



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101708670 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 200910161973. 2

(22) 申请日 2009. 09. 10

(30) 优先权数据

12/208, 442 2008. 09. 11 US

(73) 专利权人 施乐公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 M·E·琼斯 D·阿拉维

D·L·尼里姆

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司

11285

代理人 徐燕 郑建晖

(51) Int. Cl.

B41J 2/005 (2006. 01)

B41J 29/38 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2774269 B2, 1998. 07. 09,

CN 1732346 A, 2006. 02. 08,

JP 1288656 A, 1989. 11. 20,

审查员 马婷

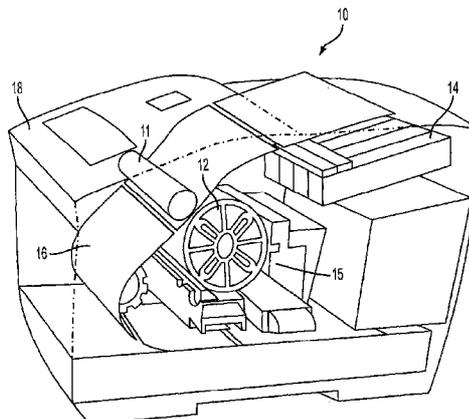
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

打印设备以及运行该打印设备的方法

(57) 摘要

一种打印设备以及运行该打印设备的方法。该打印设备包括：马达，其包含转子；第一传感器，其被配置为基于转子的旋转提供第一信号；皮带，其可操作地连接至马达；成像构件，其可操作地连接至皮带；打印头，其被配置为将标记材料沉积在成像构件上；第二传感器，其被配置为基于成像构件的旋转提供第二信号；以及控制器，其被配置为接收第一和第二信号，并基于第一和第二信号确定皮带的打滑和/或传动比。该方法包括：使用马达和传动皮带驱动一成像构件；使用打印头将标记材料沉积在成像构件上；确定相关于马达的第一传动参数；确定相关于成像构件的第二传动参数；然后基于第一和第二传动参数，确定传动皮带的打滑。



1. 一种打印设备,包括:

马达,其包含转子;

第一传感器,其被配置为基于转子的旋转提供第一信号;

传动皮带,其可操作地连接至所述马达;

成像构件,其可操作地连接至所述皮带;

打印头,其被配置为将标记材料沉积在成像构件上;

第二传感器,其被配置为基于成像构件的旋转提供第二信号;以及

控制器,其被配置为接收第一信号和第二信号,并基于所述第一信号和所述第二信号确定皮带的打滑;

其中所述第一信号是表示转子的角速度的信号,所述第二信号是表示成像构件的角速度的信号,并且其中所述控制器被配置为确定打滑速度;

其中所述控制器被配置为通过从所述成像构件的角速度中减去所述转子的角速度的换算量,以确定打滑速度;以及

其中所述转子的角速度的所述换算量是所述转子的速度除以无负荷传动比;

其中所述成像构件是成像鼓;

其中所述传动皮带被连接在马达皮带轮和鼓皮带轮之间;

其中所述成像鼓和所述鼓皮带轮被安装在固定安装板上,所述马达皮带轮和所述马达被安装在可移动安装板上,所述可移动安装板被配置为相对于所述固定安装板围绕轴枢轴转动;

其中弹簧将所述可移动安装板偏压,以沿着一个促使所述马达皮带轮和所述马达远离所述鼓皮带轮的方向枢轴转动。

2. 根据权利要求1所述的打印设备,其中所述第一传感器是霍尔效应传感器或光学传感器,所述第一信号是表示转子的角速度的信号,并且其中所述第二传感器是霍尔效应传感器或光学传感器,所述第二信号是表示成像构件的角速度的信号。

3. 根据权利要求1所述的打印设备,其中所述控制器被进一步配置为,当打滑超出一阈值量时限制马达转矩。

4. 一种打印设备,包括:

马达,其包含转子;

第一传感器,其被配置为基于转子的旋转提供第一信号;

传动皮带,其可操作地连接至所述马达;

成像构件,其可操作地连接至所述皮带;

打印头,其被配置为将标记材料沉积在成像构件上;

第二传感器,其被配置为基于成像构件的旋转提供第二信号;以及

控制器,其被配置为接收第一信号和第二信号,并基于所述第一信号和所述第二信号确定当前的传动比;

