



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103253005 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201310051524.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.02.17

B41J 11/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103253005 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2013.08.21

US 2007201919 A1,2007.08.30,

US 4843436 A,1989.06.27,

US 7669846 B1,2010.03.02,

(30)优先权数据

US 6578841 B2,2003.06.17,

13/401039 2012.02.21 US

US 7505729 B2,2009.03.17,

(73)专利权人 施乐公司

GB 2300412 A,1996.11.06,

地址 美国康涅狄格州

JP 2005298120 A,2005.10.27,

(72)发明人 道格拉斯·K·赫尔曼

JP S5882931 A,1983.05.18,

亚当·D·莱杰伍德

审查员 孙兰相

德里克·A·布里尔

(74)专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263

代理人 李献忠

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

自动进给辊清洁系统

(57)摘要

一种介质托盘,其包括清洁机构,该清洁机构在所述介质托盘清空打印介质时被自动进给至打印机的介质进给系统并接着在使用所述介质托盘时撤回。

1. 一种打印机用介质进给装置,所述装置包含:

第一构件,其配置成沿打印机的处理方向移动打印介质;和

介质托盘,其配置成保留打印介质堆,所述介质托盘包括:

第一板,所述第一板具有上表面,所述打印介质堆被置于所述上表面上,所述第一板能在第一位置和第二位置之间移动,所述第一位置使得介质能够装载到所述第一板的所述上表面;和

第二板,其与所述第一板能操作地连接并且当所述第一板处于第二位置时能相对于所述第一板在所述处理方向上选择性位移使得所述第二板能够在撤回位置和延伸位置之间移动,在所述撤回位置所述第二板脱离所述第一构件,在所述延伸位置所述第二板与所述第一构件接触。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第一板在相对于所述处理方向垂直的方向上移动。

3. 根据权利要求1所述的装置,还包含:

第二构件,其设置成当所述第一板在所述第二位置时与所述第二板接触,并且将所述第二构件配置成使所述第二板在所述撤回位置和所述延伸位置之间移动以选择性地使所述第一构件和所述第二板啮合。

4. 根据权利要求3所述的装置,所述第二构件还包含:

辊;和

致动器,其与所述辊能操作地连接以旋转所述辊并且使所述第二板在所述撤回位置和所述延伸位置之间移动。

5. 根据权利要求3所述的装置,所述第一构件还包含:

第一辊;

第二辊,其靠近所述第一辊设置以形成辊隙;

致动器,其与所述第一辊和所述第二辊之一能操作地连接,所述致动器配置成使与所述致动器能操作地连接的一个辊旋转;以及

所述第二板的部分,该部分响应于所述第二构件将所述第二板移动至所述延伸位置而进入所述第一辊和所述第二辊之间形成的所述辊隙,在所述延伸位置所述第二板与所述致动器能操作地连接的一个辊接触。

6. 根据权利要求5所述的装置,所述第二构件还包含:

第三辊;和

致动器,其与所述第三辊能操作地连接以使所述第三辊旋转并使所述第二板在所述第一辊和所述第二辊之间的所述辊隙中移进和移出。

7. 根据权利要求5所述的装置,还包含:

传感器,其配置成检测位于所述第一板上的打印介质的缺乏;和

致动器,其与所述第一板能操作地连接,将该致动器配置成响应所述传感器检测到所述第一板上打印介质的缺乏而将所述第一板移动至所述第二位置。

8. 根据权利要求7所述的装置,还包含:

偏置构件,其配置成使所述第二板偏置至所述撤回位置。

9. 根据权利要求1所述的装置,所述第二板还包含:

表面,其配置成从所述第一构件除去碎屑。

10.一种操作打印机用介质进给装置的方法,包含:

将介质托盘的第一板朝介质进给器的第一构件抬升,所述第一板配置成保留打印介质堆,所述第一构件配置成接合所述堆的顶片并沿处理方向移动该顶片;

当所述第一板上打印介质清空时,第二板与所述第一构件接触,所述第二板与所述第一板能操作地连接并相对于所述第一板在处理方向上能选择性位移;以及

致动所述第一构件以在处理方向上将所述第二板从脱离该介质进给器的第二构件的撤回位置朝向所述第二板与所述第二构件接触的延伸位置驱动,将所述第二构件配置成使所述第二板在所述撤回位置和所述延伸位置之间移动以选择性地使所述第一构件和所述第二板啮合。

11.根据权利要求10所述的方法,第二板与所述第一构件接触进一步包括:

所述第二板与推进辊结合;以及

第一构件的致动进一步包括:

致动所述推进辊以驱动所述第二板进入形成在第一辊和第二辊之间的辊隙,其中所述第一构件包含第一辊和第二辊并且所述第二辊靠近所述第一辊设置以形成辊隙。

12.根据权利要求11所述的方法,进一步包含:

