平均亮度值和第二平均亮度值的平均值。

[0051] 在本发明中,为了生成校正函数使得第一像素组中包含的像素与第二像素组中包含的像素之间的对比度增加,能够基于第一平均亮度值、第二平均亮度值以及第三平均亮度值来生成校正函数,其中,第一平均亮度值是第一像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第二平均亮度值是第二像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第三平均亮度值是第一平均亮度值和第二平均亮度值的平均值。

[0052] (第十五应用示例)

[0053] (15) 在根据(11)的图像处理方法中,通过合成第一校正图像的像素和第二校正图像的像素而获取的合成图像的合成像素的亮度值等于或大于第一校正图像的像素的亮度值,并且等于或大于第二校正图像的像素的亮度值。

[0054] 根据该配置,因为与用UV油墨印刷的部分相对应的合成图像的像素的亮度没有降低,所以容易辨别该印刷的部分。

[0055] (第十六应用示例)

[0056] (16) 在根据(9)至(15)中的任一应用示例的图像处理方法中,第一图像包括基于可见光的图像,并且第二图像包括基于来自UV油墨的荧光的图像。

[0057] 根据该配置,例如,能够读取具有用UV油墨印刷的防伪图像的支票的正面,以及合成支票的正面的图像和防伪图像,从而生成合成图像。

[0058] (第十七应用示例)

[0059] (17) 根据本发明的另一方面,在控制图像传感器的控制设备中执行的程序使得控制设备充当以下单元:图像获取单元,其通过驱动图像传感器读取以第一光线照射的介质的正面以获取第一图像,以及读取以包含紫外线的第二光线照射的介质的正面以获取第二图像;第一校正图像生成单元,其通过降低第一图像的亮度来生成第一校正图像;第二校正图像生成单元,其通过增加第二图像的对比度来生成第二校正图像;以及合成图像生成单元,其通过合成第一校正图像和第二校正图像来生成合成图像。

[0060] 根据本发明,在合成以第一光线(诸如可见光)照射的介质的第一图像和以紫外线照射的介质的第二图像的情况下,降低第一图像的亮度,从而生成第一校正图像,并且增加第二图像的对比度,从而生成第二校正图像,然后,合成第一校正图像和第二校正图像。这里,在通过增加第二图像的对比度而获取的第二校正图像中,相比于第二图像更容易辨别用UV油墨印刷的部分。并且,通过合成第二校正图像和第一校正图像,其中通过降低第一图像的亮度来获取该第一校正图像,能够增加与用UV油墨印刷的部分相对应的第二校正图像的一部分与第一校正图像之间的对比度。因此,能够合成以可见光照射的介质正面的图像

以及以紫外线照射的介质正面的图像,使得容易辨别用UV油墨印刷的部分。

[0061] (第十八应用示例)

[0062] (18) 在根据(17)的程序中,该程序使得第二校正图像生成单元充当以下单元:边缘区域提取单元,其从第二图像中提取包括以下图像部分的区域作为边缘区域:在该图像部分中,相邻像素之间的亮度值差大于预定亮度差;校正函数生成单元,其基于亮度值将边缘区域中包含的多个像素分成第一像素组和第二像素组,该第二像素组具有比第一像素组的亮度值小的亮度值,并且生成校正函数以校正像素的亮度值,使得第一像素组中包含的像素与第二像素组中包含的像素之间的对比度增加;以及亮度值校正图像生成单元,其通过利用校正函数校正第二图像中的像素的亮度值,从而生成第二校正图像。

[0063] 在本发明中,边缘区域提取单元从以紫外线照射的介质的第二图像中提取以下图像部分作为边缘区域:该图像部分包含用UV油墨印刷的部分以及没有用UV油墨印刷的介质正面的一部分。然后,校正函数生成单元生成校正函数,使得边缘区域中的亮部(第一像素组)和暗部(第二像素组)之间的对比度增加。此后,亮度值校正图像生成单元基于该校正函数校正整个图像,从而生成第二校正图像。因此,在第二校正图像中,用UV油墨印刷的部分与没有用UV油墨印刷的介质正面之间的对比度增加。因此,容易辨别用UV油墨印刷的部分。

附图说明

[0064] 图1A和图1B分别是根据本发明的支票处理系统和支票的示意图;

[0065] 图2是图示出支票处理系统的控制系统的框图;

[0066] 图3A至图3D是说明支票的第一正面图像和第一校正图像的视图;

[0067] 图4A至图4D是说明支票的第二正面图像和第二校正图像的视图;

[0068] 图5是支票的正面图像的图像部分的亮度值曲线图;

[0069] 图6A和图6B分别是边缘区域中的亮度值的直方图以及校正函数的示意图;

[0070] 图7A和图7B是说明合成图像的视图。

具体实施方式

[0071] 在下文中,参考附图,将支票处理设备描述成根据本发明的图像处理设备的实施例。

[0072] 支票处理系统

[0073] 图1A是支票处理系统的示意图,而图1B是支票的示意图。支票处理系统(图像处理系统)用于执行一些处理,诸如基于支票2的结算处理。如图1A中所示,支票处理系统1包括支票处理设备5,以及控制设备(图像处理设备)7,该控制设备7通过电缆6等连接至支票处理设备5,使得通信成为可能。控制设备7包括主设备主体8,以及连接至主设备主体8的输入单元9和显示单元10。该主设备主体8是计算机。

[0074] 如图1B中所示,在要带进金融机构的支票2的正面2a上,用磁性油墨印刷了表示客户的账号等的磁性油墨字符11。并且,在支票2的正面2a上,用UV油墨印刷了防伪图像12,其中,该UV油墨在用紫外线照射期间产生荧光。