其中所述第一信号是表示转子的角速度的信号,所述第二信号是表示成像构件的角速度的信号,并且其中所述控制器被配置为确定打滑速度;

其中所述控制器被配置为通过从所述成像构件的角速度中减去所述转子的角速度的换算量,以确定打滑速度;以及

其中所述转子的角速度的所述换算量是所述转子的速度除以无负荷传动比；

其中所述成像构件是成像鼓；

其中所述传动皮带被连接在马达皮带轮和鼓皮带轮之间；

其中所述成像鼓和所述鼓皮带轮被安装在固定安装板上,所述马达皮带轮和所述马达被安装在可移动安装板上,所述可移动安装板被配置为相对于所述固定安装板围绕轴枢轴转动；

其中弹簧将所述可移动安装板偏压,以沿着一个促使所述马达皮带轮和所述马达远离所述鼓皮带轮的方向枢轴转动。

5. 根据权利要求 4 所述的打印设备,其中所述控制器被进一步配置为,确定所述当前的传动比是否超过一阈值传动比。

6. 根据权利要求 5 所述的打印设备,其中所述控制器被进一步配置为,如果所述当前的传动比超过一阈值传动比,就发送一表示过度皮带打滑或者皮带磨损的信号。

7. 一种运行打印设备的方法,包括：

a) 使用马达和传动皮带驱动一成像构件；

b) 使用打印头将标记材料沉积在成像构件上；

c) 确定相关于马达的第一传动参数；

d) 确定相关于成像构件的第二传动参数；然后

e) 基于所述第一传动参数和所述第二传动参数,确定传动皮带的打滑；

其中所述第一传动参数是表示马达的转子的角速度的信号,所述第二传动参数是表示成像构件的角速度的信号；

其中控制器被配置为通过从所述成像构件的角速度中减去所述转子的角速度的换算量,以确定打滑速度；以及

其中所述转子的角速度的所述换算量是所述转子的速度除以无负荷传动比；

其中所述成像构件是成像鼓；

其中所述传动皮带被连接在马达皮带轮和鼓皮带轮之间；

其中所述成像鼓和所述鼓皮带轮被安装在固定安装板上,所述马达皮带轮和所述马达被安装在可移动安装板上,所述可移动安装板被配置为相对于所述固定安装板围绕轴枢轴转动；

其中弹簧将所述可移动安装板偏压,以沿着一个促使所述马达皮带轮和所述马达远离所述鼓皮带轮的方向枢轴转动。

打印设备以及运行该打印设备的方法

技术领域

[0001] 本说明书所公开的实施方案涉及打印领域,更具体而言,涉及一种打印设备以及检测该打印设备中传动皮带的打滑的相关方法。

背景技术

[0002] 许多打印设备使用旋转成像构件,旋转成像构件接收标记材料并将标记材料转印至印刷介质。例如,固体油墨打印机包括旋转成像鼓(rotating imaging drum)。打印机中的固体油墨被熔化并沉积到鼓上。然后该鼓将油墨转印至纸张。

[0003] 旋转这些打印设备中的成像鼓,随着鼓的旋转,纸张与鼓相接触。使用电动马达经由传动机构旋转所述鼓。传动机构可包括齿轮传动装置,以及可操作地连接在马达皮带轮和鼓皮带轮之间的传动皮带。传动皮带通常被提供为将马达皮带轮联接至鼓皮带轮的三角皮带(V-belt)形式。马达皮带轮是有槽的以匹配皮带轮廓,鼓皮带轮可以是有槽的或者平坦的。三角皮带依靠摩擦以在驱动马达和鼓之间传递转矩。打印机的最大转矩(torque capacity)部分地取决于皮带张力以及皮带和皮带轮之间的摩擦系数。

[0004] 在一些情况中,皮带和皮带轮之间的摩擦不足以驱动成像鼓,因此皮带会在其中一个皮带轮上打滑。马达和鼓之间的过度皮带打滑会导致皮带损坏以及产生令人不快的噪声。

[0005] 许多因素可导致皮带传动系统的最大转矩的改变。这些因素包括,但不限于:(i) 留在新皮带上的残余的脱模剂;(ii) 污染皮带或皮带轮的鼓脱离剂(例如,硅油);(iii) 由各种原因(例如,不适宜的弹簧安装或者马达枢轴界面的不适宜结合)导致的不适宜的皮带张力;以及(iv) 皮带磨损。