随着第二板在延伸位置,致动所述推进辊和第一辊。

13.根据权利要求10所述的方法,进一步包含:

在所述第二板与所述第一构件接触之前,当所述第一板上打印介质清空时抬升所述第一板到清洁位置。

14.根据权利要求13所述的方法,进一步包含:

当所述第一板上打印介质清空时,使用介质传感器来检测。

15.根据权利要求13所述的方法,进一步包含:

保持对通过介质进给器脱离所述堆的介质片的数量计数;

将所述计数与计数阈值比较;以及

抬升所述第一板到清洁位置以响应于所述介质传感器指示第一板上打印介质清空或所述计数大于计数阈值。

16.根据权利要求15所述的方法,进一步包含:

将第二板从延伸位置撤回至撤回位置以响应于所述介质托盘被使用。

17.根据权利要求16所述的方法,进一步包含:

在所述第二板被从延伸位置撤回至撤回位置后,降低所述第一板到装载位置。

自动进给辊清洁系统

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及用于管理打印机中打印介质的设备,更具体地,涉及用于处理打印机中介质片堆的设备。

背景技术

[0002] 很多成像设备,例如打印机、复印机和多功能成像设备,在一个或多个内部托盘中储存成批的介质片,例如纸张。片材由用户或服务技术人员垂直堆叠在托盘中。调整介质托盘大小并配置成容纳数百或数千片材。介质进给系统用于从托盘中的打印介堆中提取顶片并将所述顶片递送入打印机的介质传输系统中。

[0003] 介质进给系统常常利用辊或类似结构以与打印介质摩擦啮合并使打印介质在期望的方向上移动。随着时间推移,纸灰、碎屑和污染物可积累在进给系统的辊上。这些灰尘的积累可降低介质进给系统的辊的摩擦特性,并且结果对性能产生负面影响。因此,成像设备的介质进给系统需要定期清洁以从辊除去灰尘和污染物,从而保持一致和可靠的进给性能。

[0004] 某些先前已知的成像设备需要由设备的操作者手动清洁介质进给系统。通常,这种手动清洁需要操作者能够识别有清洁辊的需要并具有使用进给辊的知识以进行清洁。其它先前已知的成像设备配置成利用供入系统的清洁片来清洁辊。使用清洁片需要专属时间,以便停止打印操作从而可将清洁片供入系统并且可能产生在恢复操作之前必须清除的故障。某些成像设备配备有加入进给系统中的专属辊清洁器。所述辊清洁器连续使用并会增加介质进给系统的成本和复杂性。

[0005] 清洁辊在成像设备的介质进给器中而不需要操作者干预或设备停机时间将是有益的。

发明内容

[0006] 根据一个实施方案,打印机用介质进给装置包含:第一构件,其配置成在打印机的处理方向上移动打印介质;和介质托盘,其配置成保留打印介质堆。所述介质托盘包括第一板,其可在第一板与第一构件间隔第一距离的第一位置和第一板与第一构件间隔第二距离的第二位置之间移动,所述第二距离小于所述第一距离。所述介质托盘还包括第二板,其与所述第一板能操作地连接。所述第二板可相对于所述第一板在处理方向上选择性位移以在脱离第一构件的第一位置和第二板与第一构件接触的第二位置之间移动。

[0007] 根据另一个实施方案,一种操作打印机用介质进给装置的方法包含将介质托盘的第一板朝介质进给器的第一构件抬升。该第一板配置成保留打印介质堆。该第一构件配置成接合该介质堆的顶片,并沿处理方向移动该顶片。当该第一板打印介质清空时,第二板接触该第一构件。该第二板与该第一板能操作地连接并相对于该第一板在处理方向上能选择性位移。致动该第一构件以在处理方向上将该第二板从脱离该介质进给器的第二构件的第一位置朝该第二板与该第二构件接触的第二位置驱动。

附图说明

- [0008] 图1是包括配备有本发明的清洁机构的介质托盘的成像设备的示意图。
- [0009] 图2是示出附着在介质托盘的清洁板的图1的介质托盘和介质进给器的示意图。
- [0010] 图3是清洁板在撤回位置的情况下,图2的介质托盘和介质进给器的侧视图。
- [0011] 图4是清洁板在撤回位置的情况下,图2的介质托盘和介质进给器的顶视图。
- [0012] 图5是清洁板在延伸位置的情况下,图2的介质托盘和介质进给器的侧视图。
- [0013] 图6是清洁板在延伸位置的情况下,图2的介质托盘和介质进给器的顶视图。
- [0014] 图7是清洁板在延伸位置并且介质进给器的辊分离以使得清洁板能撤回的情况下,图2的介质托盘和介质进给器的侧视图。
- [0015] 图8是操作图1的介质托盘和介质进给系统的方法的流程图。

