

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02806523.9

B41F 17/00 (2006.01)
B41F 17/08 (2006.01)
B41F 17/10 (2006.01)
B41F 17/14 (2006.01)
B41F 17/18 (2006.01)
B41F 17/20 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100333906C

[51] Int. Cl. (续)

B41F 17/22 (2006.01)

B41J 2/315 (2006.01)

B41J 2/32 (2006.01)

B41J 2/325 (2006.01)

[22] 申请日 2002.1.11 [21] 申请号 02806523.9

[30] 优先权

[32] 2001. 1. 19 [33] US [31] 09/765,988

[86] 国际申请 PCT/US2002/000531 2002. 1. 11

[87] 国际公布 WO2002/057080 英 2002. 7. 25

[85] 进入国家阶段日期 2003. 9. 15

[73] 专利权人 压印系统公司

地址 美国麻萨诸塞州

[72] 发明人 S·L·阿罗内奥 J·罗森费尔德

[56] 参考文献

US4091726A 1978. 5. 30

US6005595A 1999. 12. 21

US5184152A 1993. 2. 2

US5893016A 1999. 4. 6

JP6 - 236715A 1994. 8. 23

审查员 杨 玲

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 章社呆

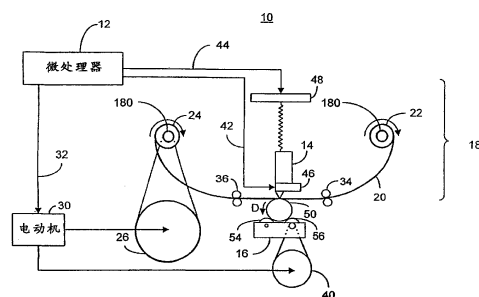
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

用于直接式圆柱体印刷机的方法和装置

[57] 摘要

一种采用数字印刷引擎(14)来将图像转印到大致圆柱形的基底(50)的外表面上的圆柱体印刷系统(10)和方法,所述数字印刷引擎可用于选择性地产生来自热箔(20)的图像并将其印刷在旋转的圆柱形基底(50)上,其中热箔(20)和基底(50)可在印刷期间相对于印刷引擎(14)同步地向前传送。



1. 一种印刷系统，用于将图像印刷到刚性非平面基底的外表面上，包括：

具有接触面的数字印刷引擎；

热箔，所述热箔可操作地定位于所述数字印刷引擎的接触面和所述刚性非平面基底的外表面之间；

压力机构，其用于在所述数字印刷引擎的接触面和所述刚性非平面基底的外表面之间施加压力；和

向前传送机构，用于使所述刚性非平面基底的外表面在印刷期间相对于所述数字印刷引擎的接触面旋转，所述向前传送机构使所述外表面的旋转与所述热箔的向前传送同步。

2. 根据权利要求1所述的印刷系统，其特征在于，所述数字印刷引擎可选择性地对多个可单独加热的加热元件中的一个或若干个施加热量，所述加热元件可操作地定位成可将热量传递到所述接触面的不同部分。

3. 根据权利要求2所述的印刷系统，其特征在于，所述系统还包括微处理器。

4. 根据权利要求3所述的印刷系统，其特征在于，所述微处理器与所述数字印刷引擎可操作地相连，以选择性地控制所述加热元件中的一个或多个。

5. 根据权利要求3所述的印刷系统，其特征在于，所述微处理器与压力机构可操作地相连，使得所述微处理器可控制所述数字印刷引擎的接触面和所述基底表面之间的相对压力。

6. 根据权利要求1所述的印刷系统，其特征在于，所述向前传送机构向前传送所述热箔，所述热箔和基底之间的摩擦力使所述基底旋转。

7. 根据权利要求1所述的印刷系统，其特征在于，所述系统还包

括一对圆柱形的支撑辊，用于可旋转地支撑所述刚性非平面基底。

8. 根据权利要求7所述的印刷系统，其特征在于，所述向前传送机构驱动所述圆柱形支撑辊中的一个。

9. 根据权利要求6所述的印刷系统，其特征在于，所述热箔采用主导轴惰轮来向前传送。

10. 根据权利要求6所述的印刷系统，其特征在于，所述热箔采用超速驱动电动机和滑动离合器来向前传送。

11. 根据权利要求1所述的印刷系统，其特征在于，所述热箔采用绞盘式滚筒来向前传送，所述热箔部分地缠绕在所述绞盘机构上。

12. 根据权利要求2所述的印刷系统，其特征在于，所述印刷图像是个性化的所选择的形状。

13. 根据权利要求2所述的印刷系统，其特征在于，所述印刷图像是系列化的所选择的形状。

14. 根据权利要求1所述的印刷系统，其特征在于，所述数字印刷引擎还包括热敏印刷头，所述外表面与各印刷线的所述印刷头的选通脉冲同步地旋转。

15. 根据权利要求1所述的印刷系统，其特征在于，所述数字印刷引擎还包括基于激光的印刷头，所述外表面与各印刷线的所述印刷头的脉冲同步地旋转。

16. 根据权利要求3所述的印刷系统，其特征在于，所述用于使所述刚性非平面基底的外表面在印刷期间相对于所述数字印刷引擎的接触面旋转的装置由所述微处理器控制。

17. 一种印刷系统，用于将图像印刷到圆柱形基底的外表面上，包括：

数字印刷引擎，用于选择性地对多个可单独加热的加热元件中的一个或若干个施加热量；

接触面，其相对于所述加热元件可操作地定位，使得热量可通过所述接触面来传递；

压纸卷轴;

用于使所述压纸卷轴在印刷期间相对于所述数字印刷引擎的接触面旋转的装置;