[0075] 如图1A中所示,支票处理设备5包括磁性传感器15、图像传感器16以及传送通道17,该传送通道17延伸通过磁性传感器15的磁性读取位置“A”和图像传感器16的图像读取

位置“B”。并且,支票处理设备5包括传送机构18,在支票被插到传送通道17中的情况下,该传送机构18沿传送通道17传送支票2,使得该支票经过磁性读取位置“A”和图像读取位置“B”。传送机构18包括几对传送辊19以及传送电动机20(参见图2),其中,在支票2被插到传送通道17中的情况下,该几对传送辊19运送支票2,同时把支票2保持在它们之间,传送电动机20驱动该几对传送辊19。

[0076] 磁性传感器15被布置成使得其磁性读取表面21面向传送通道17。磁性传感器15从经过磁性读取位置“A”的支票2读取磁性油墨字符11。

[0077] 图像传感器16是接触式图像传感器(CIS)模块。图像传感器16用光照射经过图像读取位置“B”的支票2,并且读取从支票2反射的光或者由支票2产生的光。图像传感器16被布置成使得照射单元25和读取单元(图像元件)26面向传送通道17。

[0078] 在与支票2的传送方向C垂直的垂直方向上成直线地设置照射单元25。该照射单元25包括用于照射红色读取光的多个红色发光元件25R、用于照射绿色读取光的多个绿色发光元件25G、用于照射蓝色读取光的多个蓝色发光元件25B以及用于照射由紫外线构成的紫外线读取光的多个紫外线发光元件25UV,以作为发光元件。在垂直方向上成直线地布置用于照射一种读取光的多个发光元件25R、25G、25B或25UV。

[0079] 在垂直方向上沿照射单元25成直线地设置读取单元26。该读取单元26由成像元件,诸如CMOS传感器构成。每当用读取光照射支票2时,读取单元26(成像元件)一条线接一条线地连续地读取在经过图像读取位置“B”的支票2上垂直延伸的线。

[0080] 支票处理设备5通过传送机构18沿传送通道17传送支票2。然后,支票处理设备5通过磁性传感器15从经过磁性读取位置“A”的支票2读取磁性油墨字符11,从而获取磁性信息。然后,支票处理设备5将读取的磁性信息传输至控制设备7。此外,支票处理设备5通过图像传感器16从经过图像读取位置“B”的支票2读取该支票2的正面2a,从而获取读取信息,并且将该读取信息连续传输至控制设备7。

[0081] 控制设备7接收已经由支票处理设备5获取的磁性信息,并且基于该磁性信息以及从输入单元9输入的信息来执行结算处理。

[0082] 并且,控制设备7基于从支票处理设备5连续接收的读取信息(来自图像传感器16的输出)来获取第一正面图像(第一图像)以及第二正面图像(第二图像)。第一正面图像是通过用可见光(红色读取光、蓝色读取光和绿色读取光)构成的读取光照射支票2而获取的灰度(复合灰)图像,并且第二正面图像是通过用紫外线构成的读取光照射支票2而获取的图像。第一正面图像和第二正面图像由取决于图像传感器16的分辨率的像素构成。

[0083] 此外,控制设备7校正获取的第一正面图像和第二正面图像,然后合成第一正面图像和第二正面图像,从而生成合成图像。然后,控制设备7保存并保留该合成图像以作为结算处理的证据。

[0084] 控制系统

[0085] 图2是示意性地图示出支票处理系统1的控制系统的框图。图3A至图3D是说明第一正面图像和第一校正图像的视图。图4A至图4D是说明第二正面图像和第二校正图像的视图。

[0086] 如图2中所示,支票处理设备5的控制系统主要包括控制单元31,该控制单元31包括CPU等等。控制单元31连接至通信单元32,该通信单元32包括用于与控制设备7执行通信

的通信接口。并且,控制单元31通过驱动器(未示出)连接至传送电动机20、磁性传感器15以及图像传感器16。

[0087] 在控制单元31中,执行控制程序。控制程序使控制单元31充当传送控制单元33、磁性信息获取单元34以及图像读取单元35。因此,控制单元31包括传送控制单元33、磁性信息获取单元34以及图像读取单元35。

[0088] 传送控制单元33驱动传送电动机20,使得沿传送通道17传送支票2。

[0089] 磁性信息获取单元34驱动磁性传感器15,从而从经过磁性读取位置“A”的支票2的磁性油墨字符11读取磁性读取信息(检测信号)。并且,磁性信息获取单元34基于该磁性读取信息来识别磁性油墨字符11。通过将磁性传感器15输出的磁性读取信息与预先保存和保留的磁性油墨字符11的信号波形图案进行比较来执行对磁性油墨字符11的识别。磁性信息获取单元34获取对磁性油墨字符11的识别的结果,作为磁性信息。如果获取磁性信息,则磁性信息获取单元34将该磁性信息传输至控制设备7。

[0090] 图像读取单元35驱动图像传感器16,从而从经过图像读取位置“B”的支票2读取支票2的正面2a。

[0091] 为了由图像传感器16读取支票2的正面2a,通过照射单元25,图像读取单元35用红色读取光、绿色读取光、蓝色读取光以及紫外线读取光,按照该顺序顺序地照射支票2的正面2a,同时支票2在图像读取位置“B”处被传送与读取分辨率相对应的一条线的传送量。并且,每当支票2被传送一条线的传送量时,图像读取单元35控制读取单元26,使得图像读取单元连续地读取对应于一条线且照射红色读取光的支票2的正面部分、对应于一条线且照射蓝色读取光的支票2的正面部分、对应于一条线且照射绿色读取光的支票2的正面部分、以及对应于一条线且照射紫外线读取光的支票2的正面部分。此外,图像读取单元35将以下读取信息连续传输至控制设备7:在照射红色读取光期间从读取单元26输出的读取信息、在照射绿色读取光期间从读取单元26输出的读取信息、在照射蓝色读取光期间从读取单元26输出的读取信息、以及在照射紫外线读取光期间从读取单元26输出的读取信息。