具体实施方式

[0016] 参照附图以便总体上理解对本文公开的设备和方法用环境以及所述设备和方法的细节。在附图中,相同的标记表示相同的元件。

[0017] 在本文中,术语“打印机”是指配置成使用标记剂在打印介质上形成图像的任何设备。本文所用的“标记剂”是指着色剂,其包括但不限于调色剂、水性油墨、油基油墨、固体油墨、相变油墨和UV可固化油墨。打印介质是指接受标记剂的承印物或材料片材,例如各种类型的纸、羊皮纸、布料、纸板、塑料、透明胶片、膜、箔等。本文所用的术语“介质片”是指通过打印机的单片材料。打印机以单面或双面打印模式在介质片材的一面或两面上分别形成图像。介质片堆包括多个自下至上垂直布置的介质片。如本文所用,处理方向是将介质片传输通过打印机的方向。反方向是指与处理方向相反的方向。

[0018] 参照图1,本发明涉及打印机10用介质托盘28,其具有用于清洁打印机10的介质进给器30的集成清洁机构(图2)。所述介质托盘28配置成容纳介质堆32并定位介质堆32以便被介质进给器30使用。所述介质进给器30包括与介质堆的顶片啮合并递送顶片进入打印机的介质传输系统34的辊38、40、44。如下文所讨论,介质托盘28配备有清洁板100(图2)形式的清洁机构,当介质托盘28清空打印介质时,将所述清洁板拉入介质进给器30中。介质进给器30的辊相对于清洁板旋转以清洁辊的纸灰、碎屑、和其它污染物,这些纸灰、碎屑、和其它污染物会随时间推移积累在介质进给器30中。当使用介质托盘28时,介质托盘28从介质进给器30中撤回清洁板100。

[0019] 图1是配备有本公开的介质托盘28的打印机的示意图。所述打印机10包括打印单元14、介质供给件18、和介质修整器20。打印机10可包含能够在打印介质上形成图像的任何设备,例如包括多个不同类型的打印机、复印机、传真设备和多功能设备(MFD)中的任一种。尽管本公开结合打印机对介质托盘28进行描述,但也可将本公开的介质托盘28并入非打印设备的介质和/或文档处理系统,例如并入专属或专门的文档扫描仪或阅读器、邮件处理机、支票阅读器、和独立的介质供应模块。

[0020] 打印单元14包括用于在打印介质上打印图像的打印系统24。所述打印系统24包括配置成在打印介质上沉积标记剂以形成图像的一个或多个标记引擎(未显示)。可将标记引擎配置成利用任意打印类型或方法,包括例如电子照相、激光、液体喷墨、相变喷墨、密排

墨、染料升华、直接印刷和胶版印刷。此外,可将标记引擎配置为利用任意标记剂。

[0021] 介质供应源18包括至少一个介质托盘28,所述介质托盘28容纳用于递送至打印单元14的打印介质堆32。在图1的介质供应源18的实施方案中描述了单个介质托盘28。将介质托盘28配置成容纳预定片数的特殊类型的打印介质。在其他实施方案中,可提供多个介质托盘用于容纳不同类型的不同介质(例如,不同的尺寸、重量、颜色、涂层、透明度等)。可将介质托盘并入能够从打印机中拉出以装载打印介质的抽屉中。

[0022] 介质供应源包括介质进给器30,所述介质进给器30配置成从介质托盘的介质堆32中提取顶片并递送所述顶片至打印单元14的介质传输系统34。图1的介质供应源的介质进给器包含摩擦延迟进给器。所述摩擦延迟进给器包括多个圆柱形辊,本文中称为辊,将其放置成与顶片摩擦啮合并使顶片从介质堆32分离,并且在处理方向上驱使顶片进入打印机的介质传输系统。在图1的实施方案中,所述多个辊包括推进辊38、进给辊40和延迟辊44。辊38、40、44由有助于与介质片的表面摩擦啮合的材料(例如橡胶)形成。

[0023] 推进辊38被直接支撑在介质托盘28中的介质堆32上以啮合堆32的顶片,并沿处理方向P推进顶片。布置进给辊40和延迟辊44以形成辊隙46,其通常称作进给辊隙或分离辊隙,将其设置成从推进辊38接收顶片。推进辊38和进给辊40各自分别能操作地连接到致动器48、50(图2),例如电马达上,所述致动器驱使辊38、40以一个或多个预定的旋转速度旋转。尽管对于图2中的每个推进辊38和进给辊40描述了独立的致动器48、50,但在某些实施方案中,推进辊38和进给辊40可以与相同的致动器能操作地连接并由其驱动。