热箔, 在两步骤传递方法的第一步骤中, 所述热箔可操作地定位于所述数字印刷引擎的接触面和所述压纸卷轴之间;

用后即弃的媒体, 所述用后即弃的媒体可操作地位于所述热箔和所述压纸卷轴之间;

压力机构, 其用于在所述数字印刷引擎的接触面和所述压纸卷轴之间施加压力;

可操作地与所述数字印刷引擎相连的微处理器, 用于选择性地控制所述加热元件中的一个或多个;

热压印装置, 在两步骤传递方法的第二步骤中, 所述热箔可操作地位于所述热压印装置和所述圆柱形基底之间;

用于使所述圆柱形基底在印刷期间相对于所述热压印装置旋转的装置, 所述装置使所述基底的旋转与所述热箔的向前传送同步。

18. 一种将所选择的形状转印到圆柱形基底的外表面上的方法, 包括步骤:

提供热箔;

使所述圆柱形基底的外表面与所述热箔的第一表面相接触;

采用数字印刷引擎来对所述热箔的第二表面施加热量和压力, 从而使所述热箔的选定部分以特定的图案粘附在所述圆柱形基底的外表面上; 和

在印刷过程中相对于所述数字印刷引擎来同步地旋转所述圆柱形基底和向前传送所述热箔。

用于直接式圆柱体印刷机的方法和装置

技术领域

本发明涉及大致圆柱形基底的个性化体现或装饰，更具体地涉及根据要求来进行的数字热敏印刷以及图像的施加。

背景技术

令人感兴趣的印刷系统可将字母数字信息、设计和/或标志印刷在各种圆柱体如钢笔、铅笔、化妆品、医疗器械（如注射针筒）等上。因此，这些系统要求圆柱体的曲形外表面在所有印刷点处均与印刷机构相接触。

在已经知道的系统中，采用了几种方法来在圆柱形基底上进行印刷。这些方法包括丝网印刷、热压凸印和凹版移印。令人遗憾的是，由于这些技术均需要专用印刷工具如丝网、印模或电铸板，因此这些印刷方法需要运行若干个装置以节约成本。对待印刷的特定信息或设计来说为独特的工具显著地增加了成本。另外，传统工艺所用的油墨、印模和化学品通常对环境有害，这也增加了处理成本。

例如，丝网印刷涉及到使用模版和给墨装置。通常来说，使圆柱形基底与模版旋转式接触，同时刮墨板或其它装置将油墨经模版的相对侧而推入。虽然这种印刷方法能产生足以满足需求的图像，然而各设计变化均需要更换模版。热压凸印圆柱体的印刷系统通过带有特定设计的曲形加热印模来产生高质量的印刷。热印模将着色或金属化箔片压在圆柱体的外表面上，使得在热印模与箔片相接触的区域上形成印刷。同样，任何设计变化均需要更换印模。

因此，本发明的一个目的是提供一种用于在大致圆柱形的基底上产生和施加图像的方法和系统，其适于经济地印刷较少印数的不同图像。

发明内容

为了实现本发明的上述和其它目的、特征和优点，提供了一种数字控制的热敏印刷系统，其采用数字印刷引擎以通过使用热箔来在圆柱形基底上产生和印刷所选图像。数字技术允许各个所施加的图像是独特的，并可根据要求来印刷。

本发明包括一种系统和装置，其可与印刷选通脉冲(strobe)同步地旋转式支撑并向前传送圆柱形基底和热箔。在本发明的一些实施例中，采用热箔来向前传送和旋转正在印刷的圆柱形基底。在另一些实施例中，采用多种向前传送装置来同步且独立地向前传送热箔和基底。

本发明使用了设计用于通过数字印刷引擎来施加的独特热箔。特别是，热箔包括薄膜载体，其在受到与数字热敏印刷工艺有关的压力和较高温度时可抵抗变形。更具体地说，这些热箔包括与印刷头相接触的背面涂层。背面涂层包括可减轻热敏印刷头的拖动的润滑剂，因此可防止热箔在印刷期间粘附在热敏印刷头上。

本发明的系统所用的热箔还包括外涂层，其在受到与数字转印工艺有关的高温（接近 400 华氏度）时可抵抗变形。热箔最好还包括快速地起作用的且极易热激发的粘合剂（胶涂层），其可促进图像从箔片到基底的转印。

附图说明

本发明的下述介绍将参考附图来进行，在图中：

图 1 显示了根据本发明的圆柱体印刷系统的示意性局部侧视图；

图 2 显示了具有用于同步地向前传送基底和印刷媒体的另一方法的圆柱体印刷系统的示意性局部侧视图；

图 3 显示了图 1 所示热敏印刷头的示意性局部正视图；

图 4 显示了图 1 所示热敏印刷头的局部放大视图；

图 5 显示了图 1 所示热敏印刷头的一部分的放大顶部视图；

图 6 显示了根据本发明的热箔的示意性剖视图；

图 7 显示了采用两步式印刷工艺的圆柱体印刷系统的示意性局部侧视图；

图 8 显示了具有自动的基底进给系统的圆柱体印刷系统的示意性局部侧视图；

图 9 显示了根据本发明构造的箔芯的透视图；和

图 10 显示了用于图 9 所示箔芯的安装装置。

具体实施方式

参见图 1，圆柱体印刷系统 10 包括根据本发明的微处理器 12、热敏印刷头组件 14、基底承台组件 16 和热箔组件 18。微处理器 12 控制印刷工艺，并产生待印刷的所选形状。

