



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108604368 B

(45) 授权公告日 2023.07.11

(21) 申请号 201780010334.9
 (22) 申请日 2017.03.03
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108604368 A
 (43) 申请公布日 2018.09.28
 (30) 优先权数据
 102016000022779 2016.03.04 IT
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.08.07
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/IB2017/051257 2017.03.03
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/149509 EN 2017.09.08

(73) 专利权人 系统陶瓷股份公司
 地址 意大利摩德纳
 (72) 发明人 西蒙尼·贾尔迪诺
 费代里科·卡瓦利尼 (续)
 (74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
 责任公司 11240
 专利代理师 梁丽超 田喜庆
 (51) Int.Cl.
 G06T 3/60 (2006.01) (续)
 (56) 对比文件
 CN 101655980 A, 2010.02.24 (续)
 审查员 赵鼎新

权利要求书4页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称

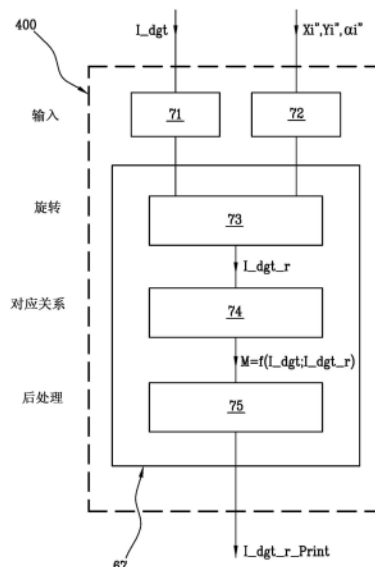
图像旋转方法/装置及包括所述旋转方法/装置的印刷方法/系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于旋转数字图像(I_dgt)以便在至少一个印刷基底(1)上印刷对应的旋转印刷图像(I_dgt_r_Print)的计算机实现的方法,该方法包括步骤:提供要印刷在印刷基底(1)上的数字图像(I_dgt);接收基底相对于第一预定义参考(Ref)的定位坐标(XΓ, YΓ, α i");以及根据定位坐标(Xi", Yi", α i")使图像(I_dgt)相对于其中心旋转,从而确定旋转图像(I_dgt_r);其中通过在旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)与数字图像(I_dgt)的像素(Px_ij)之间进行映射的技术来执行旋转;计算旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)与数字图像(I_dgt)的像素(Px_ij)之间的对应关系矩阵(M),其中矩阵被配置成指示旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)中有多少对应于数字图像(I_dgt)的像素(Px_ij);执行后处理,包括步骤:根据对应关系矩阵(M)检测数字图像(I_dgt)的与旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)没有对应关系的像素(Px_33);在旋转图像(I_dgt_r)中检测具有多个

对应关系的像素(Px_r_32、Px_r_33);将数字图像(I_dgt)中的没有对应关系的像素(Px_33)重新映射在旋转图像(I_dgt_r)中的具有多个对应关系的相应像素(Px_r_32、Px_r_33)中;其中重新映射步骤确定数字的旋转印刷图像(I_dgt_r_Print),其特征在于相对于数字图像(I_dgt)保

(续)



CN 108604368 B

[接上页]

(72) 发明人 弗朗哥·斯特凡尼
马泰奥·鲁比亚尼
朱利亚诺·皮斯托尼

(51) Int.Cl.
B41M 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 103481690 A, 2014.01.01

(57) 摘要
留的像素分布。本发明还描述了一种用于旋转数字图像(I_dgt)以便在至少一个印刷基底(1)上印刷对应的旋转印刷图像(I_dgt_r_Print)的装置,以用于实现对应的方法。本发明还描述了一

种在印刷基底(1)上印刷图像的方法,包括上述用于旋转的方法。本发明同样描述了一种用于在印刷基底(1)上印刷图像的系统,包括上述用于旋转的装置。

1. 一种用于旋转数字图像(I_dgt)以便在至少一个印刷基底(1)上印刷对应的旋转印刷图像(I_dgt_r_Print)的计算机实现的方法,其中所述方法包括以下步骤:

- 提供要印刷在至少一个所述印刷基底(1)上的所述数字图像(I_dgt);
- 接收所述印刷基底(1)相对于第一预定义参考(Ref)的定位坐标(X_i ," Y_i "," α_i ");
- 根据所述定位坐标(X_i ," Y_i "," α_i ")使所述数字图像(I_dgt)相对于所述数字图像(I_dgt)的中心旋转,从而确定旋转图像(I_dgt_r);
- 其中通过在所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_ij}$)与所述数字图像(I_dgt)的像素(P_{x_ij})之间进行映射的技术来执行所述旋转;
- 计算所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_ij}$)与所述数字图像(I_dgt)的像素(P_{x_ij})之间的对应关系矩阵(M),其中所述对应关系矩阵被配置成指示所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_ij}$)中有多少对应于所述数字图像(I_dgt)的像素(P_{x_ij});
- 执行后处理,所述后处理包括以下步骤:

- 根据所述对应关系矩阵(M)检测所述数字图像(I_dgt)的与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_ij}$)没有对应关系的像素(P_{x_33});
- 检测所述旋转图像(I_dgt_r)中的具有多个对应关系的像素($P_{x_r_32}$ 、 $P_{x_r_33}$);
- 将所述数字图像(I_dgt)中的没有对应关系的像素(P_{x_33})重新映射在所述旋转图像(I_dgt_r)中的具有多个对应关系的相应像素($P_{x_r_32}$ 、 $P_{x_r_33}$)中;

其中所述重新映射的步骤确定数字的所述旋转印刷图像(I_dgt_r_Print),所述旋转印刷图像具有相对于所述数字图像(I_dgt)保留的像素分布。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中将所述数字图像(I_dgt)中的没有对应关系的像素(P_{x_33})重新映射在所述旋转图像(I_dgt_r)中的具有多个对应关系的相应像素($P_{x_r_32}$ 、 $P_{x_r_33}$)中的步骤包括以下步骤:

- 在所述数字图像(I_dgt)的没有对应关系的像素(P_{x_33})附近的像素中检测是否存在与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_32}$ 和 $P_{x_r_33}$)具有多重对应关系的像素(P_{x_32});
- 在所述数字图像(I_dgt)中是否存在与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_32}$ 和 $P_{x_r_33}$)具有多重对应关系的像素(P_{x_32}),在具有多重对应关系的所述像素($P_{x_r_32}$ 和 $P_{x_r_33}$)之一中复制所述数字图像(I_dgt)的与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_ij}$)没有对应关系的所述像素(P_{x_33})的标识符。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中在具有多重对应关系的所述像素($P_{x_r_32}$ 和 $P_{x_r_33}$)之一中复制所述数字图像(I_dgt)的与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_ij}$)没有对应关系的所述像素(P_{x_33})的标识符的步骤包括以下步骤:

- 如果在原始图像中,相对于两次映射像素(P_{x_32}),要重新映射的像素(具有零个对应关系)(P_{x_33})更接近/远离原点0(X,Y),则在更接近旋转原点0(X_r ; Y_r)的像素($P_{x_r_32}$)/更远离旋转原点0(X_r ; Y_r)的像素($P_{x_r_33}$)中复制所述数字图像(I_dgt)的要重新映射的像素(P_{x_33})。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中在所述旋转图像(I_dgt_r)的像素($P_{x_r_ij}$)与所述数字图像(I_dgt)的像素(P_{x_ij})之间进行映射的技术是反向映射技术,其中从所述旋转图像(I_dgt_r)开始,通过使所述旋转图像(I_dgt_r)相对于所述旋转图像本身的中心旋转

来获得所述数字图像(I_dgt)。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中在所述数字图像(I_dgt)的没有对应关系的像素(Px_33)附近的像素中检测是否存在与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_32和Px_r_33)具有多重对应关系的像素(Px_32)的步骤通过最近邻技术来执行。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中根据所述定位坐标(Xi",Yi",ai")使所述数字图像(I_dgt)相对于所述数字图像(I_dgt)的中心旋转的步骤包括以下步骤:

- 施加第一平移(T1),包括:平移所述数字图像(I_dgt)以使得图像中心与参考旋转系的原点重合;

- 使所述数字图像相对于所述数字图像的中心旋转;

- 通过平移所述旋转图像(I_dgt_r)以使得右上角像素与所述参考旋转系的原点重合来施加第二平移(T2)。

7. 一种用于旋转数字图像(I_dgt)以便在至少一个印刷基底(1)上印刷对应的旋转印刷图像(I_dgt_r_Print)的装置,所述装置包括处理单元(6),所述处理单元(6)包括:

- 第一接收器模块(71),被配置为接收要印刷在至少一个所述印刷基底(1)上的数字图像(I_dgt);

- 第二接收器模块(72),被配置为接收所述印刷基底(1)相对于第一预定义参考(Ref)的定位坐标(Xi",Yi",ai");

其中所述处理单元(6)还包括旋转单元(67),所述旋转单元(67)包括:

- 旋转模块(73),被配置为根据所述定位坐标(Xi",Yi",ai")使所述数字图像(I_dgt)相对于所述数字图像(I_dgt)的中心数字地旋转,从而确定旋转图像(I_dgt_r),其中通过在所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)与所述数字图像(I_dgt)的像素(Px_ij)之间进行映射的技术来执行所述旋转;

- 第一计算模块(74),被配置为计算所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)与所述数字图像(I_dgt)的像素(Px_jj)之间的对应关系矩阵(M),其中所述对应关系矩阵被配置成指示所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)中有多少对应于所述数字图像(I_dgt)的像素(Px_ij);

- 第二计算模块(75),被配置为:

- 根据所述对应关系矩阵(M)检测所述数字图像(I_dgt)的与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)没有对应关系的像素(Px_33);

- 检测所述旋转图像(I_dgt_r)中的具有多个对应关系的像素(Px_r_32、Px_r_33);

- 将所述数字图像(I_dgt)中的没有对应关系的像素(Px_33)重新映射在所述旋转图像(I_dgt_r)中的具有多个对应关系的相应像素(Px_r_32、Px_r_33)中;

其中所述重新映射的步骤确定数字的所述旋转印刷图像(I_dgt_r_Print),所述旋转印刷图像的特征在于相对于所述数字图像(I_dgt)保留的像素分布。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中在将所述数字图像(I_dgt)中的没有对应关系的像素(Px_33)重新映射在所述旋转图像(I_dgt_r)中的具有多个对应关系的相应像素(Px_r_32、Px_r_33)中的步骤中,所述第二计算模块(75)被配置成:

- 在所述数字图像(I_dgt)的没有对应关系的像素(Px_33)附近的像素中检测是否存在与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_32和Px_r_33)具有多重对应关系的像素(Px_

32) ;

• 在所述数字图像(I_dgt)中是否存在与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_32和Px_r_33)具有多重对应关系的像素(Px_32),在具有多重对应关系的像素(Px_r_32和Px_r_33)之一中复制所述数字图像(I_dgt)的与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)没有对应关系的所述像素(Px_33)的标识符。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中在具有多重对应关系的像素(Px_r_32和Px_r_33)之一中复制所述数字图像(I_dgt)的与所述旋转图像(I_dgt_r)的像素(Px_r_ij)没有对应关系的所述像素(Px_33)的标识符的步骤中,所述第二计算模块(75)被配置成执行以下步骤:

-如果在原始图像中,相对于两次映射像素(Px_32),要重新映射的像素(具有零个对应关系)(Px_33)更接近/远离原点0(X,Y),则在更接近旋转原点0(Xr;Yr)的像素(Px_r_32)/更远离旋转原点0(Xr;Yr)的像素(Px_r_33)中复制所述数字图像(I_dgt)的要重新映射的像素(Px_33)。

10. 一种在印刷基底(1)上进行数字印刷的方法,包括以下步骤:

-提供至少一个印刷基底(1);

-提供要印刷在至少一个所述印刷基底(1)上的数字图像(I_dgt);

-提供印刷设备(200),所述印刷设备(200)包括支撑多个印刷头(201i、202i、203i、204i)的至少一个印刷支撑杆(201、202、203、204),被配置成在至少一个所述印刷基底(1)上印刷所述数字图像(I_dgt);

-以可选速度(V_sel)并沿预定义方向(Dir)在传送器表面(5)上朝向所述印刷设备(200)供给随机定向的至少一个所述印刷基底(1);

-定位所述传送器表面(5)上的进给到所述印刷设备(200)的至少一个所述印刷基底(1),由此确定所述印刷基底(1)相对于预定义的第一参考(Ref)的定位坐标(Xi",Yi",ai");

-根据所述印刷基底(1)的所述定位坐标(Xi",Yi",ai")旋转所述数字图像(I_dgt),由此根据权利要求1至6中任一项确定所述印刷基底(1)的旋转印刷图像(I_dgt_r_Print);

-将所述旋转印刷图像(I_dgt_r_Print)印刷在所述印刷基底(1)上,保持所述印刷基底(1)的定向相对于预定义的第二参考(Ref2)不变。

11. 根据权利要求10所述的方法,包括以下步骤:

-将预定义的所述第一参考(Ref)与预定义的所述第二参考(Ref2)对准。

12. 根据权利要求10所述的方法,其中在定位至少一个所述印刷基底(1)的步骤中,预定义的所述第一参考(Ref)是第二获取装置(3)的参考系。

13. 根据权利要求10所述的方法,其中预定义的所述第二参考(Ref2)是以下之一:

-一个所述印刷支撑杆(201、202、203、204)的参考系;

-多个所述印刷支撑杆(201、202、203、204)的参考系。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中所述对准的步骤包括:

-朝向所述印刷设备(200)供给印刷基底(1)并且在所述印刷基底(1)上印刷第一图案(A);

-再次朝向所述印刷设备(200)供给所述印刷基底(1),定位所述印刷基底(1)上的所述第一图案(A),并且在所述印刷基底(1)上印刷第二图案(B);

-再次朝向所述印刷设备(200)供给所述印刷基底(1),并且定位所述第一图案(A)和所述第二图案(B);

-确定所述第一图案(A)与所述第二图案(B)之间的旋转平移矩阵,由此确定所述第一参考(Ref)与所述第二参考(Ref2)之间的旋转平移矩阵。

15.根据权利要求10至14中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法是计算机实现的方法。

16.一种用于在印刷基底上进行数字印刷的系统,包括:

-插入接口(300),被配置为接收要印刷在至少一个印刷基底(1)上的数字图像(I_dgt);

-传送器表面(5),被配置为以可选速度(V_sel)并沿预定义方向(Dir)朝向印刷设备(200)传送随机定向的印刷基底(1);

-所述印刷设备(200),包括支撑多个印刷头(201i、202i、203i、204i)的至少一个印刷支撑杆(201、202、203、204),被配置为在至少一个所述印刷基底(1)上印刷所述数字图像(I_dgt);

-定位装置(100),位于所述印刷设备(200)的进给侧上,并且被配置成根据权利要求7至9中任一项定位在所述传送器表面(5)上以随机定向移动的至少一个所述印刷基底(1),由此确定所述印刷基底(1)相对于第一预定义参考(Ref)的定位坐标(X_i ”, Y_i ”, α_i ”);

-处理单元(6),与所述印刷设备(200)和所述定位装置(100)数据连接,包括:

旋转模块(73),被配置为根据所述印刷基底(1)的所述定位坐标(X_i ”, Y_i ”, α_i ”)旋转所述数字图像(I_dgt),由此确定用于所述印刷基底(1)的的数字的旋转印刷图像(I_dgt_r_Print);

其中所述多个印刷头(201i、202i、203i、204i)被配置成在至少一个所述印刷基底(1)上印刷数字的所述旋转印刷图像(I_dgt_r_Print),保持所述印刷基底(1)的定向相对于第二预定义参考(Ref2)不变。

17.根据权利要求16所述的系统,其中所述处理单元6包括对准模块(68),所述对准模块(68)被配置成将所述第一预定义参考(Ref)与所述第二预定义参考(Ref2)对准。

18.根据权利要求16所述的系统,其中在用于定位至少一个所述印刷基底(1)的所述定位装置(100)中,所述第一预定义参考(Ref)是第二获取装置(3)的参考系。

19.根据权利要求16所述的系统,其中所述第二预定义参考(Ref2)是以下之一:

-一个所述印刷支撑杆(201、202、203、204)的参考系;

-多个所述印刷支撑杆(201、202、203、204)的参考系。

图像旋转方法/装置及包括所述旋转方法/装置的印刷方法/ 系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于旋转图像的方法和用于旋转图像的对应装置。

[0002] 本发明还涉及包括上述用于旋转的方法的用于印刷图像的方法,以及包括上述用于旋转图像的装置的用于印刷图像的系统。

[0003] 本发明参考用于印刷在印刷基底(例如具体是瓷砖)上的图像的旋转,并且以下描述参考该应用领域。

背景技术

[0004] 存在用于在瓷砖上(例如在施釉输送线中)进行印刷的已知系统,所述瓷砖具有相当大的线性尺寸(达到多至20米)。

[0005] 此类系统要求与制备瓷砖和印刷相关的所有操作在相同系统中按顺序发生,所述操作包括布置和定位瓷砖并将其保持在适当位置、后续印刷、印刷后的油墨干燥等。

[0006] 这种尺寸的系统不可避免地缺乏灵活性并且存在多个问题;例如,系统的单个站点中的故障将阻止所有生产,系统的一个阶段的长持续时间(例如,干燥阶段)将减慢整个印刷过程,在处理结束时,瓷砖的不正确定位(这会损害其完整性,从而导致裂缝或碎裂)可以确定印刷材料将被拒绝。

[0007] 很明显的是,如目前所想到的那样,系统的多个漏洞导致系统的潜在严重低效率。

[0008] 具体地,将瓷砖布置在传送器表面上以用于后续印刷的步骤是特别精细的。

[0009] 由于在现有技术的刚性系统中,总是在系统中的相同点处进行印刷,因此必须精确地定位瓷砖以便在其上接收印刷。专用的定中心系统确保了,一旦瓷砖布置在移动皮带上,瓷砖就被定向成以正确的定向到达印刷站处;具体地,使这些瓷砖在皮带上进给到系统并且使它们在保持其定向的引导件之间滑动。皮带必须与印刷头对准以防止这根据不正确的定向而发生。

[0010] 就其本质而言,瓷砖是精致且脆弱的,并且如果在定向步骤期间它们彼此接触,则容易发生碎裂;一方面,这决定了潜在高百分比的废品,并且另一方面导致显著的效率损失,这是由于因损坏而不适于销售的瓷砖仍然保持在系统中的时间长度。

[0011] 因此,在用于在瓷砖上进行印刷的系统中,至关重要的是:一旦已经确定瓷砖的初始定位,则确保定位可以是正确的,具体是为了使印刷操作更有效。

[0012] 本发明的目的是提供用于旋转图像(具体是印刷基底)的方法和装置,其可以通过克服现有技术的缺点来促进解决上述问题。

[0013] 本发明的另一个目的是提供用于在印刷基底(具体是瓷砖)上进行印刷的方法和系统,其可以通过克服现有技术的缺点来促进解决上述问题。

[0014] 具体目的是提供用于旋转在印刷方法/系统中制备的图像(具体是印刷基底)的方法/装置,其可以通过克服现有技术的缺点来促进解决上述问题。

发明内容

[0015] 在第一方面中,本发明包括一种用于旋转数字图像以便在至少一个印刷基底上印刷对应的旋转印刷图像的计算机实现的方法,其中所述方法包括以下步骤:

[0016] 提供要印刷在所述至少一个印刷基底上的数字图像;

[0017] 接收所述印刷基底相对于第一预定义参考的定位坐标;

[0018] 根据所述定位坐标使所述图像相对于其中心旋转,从而确定旋转图像;

[0019] 其中通过在所述旋转图像的像素与所述数字图像的像素之间进行映射的技术来执行所述旋转;

[0020] 计算所述旋转图像的像素与所述数字图像的像素之间的对应关系矩阵,其中所述矩阵被配置成指示所述旋转图像的像素中有多少对应于所述数字图像的像素;

[0021] 执行后处理,所述后处理包括以下步骤:

[0022] • 根据对应关系矩阵检测所述数字图像的与所述旋转图像的像素没有对应关系的像素;

[0023] • 检测所述旋转图像中的多个像素;

[0024] • 将所述数字图像中的没有对应关系的像素重新映射到所述旋转图像中的具有多个对应关系的相应像素中;

[0025] 其中所述重新映射步骤确定所述旋转数字印刷图像,其具有相对于所述数字图像保留的像素分布。

[0026] 优选地,将所述数字图像中的没有对应关系的像素重新映射到所述旋转图像中的具有多个对应关系的相应像素中的所述步骤包括以下步骤:

[0027] • 在所述数字图像中的没有对应关系的像素附近的像素中检测是否存在与所述旋转图像的像素具有多重对应关系的像素;

[0028] • 在所述数字图像中是否存在与所述旋转图像的像素具有多重对应关系的像素,在具有多重对应关系的所述像素之一中复制所述数字图像的与所述旋转图像的像素没有对应关系的所述像素的标识符。

[0029] 优选地,在具有多重对应关系的所述像素之一中复制所述数字图像的与所述旋转图像的像素没有对应关系的所述像素的标识符的所述步骤包括以下步骤:

[0030] 如果在所述原始图像中,相对于所述两次映射像素,所述要重新映射的像素(具有零个对应关系)更接近/远离原点 $O(X, Y)$,则在更接近/更远离旋转原点 $O(X_r; Y_r)$ 的像素中复制所述要重新映射的数字图像的像素。

[0031] 优选地,在所述旋转图像的像素与所述数字图像的像素之间进行映射的技术是反向映射技术,其中从所述旋转图像开始,通过使所述旋转图像相对所述于旋转图像本身的中心旋转来获得所述数字图像。

[0032] 优选地,在所述数字图像的没有对应关系的像素附近的像素中检测是否存在与所述旋转图像的像素具有多重对应关系的像素的所述步骤通过最近邻技术来执行。

[0033] 优选地,使所述图像相对于其中心旋转的步骤包括以下步骤:

[0034] • 施加第一平移,其包括平移所述图像以使得所述图像的中心与参考旋转系的原点重合;

[0035] • 使所述图像相对于其中心旋转;

[0036] • 通过平移所述旋转图像以使得右上角像素与所述参考旋转系的原点重合来施加第二平移。

[0037] 在第二方面中,本发明包括一种用于旋转数字图像以便在至少一个印刷基底上印刷对应的旋转印刷图像的装置,所述装置包括处理单元,所述处理单元包括:

[0038] 第一接收器模块,被配置为接收要印刷在所述至少一个印刷基底上的数字图像;

[0039] 第二接收器模块,被配置为接收所述印刷基底相对于第一预定义参考的定位坐标;

[0040] 其中所述处理单元还包括旋转单元,所述旋转单元包括:

[0041] 旋转模块,被配置为根据所述定位坐标使所述图像相对于其中心数字地旋转,从而确定旋转图像,其中通过在所述旋转图像的像素与所述数字图像的像素之间进行映射的技术来执行所述旋转;

[0042] 第一计算模块,被配置为计算所述旋转图像的像素与所述数字图像的像素之间的对应关系矩阵,其中所述矩阵被配置成指示所述旋转图像的像素中有多少对应于所述数字图像的像素;

[0043] 第二计算模块,被配置为:

[0044] 根据对应关系矩阵检测所述数字图像的与所述旋转图像的像素没有对应关系的像素;

[0045] 检测所述旋转图像中的多个像素;

[0046] 将所述数字图像中的没有对应关系的像素重新映射在所述旋转图像中的具有多个对应关系的相应像素中;

[0047] 其中所述重新映射步骤确定所述旋转数字印刷图像,其具有相对于所述数字图像保留的像素分布。

[0048] 优选地,在将所述数字图像中的没有对应关系的像素重新映射在所述旋转图像中的具有多个对应关系的相应像素中的所述步骤中,所述第二计算模块被配置成:

[0049] 在所述数字图像中的没有对应关系的像素附近的像素中检测是否存在与所述旋转图像的像素具有多重对应关系的像素;

[0050] 在所述数字图像中是否存在与所述旋转图像的像素具有多重对应关系的像素,在具有多重对应关系的所述像素之一中复制所述数字图像的与所述旋转图像的像素没有对应关系的所述像素的标识符。

[0051] 优选地,在具有多重对应关系的所述像素之一中复制所述数字图像的与所述旋转图像的像素没有对应关系的所述像素的标识符的所述步骤中,所述第二计算模块被配置成执行以下步骤:如果在所述原始图像中,相对于所述两次映射像素,所述要重新映射的像素(具有零个对应关系)更接近/远离原点 $O(X,Y)$,则在更接近/更远离旋转原点 $O(X_r;Y_r)$ 的像素中复制所述要重新映射的数字图像的像素。

[0052] 在第三方面中,本发明描述了一种在印刷基底上进行数字印刷的方法,其包括以下步骤:

[0053] 提供至少一个印刷基底;

[0054] 提供要印刷在所述至少一个印刷基底上的数字图像;

[0055] -提供印刷设备,其包括支撑多个印刷头的至少一个印刷支撑杆,被配置成在所述

至少一个印刷基底上印刷所述数字图像；

[0056] -以可选速度并沿预定义方向在传送器表面上朝向所述印刷设备供给随机定向的所述至少一个印刷基底；

[0057] -将进给到所述印刷设备的所述至少一个印刷基底定位在所述传送器表面上，由此确定用于相对于第一预定义参考定位所述印刷基底的坐标；

[0058] -根据所述印刷基底的所述定位坐标旋转所述数字图像，由此确定用于所述印刷基底的旋转数字印刷图像；优选地，根据本发明的第一方面中描述的方法来执行所述旋转。