[0024] 有时介质堆32的顶片可将一个或多个额外的介质片拖入进给辊隙46中。将延迟辊44配置成防止额外的介质片与顶片一起通过进给辊隙46。例如,可将延迟辊44与机构,例如滑动离合器54耦合,当辊隙46中仅负载顶片或不负载片材时,所述机构使得延迟辊44沿处理方向旋转。在一个实施方案中,当辊隙中负载一个以上片材时,所述机构使得致动器52(图2)能以反方向旋转延迟辊44。可选地,可将机构54配置成当辊隙中负载一个以上片材时,防止延迟辊44沿处理方向旋转。在该配置中,可省略致动器52。

[0025] 所述介质托盘28包括升降板56和升降机构58(图2)。介质托盘28的升降板56包括上表面60、前缘62、后缘64、以及一对侧缘66、68(图4)。升降板56的上表面60提供放置介质堆的大致平坦的水平表面。升降板56被支撑在介质托盘28上,并且前缘62朝向处理方向P以及后缘64朝向反方向R。

[0026] 所述升降机构58包括致动器,例如电马达,其与升降板56能操作地连接。将升降机构58配置成在从堆32中提取片材时,使升降板56大致垂直升起,以使堆32的顶片保持在与介质进给器30啮合的适当高度。基于与介质托盘28关联的一个或多个介质传感器70的输出而控制升降机构58。所述介质传感器70产生指示介质托盘中介质堆顶部的高度和位置的信号。

[0027] 所述介质传输系统34包括各种设备,例如驱动辊、导引辊、辊隙、挡板、空气喷嘴等,将其布置成形成介质通路网。所述通路沿处理方向将打印介质从介质供应源18引导至使图像在打印介质上形成的打印系统24,并接着从打印系统24引导至介质修整器20。所述介质修整器20接收来自传输系统34的打印介质并运输打印介质至输出托盘72。可将介质修整器20配置成对打印介质进行一种或多种修整操作,例如堆叠、收集、装订、打孔、调偏、粘结、和折叠。

[0028] 控制系统74有助于打印机10的各种子系统、组件和功能的操作和控制。所述控制系统74能操作地连接一个或多个图像源(未显示),例如扫描系统或工作台连接件,以接收并管理来自所述源的图像数据并产生递送至打印机组件和子系统的控制信号。某些控制信号基于图像数据并操作打印系统24以在打印介质上形成图像。其它控制信号使打印机10的组件和子系统进行各种程序和操作,例如启动介质托盘28和介质进给器30以递送打印介质至打印单元14的介质传输系统34。

[0029] 所述控制系统74包括控制器76、电子存储器或存储器78、和用户界面(UI)80。所述控制器76包括处理设备,例如中央处理单元(CPU)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)设备、或微控制器。在其它任务中,处理设备处理由图像源(未显示)提供的图像。包含控制器76的一种或多种处理设备配置有储存在存储器78中的程序指令。所述控制器76执行这些指令以操作打印机的组件和子系统。可使用任何适宜类型的存储器和电子存储器。例如,所述存储器78可以是非易失性存储器,例如只读存储器(ROM),或可编程的非易失性存储器,例如EEPROM或闪存存储器。

[0030] 用户界面(UI)80包括位于打印机10上的适宜的输入/输出设备,其能使操作者与控制系统74互动。例如,UI80可包括键盘82和显示器84。可将控制器76与用户界面80能操作地耦合以接收指示由设备的用户或操作者输入用户界面80的选择和其它信息的信号。将控制器76与用户界面80能操作地耦合以对用户或操作者显示信息,例如可选选项、机器状态、消耗状态等。为了从远程位置接收图像数据和用户交互数据,还可将控制器76与通信线路(未显示),例如计算机网络耦合。

[0031] 参照图2-6,将清洁板100可滑动地附着至升降板56,用于在撤回位置(图2-4)和延伸位置(图5和6)之间移动。所述清洁板100包括具有上表面102、底面104、前缘106、后缘108、第一侧缘110和第二侧缘112的大致平面的构件。将清洁板100附着至升降板56,并且前缘106朝向处理方向P以及后缘朝向反方向R。

[0032] 参照图6,调整清洁板100的尺寸使得在第一和第二侧缘110、112之间的清洁板的宽度W1等于或大于介质进给器30的辊38、40、44的宽度W2。另外,所述清洁板100具有上表面和下表面102、104之间的厚度,所述厚度使清洁板100能被接收在进给辊隙46内在进给辊40和延迟辊44之间。清洁板100的上表面和下表面102、104可具有有助于清洁介质进给器30的辊38、40、44的表面纹理或处理。