热箔组件 18 包括所提供的热箔 20，其从供给辊 22 上送出并收集在卷取辊 24 上。向前传送机构 26 最好由电动机 30（如伺服电动机或步进电动机）驱动，电动机可通过线路 32 从微处理器 12 中接收控制信号，并精确地控制热箔 20 的向前传送。向前传送机构 26 采用皮带、齿轮或其它类似的装置驱动卷取辊 24，卷取辊 24 向前传送热箔 20。

在印刷过程中，微处理器 12 通过线路 42 和 44 提供控制信号，指示包括有热敏印刷头 46 和压力机构 48（如气动执行机构）的热敏印刷头组件 14 对热箔 20 施加热量和压力。热量和向下压力的组合使得一部分箔片 20 分开并粘附在圆柱形基底 50 上。一对导向杆 34,36 用于帮助在箔片的向前传送和印刷期间正确地张紧热箔 20 并使其与印刷头组件 14 对准。导向杆 34,36 还用于产生稳定的媒体路径，并降低箔片折叠和起皱。下面将参考图 3-5 来更详细地讨论印刷操作。

在此实施例中，基底承台组件 16 包括一对支撑辊 54,56。最好，支撑辊 54,56 是涂了胶的，以允许有足够的摩擦力来驱动圆柱形基底

50, 同时允许一定的压力来矫直待印刷的翘曲或以其它方式变形的非理想圆柱形的基底。承台组件 16 还包括可选择的用于驱动支撑辊 56 的向前传送机构 40, 支撑辊 56 又可在印刷过程中使圆柱形基底 50 旋转。通过调节印刷头 46 和承台组件 16 之间的间隙, 就可以使用各种直径的基底。基底承台组件 16 还可包括调节装置, 用于沿与热箔 20 的路径正交的方向来重新定位基底承台组件 16。这就允许将图像印刷在基底 50 的不同部分上。

在此实施例中, 电动机 30 与向前传送机构 40 和向前传送机构 26 可操作地相连, 使得电动机 30 可在印刷期间与圆柱形基底 50 的旋转同步地向前传送热箔 20。也可采用由微处理器 12 控制的单独的电动机 (未示出) 来单独地驱动向前传送机构 40。向前传送机构 40 是可选择的, 这是因为圆柱体印刷系统 10 可采用在热箔向前传送而经过基底 50 时产生于热箔 20 和基底 50 之间的摩擦力来与基底 50 同步地向前传送热箔 20。

图 2 显示了向前传送热箔 20 的另一种方法。本发明的这一实施例采用了电动机驱动的主导轴惰轮 70, 其可通过摩擦来驱动热箔 20。主导轴惰轮 70 由向前传送机构 72 来控制, 而向前传送机构 72 由电动机 30 控制。如上所述, 电动机 30 从微处理器 12 中接收控制信号 80。向前传送机构 72 采用皮带或齿轮系统来驱动主导轴惰轮 70。

在此实施例中, 热箔 20 部分地缠绕在主导轴惰轮 70 的外表面 74 上, 并通过一对导向杆 82,84 压在外表面 74 上。当主导轴惰轮 70 向前传送时, 热箔 20 和外表面 74 之间的摩擦使热箔 20 向前传送。拉紧力由缠绕在主导轴惰轮 70 上的热箔 20 的量来确定。可调整导向杆 82,84 以确定主导轴惰轮 70 上的缠绕量。

形成于主导轴惰轮 70 和卷取辊 24 之间的热箔 20 中的松弛由与卷取辊 24 相连的向前传送机构 26 控制。向前传送机构 26 最好由电动机 30 驱动。卷取辊 24 还可包括滑动离合器 (未示出) 或其它类似的装置, 使得卷取辊 24 可相对于热箔 20 的向前传送速度被超

速驱动。如上所述,在此实施例中还可包括用于驱动支撑辊 56 和使圆柱形基底 50 旋转的可选择的向前传送机构 40。另外,热箔 20 和基底 50 之间的摩擦是与印刷头 46 同步地向前传送热箔 20 和基底 50 所需的全部摩擦。

参见图 3 到 5,印刷头 46 最好为真实锐边、近似锐边或凸起型热敏印刷头,其包括多个线性间隔开地设置的加热元件 100。所述加热元件可操作地定位成可将热量传递到接触面的不同部分。加热元件 100 显示为正交于基底 50 和热箔 20 的运行方向 D 而设置。微处理器 12 经线路 42 为印刷头 46 提供了多个控制信号,其可接通(和断开)一些单独的加热元件 100,以产生所需的印刷形状。

最好为玻璃的印刷头上光层(覆盖层)102 覆盖了加热元件 100,当加热元件接通时,其可将热量从加热元件 100 有效地传送给热箔 20。当加热元件 100 断开时,印刷头的陶瓷基底 104 可有效地散热,以避免不希望发生的传热。当基底 50 在印刷头 46 的下方向前传送时,从被选择性地加热的加热元件 100 和压力机构 48 传送到热箔 20 上的热量和压力的组合使箔片 20 产生热变形,因而以逐行的方式将所选形状转印到基底 50 上。重要的是应注意,在上述和下面的系统中,基底 50 和热箔 20 应当与各印刷线(选通脉冲)同步地向前传送,以便防止因伸长的图像、缺失或粘附页产生的图像失真。

现在参考图 6,热箔 20 包括薄膜载体 110,其最好在受到与数字热敏印刷有关的较高温度和压力时不会产生变形。箔片 20 还包括粘附在薄膜载体 110 的表面上的热阻背面涂层 112。背面涂层 112 包括润滑剂,其可减轻印刷头 40 经过热箔 20 上方时印刷头 40 的拖动,还包括填料,其可使薄膜载体 110 的表面光滑。背面涂层 112 还可包括抗静电剂,其可降低热敏印刷头 40 和热箔 20 之间的静电释放。