[0092] 并且,如图2中所示,控制设备7包括支票处理设备控制单元41、图像处理单元42以及结算处理单元43。控制设备7执行主设备主体8中的程序,从而充当支票处理设备控制单元41、图像处理单元42以及结算处理单元43。

[0093] 支票处理设备控制单元41将用于起动支票处理操作的处理操作起动命令传输至支票处理设备5。

[0094] 图像处理单元42基于在照射可见光(红色读取光、绿色读取光和蓝色读取光)期间从读取单元26输出的读取信息来获取第一正面图像G1(参见图3A)。并且,图像读取单元35基于在照射紫外线读取光期间从读取单元26输出的读取信息来获取第二正面图像G2(参见图4A)。此外,图像处理单元42合成第一正面图像G1和第二正面图像G2,从而生成合成图像“I”(参见图7A)。

[0095] 结算处理单元43基于磁性信息(诸如从支票处理设备5接收的账号),以及输入信息(诸如通过输入单元9输入到控制设备7的钱的数量)来执行结算处理。并且,结算处理单元43在显示器10上显示由图像处理单元42生成的合成图像“I”。此外,结算处理单元43保存并保留与包括结算日期、磁性信息、输入信息等等的结算信息相关联的合成图像“I”。

[0096] 这里,图像处理单元42包括图像获取单元45、校正图像生成单元46以及合成图像

生成单元47。

[0097] 图像获取单元45基于以下读取信息来获取第一正面图像G1:在照射红色读取光期间从读取单元26输出的读取信息、在照射绿色读取光期间从读取单元26输出的读取信息、以及在照射蓝色读取光期间从读取单元26输出的读取信息。图3A示出了由图像获取单元45获取的第一正面图像G1。图3B是第一正面图像G1的亮度(亮度值)分布直方图。因为图像被显示在显示器10上,所以由亮度值(luminance value)表示亮度(brightness),并且直方图的横轴表示亮度值,而纵轴表示频率(像素的数量)。因为如上所述第一正面图像G1是灰度图像,所以表示亮度的亮度值由256个灰度级来表示,并且亮度值“0”是最暗(黑)的,而亮度值“255”是最亮(白)的。

[0098] 并且,图像获取单元45基于在照射紫外线读取光期间从读取单元26输出的读取信息来获取第二正面图像G2。图4A示出了由图像获取单元45获取的第二正面图像G2。图4B是第二正面图像G2的亮度(亮度值)分布直方图。在第二正面图像G2中,通过捕获从支票2的正面读取光反射的光(紫外线)而获取的部分是暗的(其亮度低),而通过捕获用UV油墨印刷的部分所产生的荧光而获取的部分是亮的(其亮度高)。

[0099] 校正图像生成单元46包括校正第一正面图像G1的第一校正图像生成单元51,以及校正第二正面图像G2的第二校正图像生成单元52。

[0100] 第一校正图像生成单元51以预定比率降低第一正面图像G1的每个像素的亮度值,从而生成第一校正图像。在本实施例中,第一校正图像生成单元51将第一正面图像G1的每个像素的亮度值降低50%。图3C示出了由第一校正图像生成单元51生成的第一校正图像H1。图3D是第一校正图像H1的亮度(亮度值)分布直方图。如图3A至图3D中所示,第一校正图像H1是比第一正面图像G1更暗的图像(具有较低的亮度)。

[0101] 第二校正图像生成单元52包括边缘区域提取单元53、校正函数生成单元54、亮度值校正图像生成单元55。

[0102] 如果获取了第二正面图像G2,则边缘区域提取单元53提取第二正面图像G2的图像部分,作为边缘区域56(将在下面描述)。参考第二正面图像G2中的各个像素的亮度值来提取边缘区域56。该边缘区域56是包含以下图像部分的区域:在该图像部分中,彼此相邻的第一像素与第二像素之间的亮度值差大于预定亮度差。并且,边缘区域56是包含以下图像部分的区域:在该图像部分中,第一像素的亮度值大于第二像素的亮度值,并且大于第二正面图像G2的所有像素的亮度值的平均值Ave。

[0103] 图5是图示出与布置在支票2的纵向方向(对应于传送方向C的方向)上的防伪图像12的像素线相对应的第二正面图像G2的一部分的亮度的曲线图。横轴表示像素的位置,并且纵轴表示在该位置处的像素的亮度值(0至255)。亮度值“0”表示黑,并且亮度值“255”表示白。在图5示出的示例中,作为其中彼此相邻的第一像素和第二像素之间的亮度值差大于预定亮度差的图像部分,存在四个图像部分P1、P2、P3和P4。图像部分P1或P2是以下图像部分:在该图像部分中,具有较高亮度的第一像素的亮度值小于图像中所有像素的亮度值的平均值Ave。图像部分P3或P4是以下图像部分:在该图像部分中,具有较高亮度的第一像素的亮度值大于图像中所有像素的亮度值的平均值Ave。