[0006] 即使皮带未被污染,相对较新,并且适度张紧,当发生非预期的高转矩现象时,“正常”的皮带传动也可能打滑。这些非预期的高转矩现象包括,但不限于:(i) 压力辊试图在过度贯穿负荷(excessivetransfixload)下爬上介质前缘;(ii) 传送至贯穿间隙的多张进纸(multipick)或者挤压状介质(shingled media),导致压力辊爬上挤压状介质的前缘;(iii) 发出过大的鼓加速度的指令;(iv) 缺少对鼓传动的伺服控制,导致非预期的高加速度;或者(v) 过量贯穿负荷。

[0007] 鉴于以上所述,期望提供一种能够防止由于皮带打滑的皮带磨损或者过量噪声的打印系统。还期望提供一种这样的系统,其也可用于识别故障传动系统、磨损的皮带、或者导致过度皮带打滑的现象。

发明内容

[0008] 一种检测打印设备中传动皮带打滑的方法,包括使用马达和传动皮带来驱动一成像构件。在打印设备的运行过程中,确定相关于马达的第一传动参数,诸如,例如马达转子的角速度。还在打印设备的运行过程中,确定相关于成像构件的第二传动参数,诸如,例如成像构件的角速度。接下来,基于第一传动参数和第二传动参数,确定传动皮带的打滑。在

一个实施方案中,所述打滑是通过从第二速度中减去第一速度的换算量而确定的打滑率。如果打滑率超过一阈值量,则表明存在打滑现象。

[0009] 一种运行打印设备的方法,包括:a)使用马达和传动皮带驱动一成像构件;b)使用打印头将标记材料沉积在成像构件上;c)确定相关于马达的第一传动参数;d)确定相关于成像构件的第二传动参数;然后e)基于所述第一传动参数和所述第二传动参数,确定传动皮带的打滑。优选地,所述驱动一成像构件的步骤包括驱动一成像鼓,其中所述传动皮带可操作地连接在成像鼓和马达之间。优选地,所述第一传动参数是所述马达的第一速度,所述第二传动参数是所述成像构件的第二速度,而所述打滑是传动皮带的打滑率。优选地,所述确定第二传动参数的步骤包括确定成像构件的角速度。优选地,所述确定第二传动参数的步骤包括,从旋转的编码器接收一表示成像构件的角速度的信号。优选地,所述确定传动皮带的打滑率的步骤包括,通过从第二速度中减去换算的第一速度来确定打滑速度。优选地,所述换算的第一速度是通过将第一速度除以第一速度与第二速度的无负荷传动比来获得的。优选地,该运行打印设备的方法还包括当打滑超过一阈值量时限制马达转矩的步骤。优选地,所述限制马达转矩的步骤包括,使马达停止工作或者限制马达电流。优选地,该运行打印设备的方法还包括基于所确定的打滑提供传动皮带状况的指示的步骤。优选地,该运行打印设备的方法还包括基于由所述第一传动参数和所述第二传动参数确定的无负荷传动比,提供皮带磨损的指示的步骤。

[0010] 在至少一个实施方案中,被配置为检测传动皮带打滑的打印设备包括马达和第一传感器,所述第一传感器被配置为基于马达的旋转提供第一信号。第一传感器可以是旋转的编码器,诸如,例如被配置为提供表示马达转子的角速度的信号的霍尔效应传感器。打印设备进一步包括可操作地连接至马达的皮带,以及可操作地连接至皮带的成像鼓,使得马达被配置为经由皮带来驱动所述鼓。第二传感器被配置为基于成像鼓的旋转提供第二信号。第二传感器可以是旋转的编码器,诸如,例如提供在成像鼓旋转轴上的、并被配置为提供表示成像鼓角速度的信号的光学或光传输传感器。控制器被配置为接收第一信号和第二信号,并且基于第一信号和第二信号确定皮带的打滑。在至少一个实施方案中,控制器被配置为通过从成像鼓的角速度中减去马达转子的角速度的换算量,来确定打滑速度。而且,控制器被配置为确定超过一阈值量的过度打滑速度,并触发响应以最小化皮带打滑噪声和皮带磨损。