作为示例,热箔 20 可包括与薄膜载体 110 相连的下述层中的一些或全部:热激发的松散但清洁的释放涂层 114(其含有蜡和/或树脂)、高温外涂层 116、铝层 118(其为金属化的箔片)、预备涂层

120 和快速地起作用且检易热激发的胶料或粘合剂 122。

热箔 20 的这些层施加到薄膜载体 110 上的顺序是很重要的。例如，背面涂层 112 要求热固化，因此，在箔片制造过程中将此层尽可能早地施加到薄膜载体 110 上是很重要的。否则，用于固化背面涂层 112 的热量会改变热箔 20 的其它层的特性。释放涂层 114 和热激发的胶料或粘合剂 122 特别容易受热，并会使热箔 20 易脱落或散开。

薄膜载体 110 最好具有小于 0.5 密耳的规格，然而也可采用更厚规格的薄膜。例如，0.3 密耳规格的薄膜能够提高印刷头 46 和热箔 20 之间的传热，因此与更厚规格的薄膜相比，其允许圆柱体印刷系统 10 实现更快的停顿时间和更高的印刷速度。另外，薄膜载体 110 的规格的减小允许更低的印刷头 46 的温度，这是因为只需更少的热量来将图像从热箔 20 转印到基底上。另外，更低的印刷头温度有助于保护热箔 20 不产生裂纹。

图 7 显示了将图像从热箔 20 转印到圆柱形基底 50 上的另一方法。此实施例采用两步式转印刷工艺，其中在第一步骤中在热箔 20 上形成图像，在第二步骤中将图像转印到基底 50 上。在第一印刷步骤的过程中，通过采用热敏印刷组件 14 来对热箔 20 施加热量以产生图像，然而与直接在基底 50 上印刷图像相反，采用压印组件 132 在用后即弃的媒体 130（如薄膜或纸张）上印刷负像，这样就使待印刷在基底 50 上的图像留在热箔 20 上。

压印组件 132 包括压印卷筒 134 和可选择的向前传送机构 136。用后即弃的媒体 130 从供应辊 140 中送出并收集在卷取辊 142 上，其方式与热箔 20 的供应和收集方式大致相同。用后即弃的媒体 130 最好与热箔 20 和压印卷筒 134 同步地向前传送。压印卷轴 134 可与上述实施例中的基底 50 类似地旋转，其利用来自用后即弃的媒体 130 或向前传送机构 136 的摩擦。在第一印刷步骤中，印刷头 46 选择性地加热用后即弃的媒体 130，并将未包括在待转印到基底 50 的图像

内的部分转印到箔片上。因此，不是图像部分的所有这些部分被印刷在用后即弃的媒体上。

在第二印刷步骤中，保留了待转印图像的那部分热箔 20 被向前传送，直到其与基底 50 的表面相接触。当热箔 20 的图像部分遇到基底 50 的表面时，图像通过加热的橡胶印模装置 150 而转印到基底 50 上。所示的加热橡胶印模装置 150 具有平表面 152，然而也可采用弯曲或可变形的表面，从而有助于图像到锥形或非理想圆柱形基底上的转印。压力机构 154 例如由从微处理器 12 中所接收到的信号 156 来控制的气动执行机构对热箔 20 上的热箔 20 与基底 50 接触的区域施加压力。类似地，加热橡胶印模装置 150 的温度由从微处理器 12 中所接收到的信号 158 来控制。

一对支撑辊 156,158 支撑了基底 50。还可采用可驱动支撑辊 156,158 之一的可选择的前向传送机构（未示出），以帮助圆柱形基底 50 在印刷过程中的旋转。虽然在此实施例中热箔 20 显示为由向前传送机构 160 来向前传送，然而也可采用绞盘式滚筒、例如上述主导轴惰轮（未示出）或其它向前传送装置，以与基底 50 同步地向前传送热箔 20。

图 8 显示了具有基底进给机构 172 的圆柱体印刷系统 170，其能够将多个圆柱形基底 50 输送到印刷系统 170 中。圆柱体印刷系统 170 包括根据上述实施例的微处理器 12、热敏印刷头组件 14 和热箔组件 18。圆柱体印刷系统 170 还包括基底向前传送系统 174，其包括输送机构 176 和基底定位机构 178。

在基底进给机构 172 中，多个基底 50 从装载机（未示出）输送到输送机构 176 上，其必须间断性地停顿以适应印刷操作。在输送机构的停顿期间，被印刷的基底 50 通过定位机构 178 以与印刷头 46 接触而被抬起到输送机构 176 之外。定位机构 178 还包括一对辊 181,183，基底 50 在其上可自由地滚动。在与印刷头 46 接触时，热箔 20 利用主导轴惰轮 70 向前传送，微处理器 12 所产生的图像被印

刷在基底 50 上。

应当注意的是，基底进给机构 172 和基底向前传送机构 174 只是示例性的。可以设想，可采用任何已知的进给和定位基底的方法来传送多个用于印刷的基底。另外，向前传送热箔 20 或旋转基底 50 的任何上述方法均可由如图 8 所述的方法替代。

现在参考图 9-10，将讨论用于将卷取辊 24（图 1）安装在印刷系统上的方法和装置。然而，此技术也可用于安装供应辊 22（图 1）。如图 9 所示，其上缠绕了热箔 20（未示出）的中空热箔芯 186 包括安装于其一端上的铁环 182。用于可旋转地安装箔芯 186 的安装装置 184 包括芯轴 186，热箔芯 186 可滑动地接合于芯轴上。安装装置 184 还包括轴 188，其与印刷系统相连并由其可旋转地控制（即通过向前传送机构 26）。