[0033] 在一个实施方案中,可在升降板56中提供的对接区114中可滑动地接收清洁板100。所述对接区114包括在升降板56的前缘62中的开口或切口,其与清洁板100尺寸和形状互补。如图2-4中描述,当清洁板100在撤回位置中时,清洁板位于升降板56的对接区114中。当位于撤回位置的对接区114中时,清洁板100的前缘106基本上与升降板56的前缘62对齐,并且清洁板100的上表面102基本上与升降板56的上表面60齐平。因此,对于升降板56,清洁板100的上表面102形成支持介质堆32的表面的至少一部分。

[0034] 如图3和4中描述,升降机构58升起升降板56直至介质堆32在暴露清洁板的上表面102的位点耗尽。升起升降板直至清洁板100与推进辊38啮合。推进辊沿处理方向P驱动清洁板,这使得清洁板100从对接区114的撤回位置向延伸位置滑动(图5和6)。清洁板100和升降板56包括合作引导清洁板100相对于升降板56移动的互补引导特征。在一个实施方案中,所述清洁板100具有可被滑动接收在升降板的互补配置的导槽118中的导轨116。然而,清洁板

100和升降板56能够以能在撤回位置和延伸位置之间移动的任何适宜的方式相互附着。

[0035] 在一个实施方案中,可在清洁板100和升降板56之间连接一对偏置构件120,如图中作为弹簧示出。将所述偏置构件配置成提供倾向于使清洁板以反方向R向撤回位置移动的偏置力。所述偏置力将清洁板100保持在撤回位置中直至清洁板100被推进辊38接触。推进辊38产生足够的力以克服组件120的偏置作用力从而沿处理方向P驱动清洁板,这样清洁板100就从撤回位置移动至延伸位置。尽管图中示出一对偏置构件,但可使用单个或两个以上偏置构件以使清洁板100偏向撤回位置。

[0036] 在延伸位置中,清洁板100的前缘106沿处理方向P位于升降板的前缘62前方的预定距离D处。如图5和6中所描述,清洁板100具有前缘106和后缘108之间的长度,当清洁板100在延伸位置中时,所述长度能使清洁板100从升降板56延伸入进给辊隙46中。在清洁板被接收在进给辊隙中的情况下,推进辊38、进给辊40和延迟辊44(可能的话)相对于清洁板100旋转以清洁辊的纸灰、碎屑和其它污染物。

[0037] 在一个实施方案中,在实施清洁操作前,将升降板56配置成从介质清空位置(例如图3)垂直移动至清洁位置(例如图5)。在该实施方案中,当升降板56清空打印介质时,升降板56和清洁板100从推进辊38隔开。将控制器76配置成当介质传感器70检测到升降板56清空介质时,启动升降机构58以使升降板56从介质清空位置移动到清洁位置。

[0038] 在一个实施方案中,将控制器配置成仅在选定时间或选定间隔下移动升降板至清洁位置。例如,可将控制器配置成一旦介质托盘被指示为空时,就执行确定是否需要清洁循环的过程。所述过程可考虑各种预定义的因素和标准以确定进行清洁循环的适当时间。在一个实施方案中,将控制器配置成持续对从介质进给器被清洁起进给通过辊隙46的片材数计数,并且当达到预定计数阈值时激活清洁循环(例如,移动升降板至清洁位置)。在每次清洁循环后,将清洁循环的计数重置为零。

[0039] 如图3和5中所描述,可使用锁定机构128将清洁板100保持在撤回位置上直到升降板56到达清洁位置。在一个实施方案中,所述锁定机构128包括从介质托盘28底部延伸的柱结构。将所述柱结构128置于与部分清洁板100,例如棘爪130啮合,以当升降板56在清洁位置下时,阻止清洁板10从撤回区移动(图3)。如图5中所描述,当升降板56到达清洁位置时,清洁板100从锁定机构128中分离并使清洁板移动至延伸位置。

[0040] 在一个实施方案中,推进辊、进给辊和延迟辊与定位机构124连接(图7),所述定位机构124配置成使推进辊38离开清洁板100并使进给辊40离开延迟辊44以分离辊隙46,因此清洁板100可撤回入对接区114中。一旦从清洁板100中除去推进辊38和进给辊40的驱动力,偏置构件120就能使清洁板100回到撤回位置(图3和4)。可执行多个机构和方法中的任一种以使推进辊离开清洁板并分离进给辊隙的辊。

[0041] 将升降定位机构58配置成在清洁板100延伸时将升降板56保持在原位。一旦清洁板100回到撤回位置,就操作升降板定位机构58以使升降板56降至装载位置(图2),因此可将介质片装载到升降板上。可将升降定位机构58配置成使升降板56主动降低到装载位置。可选地,可将升降定位机构58配置成允许升降板56自由降落到装载位置。