[0011] 通过参照下列详细说明和附图,上述特征和优点以及其他方面将对于本领域普通技术人员来说变得更加显而易见。尽管预期的是提供一种检测鼓传动皮带打滑的方法和系统,所述方法和系统提供了对于阅读完此公开文本的人员而言显而易见的这些或其他有利特征的一个或多个,但本说明书所公开的教导还延伸至那些落在所附权利要求的范围内的实施方案,而无论它们是否包含或者实现了上述优点或特征中的一个或多个。

附图说明

[0012] 图1示出了带有传动打滑检测的示例性打印设备的剖视图;

[0013] 图2示出了图1的打印设备的鼓传动系统的立体图;

[0014] 图3示出了图1的打印设备的传动打滑检测系统的示意图;

[0015] 图4示出了一种使用图3的传动打滑检测系统来计算打滑的方法的流程图;以及

[0016] 图 5 示出了使用图 4 的方法在一示例性打印设备中所检测到的打滑的曲线图表。

具体实施方式

[0017] 参照图 1, 带有皮带打滑检测的示例性打印机被示出为固体油墨打印机 10 的形式。打印机 10 包括可旋转的成像鼓 12。成像鼓 12 被一马达 (图 1 中未示出) 驱动。打印机 10 中的固体油墨 14 被熔化, 打印头 15 将熔化的油墨沉积在成像鼓 12 上。成像鼓 12、油墨 14、打印头 15 和马达全部都位于打印机的外壳 18 内。当纸张 16 穿过打印机 10 进给并接触到成像鼓 12 时, 将成像鼓 12 上的油墨从该鼓转印至纸张 16 以产生预期图像。本说明书所使用的术语“打印机”、“打印设备”或“打印系统”包括, 为任意目的执行打印输出功能的任何装置, 诸如数字复印机、印书机 (bookmaking machine)、传真机、多功能机等。本说明书所使用的术语“标记材料”包括用于标记在纸张或其他介质上的任何着色剂或者其他材料。标记材料的实例包括油墨、墨粉粒子、颜料或染料。

[0018] 现在参照图 2~3, 成像鼓 12 被电动马达 20 和皮带传动系统驱动。传动系统包括连接在马达皮带轮 24 (图 2 中未示出) 和鼓皮带轮 26 之间的传动皮带 22。图 2 示出了马达 20、皮带 22 和鼓皮带轮 26 的立体图。图 3 示出了马达 20 和传动系统的示意图。

[0019] 马达皮带轮 24 通常是带有截面为外部凹槽的圆柱形, 所述外部凹槽接收沿皮带 22 的内周缘部分设置的具有类似截面的相配肋。马达皮带轮 24 连接至马达轴 23, 并且被电动马达 20 驱动。马达 20 可以是适合打印机中使用的各种电动马达中的任意一种 (诸如三相同步无电刷马达)。

[0020] 传动皮带 22 被连接在马达皮带轮 24 和鼓皮带轮 26 之间。在至少一实施方案中, 传动皮带 22 是可以纤维——诸如钢、凯夫拉尔或者聚酯——增强的三角皮带或者多肋的三角皮带。所述皮带 22 的“V”形截面与马达皮带轮 24 上的凹槽相配合, 并且防止皮带从马达皮带轮 24 上跑偏。皮带张力导致皮带 22 上的“V”形肋楔入到马达皮带轮 24 上的相配凹槽中。该楔入作用提高了皮带传动系统的转矩传递能力。

[0021] 鼓皮带轮 26 也是圆柱形的, 并且经由皮带 22 机械联接至马达皮带轮 24。沿着该平坦的外周缘部分 28, 三角皮带被鼓皮带轮 26 接收。皮带打滑可发生在马达皮带轮 24 或者鼓皮带轮 26 至皮带接触面处。

[0022] 成像鼓 12 被刚性连接至鼓皮带轮 26, 使得鼓皮带轮 26 的旋转直接导致成像鼓 12 的旋转。应意识到的是, 鼓皮带轮 26 以及马达皮带轮 24 和马达 20, 也都与成像鼓 12 一起共同位于打印机 10 的外壳 18 内, 如图 1 中所示。

[0023] 如图 2 中最佳所示, 鼓 12 和鼓皮带轮 26 被安装在固定安装板 30 上。马达皮带轮 24 和马达 20 被安装在可移动安装板 32 上, 所述可移动安装板被配置为相对于固定安装板 30 围绕轴 33 枢轴转动。弹簧 34 将板 32 偏压, 以沿着一个促使马达皮带轮 24 和马达 20 远离鼓皮带轮 26 的方向枢轴转动。因此, 弹簧 34 在将马达皮带轮 24 机械联接至鼓皮带轮 26 的皮带 22 上形成张力。