[0059] -将所述旋转印刷图像印刷在所述印刷基底上，保持所述印刷基底的定向相对于第二预定义参考不变，其中通过所述多个印刷头来执行所述印刷操作。

[0060] 优选地，设想了将第一预定义参考与第二预定义参考对准的步骤；

[0061] 优选地，在定位所述至少一个印刷基底的所述步骤中，所述第一预定义参考是所述第二获取装置的参考系。

[0062] 优选地，所述第二预定义参考是以下之一：

[0063] 一个印刷支撑杆的参考系；

[0064] 多个印刷支撑杆的参考系。

[0065] 优选地，所述对准步骤包括：

[0066] 朝向所述印刷设备供给印刷基底并且在所述印刷基底上印刷第一图案；

[0067] 再次朝向所述印刷设备供给所述印刷基底，定位所述印刷基底上的所述第一图案，并且在所述印刷基底上印刷第二图案；

[0068] 再次朝向所述印刷设备供给所述印刷基底，定位所述印刷基底上的所述第一图案，并且在所述印刷基底上印刷第二图案；

[0069] 确定所述两个图案之间的旋转平移矩阵，由此确定所述第一参考与所述第二参考之间的旋转平移矩阵。

[0070] 在第四方面中，本发明公开了一种计算机实现的方法，其包括在本发明的第三方面中描述的方法的一个或多个步骤。

[0071] 在第五方面中，本发明描述了一种用于在印刷基底上进行数字印刷的系统，其包括：

[0072] 插入接口，被配置为接收要印刷在至少一个印刷基底上的数字图像；

[0073] 传送器表面，被配置为以可选速度并沿预定义方向朝向印刷设备传送具有随机定向的印刷基底；

[0074] 包括支撑多个印刷头的至少一个印刷支撑杆的所述印刷设备，被配置为在所述至少一个印刷基底上印刷所述数字图像；

[0075] 定位装置，其位于在所述设备的进给侧上，并且被配置成定位在所述传送器表面上以随机定向移动的所述至少一个印刷基底，由此确定所述印刷基底相对于第一预定义参考的定位坐标；

[0076] 处理单元，其与所述印刷设备和所述定位装置数据连接，包括：

[0077] 旋转模块，被配置为根据所述印刷基底的所述定位坐标旋转所述数字图像，由此确定用于所述印刷基底的旋转数字印刷图像；优选地，通过本发明第二方面中描述的装置来进行所述旋转。

- [0078] 所述多个印刷头被配置成在所述至少一个印刷基底上印刷所述数字图像。
- [0079] 优选地,所述处理单元包括对准模块,所述对准模块被配置成将所述第一预定义参考与所述第二预定义参考对准。
- [0080] 优选地,所述第一预定义参考是所述第二获取装置的参考系。
- [0081] 优选地,所述第二预定义参考是以下之一:
- [0082] -一个印刷支撑杆的参考系;
- [0083] -多个印刷支撑杆的参考系。
- [0084] 根据本发明,提供印刷基底的精确定位能够精确、可靠地处理与所述印刷基底相关的数据。
- [0085] 根据本发明,提供对印刷基底的图像的精确旋转能够精确、可靠地处理与所述印刷基底和所述图像本身相关的数据。
- [0086] 根据本发明,提供对印刷基底的图像的精确旋转(所述精确旋转确保了要印刷在印刷基底上的图像的精确定位,具体是在进入印刷设备时的在印刷基底上的定位),能够优化后续控制和印刷步骤,从而确保更有效和灵活的印刷系统/方法。
- [0087] 具体地,如所描述的,与现有技术相比,本发明实现了以下技术效果:
- [0088] -由于图像的精确旋转而精确且可靠地处理与印刷基底和图像本身相关的数据;换言之,鉴于图像旋转过程的高可靠性,图像可以预期用于需要高精度的非常复杂的印刷。
- [0089] -由于不需要机械地旋转印刷基底以校正其定向,因此损坏印刷基底的风险减小;
- [0090] -减小损坏印刷基底的风险,因为在引导件之间不需要通道来保持基底的定向,也不存在与引导件的接触;
- [0091] -不需要以最佳方式定向进入的基底,这使得可以显著地减小提供印刷基底的时间和印刷时间;
- [0092] -构成系统的站的可分离性,这确保系统的若干站可以并行或远程地工作,具有以下优点:
- [0093] -在相同系统中可以使用由不同制造商制造的站,从而实现其同步并且使系统的结构化尽可能地“模块化”;
- [0094] -生产效率,这是因为以下事实:生产时间不再取决于系统中串联布置并且在物理方面以及在顺序定时方面都不可分离的站的时间的总和;
- [0095] -更有效的维护,这是因为一个站可以接受检查而不会阻断其他站;
- [0096] -对故障的更好反应,这是因为以下事实:一个站中的故障由于该站可以暂时被另一个类似的站替换而不会阻断整个系统。
- [0097] 本发明的上述技术效果/优点以及其他技术效果/优点将根据参考附图通过近似和非限制性实例提供的示例实施方案的下文提供的描述而进一步详细地显现。

附图说明

- [0098] 图1是根据本发明的用于定位印刷基底的装置的示意图。
- [0099] 图2是图1所示的装置的特定单元的框图。
- [0100] 图3是根据本发明的用于定位印刷基底的装置的实施方案的侧视图。
- [0101] 图4是参考系之间的比较图。

- [0102] 图5是本发明的方法的步骤的逻辑图。
- [0103] 图6是图5所示的本发明方法的步骤的细节的逻辑图。
- [0104] 图7是本发明的印刷系统的顶部示意图,所述印刷系统包括多个印刷站并位于图1的定位装置的下游。
- [0105] 图8是图7的印刷系统的示意性侧视图。
- [0106] 图9是根据本发明的用于旋转印刷基底的图像的装置/方法的框图。
- [0107] 图10描述了图9的装置/方法的细节。

具体实施方式

- [0108] 本发明涉及用于旋转印刷基底的图像的方法和装置,具体地以便提供用于在印刷基底上进行数字印刷的方法和系统,所述印刷基底可以是刚性的或柔性的。
- [0109] 在下面描述的优选实施方案中,印刷基底包括陶瓷基底(具体是瓷砖)。
- [0110] 在陶瓷上的印刷既用于通过装饰性油墨创建彩色图案,还用于通过材料油墨将“材料”效果转化为现实。
- [0111] 参考图1,其示出了用于定位上述印刷基底1的定位装置100,其中基底在传送器表面5上以可选速度 V_{sel} 并沿供给方向Dir移动。
- [0112] 定位装置100还包括用于照亮印刷基底1的照明装置4,所述照明装置4被配置成根据预定角度 β 发出入射在传送器表面5上的光束 b_1 。
- [0113] 优选地,预定角 β 是介于 25° 与 50° 之间、更优选地介于 30° 与 45° 之间的角度。
- [0114] 在本发明的一个实施方案中,入射角是 90° :在用于在反射介质(例如像玻璃片材)上进行印刷的机器的情况下是这样的。
- [0115] 在本发明的优选实施方案中,照明装置4包括LED型照明器,优选地具有同心圆柱形透镜。
- [0116] 所生成的光束 b_1 表现为与供给方向Dir正交的线性条纹。
- [0117] 所实现的技术效果是在获取印刷基底1期间照亮相机的视野。选择照明器的位置以及光束 b_1 与传送器表面5之间存在的特定角度,以便最大化对印刷基底1的表面的照明并且最小化对传送器表面5的照明。
- [0118] 装置还包括获取装置2、3,被配置为根据行频率FL获取正在移动的印刷基底1的预定多个行NL,所述行频率FL进而根据获取速率 V_{det} 来限定。
- [0119] 在本发明的优选实施方案中,行频率FL与获取速率 V_{det} 成比例。
- [0120] 换言之,获取装置2、3提供单个二维图像IPR,其通过拼接以根据获取速率 V_{det} 确定的行频率FL获取的预定数量的行NL来形成。
- [0121] 优选地,根据开始获取激活信号来进行印刷基底1的主图像I PR的获取。
- [0122] 根据对主图像I PR的分析,本发明导出边缘的轮廓(由以下描述的点 P_i 表示),并且根据边缘的轮廓,它导出基底1的顶点和角度。
- [0123] 在本发明的优选实施方案中,获取装置2、3包括第一获取装置2,具体是高精度光电池。
- [0124] 根据本发明,第一获取装置2被配置成检测在传送器表面5上沿供给方向Dir前进的印刷基底1的前部1A。

- [0125] 此外,第一获取装置2被配置成根据已经进行的检测来生成开始激活信号。
- [0126] 在本发明的优选实施方案中,获取装置2、3还包括第二获取装置3,具体是高分辨率相机。
- [0127] 优选地,相机具有设置在印刷基底1的平面上的定焦镜头,通常与支撑表面相距0.5mm至1.4mm的距离;镜头的良好景深确保了在任何条件下都可接受焦距。
- [0128] 优选地,相机与运动方向Dir正交地放置以便能够通过连续扫描来重构图像。
- [0129] 第二获取装置3被配置成获取印刷基底1的预定多个行NL。
- [0130] 参考图1,获取装置3优选地包括被配置成激活所述获取的激活模块31。
- [0131] 根据本发明,第一获取装置2还被配置成基于前部1A的检测将开始激活信号发送到激活模块31。
- [0132] 激活模块31被配置成始终保持针对新开始激活信号的待机状态。
- [0133] 具体参考图2,本发明包括至少与获取装置2、3数据连接的处理单元6。
- [0134] 具体地,处理单元6通过高速连接来联接到获取装置。
- [0135] 一般而言,应当指出的是,在本语境和随后的权利要求中,处理单元6被表示为分成不同的功能模块(存储模块和操作模块),这仅为了清楚且完整地描述其功能的目的。
- [0136] 实际上,该处理单元6可以包括被适当地编程以执行所描述的功能的单个电子装置,并且不同的模块可以对应于作为编程装置的一部分的硬件实体和/或例程软件。
- [0137] 可替代地或此外,此类功能可以由其上分布有上述功能模块的多个电子装置执行。
- [0138] 处理单元6还可以使用一个或多个处理器以用于执行存储模块中包含的指令。
- [0139] 上述功能模块也可以分布在不同的本地或远程计算机上,这取决于它们所在的网络的体系结构。
- [0140] 处理单元6被配置成基于由获取装置2、3获取的预定多个行NL来处理表示印刷基底的位置和构造的数据。
- [0141] 将参考图2详细描述处理单元6。
- [0142] 处理单元6包括接收器模块60,被配置为接收由获取装置2、3获取的预定多个行NL。
- [0143] 根据本发明,处理单元6包括生成模块61,被配置为根据所获取的预定多个行NL来生成主图像I PR。
- [0144] 根据本发明,处理单元6包括检测模块62,所述检测模块62与生成模块61数据连接并且被配置成从所生成的主图像I PR中检测表示印刷基底1的多个点Pi,其中相对于第一预定义参考Ref来表示多个点Pi的坐标。
- [0145] 处理单元6还包括第一处理模块63,所述第一处理模块63被配置成接收可选速度V sel作为输入,计算预定多个行NL的获取速率V det,并且将获取速率V det发送到获取装置2、3(图1和图2)。
- [0146] 根据本发明,第一处理模块63被配置成根据可选速度V sel来计算预定多个行NL的获取速率V det。
- [0147] 换言之, $V_{det}=f(V_{sel})$ 。
- [0148] 在本发明的优选实施方案中, $V_{det}=V_{sel}$ 。

[0149] 基于第一处理模块63计算的内容,生成模块61被配置成根据以获取速率 V_{det} 获取的预定多个行NL来生成主图像I_{PR},所述获取速率 V_{det} 进而根据可选速度 V_{sel} 来限定。

[0150] 在本发明的优选实施方案中, V_{det} 由脉冲串信号表示。

[0151] 根据本发明,由脉冲串信号表示的获取速率 V_{det} 与表示可选速度 V_{sel} 的信号同步。

[0152] 处理单元6包括定位模块65,所述定位模块65被配置成接收多个代表点 P_i 作为输入,并且根据多个代表点 P_i 来计算印刷基底1相对于第一预定义参考Ref的定位坐标 X_i ”, Y_i ”, α_i ”。

[0153] 根据本发明,通过内插代表点 P_i 来进行计算。

[0154] 根据本发明,印刷基底1的代表点 P_i 位于基底1的边缘上,优选位于印刷基底的水平边缘和垂直边缘上。

[0155] 换言之,定位模块65被配置成通过人工视觉算法来分析所生成的主图像I_{PR},并且检测进入的印刷基底相对于参考系形成的顶点位置和角度。

[0156] 具体地,在传送器表面5的运动方向Dir上、与根据可选速度 V_{sel} 生成的脉冲串同步地进行图像的扫描。

[0157] 优选地,加框区域约为 130×130 mm,更优选约为 100×100 mm,并且可以基于印刷基底的格式来设置。

[0158] 印刷基底被认为类似二维矩形,与其他尺寸相比,厚度可忽略不计;加框区域包含基底拐角之一,通常是左上角或右上角。侧面必须以最小背景边缘出现以便可以正确地检测顶点。