[0042] 在一个实施方案中,将撤回推进辊并分离进给辊和延迟辊以及降低升降板的机构与介质托盘28的操作通过机械方式链接,从而当介质托盘28被操作者使用或打开时,可撤回清洁板100并且降低升降板56。可选地,所述机构可通过设备的控制系统操作并基于传感

器输入而激活。例如,可使用介质托盘传感器(未显示)以检测何时介质托盘被打开从而可撤回清洁板并降落升降板。

[0043] 图8中描述了清洁打印机介质进给器的方法的流程图。所述方法首先确定介质传感器是否指示介质托盘是否清空打印介质(方框800)。然后控制器执行识别是否进行清洁循环的过程(方框804)。例如,控制器可比较片材计数值与用于进行清洁循环的阈值。如果控制器确定要进行清洁循环,则将升降板升至清洁位置(方框808)。在清洁位置中,附着在升降板上的清洁板与推进辊接触。然后使推进辊和进给辊旋转以驱动清洁板进入进给辊隙(方框810)。然后使推进辊和进给辊(可能的话,以及延迟辊)相对于清洁板旋转以清洁辊的灰尘和碎屑(方框814)。当使用介质托盘时,清洁板撤出进给辊隙并回到升降板中(方框818)。

[0044] 如上所述,集成在介质托盘中的进给辊清洁机构能使介质进给系统自动清洁而几乎没有停机时间并且不需要操作者干预。可将这种清洁系统并入利用升降板和推进器的任何介质进给系统中。另外,因为不需要额外的驱动系统或复杂的机构,因此所述系统是低成本的。