热箔芯 186 采用一系列磁体 190a,190b 与安装装置 184 可滑动地相连，磁体最好被光滑罩盖 192（如塑料）所覆盖。磁体 190a,190b 可以是一系列的磁体或是单独的磁体（如磁环），其可释放地粘附在铁环 182 上。当轴 188 旋转时，热箔芯 186 会与安装装置 184 一起旋转，直到热箔 20 中的张力超过磁体 190a,190b 和铁环 182 之间的磁力，这将使箔芯 186 相对于安装装置 184 滑动并停止旋转。

将箔芯 186 连接到安装装置 184 上的这种方法允许安装装置 184 被超速驱动而不会损坏热箔 20。作为示例，如果热箔 20 通过主导轴惰轮 70 而穿过印刷系统向前传送（图 2），主导轴惰轮 70 和卷取辊 24 之间的热箔 20 的张力就会暂时地减小。如果热箔 20 的张力降低到使磁体 190a,190b 和铁环 182 之间的磁力再次超过热箔 20 的张力，那么超速驱动的安装装置 184 将使箔芯 186 旋转，使热箔 20 的松弛收紧。一旦热箔 20 的松弛收紧，热箔 20 中的张力将再次增加，直到张力超过磁体 190a,190b 和铁环 182 之间的磁力，这将使箔芯 186 相对于安装装置 184 滑动。可通过改变磁体 190a,190b 的强度来调节会导致箔芯 186 滑动的热箔 20 中的张力大小。

如上所述，箔芯的连接方法也可同时地或排它地用于安装供应辊 22。在此实施例中，磁体 190a,190b 和铁环 182 之间的磁力用作供应辊 22 的断开机构。例如，当热箔 20 通过任一上述方法穿过印刷系统向前传送时，向前传送机构和供应辊 22 之间的热箔 20 的张力将增加。当此张力超过磁体 190a,190b 和铁环 182 之间的磁力、即在此例中限制了供应辊 22 时，就会放出一定量的热箔 20。

另外，由于热芯 180 可在芯轴 186 上毫无困难地滑动，因此安装热箔芯 186 的这种方法允许能容易地改变或替代热箔 20 的供应，可在其位置上安装新的热箔供应。而且，可以构思出其它类似的芯体安装系统，其中磁力由作为芯体自身的一部分并粘附在铁质安装装置上的磁体来产生。

上面是本发明优选实施例的详细介绍。在不脱离本发明的精神和范围的前提下，可对本发明进行各种修改和添加。例如，所述印刷图像是个性化的所选择的形状或系列化的所选择的形状。而且，所述数字印刷引擎还包括热敏印刷头，所述外表面与各印刷线的所述印刷头的选通脉冲同步地旋转。所述数字印刷引擎还包括基于激光的印刷头，所述外表面与各印刷线的所述印刷头的脉冲同步地旋转。