[0159] 代表点 P_i 的连续读数的组合使得能够确定印刷基底1相对于预定义参考Ref的定位坐标 X_i ”, Y_i ”, α_i ”。

[0160] 在本发明的优选实施方案中,第一预定义参考Ref是具体由相机组成的第二获取装置3的参考系。

[0161] 在图4中,参考系Ref与以下将描述的其他参考系一起示出。

[0162] 参考图3,根据本发明,第二获取装置3和照明装置4定位在通过移动装置9(具体是高精度电动机)移动的线性引导件8上。

[0163] 所实现的技术效果是:将获取装置3定位在工作位置附近,即接近预定多个行NL的获取点 P_{det} ,这具有绝对可重复性。

[0164] 由此产生的优点是可以管理彼此非常不同的印刷基底格式;在此类情况下,实际上,一旦检测到所述格式,本发明就设想预定多个行NL的获取点 P_{det} 相应地移动,使得正确地获取所检测的格式的基底的图像。

[0165] 换言之,参考图3,定位装置100包括线性引导件(8),其耦接到第二获取装置3,并且被配置成引导第二获取装置3,由此识别预定多个行NL的各种获取点 P_{det} 。

[0166] 在图3中,传送器表面5的供给方向Dir朝向观察者正交地“离开”纸张,远离纸张所在的平面;因此,印刷基底1朝向观察者沿“离开”纸张的方向移动,远离纸张所在的平面。

[0167] 装置还包括移动装置9,所述移动装置9与传送器表面5相关联并且配置成使线性引导件8相对于供给方向Dir移动。

[0168] 根据本发明,移动装置9被配置成使线性引导件8相对于供给方向Dir基本上横向地移动。

[0169] 根据本发明,第二获取装置3和照明装置4中的一个或多个联接到线性引导件8,其方式为使得引导件的移动决定第二获取装置3和照明装置4中的至少一个相对于传送器表面5的位置的变化。

[0170] 根据本发明,第一获取装置2被配置成检测在传送器表面5上沿供给方向Dir移动的印刷基底1的格式Fs。

[0171] 第一获取装置2还被配置成向处理单元6发送表示所检测的格式Fs的格式信号S_{Fs}(图1和图2)。

[0172] 处理单元6包括移动模块64,所述移动模块64被配置成接收格式信号S_{Fs}并激活移动装置9,其方式为使得根据格式信号S_{Fs},相对于供给方向Dir改变第二获取装置3和照明装置4中的至少一个的位置,由此改变预定多个行NL的获取点P_{det}。

[0173] 优选地,移动模块64被配置成激活移动装置9,其方式为使得根据格式信号S_{Fs},相对于供给方向Dir基本横向地改变第二获取装置3和照明装置4中的至少一个的位置,由此改变预定多个行NL的获取点P_{det}。

[0174] 所实现的技术效果是快速、精确地识别印刷基底的尺寸和对应的最佳获取点P_{det},以用于获取对应的预定多个行NL。

[0175] 到目前为止描述的装置使得可以实现对传送器表面5上移动的印刷基底1进行定位的对应方法的功能,其中方法包括以下步骤:

[0176] -使印刷基底1在传送器表面5上以可选速度V_{sel}并沿供给方向Dir移动;

[0177] -根据行频率FL获取正在移动的印刷基底1的预定多个行NL,所述行频率FL进而根据获取速率V_{det}来限定;

[0178] -根据所获取的预定多个行NL来生成主图像I_{PR};

[0179] -从所生成的主图像I_{PR}中检测印刷基底1的多个代表点P_i,其中相对于第一预定义参考Ref来表示多个点P_i的坐标;

[0180] -根据多个代表点P_i来计算印刷基底1相对于第一预定义参考Ref的定位坐标X_i”,Y_i”,a_i”。

[0181] 根据本发明,基于开始激活信号的接收来执行获取预定多个行NL的步骤。

[0182] 根据本发明,以根据可选速度V_{sel}限定的获取速率V_{det}执行根据所获取的预定多个行NL来生成主图像I_{PR}的步骤。

[0183] 具体地,由脉冲串信号表示的获取速率V_{det}与表示可选速度V_{sel}的信号同步。

[0184] 代表点P_i的连续读数的组合使得能够确定印刷基底1相对于预定义参考Ref的定位坐标X_i”,Y_i”,a_i”。

[0185] 根据本发明,印刷基底1的代表点P_i位于基底1的边缘上,优选位于印刷基底的水平边缘和垂直边缘上。

[0186] 根据本发明,第一预定义参考Ref是具体包括相机的第二获取装置3的参考系。

[0187] 所述方法的其他步骤与处理单元6的操作模块或上述定位装置100的部件的功能一致,并且它们取决于所示的步骤来执行所述方法的其他步骤。

[0188] 本发明还包括在印刷基底上进行数字印刷的方法,在所规定的步骤中,所述方法

还包括通过刚刚描述的方法实现的印刷基底1的定位。

[0189] 本发明还包括用于在印刷基底上进行数字印刷的对应系统,其包括定位装置100。

[0190] 本发明设想提供至少一个印刷基底1;为简单起见,在讨论过程中将参考单个基底。

[0191] 参考图1,本发明实际上包括传送器表面5,所述传送器表面5被配置成以可选速度 V_{sel} 并沿预定义方向Dir朝向印刷设备200传送至少一个印刷基底1。

[0192] 为简单起见,下文将参考一个印刷基底1,但这并不意味着一次只能输送单个基底。

[0193] 具体地,本发明包括在随机定向下,以可选速度 V_{sel} 并沿预定义方向Dir在传送器表面5上朝向印刷设备200供给印刷基底1;

[0194] 本发明包括提供要印刷在印刷基底1上的数字图像I_dgt。

[0195] 为此,本发明的印刷系统包括插入接口300(图1),被配置为接收要印刷在印刷基底1上的数字图像I_dgt。

[0196] 印刷设备200包括支撑多个印刷头201i、202i、203i、204i的至少一个印刷支撑杆201、202、203、204,被配置成在至少一个印刷基底1上印刷数字图像I_dgt。

[0197] 本发明还包括对在传送器表面5上进给到印刷设备200的印刷基底1进行定位,由此确定印刷基底1相对于第一预定义参考Ref的定位坐标 X_i 、 Y_i 、 α_i 。

[0198] 该步骤通过定位装置100来实现。

[0199] 先前描述了定位装置和方法。

[0200] 为了在印刷基底上正确地印刷图像,必须在基底与图像之间进行对准。

[0201] 根据现有技术,可以通过作用于印刷基底,即物理地移动它(例如,通过引导件)来实现对准。

[0202] 根据本发明,通过作用于图像并经由软件对其进行修改来实现对准。

[0203] 所实现的技术效果是使印刷过程与进给到印刷设备的基底的位置无关,例如以便限制机械干预并减小必要零件的数量。

[0204] 如果基底总是正确定向的,则根据基底在传送器表面上的位置相对于印刷杆施加图像的横向平移就足够了。

[0205] 然而,在基底不是正确定向的情况下,有必要知道进入机器的角度,其对应于要施加的图像的旋转角度。

[0206] 因此,除了顶点位置之外,先前描述的定位装置还用于计算该角度。

[0207] 在如果旋转 180° 则是对称的矩形(和正方形)形状瓷砖的情况下,可以限制从 -90° 至 $+90^\circ$ 的角度范围。

[0208] 换言之,本发明使得可以定位在传送器表面5上进给到印刷设备200的印刷基底1,由此确定印刷基底1相对于第一预定义参考Ref的定位坐标 X_i 、 Y_i 、 α_i 。

[0209] 更确切地说,坐标 X_i 、 Y_i 表示印刷基底1相对于第一预定义参考Ref的顶点,而 α_i 是印刷基底进入机器的角度,其对应于要施加到图像的旋转角度。

[0210] 本发明还包括根据印刷基底1的定位坐标 X_i 、 Y_i 、 α_i 旋转数字图像I_dgt,由此确定用于印刷基底1的旋转数字印刷图像I_dgt_r_Print。

[0211] 为此,本发明的印刷系统包括处理单元6,其与印刷设备200和定位装置100数据连

接。

[0212] 处理单元6包括旋转单元67,所述旋转单元67包括旋转模块73,所述旋转模块73被配置成根据印刷基底1的定位坐标 X_i ”, Y_i ”, α_i ”旋转数字图像 I_{dgt} ,由此确定用于印刷基底1的旋转数字印刷图像 $I_{dgt_r_Print}$;

[0213] 为了旋转数字图像 I_{dgt} ,本发明包括计算机实现的旋转方法。

[0214] 用于旋转数字图像 I_{dgt} 的方法生成至少一个印刷基底1上的对应的旋转印刷图像 $I_{dgt_r_Print}$ 的印刷。

[0215] 参考图9和图2,本发明包括输入数据的步骤,其制备要印刷在至少一个印刷基底1上的数字图像 I_{dgt} ,并且接收印刷基底1相对于第一预定义参考Ref的定位坐标 X_i ”, Y_i ”, α_i ”。出于这些目的,参考图9,处理单元6包括第一接收器模块71,被配置为接收要印刷在至少一个印刷基底1上的数字图像 I_{dgt} 。

[0216] 处理单元6还包括第二接收器模块72,被配置为接收印刷基底1相对于第一预定义参考Ref的定位坐标 X_i ”, Y_i ”, α_i ”。

[0217] 本发明包括根据定位坐标 X_i ”, Y_i ”, α_i ”使图像 I_{dgt} 相对于其中心旋转,从而确定旋转图像 I_{dgt_r} 。

[0218] 换言之,处理单元6包括旋转单元67,所述旋转单元67包括旋转模块73,所述旋转模块73被配置为根据定位坐标 X_i ”, Y_i ”, α_i ”使图像 I_{dgt} 相对于其中心数位地旋转,从而确定旋转图像 I_{dgt_r} 。

[0219] 根据本发明,根据定位坐标 X_i ”, Y_i ”, α_i ”使图像 I_{dgt} 相对于其中心旋转的步骤包括以下步骤:

[0220] -施加第一平移 T_1 ,其包括平移图像 I_{dgt} 以使得图像的中心与参考旋转系的原点重合;

[0221] -使图像相对于其中心旋转;

[0222] -通过平移旋转图像 I_{dgt_r} 以使得右上角像素与参考旋转系的原点重合来施加第二平移 T_2 。

[0223] 换言之,本发明包括旋转平移印刷基底的数字图像。

[0224] 通过在旋转图像 I_{dgt_r} 的像素 $P_{x_r_ij}$ 与数字图像 I_{dgt} 的像素 P_{x_ij} 之间进行映射的技术来执行旋转。

[0225] 本发明包括计算旋转图像 I_{dgt_r} 的像素 $P_{x_r_ij}$ 与数字图像 I_{dgt} 的像素 P_{x_ij} 之间的对应关系矩阵 M ,其中矩阵被配置成指示旋转图像 I_{dgt_r} 的像素 $P_{x_r_ij}$ 中有多少对应于数字图像 I_{dgt} 的像素 P_{x_ij} ;换言之, $M=f(I_{dgt};I_{dgt_r})$ 。

[0226] 为此目的,第一计算模块74被配置成计算旋转图像 I_{dgt_r} 的像素 $P_{x_r_ij}$ 与数字图像 I_{dgt} 的像素 P_{x_ij} 之间的对应关系矩阵 M ,其中矩阵被配置成指示旋转图像 I_{dgt_r} 的像素 $P_{x_r_ij}$ 中有多少对应于数字图像 I_{dgt} 的像素 P_{x_ij} 。

[0227] 在文献中存在各种映射技术,诸如正向映射和反向映射。

[0228] 然而,在前者中,在旋转图像中可能存在所谓的“孔”和“折叠”,即未映射的像素和已多次映射的像素,其数量在旋转的情况下将取决于角度。

[0229] 出于该原因,通常使用正向映射策略的转换不是目标。

[0230] 为了获得由一次且仅一次映射的像素形成的图像,有必要使用反向策略(被称为

反向映射),即将原始图像的像素与旋转图像的每个像素相关联,这对应于向旋转图像施加相同角度的旋转,但沿相反方向。

[0231] 然而,该问题仅得到部分解决,因为在反向映射中应用的近似确定了“孔”和“折叠”的存在,这次是在原始图像中。

[0232] 换言之,原始图像的一些像素未被映射在旋转图像的像素中并且因此其他像素被映射不止一次。

[0233] 通过分析对应关系的分布,具体是通过所计算的对应关系矩阵M,已经看到像素最多可以被映射两次,并且最大数量的映射两次的像素在 $\pm 45^\circ$ 的角度下发生。

[0234] 由于没有1:1映射的事实而引起的与原始图像的不一致对旋转图像产生了影响,所述图像被证明与原始图像相比具有较差质量。

[0235] 在本发明的领域中,图像的颜色深度限于4个级别,因为对于每个信道仅使用2个比特(如果不是,则实际上图像仅具有两个级别,每个像素具有一个比特)。

[0236] 仅可采用4(2)个不同值的像素之间的内插不会产生良好的结果,因为它引入了图形上不可接受的伪像。

[0237] 色调也有变化。实际上,为了表示所使用的4个级别之间的中间色调,作用于图像中的点的分布。通过随机和误差扩散法来执行该分布。当图像旋转时,必须保留点的随机分布以便不改变图形的色调。