[0024] 现在具体参考图 3, 第一传感器 40——其在一实施方案中被以霍尔效应传感器 40 的形式提供——被定位在马达内部并且被配置为跟踪马达转子 21 的位置。在至少一个实施方案中, 霍尔效应传感器 40 从位于马达 20 内部的转子磁体 41 跨过一空隙被定位。第二传感器 42——其也可以是光传输传感器——被定位在成像鼓轴 25 的附近并且被配置为跟

踪成像鼓 12 的位置。在至少一个实施方案中,第二传感器包括安装至成像鼓轴 25 的可旋转编码器盘 43,以及安装至打印机内托架的固定接收器 45。位置传感器 40、42 都各自连接至控制器 44。例如,控制器 44 可包括微处理器和支持电路。

[0025] 第一传感器 40 将表示马达转子 21 位置的信号发送至控制器 44。类似地,第二传感器 42 将表示成像鼓 12 位置的信号发送至控制器 44。利用这些信息,控制器 44 能够计算马达转子 21 和成像鼓 12 各自的角速度。而且,关于马达皮带轮 24 和鼓皮带轮 26 之间无负荷传动比的信息被存储在控制器 44 中。控制器 44 可接下来将马达 20 的速度除以该无负荷传动比,然后从鼓速度中减去该结果从而确定正发生的打滑量。所计算的打滑结果可接下来被用于触发故障状态或者获得其他测量值(例如,确定驱动转矩的马达电流)。而且,通过独立地监控成像鼓 12 的速度和马达 20 的速度,可确定当前的传动比。正如将在下面详细说出的,传动比随时间的改变可被用于提供皮带磨损的指示。

[0026] 在打印设备的运行过程中,成像鼓 12 被马达 20 和传动系统驱动。随着成像鼓 12 的旋转,控制器 44 指示打印头 15 将油墨沉积在成像鼓 12 上。纸张或其他介质 16 接下来通过横向辊 11 和成像鼓 12 表面之间,从而将成像鼓 12 上的油墨转印至介质。如果在打印过程中发生打滑现象,控制器 44 可操作地用于识别故障状态并触发故障响应,诸如限制马达转矩。

[0027] 图 4 中示出了一种可由控制器 44 用来确定是否正在发生打滑现象的示例性方法。根据该示例性方法,在步骤 50,控制器 44 从定位在马达 20 附近的传感器 40 中接收第一信号。与此同时,控制器 44 从定位在成像鼓 12 附近的传感器 42 中接收第二信号。使用关于马达位置和鼓位置的历史信息,可以为成像鼓 12 和驱动马达 20 都产生一速度信号。因此,在步骤 52,控制器 44 计算马达转子 21 的角速度。与此同时,控制器 44 计算成像鼓 12 的角速度。

[0028] 在步骤 54,控制器计算皮带打滑。正如本领域中普通技术人员意识到的,可以多种方式计算皮带打滑。在至少一个实施方案中,通过比较马达转子 21 的角速度和成像鼓 12 的角速度,来计算皮带打滑。使用该方法,首先通过无负荷传动比,将马达转子 21 的角速度换算为成像鼓 12 的角速度。所换算的马达转子速度和成像鼓速度之间的差值是摩擦传动的打滑速度或者打滑率。在至少一个示例性实施方案中,使用传感器 40、42 以大约 20kHz 来对马达转子 21 和成像鼓 12 的位置改变进行取样。每一个的每单位时间内的位置改变为角速度。将马达转子速度除以无负荷传动比(例如,大约 10 : 1),将其换算为等价的成像鼓速度。通过下列等式计算以每秒鼓转数为单位的打滑:

[0029] 打滑_速度 = 鼓_速度 - (马达_速度 / 传动比)

[0030] 可替代性地,位置的差值可被用于计算皮带打滑。马达转子每完成某数目的回转,就可记录一次成像鼓的角位置。(马达转子回转的该数目可能小于一,诸如与马达编码器信号的一个电周期对应的一部分回转。)以每个马达回转的鼓位置为单位的打滑距离,被计算如下:

[0031] 打滑_距离 = 鼓_位置_改变 / 马达_位置_改变 - 1.0 / 传动比

[0032] 图 5 中的曲线图表示出了一示例性的打滑现象。纵坐标轴是每秒的转数(鼓速度),水平轴是以秒为单位的时间。图 5 中的轨迹 60 显示鼓速度。所述鼓速度在图 5 中所示的示例性打滑现象中保持在零附近。图 5 中的轨迹 61 显示了马达速度,其在 0.1 ~ 0.15

秒之间迅速增加然后减小。图 5 中的轨迹 64 显示了所计算的打滑。

[0033] 在图 5 的实施例中,允许鼓传动系统运行直至打滑增加至大约每秒一个成像鼓回转(绝对值)的打滑阈值,如轨迹 64 上的点 66 所示。已确定的是,超过每秒一个鼓回转的打滑现象具有噪声严重并且会损害皮带 22 的特征。将图 5 实施例中的打滑限制为每秒一个鼓回转(绝对值)的阈值,防止了令人不快的噪声并最小化了皮带损坏。

[0034] 在图 5 的实施例中,当打滑达到设置为 1 的阈值时(即,轨迹 64 上的点 66),表明存在打滑故障状况。从而,控制器 44 立即采取措施限制马达 20 的转矩输出。在这种情况下,马达 20 停止工作。在其他实施方案中,限制打滑的其他响应是可能的。例如,不采用使马达 20 完全停止工作的响应,也可减少马达的指令电流。这实际上限制了马达 20 的驱动转矩。

[0035] 通过共同测量皮带打滑和马达电流,可确定皮带传动的最大转矩。通过加速成像鼓 12 会产生打滑现象,从而使用成像鼓惯性来产生马达 20 的阻转矩。使用与所测量的打滑相对应的马达电流值,来计算用于形成给定打滑所需的马达皮带轮 24 的转矩。总马达转矩等于马达电流乘以马达转矩常数。马达皮带轮 24 转矩等于总马达转矩减去需要用于加速马达转子 21 的转矩。皮带传动最大转矩等于马达皮带轮 24 最大转矩乘以传动比。相应地,通过检测皮带打滑,可防止由过度打滑造成的对皮带 22 的破坏。另外,通过测量皮带打滑和马达电流来量化最大传动转矩,皮带打滑可被用于识别故障皮带传动组件。

[0036] 除了提供用于检测皮带打滑的系统,在此所描述的用于打印机的传动系统也可被用于提供一检测皮带磨损的系统。具体地,通过独立地监控成像鼓速度和马达速度,可确定打印机当前的传动比。通过监控传动比随时间的改变,提供关于皮带磨损的指示。磨损的皮带在皮带轮的凹槽中入槽更低,减少了皮带轮的有效直径。有效皮带轮直径中的给定改变对于较小的马达皮带轮具有更大的相对影响,从而增加了传动比。相应地,在一段时间后,出现马达转子转数与成像鼓转数的传动比的增加。当随着时间相对于传动比绘制所述皮带质量时,可在皮带质量和传动比之间发现一种相对线性的关系。在本说明书所述的打印机的至少一个实施方案中,具有大约 21 克质量的新皮带提供了大约 9.9 : 1 的传动比,然而磨损到几乎不能用的具有 11 克质量的皮带提供了大约 10.9 : 1 的传动比。在这两个值之间,可看到皮带质量和传动比之间的相对线性关系。

[0037] 鉴于以上所述,在此所公开的打印机可被用于监控皮带磨损。例如,再次参考图 3,控制器 44 可被用于监控成像鼓 12 速度和马达转子 21 速度,并计算传动系统的传动比。控制器 44 可接下来基于所计算的传动比来确定皮带 22 的磨损状态。尤其地,如果传动比达到一阈值,打印机可具有一警报器或者其他警示器(例如,图 3 中所示的警示灯,或者屏幕上的文本显示),表明应更换皮带 22。

[0038] 应意识到,本说明书所公开的用于确定皮带打滑和磨损的技术,可以具有超出打印机技术之外的应用。例如,在汽车工业中,皮带传动被用于向许多外围设备——诸如交流发电机、动力转向泵、水泵、空调泵等——传递动力。在一个实施方案中,汽车的车载诊断系统可被用于在维修诊断中自动确定过度皮带打滑或者磨损,以及或者用于启动维修所需的指示器。许多新式发动机使用从曲轴位置传感器接收信号的发动机控制模块(ECM)。因此,发动机位置和速度信息已是可以获得。通过增加关于一个或多个外围设备——这里是关于皮带打滑——的传感信号,可监控传动比和磨损。在一个实施方案中,传感信号可以在交