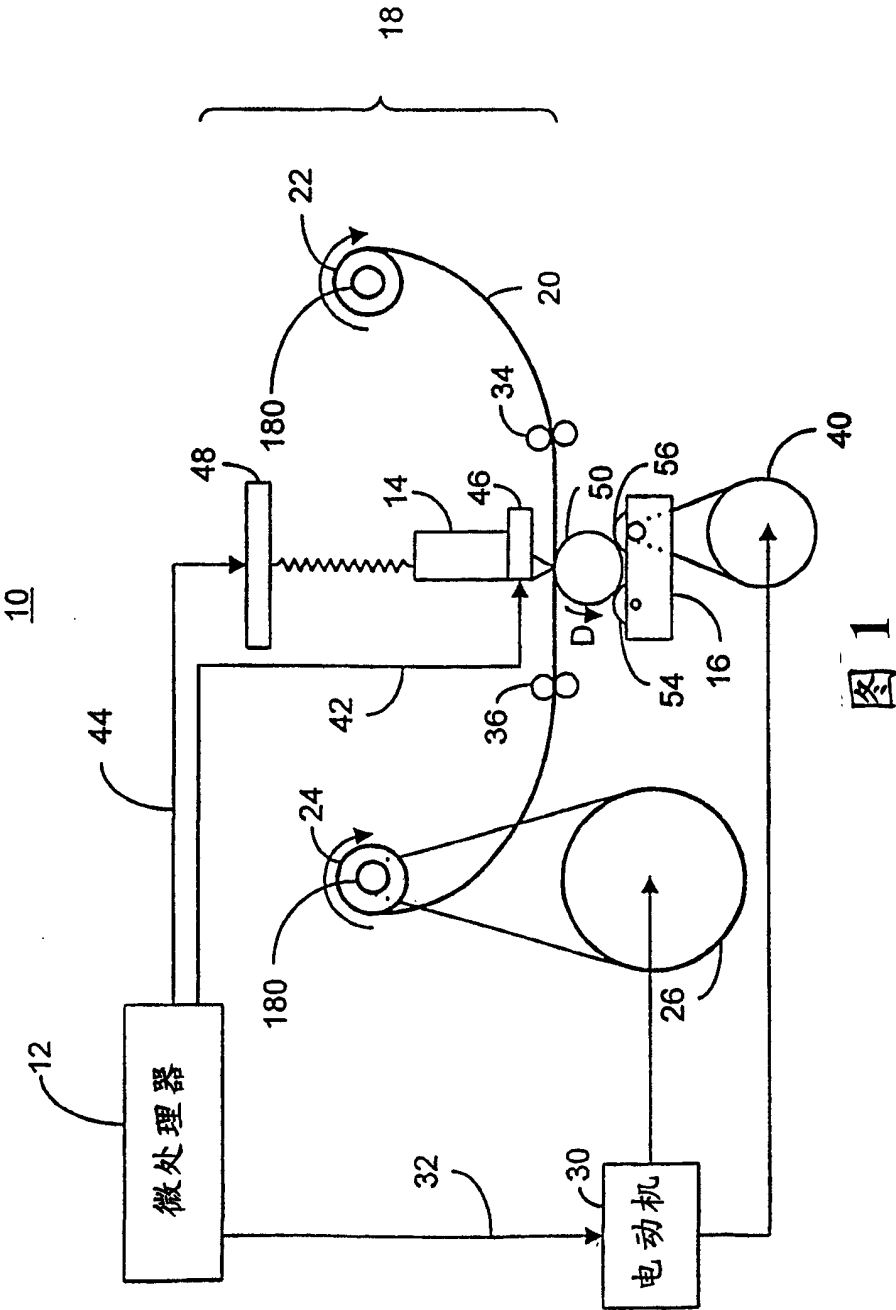


图 1

图 3

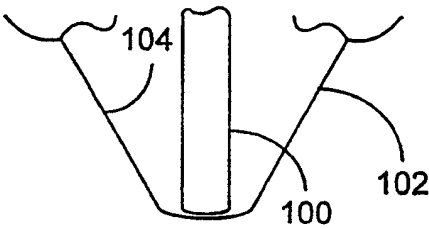
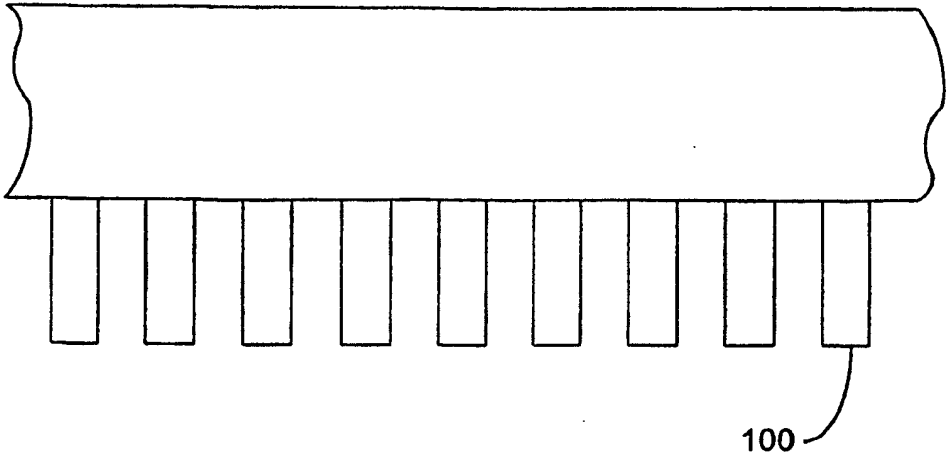