[0104] 这里,即使在UV油墨的浓度不足的情况下,通过捕获由UV油墨产生的荧光而获取的图像部分的亮度值也大于图像中所有像素的亮度值的平均值Ave。因此,图像部分P3和P4

(其包括具有比亮度值平均值Ave更大的亮度值的像素)是通过用UV油墨印刷的部分成像而获取的图像部分。因此,边缘区域提取单元53提取图像部分P3或图像部分P4作为边缘区域56。例如,提取的边缘区域56是如图4A中所示的区域。并且,图像部分P1和P2对应于具有图案或用一般油墨印刷的支票2的正面部分。

[0105] 校正函数生成单元54基于边缘区域56中包含的多个像素的亮度值将其分成第一像素组和第二像素组。图6A是边缘区域56中包含的多个像素的亮度(亮度值)分布直方图的示例。图6B是校正函数曲线图。

[0106] 如图6A中所示,表示边缘区域56中包含的多个像素的亮度(亮度值)分布的直方图显示出双峰分布,在高亮度部分处和低亮度部分处具有两个峰。因此,校正函数生成单元54使用用于得出阈值的算法,以将具有双峰分布的多个值划分成两个部分,从而将边缘区域的多个像素分成第一像素组和第二像素组,该第二像素组具有比第一像素组的亮度值更小的亮度值。作为用于得出阈值以划分具有双峰分布的多个值的算法,已知的有最大类间方差法(Otsu's method)等。

[0107] 并且,校正函数生成单元54生成校正函数,以校正每个像素的亮度值,使得第一像素组中包含的像素与第二像素组中包含的像素之间的对比度增加。校正函数生成单元54基于第一平均亮度值L1、第二平均亮度值L2以及第三平均亮度值L3来生成校正函数,其中,第一平均亮度值L1是第一像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第二平均亮度值L2是第二像素组中包含的像素的亮度值的平均值,第三平均亮度值L3是第一平均亮度值L1和第二平均亮度值L2的平均值。

[0108] 这里,生成的配置用于将具有第一平均亮度值L1的像素的亮度值校正成第一目标亮度值T1,将具有第二平均亮度值L2的像素的亮度值校正成第二目标亮度值T2,以及将具有第三平均亮度值L3的像素的亮度值校正成第三目标亮度值T3。第一目标亮度值T1大于第二目标亮度值T2和第三目标亮度值T3,并且小于亮度值的最大值(在本实施例中是“255”)。第二目标亮度值T2小于第三目标亮度值T3,并且大于亮度值的最小值(在本实施例中是“0”)。

[0109] 并且,校正函数用于校正每个像素的亮度值,使得第一目标亮度值T1与第一平均亮度值L1之间的第一差变成大于第二目标亮度值T2与第二平均亮度值L2之间的第二差以及第三目标亮度值T3与第三平均亮度值L3之间的第三差,并且使得第二差变成小于第三差。在本实施例中,第一平均亮度值L1是54.02,第一目标亮度值T1是200。第一差是145.98。第二平均亮度值L2是41.64,第二目标亮度值T2是63。第二差是21.36。第三平均亮度值L3是47.83,第三目标亮度值T3是127。第二差是97.17。

[0110] 图6B示出了由校正函数生成单元54生成的校正函数的示例。在图6B中,横轴表示校正前的像素的亮度值(输入亮度值),纵轴表示校正后的像素的亮度值(校正后亮度值)。在本实施例中,由贝塞尔曲线、S形曲线等来表示校正函数。

[0111] 并且,将第一目标亮度值T1设定成小于亮度值的最大值(在本实施例中是“255”)的原因是为了防止或抑制通过用校正函数校正第二正面图像G2而获取的第二校正图像的亮度在最大值处饱和。这里,第二目标亮度值T2可以被设定成低于第二平均亮度值L2的值,并且被用以生成校正函数。

[0112] 亮度值校正图像生成单元55通过校正函数校正第二正面图像G2中的每个像素的

亮度值,从而生成第二校正图像H2。图4C示出了第二校正图像H2。图4D是第二校正图像H2的亮度(亮度值)分布直方图。图4C中示出的第二校正图像H2具有比图4A中示出的第二正面图像G2的对比度更高的对比度。

[0113] 合成图像生成单元47合成第一校正图像H1和第二校正图像H2,从而生成合成图像“I”。图7A是说明由合成图像生成单元47生成的合成图像“I”的视图,图7B是合成图像“I”的亮度(亮度值)分布直方图。

[0114] 合成图像生成单元47合成第一校正图像H1和第二校正图像H2的相互对应的像素。合成图像生成单元47合成第一校正图像H1和第二校正图像H2,使得在合成图像“I”中,第一校正图像H1的像素和第二校正图像H2的像素的合成像素具有以下亮度值:该亮度值等于或大于第一校正图像H1的像素的亮度值,并且等于或大于第二校正图像H2的像素的亮度值。

[0115] 在本实施例中,基于以下表达式1来合成第一校正图像H1的像素和第二校正图像H2的像素。在表达式1中,“ I_m ”表示合成像素的亮度,“ I_1 ”表示第一校正图像H1的像素,并且“ I_2 ”表示第二校正图像H2的像素。

[0116]
$$I_m = 255 \times (1 - (1 - I_1/255) \times (1 - I_2/255)) \cdots (1)$$

[0117] 基于表达式1的合成方法对第一校正图像H1执行正负反转,同时对第二校正图像H2执行正负反转,并且将反转的第一校正图像H1的像素与反转的第二校正图像H2的像素重叠,并且对重叠的图像执行正负反转,从而生成合成图像“I”。