[0238] 为了提高所得图像的质量和算法的效率,因此决定使用最简单的内插法(即最近邻法),其中包括近似于最近的像素;这可以通过对坐标值进行舍入来实现。

[0239] 因此,常规的映射和内插在图像质量和旋转效率方面不能给出最佳结果。因此需要后处理。

[0240] 根据本发明,并且参考图10,后处理步骤包括以下步骤:

[0241] 根据对应关系矩阵M检测数字图像I_dgt的与旋转图像I_dgt_r的像素P_{x_r_ij}没有对应关系的像素P_{x_33};

[0242] 检测旋转图像I_dgt_r中的具有多个对应关系的像素(P_{x_r_32}、P_{x_r_33});

[0243] 将数字图像I_dgt中的没有对应关系的像素P_{x_33}重新映射在旋转图像I_dgtr中的具有多个对应关系的相应像素P_{x_r_32}、P_{x_r_33}中;

[0244] 根据本发明,重新映射步骤确定旋转数字印刷图像I_dgt_r_Print,其具有相对于数字图像I_dgt保留的像素分布。

[0245] 具体地,可以通过第二计算模块75在装置400中实现后处理步骤。

[0246] 所实现的技术效果是保留其中所有点仅被包括一次的随机分布。

[0247] 换言之,通过对应关系矩阵M(对于原始图像的每个像素,所述对应关系矩阵M包含原始图像被映射在其中的旋转图像的像素的坐标)执行后处理表示,通过考虑与源图像中的像素相对应的目标图像像素,并且在返回到源图像时,考虑可以使用针对所考虑的像素附近的像素的最近邻类型内插来返回源图像。

[0248] 换言之,为了提高所得图像的质量和算法的效率,已经使用了最简单的插值方法(即最近邻法),其中包括近似于最近的像素;这可以通过对坐标值进行舍入来实现。

[0249] 所实现的技术效果是保留其中所有点仅被包括一次的随机分布。

[0250] 参考图10,根据本发明,将数字图像I_dgt中的没有对应关系的像素P_{x_33}重新映

射在旋转图像I_dgt_r中的具有多个对应关系的相应像素Px_r_32、Px_r_33中的步骤包括以下步骤:

[0251] 在数字图像I_dgt中的没有对应关系的像素Px_33附近的像素(例如邻近其的像素)中检测是否存在与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_32和Px_r_33具有多重对应关系的像素Px_32;

[0252] 以及在数字图像I_dgt中是否存在与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_32和Px_r_33具有多重对应关系的像素Px_32,并且在具有多重对应关系的像素Px_r_32和Px_r_33之一中复制数字图像I_dgt的与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_ij没有对应关系的像素Px_33的标识符。

[0253] 有利地,在具有多重对应关系的像素Px_r_32和Px_r_33之一中复制数字图像I_dgt的与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_ij没有对应关系的像素Px_33的标识符的步骤包括以下步骤:

[0254] 如果在原始图像中,相对于两次映射像素Px_32,要重新映射的像素(具有零个对应关系)Px_33更接近/远离原点O(X,Y),则在更接近旋转原点O(Xr;Yr)的像素Px_r_32/更远离旋转原点O(Xr;Yr)的像素Px_r_33中复制要重新映射的数字图像I_dgt的像素Px_33。

[0255] 通过该最后阶段实现的技术效果是在旋转图像中保留所有点的正确随机分布。

[0256] 换言之,所发现的两个坐标(Px_r_32和Px_r_33)对应于两个可能的目标。基于像素与图像原点相距的距离,执行对一者或另一者的选择以使得能够在旋转图像中保留原始图像的像素分布:如果在原始图像中,与两次映射像素(Px_32)相比,要重新映射的像素(具有零个对应关系)更接近/更远离原点,则目标像素将是更接近/更远离旋转原点的像素。

[0257] 优选地,在旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_ij与数字图像I_dgt的像素Px_ij之间进行映射的技术是反向映射技术,其中从所述旋转图像I_dgt_r开始,通过使所述旋转图像I_dgt_r相对于旋转图像本身的中心旋转来获得所述数字图像I_dgt。

[0258] 优选地,在数字图像I_dgt中的没有对应关系的像素Px_33附近的像素中检测是否存在与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_32和Px_r_33具有多重对应关系的像素Px_32的步骤通过最近邻技术来执行。

[0259] 如上所述,可以通过第二计算模块75在装置400中实现后处理步骤,如图10所示。

[0260] 在将数字图像I_dgt中的没有对应关系的像素Px_33重新映射在旋转图像I_dgt_r中的具有多个对应关系的相应像素Px_r_32、Px_r_33中的步骤中,第二计算模块75被配置成:

[0261] 在数字图像I_dgt中的没有对应关系的像素Px_33附近的像素(例如邻近其的像素)中检测是否存在与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_32和Px_r_33具有多重对应关系的像素Px_32;

[0262] 以及在数字图像I_dgt中是否存在与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_32和Px_r_33具有多重对应关系的像素Px_32,并且在具有多重对应关系的像素Px_r_32和Px_r_33之一中复制数字图像I_dgt的与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_ij没有对应关系的像素Px_33的标识符。

[0263] 在具有多重对应关系的像素Px_r_32和Px_r_33之一中复制数字图像I_dgt的与旋转图像I_dgt_r的像素Px_r_ij没有对应关系的像素Px_33的标识符的步骤中,第二计算模

块75还被配置成执行以下步骤:

[0264] 如果在原始图像中,相对于两次映射像素 Px_32 ,要重新映射的像素(具有零个对应关系) Px_33 更接近/远离原点 $O(X,Y)$,则在更接近旋转原点 $O(Xr;Yr)$ 的像素 Px_r_32 /更远离旋转原点 $O(Xr;Yr)$ 的像素 Px_r_33 中复制要重新映射的数字图像 I_dgt 的像素 Px_33 。

[0265] 更一般地,计算模块75被配置成对参考方法中描述的后处理步骤而描述的像素执行所有处理功能。

[0266] 在旋转要印刷在基底1上的图案的步骤结束时,图像 $I_dgt_r_Print$ 准备好以正确的定向印刷在进给到印刷设备200的印刷基底1上。

[0267] 在本发明的优选实施方案中,通过多个印刷头201i、202i、203i、204i来执行印刷操作,所述多个印刷头201i、202i、203i、204i在预定和固定位置处安装在至少一个印刷支撑杆201、202、203、204上。

[0268] 在第二实施方案中,本发明还包括沿预定义方向Dir并以与可选速度 V_sel 同步的平移速度 V_tr 来平移至少一个印刷支撑杆201、202、203、204,其方式为使得至少一个印刷支撑杆201、202、203、204跟随印刷基底1的移动。

[0269] 换言之,处理单元6包括第一处理模块63,所述第一处理模块63被配置成接收可选速度 V_sel 作为输入并生成平移速度命令 S_V_tr ,所述平移速度命令 S_V_tr 被配置成命令至少一个印刷支撑杆201、202、203、204沿着预定义方向Dir以平移速度 V_tr 平移。

[0270] 根据本发明的第二实施方案,平移速度 V_tr 与印刷基底1的可选速度 V_sel 同步。

[0271] 具体地,平移速度 V_tr 与印刷基底1的可选速度 V_sel 一致。

[0272] 在优选实施方案中,本发明包括将旋转印刷图像 I_dgt_r 印刷在印刷基底1上,保持印刷基底1的定向相对于第二预定义参考Ref2不变。

[0273] 在优选实施方案中,本发明包括将旋转平移的印刷图像 $I_dgt_T_Print$ 印刷在印刷基底1上,保持印刷基底1的定向相对于第二预定义参考Ref2不变。

[0274] 第二预定义参考Ref2是至少一个印刷支撑杆的参考。

[0275] 在本发明的第二实施方案中,在至少一个印刷支撑杆(201、202、203、204)的平移期间,由多个印刷头201i、202i、203i、204i执行印刷操作。

[0276] 换言之,印刷基底1在进给到印刷设备200时以速度 V_sel 移动,并且至少一个印刷支撑杆201、202、203、204以与速度 V_sel 一致的速度 V_tr 平移。

[0277] 处理单元6中的通信模块66被配置成将平移速度命令 S_V_tr 和旋转印刷图像 $I_dgt_r_Print$ 发射到至少一个印刷支撑杆201、202、203、204。

[0278] 多个印刷头201i、202i、203i、204i被配置成在至少一个印刷基底1上印刷数字图像 $I_dgt_r_Print$,从而沿预定义方向Dir以可选速度 V_sel 移动。

[0279] 在第二实施方案中,在印刷头201i、202i、203i、204i沿着预定义方向Dir以与可选速度 V_sel 同步(具体与其一致)的平移速度 V_tr 平移的同时,执行印刷操作。

[0280] 总之,本发明的方法/印刷系统因此使得用于定位印刷基底的定位装置100能够与印刷设备200“对话”。

[0281] 然而,由于定位装置100和印刷设备200的参考系不同,重要的是整体地“对准”印刷系统以便使上述装置与上述设备之间的相干相互作用成为可能。

[0282] 为此目的,处理单元6包括与定位模块65相关联的对准模块68。

- [0283] 对准模块68被配置成接收定位坐标 X_i 、 Y_i 、 α_i 并且使它们与第二参考系Ref2相干。
- [0284] 在旋转要印刷的图像的操作之前执行对准。
- [0285] 优选地,在系统启动时执行对准操作,所述系统被配置成与特定类型的印刷基底1一起操作,即与用于印刷预定义尺寸的基底一起操作;当印刷基底的尺寸发生改变时,系统将需要新的对准。
- [0286] 因此,对准的目的是将第一预定义参考Ref与第二预定义参考Ref2对准。
- [0287] 在本发明的优选实施方案中,在定位装置100中,第一预定义参考Ref是第二获取装置3的参考系(具体是相机的参考系)。
- [0288] 在本发明的优选实施方案中,在印刷设备200中,第二预定义参考Ref2是印刷支撑杆201、202、203、204中的一个的参考系。
- [0289] 在本发明的替代性实施方案中,在印刷设备200中,第二预定义参考Ref2是多个印刷支撑杆201、202、203、204的参考系。
- [0290] 根据本发明,对准步骤包括第一子步骤,在传送器表面5上朝向印刷设备200沿移动方向Dir供给随机定向的印刷基底1,并且印刷设备200在印刷基底1上印刷第一图案A,其中至少一个印刷支撑杆201、202、203、204在第二预定义参考Ref2中处于固定位置,从而也将印刷头201i、202i、203i、204i保持在固定位置。
- [0291] 换言之,一旦已经朝向印刷设备200供给印刷基底1,第一子步骤就使得第一图案能够印刷在印刷基底1上。
- [0292] 优选地,在印刷步骤之前检测至少一个印刷支撑杆的参考系Ref2。
- [0293] 根据本发明,对准步骤包括第二子步骤,即再次在传送器表面5上沿着移动方向Dir朝向设备200供给印刷基底1,通过定位装置100来定位第一图案A,以及将第二图案B印刷在印刷基底1上。
- [0294] 换言之,在已经再次朝向印刷设备200供给印刷基底1之后,第二子步骤使得第一图案A能够被定位并且第二图案B能够被印刷在印刷基底上。
- [0295] 根据本发明,对准步骤包括第三子步骤,即再次在传送器表面5上沿着所述移动方向Dir朝向设备200供给印刷基底1,以及通过定位装置100来定位第一图案A和第二图案B。
- [0296] 换言之,第三子步骤使得第一图案A和第二图案B能够被定位。
- [0297] 根据本发明,对准步骤包括以下步骤:确定两个图案A、B之间的旋转平移矩阵M,由此确定第一参考Ref与第二参考Ref2之间的旋转平移矩阵。
- [0298] 所实现的技术效果是,印刷已知图案的子步骤以及其后续的获取/定位的子步骤的交替使得能够在定位系统(第一预定义参考系Ref)与单个(或多个)印刷杆(第二预定义参考Ref2)之间获得 3×3 透视变换矩阵(平移、旋转、缩放、透视)。
- [0299] 所实现的另一个技术效果是,鉴于对每个印刷杆(具有不同颜色)重复“对准”过程,可以通过定位系统获得每个杆的对准并且由于传递特性,每个印刷头都用其他的来对准。
- [0300] 该效果使得可以避免以微测方式机械地对准印刷头。
- [0301] 这种方法的效果是将通过电子对准来补偿任何机械不对准。
- [0302] 更详细地说,对准模块接收通过获取/定位装置定位的印刷基底1的一系列图像作

为输入,并且输出保存在产品数据库中的对准值的表格。

[0303] 在本发明的优选实施方案中,可以认为在用于在印刷基底上进行数字印刷的系统中存在三个参考系:

[0304] -第二获取装置3(具体是相机)的第一参考系 $\text{Ref}(x'',y'')$;

[0305] -至少一个印刷支撑杆的第二参考系 $\text{Ref}_2(x,y)$;

[0306] -印刷基底的第三参考系 (x',y') 。

[0307] 参考图6,为了正确对准系统,使用由字母A和B表示的两个图案。所述图案具有可由视觉软件轻松定位的标记矩阵的外观。每个标记的特征在于方向以及用于标识它的行数和列数。