图 4

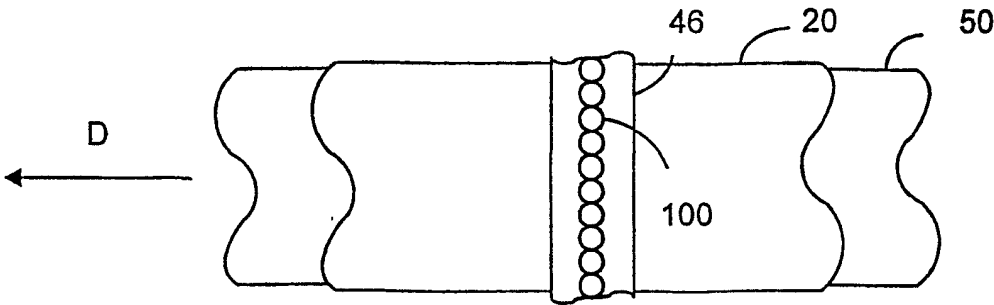


图 5

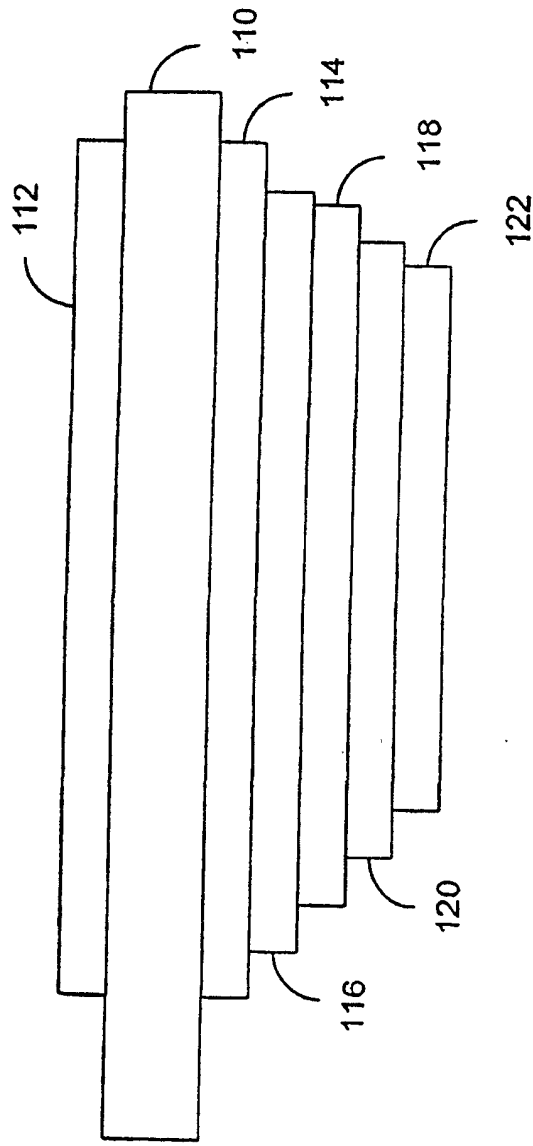
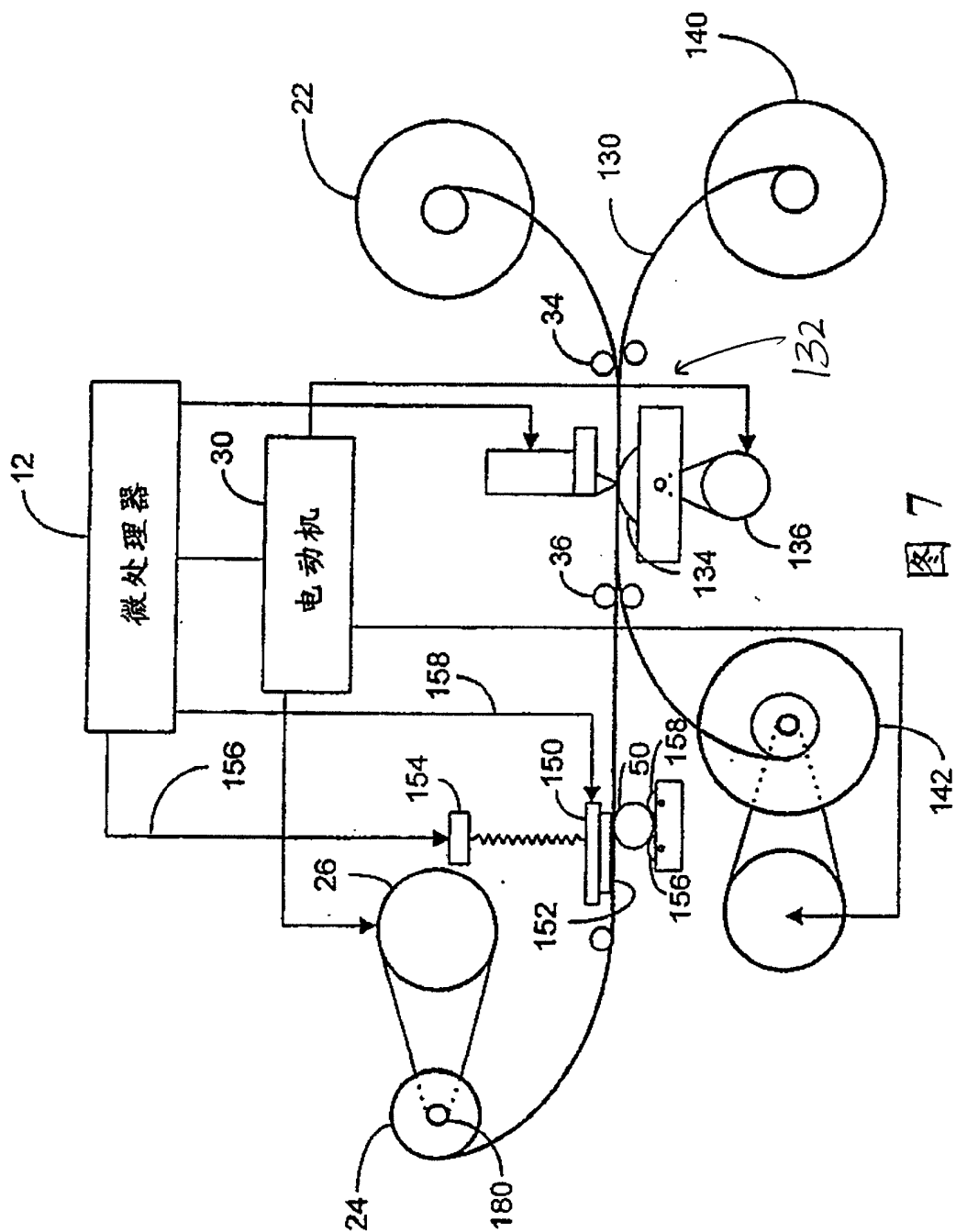
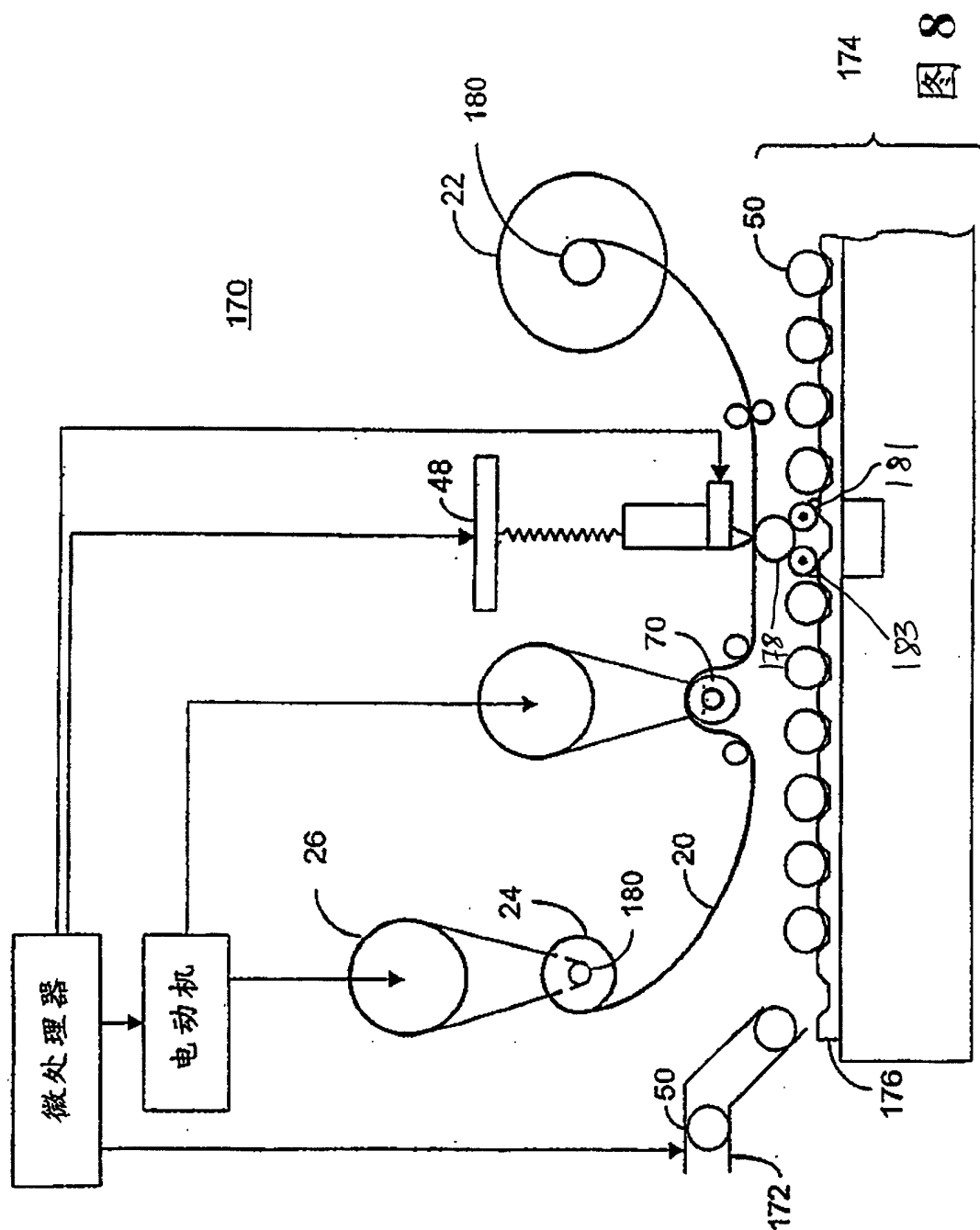