[0118] 图7A示出了由合成图像生成单元47生成的合成图像“I”。合成图像“I”是通过合成第一校正图像H1和第二校正图像H2而获取的图像,其中,通过降低第一正面图像G1的亮度来获取第一校正图像H1,通过增加第二正面图像G2的对比度来获取第二校正图像H2。并且,根据在合成图像生成单元47中使用的合成方法,在合成图像“I”中,第一校正图像H1的像素与第二校正图像H2的像素的合成像素的亮度没有降低。因此,在合成图像“I”中,对应于防伪图像12的像素的亮度没有降低。因此,容易辨别防伪图像12。

[0119] 并且,合成图像生成单元47可以基于以下表达式2来合成第一校正图像H1的像素和第二校正图像H2的像素。

[0120]
$$I_m = \max(I_1, I_2) \cdots (2)$$

[0121] 基于表达式2的合成方法合成第一校正图像H1和第二校正图像H2的相互对应的像素,使得每个合成像素的亮度值被设定成两个相对应的像素的亮度值中的较大值,从而生成合成图像“I”。

[0122] 支票处理操作

[0123] 在金融机构中,如果收到支票2,为了执行结算处理,支票2被插到支票处理设备5的传送通道17中,并且处理操作起动命令被从控制设备7传输至支票处理设备5。

[0124] 因此,支票处理设备5沿传送通道17传送支票2,同时由磁性传感器15读取印刷在支票2上的磁性油墨字符11,从而获取磁性信息。并且,支票处理设备5将获取的磁性信息传输至控制设备7。此外,支票处理设备5通过图像传感器16读取支票2的正面2a,并且连续传输读取信息。

[0125] 如果从支票处理设备5接收到读取信息,则控制设备7获取第一正面图像G1(图3A)和第二正面图像G2(图4A)。然后,控制设备7校正第一正面图像G1的亮度值,从而生成第一校正图像H1(图3C)。并且,控制设备7基于第二正面图像G2来生成校正函数,并且通过该校

正函数校正第二正面图像G2,从而生成第二校正图像H2(图4C)。此后,控制设备7合成第一校正图像H1和第二校正图像H2,从而生成合成图像“T”(图7A),并且在显示器10上显示合成图像“T”。

[0126] 这里,操作员基于显示器10上显示的合成图像“T”来检验支票2是否是真的。也就是说,操作员验证显示器10上合成图像“T”中示出的防伪图像12。并且,操作员基于该合成图像“T”和支票2来检验正面上的信息等,并且通过输入单元9将对于结算有必要的信息输入至主设备主体8。如果输入了对于结算有必要的信息,则基于输入信息和磁性信息执行结算处理。如果完成结算,则控制设备7保存并保留与包括结算日期、磁性信息、输入信息等的结算信息相关联的合成图像“T”。

[0127] 根据本实施例,作为基于支票2的结算的证据,不是单独地保留以可见光照射的支票2的第一正面图像G1以及以紫外线照射的支票2的第二正面图像G2,而是保留第一正面图像G1和第二正面图像G2的合成图像“T”。因此,能够抑制与要被保留作为结算证据的图像有关的数据量。

[0128] 并且,在本实施例中,因为与用UV油墨印刷的部分相对应的合成图像“T”中的像素的亮度不低于合成前的第二校正图像H2中的像素的亮度,所以容易辨别合成图像“T”中的防伪图像12。

[0129] 此外,在本实施例中,为了生成第一校正图像H1,以恒定比率降低第一正面图像G1的每个像素的亮度值。因此,生成第一校正图像H1是容易的。并且,在本实施例中,以恒定比率降低第一正面图像G1的每个像素的亮度值,从而如图3D中所示,压缩了亮度(亮度值)分布直方图,并且降低了第一校正图像H1的亮度的上限值。因此,在合成图像“T”的亮度(亮度值)分布直方图中,可以将超过第一校正图像H1的亮度的上限值的部分确定为不包含与第一校正图像H1有关的信息的部分。也就是说,在本实施例中,因为统一将第一正面图像G1的每个像素的亮度值降低50%,然后合成第一正面图像G1和第二校正图像H2,所以合成图像“T”中具有等于或大于128的亮度值的像素可以是由于第一校正图像H1和第二校正图像H2的合成而被添加到第一校正图像H1的信息,并且可以被确定为不包含有关第一校正图像H1的信息的部分。

[0130] 第一修改

[0131] 并且,控制设备7可以在显示器10上显示第一正面图像G1和第二校正图像H2。在这种情况下,操作员可以基于显示器10上显示的第二校正图像H2来检验支票2是否是真的。也就是说,下面的过程是可能的。首先,操作员验证显示器10上第二校正图像H2中示出的防伪图像12。操作员基于第一正面图像G1和支票2来检验正面上的信息等,并且通过输入单元9将对于结算必要的信息,诸如钱的数量和日期,输入到主设备主体8。如果输入了对于结算必要的信息,则控制设备7基于该输入信息和磁性信息来执行结算处理。

[0132] 第二修改

[0133] 在上述的实施例中,作为图像处理设备,已经例举了用于处理支票的支票处理设备。然而,本发明也可以应用于对从用UV油墨印刷的介质读取的图像进行处理的图像处理设备。并且,在上述的实施例中,在RGB颜色空间中合成第一校正图像H1和第二校正图像H2。然而,第一校正图像H1的像素的值和第二校正图像H2的像素的值可以被转换成HSB颜色空间中的值,并且可以在HSB颜色空间中生成第一校正图像H1和第二校正图像H2的合成图像。