[0308] 根据印刷设备的尺寸和分辨率来生成图案:在宽度上,它们包含数量与喷嘴数量相等的点。它们实际上与印刷支撑杆的参考系是一体的。

[0309] 现在将详细描述对准处理。

[0310] 1.在对准处理的第一阶段,为了对准不同的参考系(例如,第一预定义参考 Ref 和第二预定义参考 Ref_2),将图案A印刷在对准瓷砖上。

[0311] 假设瓷砖已经以随机位置进入系统并且印刷头保持在固定参考系:

[0312] - (x_1',y_1') 在第一阶段时的瓷砖参考系;

[0313] - (x,y) 印刷支撑杆的参考系;

[0314] 2.在第二阶段中,将瓷砖送回并通过相机扫描瓷砖,通过对准软件模块处理瓷砖,并且获得每个标记的位置和编号。

[0315] 此外,保持位置,其被印有图案B。我们考虑:

[0316] - $(x_2',y_2') \neq (x_1',y_1')$ 在阶段2时的瓷砖参考系

[0317] - (x'',y'') 相机参考系

[0318] - (x,y) 印刷杆参考系

[0319] 3.在第三阶段中,将瓷砖送回并且第二次扫描瓷砖。

[0320] 通过对准软件模块处理所述瓷砖,并且获得每个标记的位置和标识号,对图案A和图案B的标记重复所述操作。这两种图案很容易区分,因为它们是不对称的。

[0321] 让我们考虑以下:

[0322] - $(x_3',y_3') \neq (x_2',y_2') \neq (x_1',y_1')$ 在阶段3时的瓷砖参考系;

[0323] - (x'',y'') 相机参考系;

[0324] 为了简单起见,考虑图案B的单个标记,让我们考虑以下:

[0325] - P_b 标记B在印刷杆参考系 (x,y) 中的位置(事前已知);

[0326] - $P_{b3''}$ 在阶段3时标记B在相机参考系 (x'',y'') 中的位置(由分析软件导出)。

[0327] 在阶段2与阶段3之间瓷砖移动的情况下,正确的关系由以下给出: $P_b = F(P_{b3''}) + G((x_3',y_3') - (x_2',y_2'))$,其中第二加数考虑了瓷砖参考系在阶段3与阶段2之间经历的变化。

[0328] 换言之,第二加数表示用于将阶段3的瓷砖参考系带入阶段2的变换系数。

[0329] 为了评估该第二传递函数,让我们考虑在阶段2和阶段3时的图案A的相同标记。

[0330] 鉴于相机参考系没有改变,可以考虑:

[0331] - P_2'' 在阶段2时的标记A在相机参考系 (x'',y'') 中的位置。

- [0332] -P2'在阶段2时的标记A在瓷砖参考系(x2',y2')中的位置。
- [0333] -P3''在阶段3时的标记A在相机参考系(x'',y'')中的位置。
- [0334] -P1'在阶段3时的标记A在瓷砖参考系(x3',y3')中的位置。
- [0335] 鉴于标记在相位参照系中的位置在阶段2与阶段3之间没有改变,可以确认: $P2' = G2(P2'') = P3' = G3(P3'')$
- [0336] $P3'' = G3G2(P2'')$
- [0337] 该函数表示阶段2与阶段3之间发生的点变化。
- [0338] 因此,最终公式可以总结为: $P = F(P3'') + G(P2'')$ 。
- [0339] 通过将此公式应用于标记的所有位置P并对其进行排序,得到关系式 $[P \dots Pn] = M [P'' \dots Pn'']$
- [0340] 根据其,通过问题的解决,我们获得尺寸为[3x3]的矩阵M,其包含从相机参考系到杆参考系的线性变换系数。
- [0341] 总之,本发明通过可以精确和可靠地处理与印刷基底和图像本身相关的数据,能够精确地旋转图像以用于印刷基底。
- [0342] 根据本发明,提供对印刷基底的图像的精确旋转(所述精确旋转确保了要印刷在印刷基底上的图像的精确定位,具体是在进入印刷设备时的在印刷基底上的定位)能够优化后续控制和印刷步骤,从而确保更有效和灵活的印刷系统/方法。
- [0343] 具体地,如所描述的,与现有技术相比,本发明实现了以下技术效果:
- [0344] -由于图像的精确旋转,因此精确且可靠地处理与印刷基底和图像本身相关的数据;换言之,鉴于图像旋转过程的高可靠性,图像可以预期用于需要高精度的非常复杂的印刷。
- [0345] -由于不需要机械地旋转印刷基底以校正其定向,因此损坏印刷基底的风险减小;
- [0346] -减小损坏印刷基底的风险,因为在引导件之间不需要通道来保持基底的定向,也不存在与引导件的接触;
- [0347] -不需要以最佳方式定向进入的基底,这使得可以显著地减小提供印刷基底的时间和印刷时间;
- [0348] -构成系统的站的可分离性,这确保系统的若干站可以并行或远程地工作,具有以下优点:
- [0349] -在相同系统中可以使用由不同制造商制造的站,从而实现其同步并且使系统的结构化尽可能地“模块化”;
- [0350] -生产效率,这是因为以下事实:生产时间不再取决于系统中串联布置并且在物理方面以及在顺序定时方面都不可分离的站的时间的总和;
- [0351] -更有效的维护,这是因为一个站可以接受检查而不会阻断其他站;
- [0352] -对故障的更好反应,这是因为以下事实:一个站中的故障由于该站可以暂时被另一个类似的站替换而不会阻断整个系统。