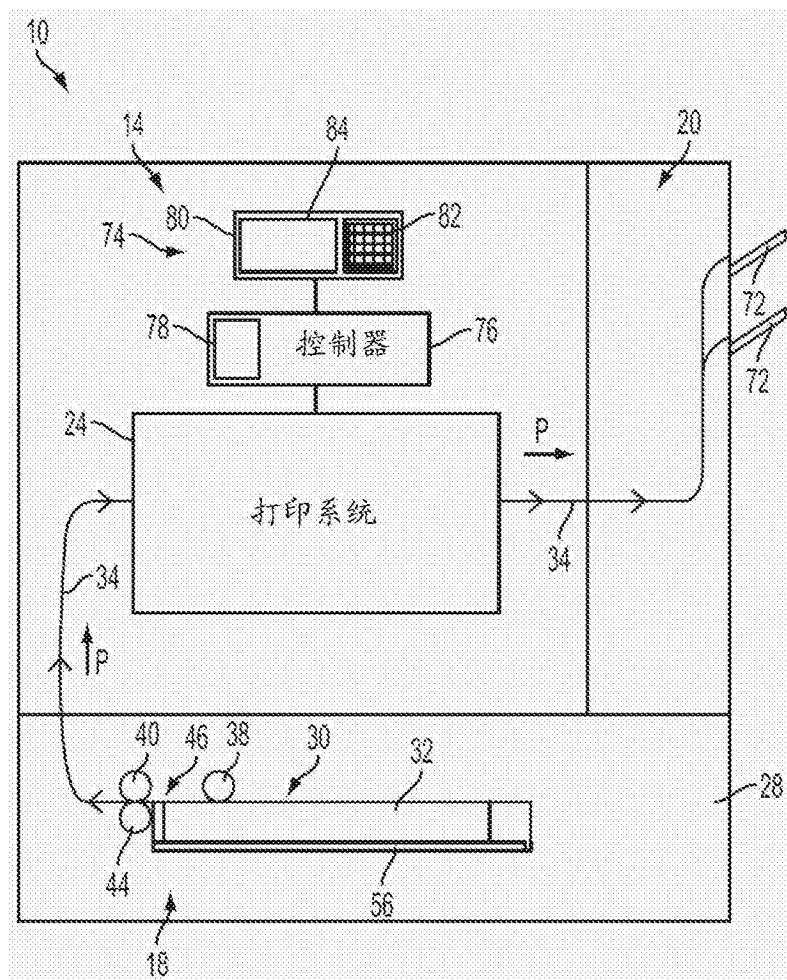


图1

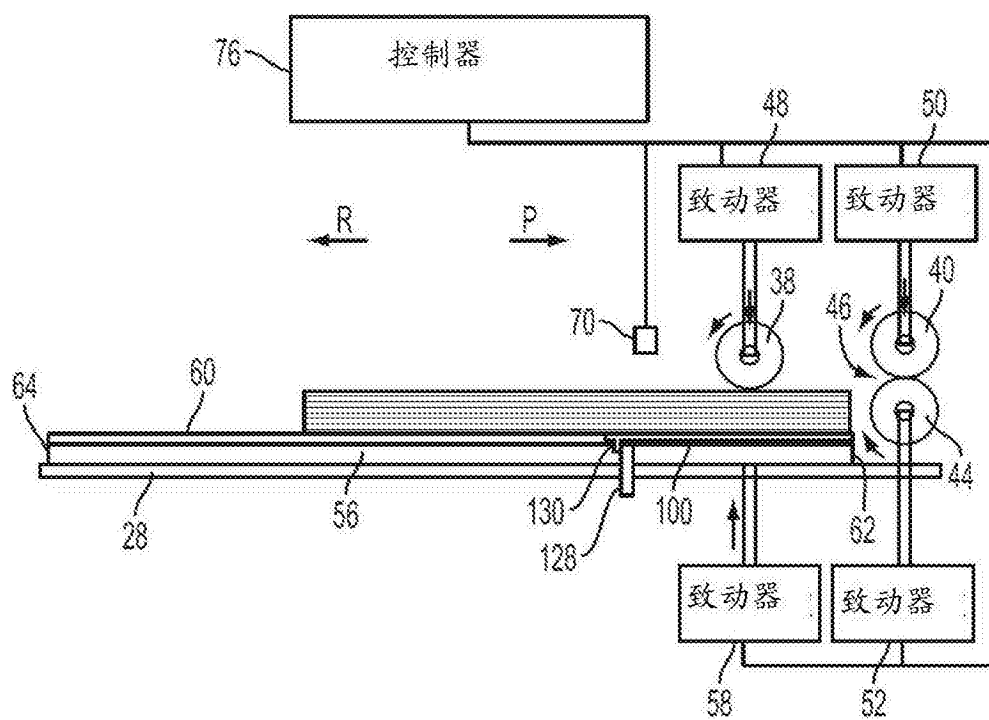


图2

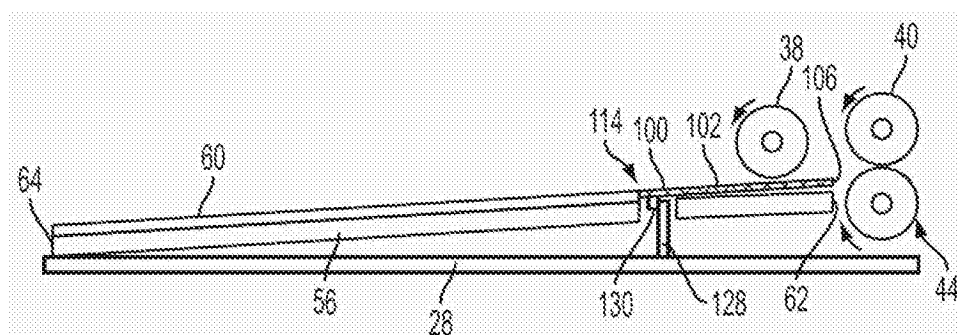


图 3