[0134] 第三修改

[0135] 并且,在支票处理系统1中,图像获取单元45、校正图像生成单元46以及合成图像生成单元47可以被包含在支票处理设备5中,而不是控制设备7中。在这种情况下,支票处理设备5中包含的合成图像生成单元47将合成图像“1”传输至控制设备7。并且,在这种情况下,在支票处理设备5的控制单元(控制器)31上执行图像处理程序,从而使控制单元31充当图像获取单元45、校正图像生成单元46以及合成图像生成单元47。

[0136] 其它修改

[0137] 并且,支票处理设备5可以包含一对图像传感器16,该一对图像传感器16被设置在图像读取位置“B”处以便彼此相对并且将传送通道17置于它们之间,并且获取支票2的正面和背面的图像。并且,支票处理设备5可以获取有色的正面图像以作为第一正面图像G1。此外,支票处理系统5可以包括图像识别单元,其基于第一正面图像G1对支票2的正面2a上的字符等执行图像识别。此外,在支票处理系统1中,磁性信息获取单元34和图像获取单元45可以被包含在控制设备7中,而不是支票处理设备5中。在这种情况下,从磁性传感器15输出的磁性读取信息以及从读取单元26输出的读取信息被从支票处理设备5传输至控制设备7。

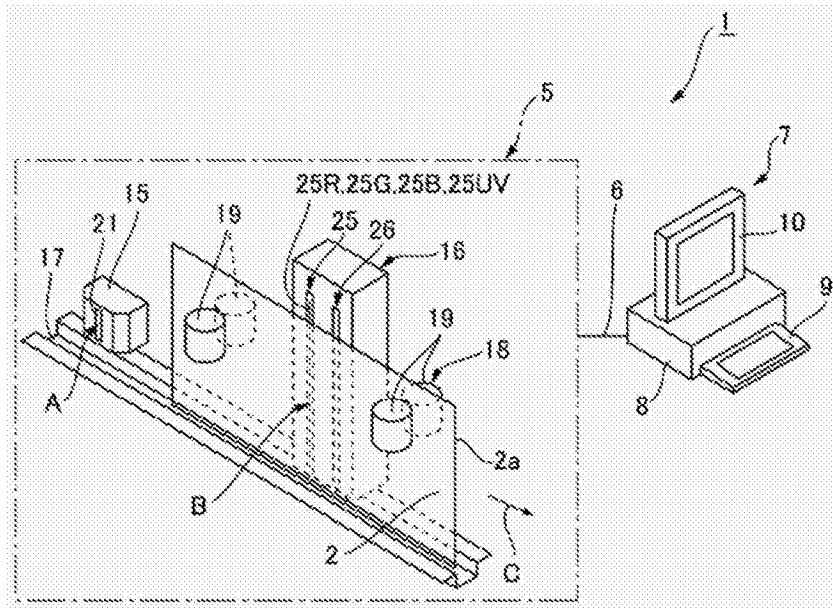


图1A

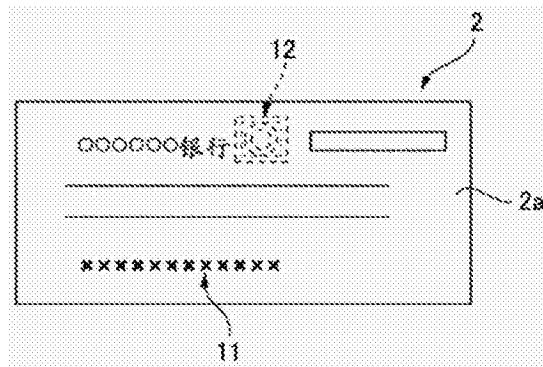


图1B

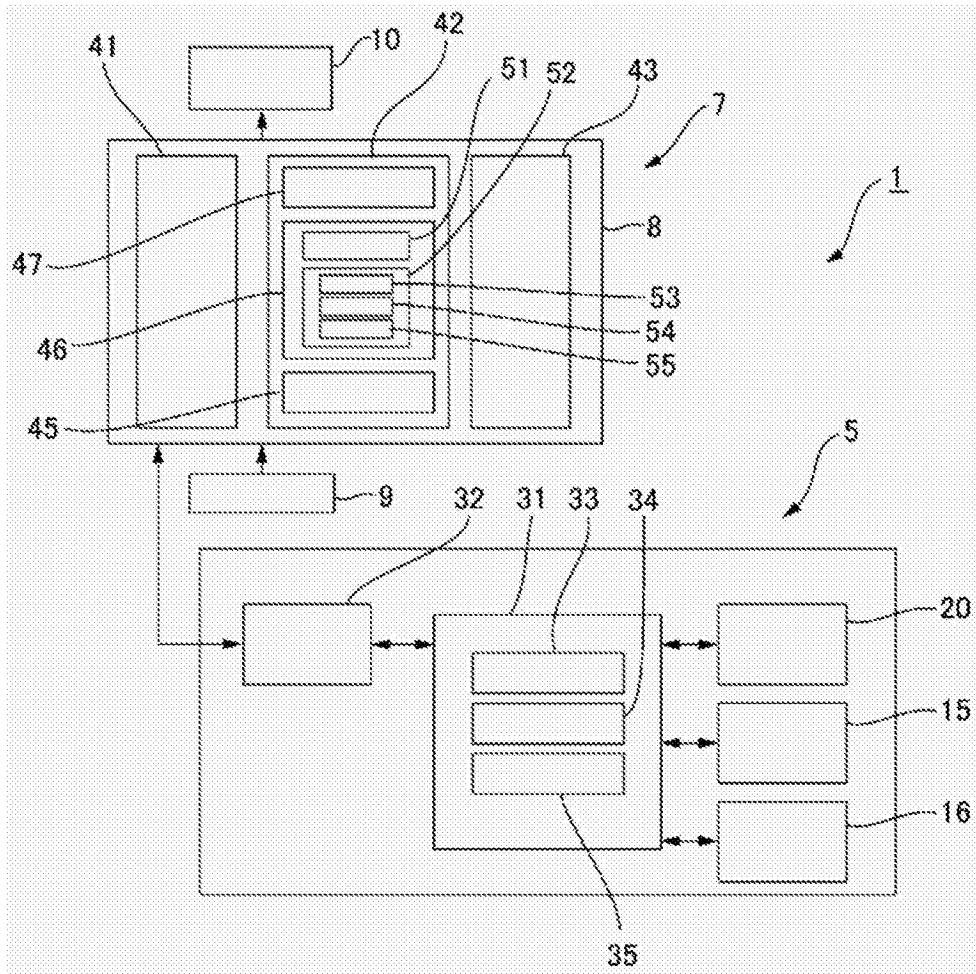


图2

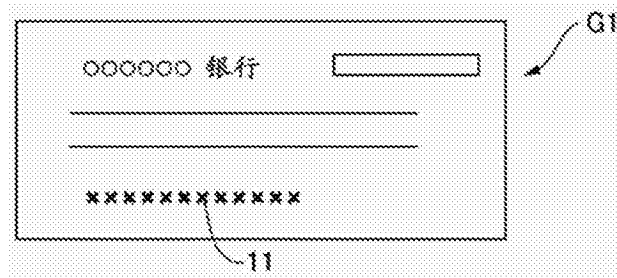


图3A

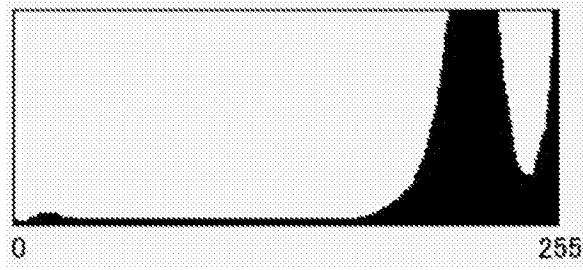


图3B

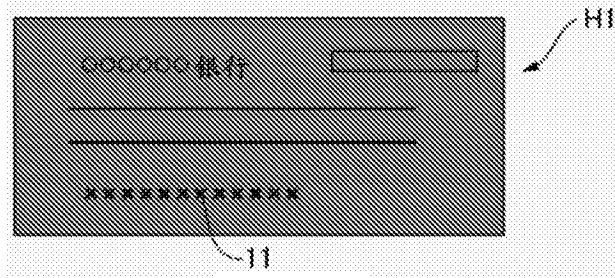


图3C

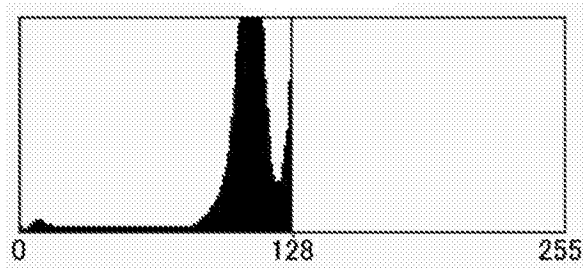


图3D