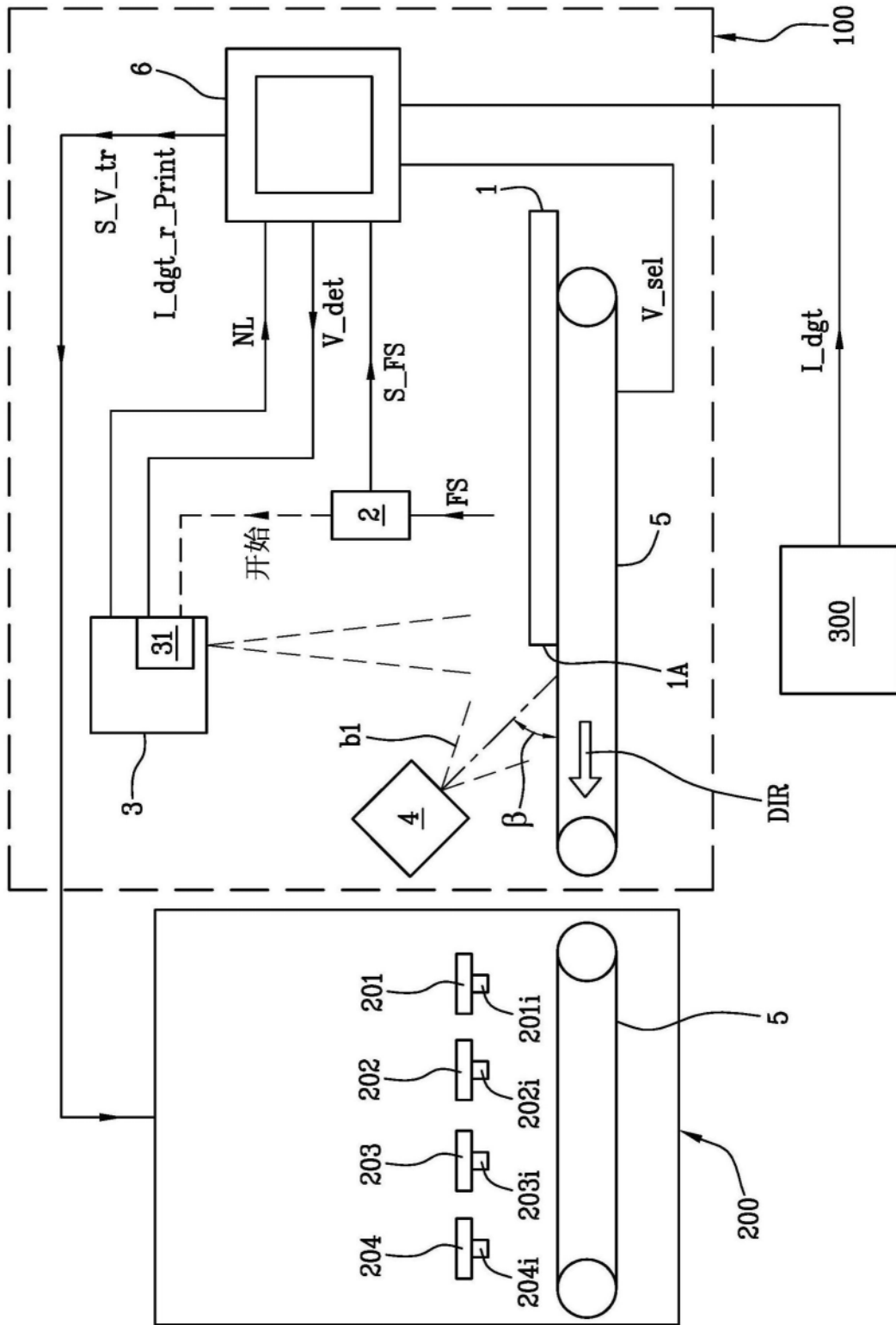


图1

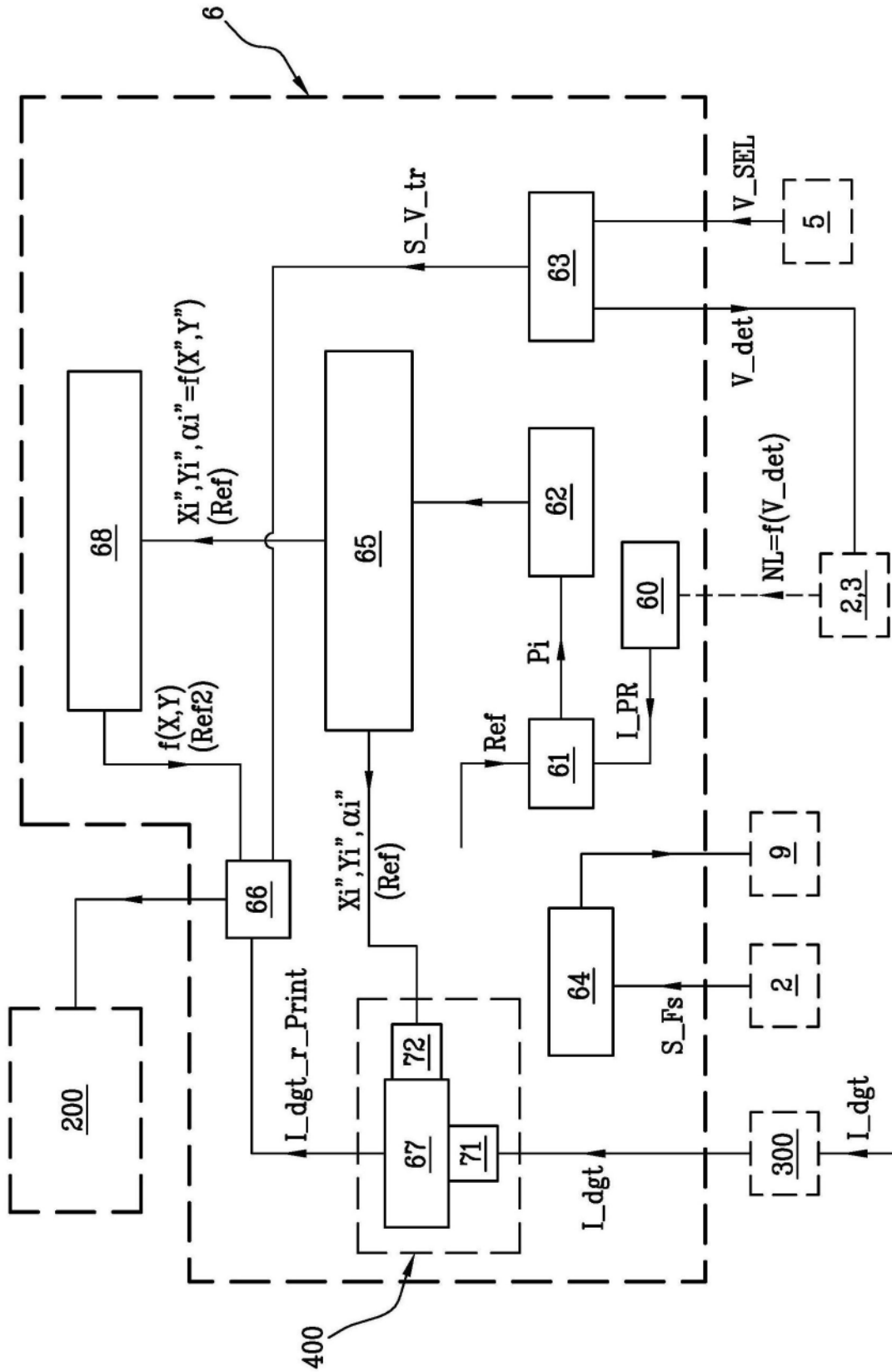


图2

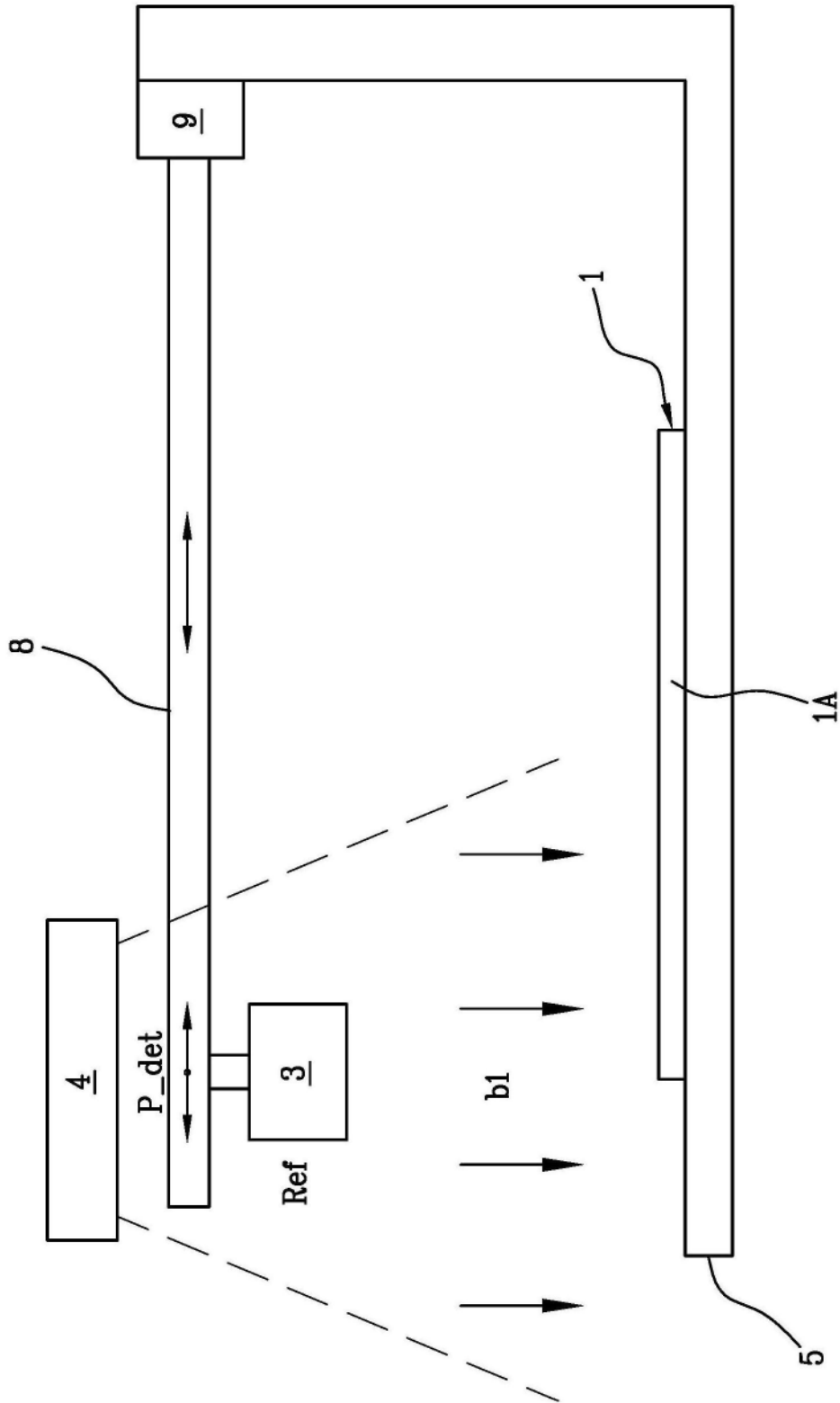
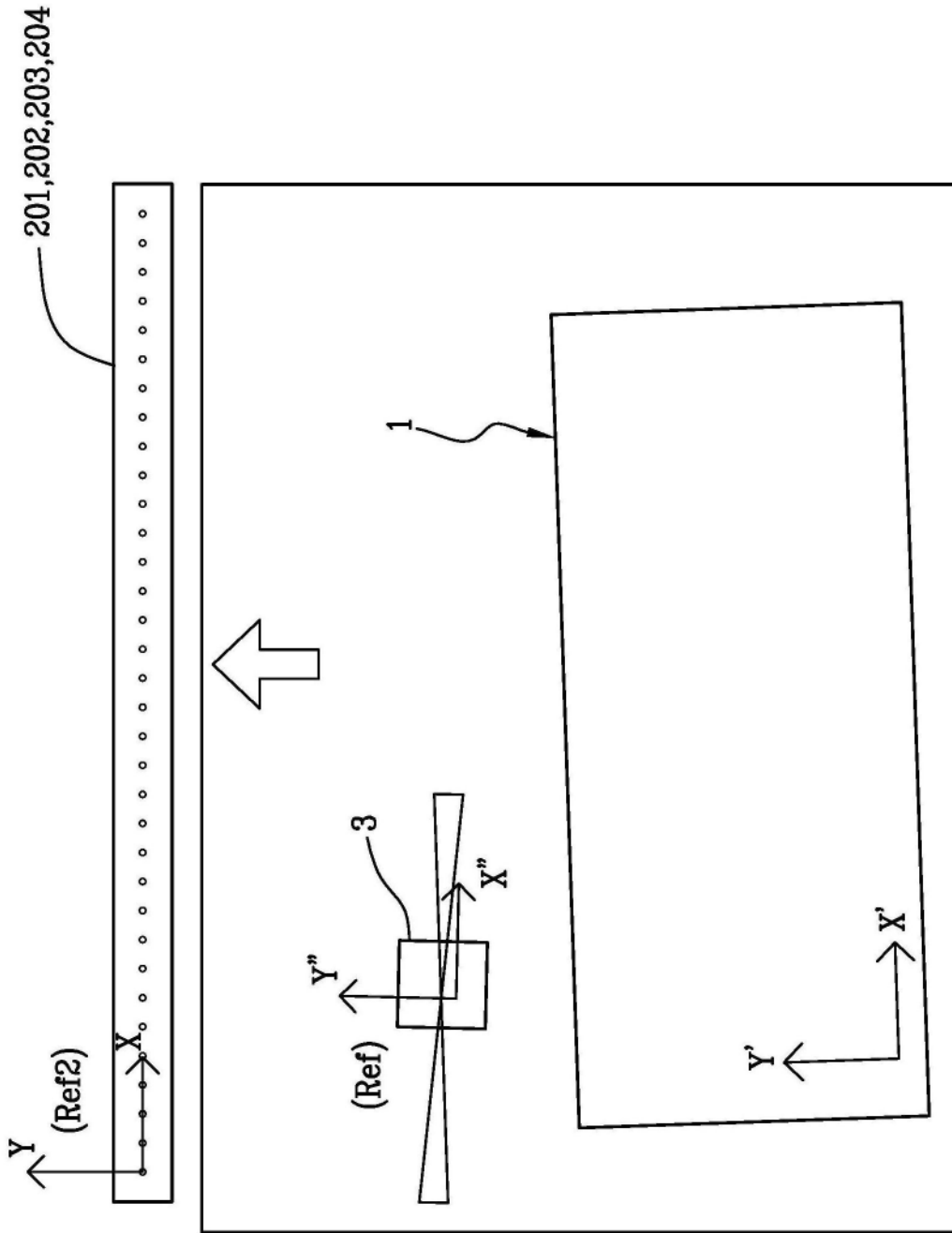


图3



印刷支撑杆

获取装置 (相机)