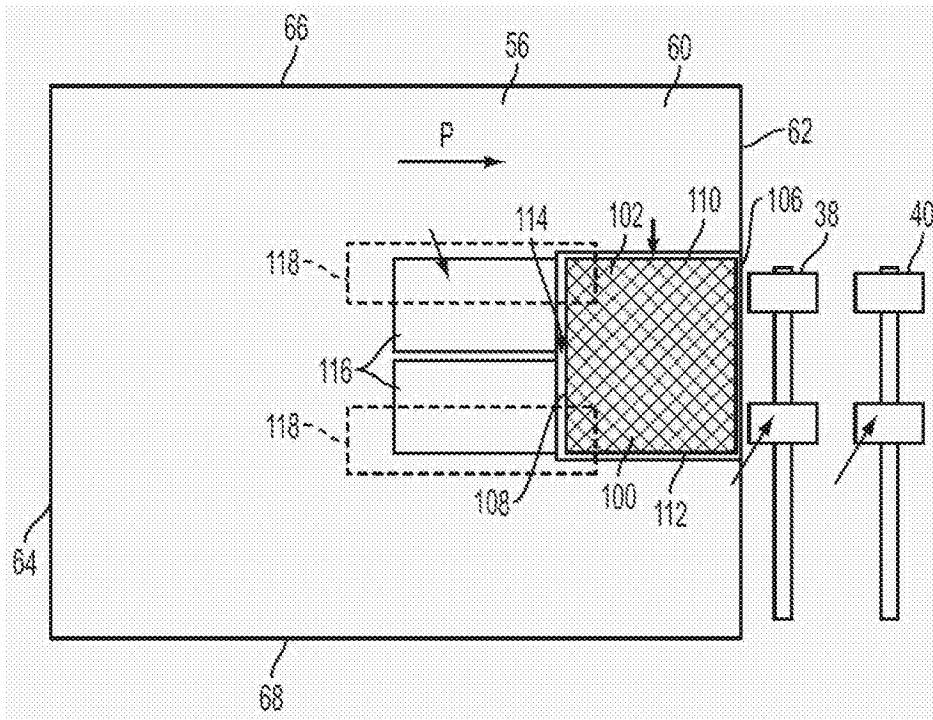


图4

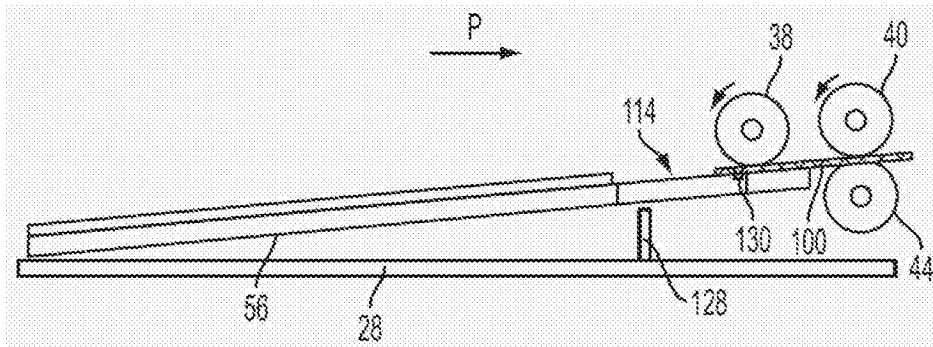


图5

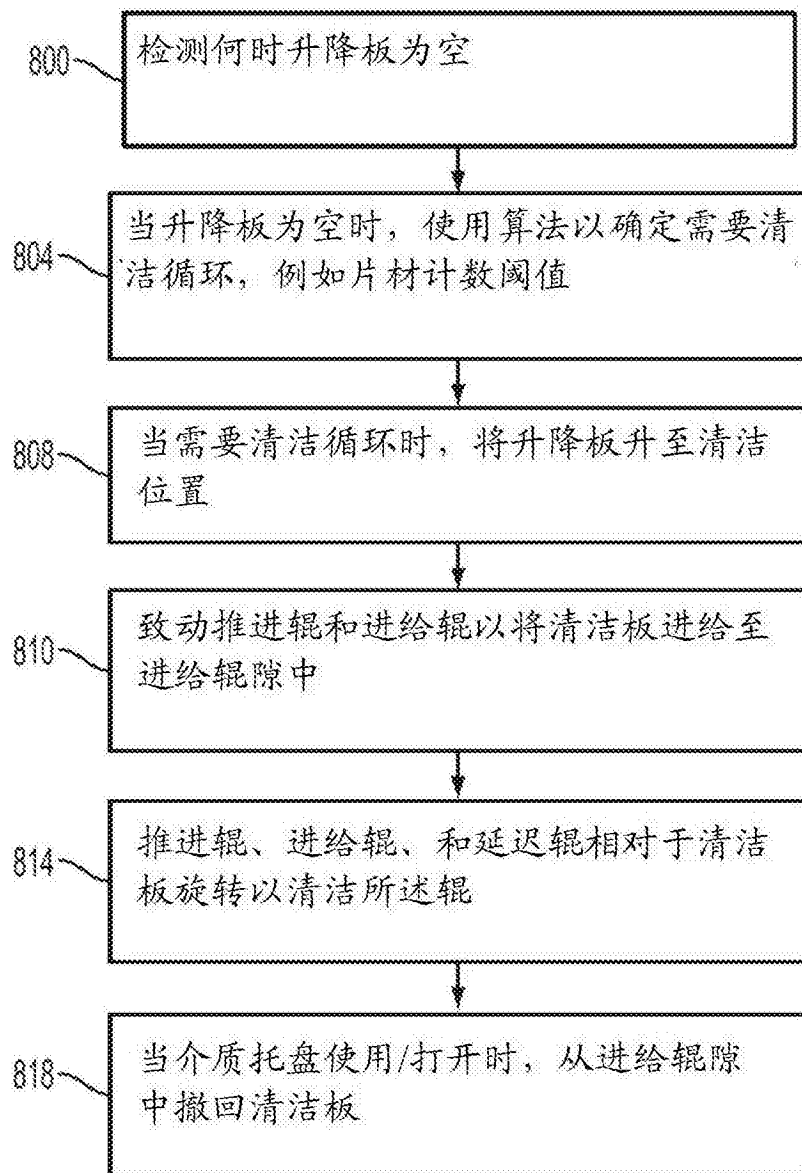


图8