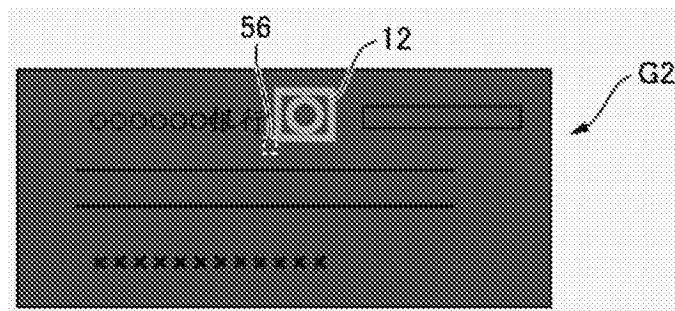


图4A

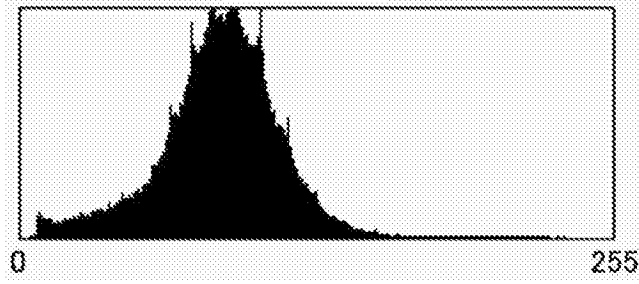


图4B

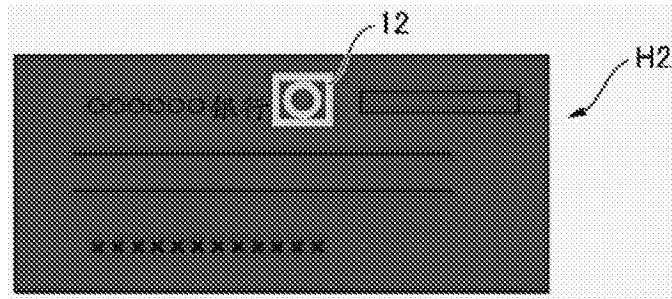


图4C

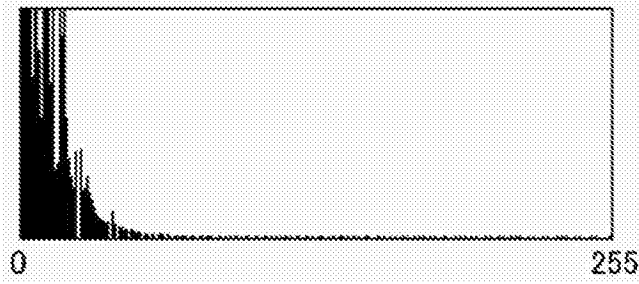


图4D

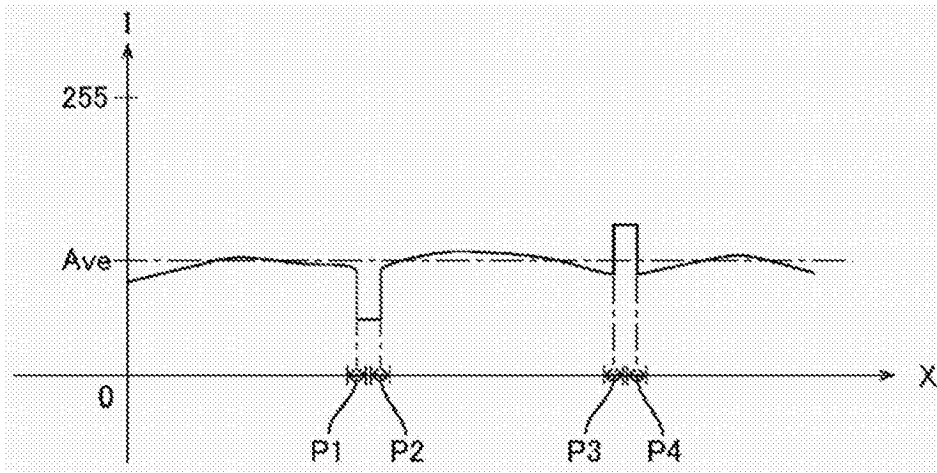


图5

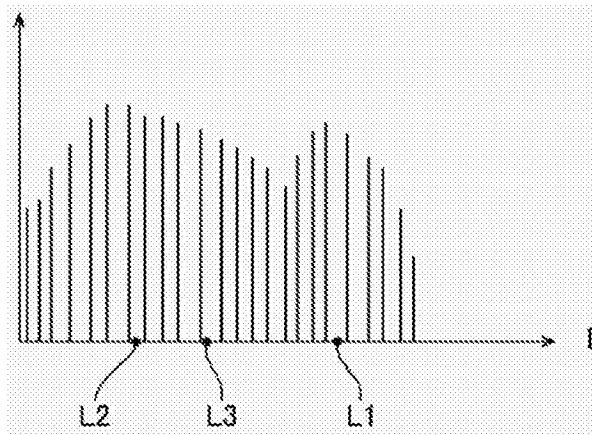


图6A

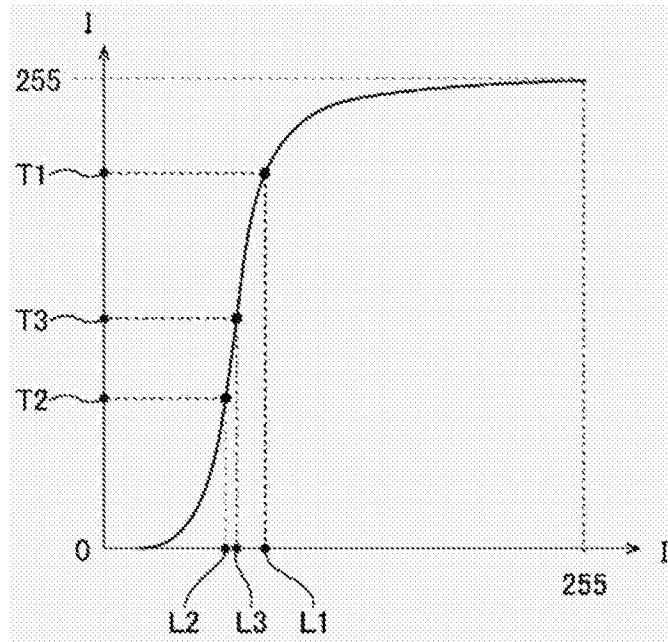


图6B

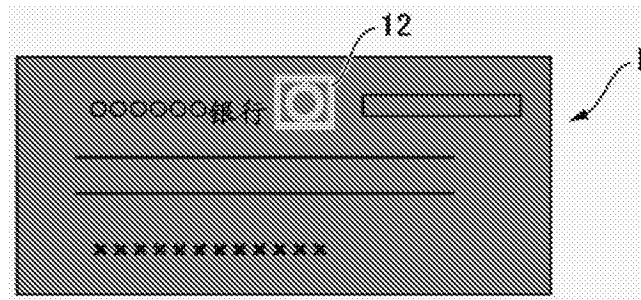


图7A

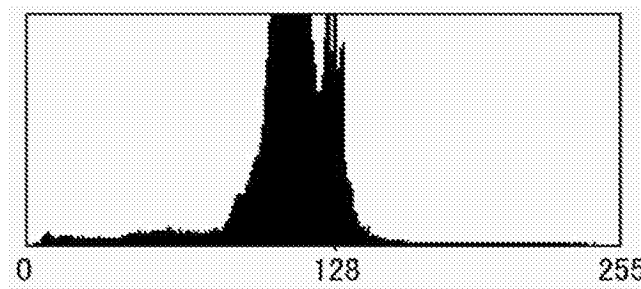


图7B