图 6





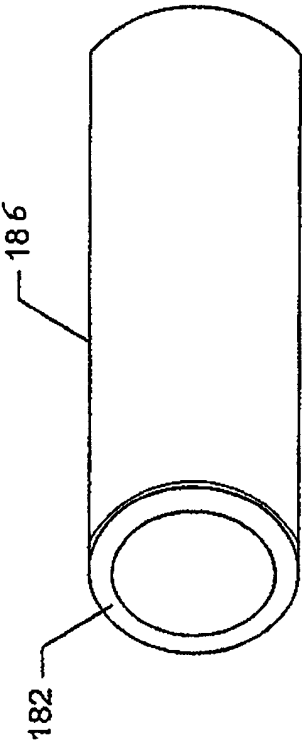


图 9

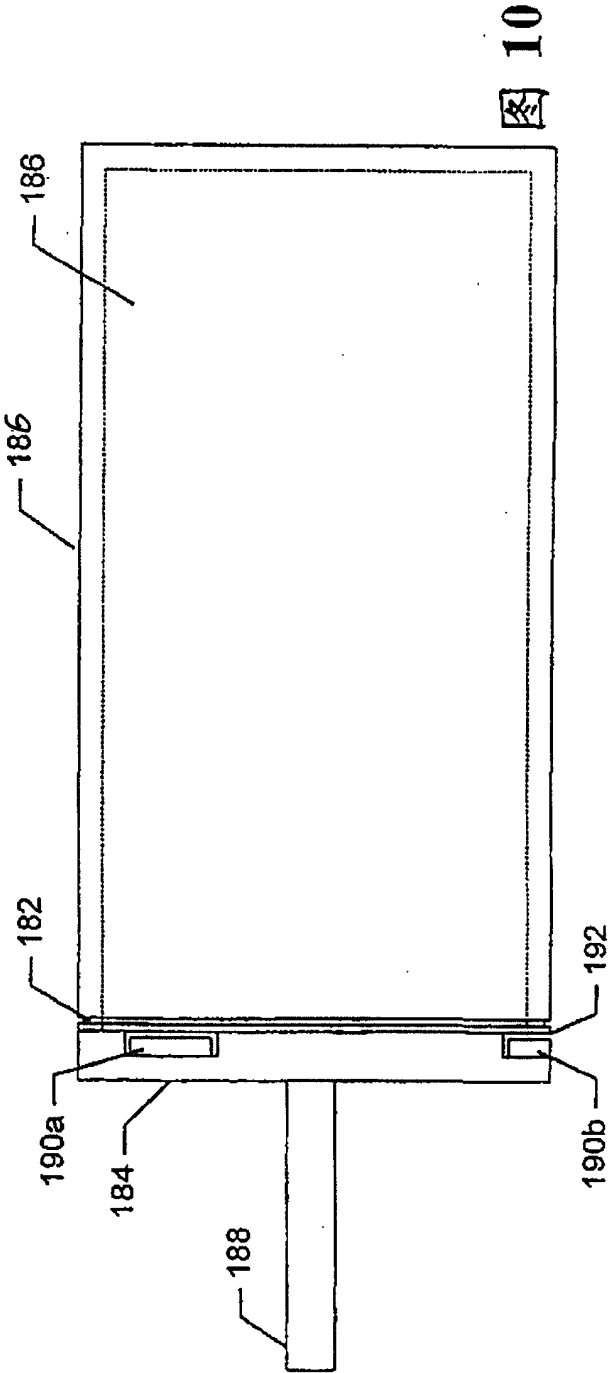


图 10