印刷基底

图4

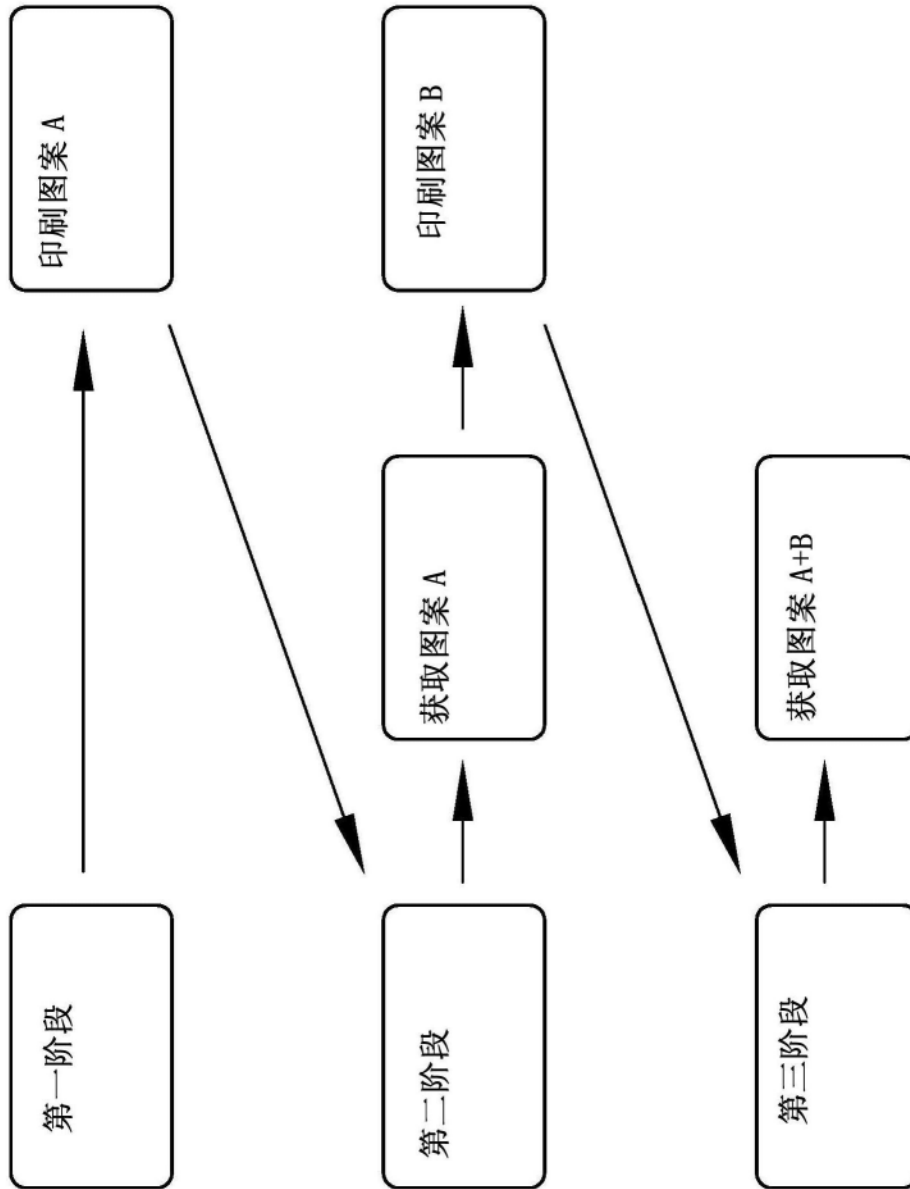


图5

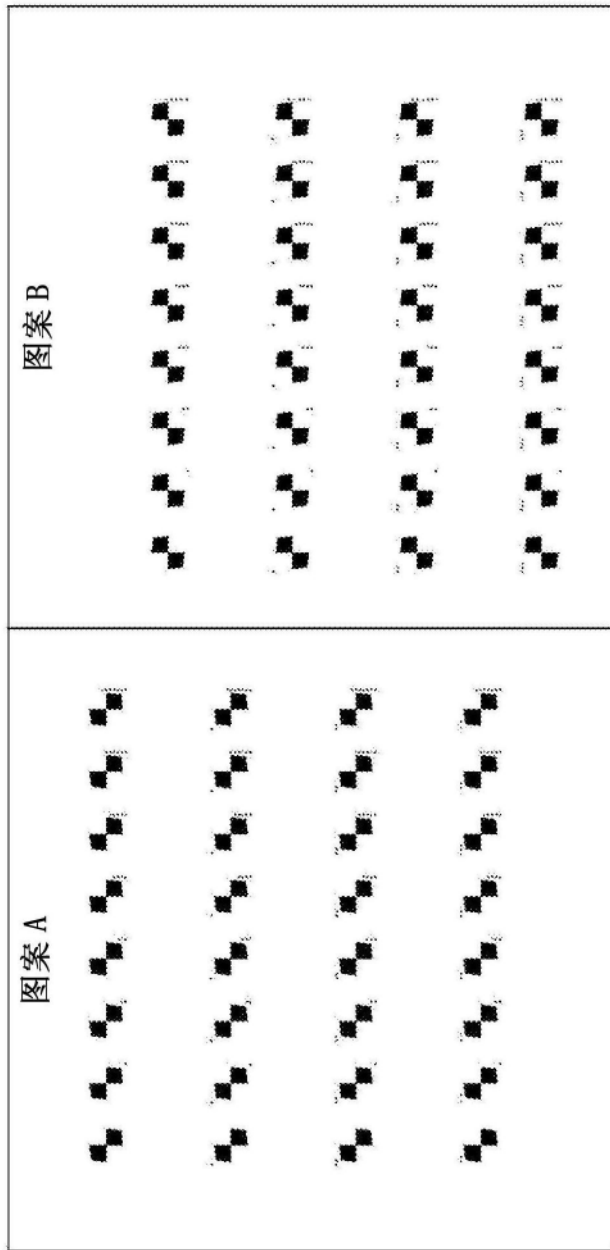


图6

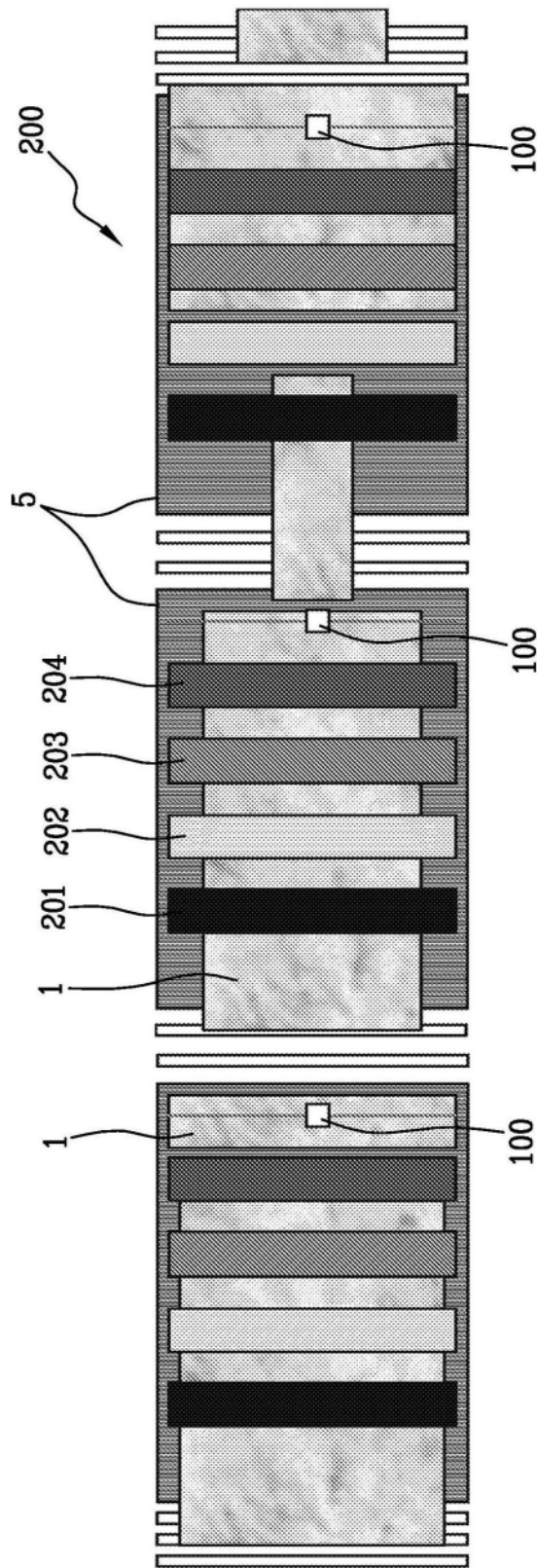


图7

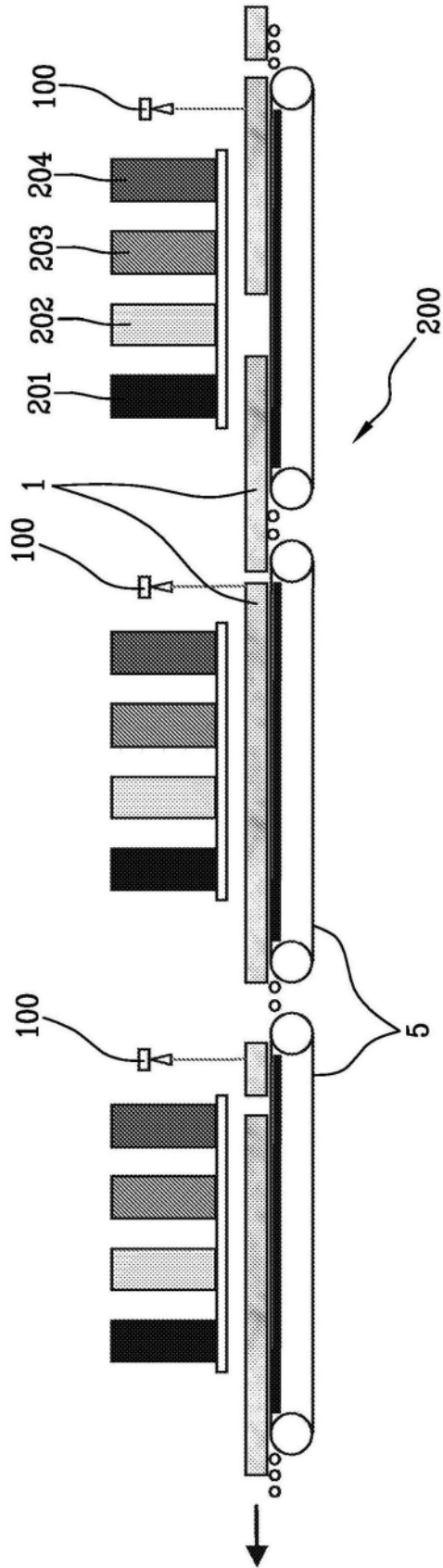


图8

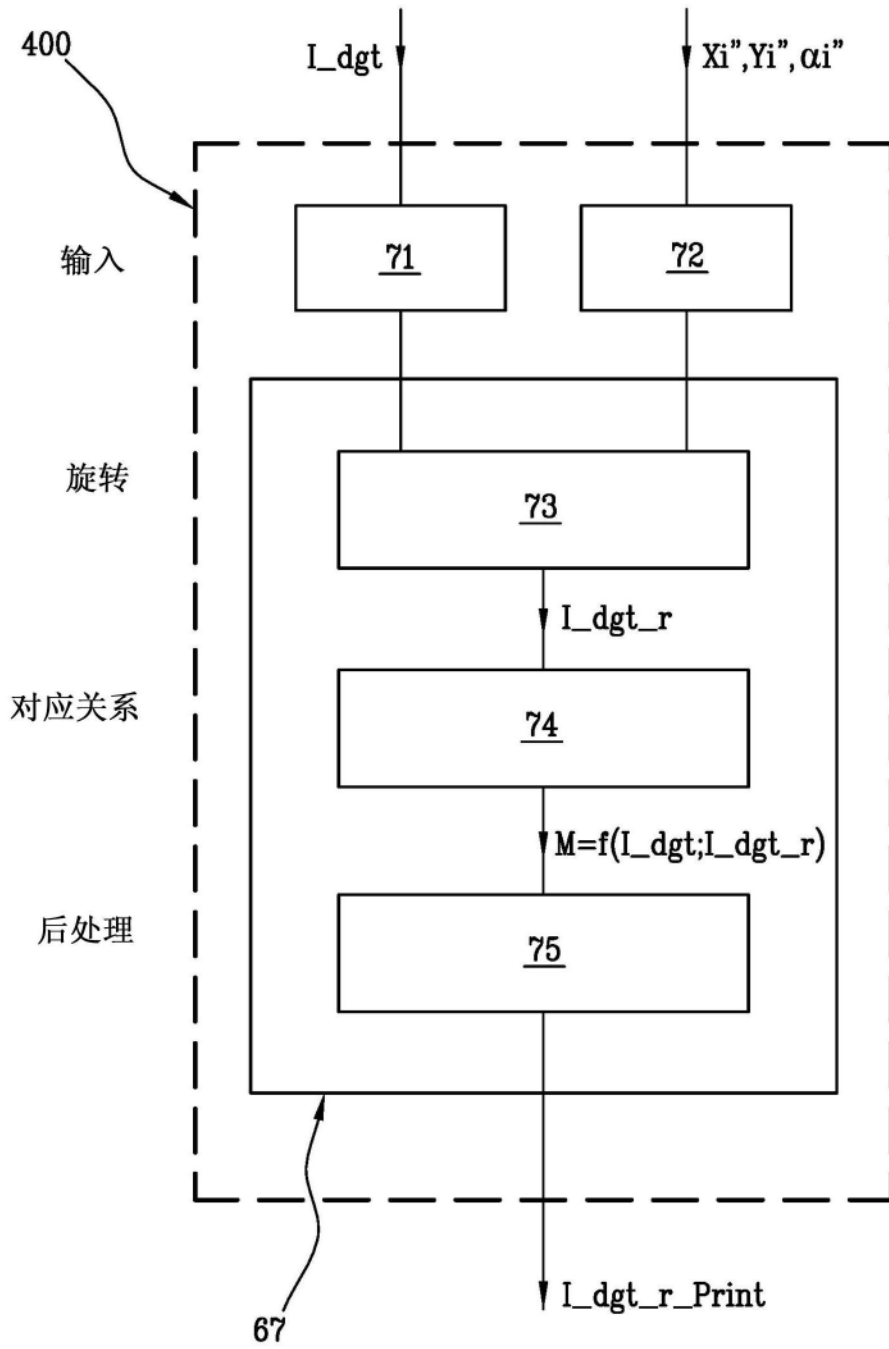


图9

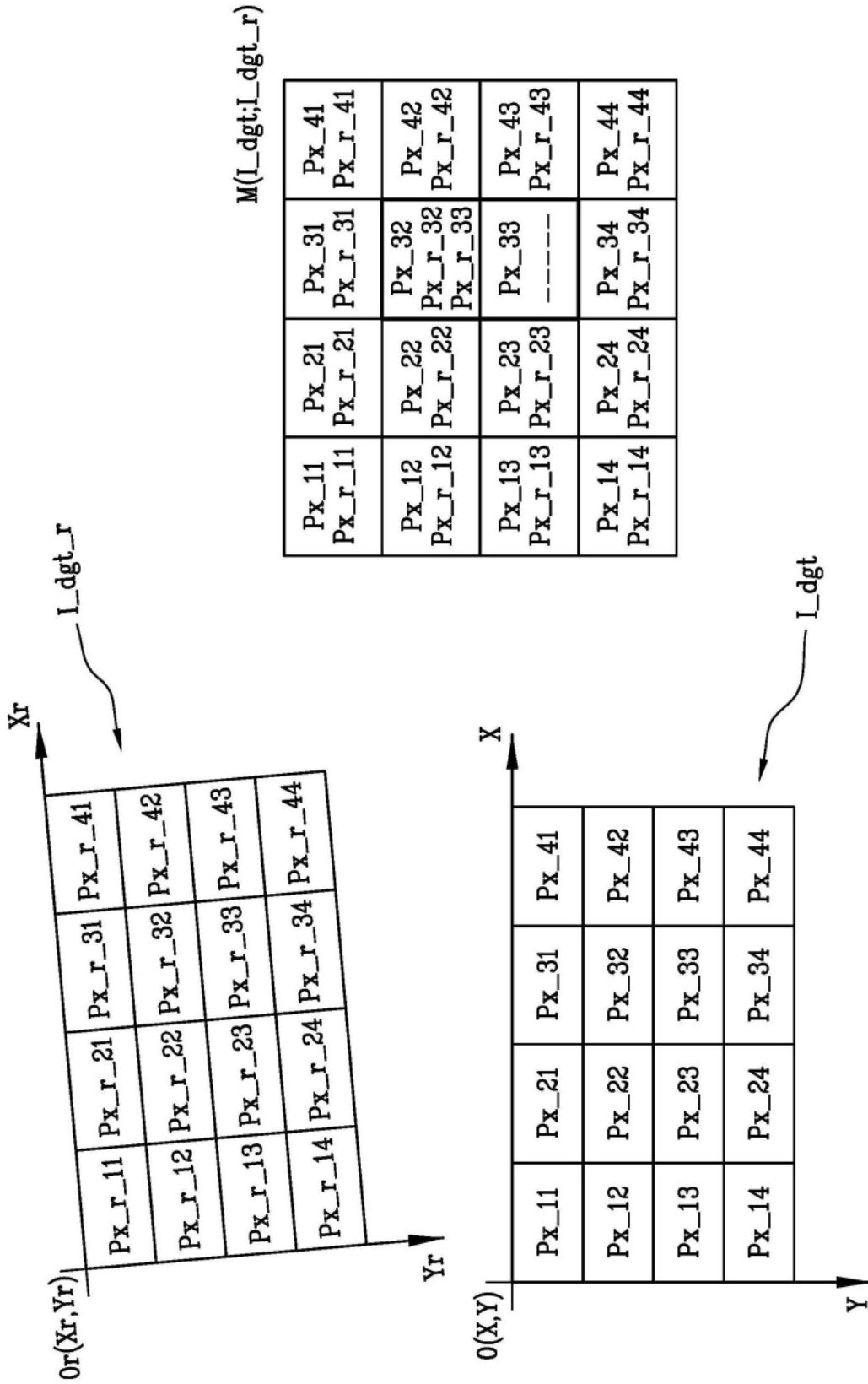


图10