流发电机内简单且轻易地实现。转速计信号——由交流发电机内部变化磁场产生的——可经由使用机壳接地作为参考的单线传递至 ECU。

[0039] 尽管在本文中已提供了多种实施方案,本领域中普通技术人员应理解的是其他的实施和改变也是可能的。而且,本说明书中所描述的多种实施方案的各方面,可与其他特征中的各方面结合或者用其他特征中的各方面代替,以实现与本说明书所描述的不同的实施方案。因此,应理解的是,上述各种公开和其他特征及功能或者其替代物,可被预期地结合进许多其他不同的系统或者应用中。随后可由本领域中的普通技术人员做出的各种当前无法预见或者想象不到的替代、修改、变化或其中的改进,也意在包含在所附权利要求中。

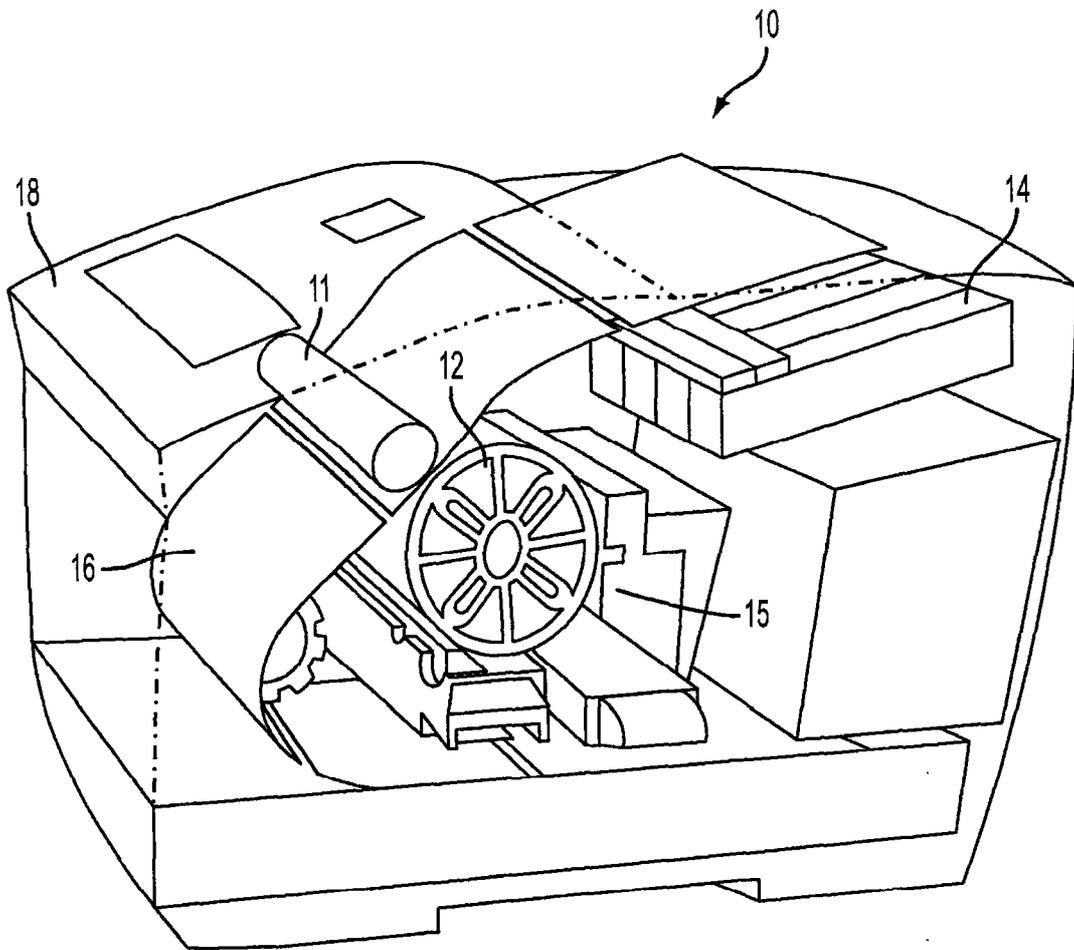


图 1

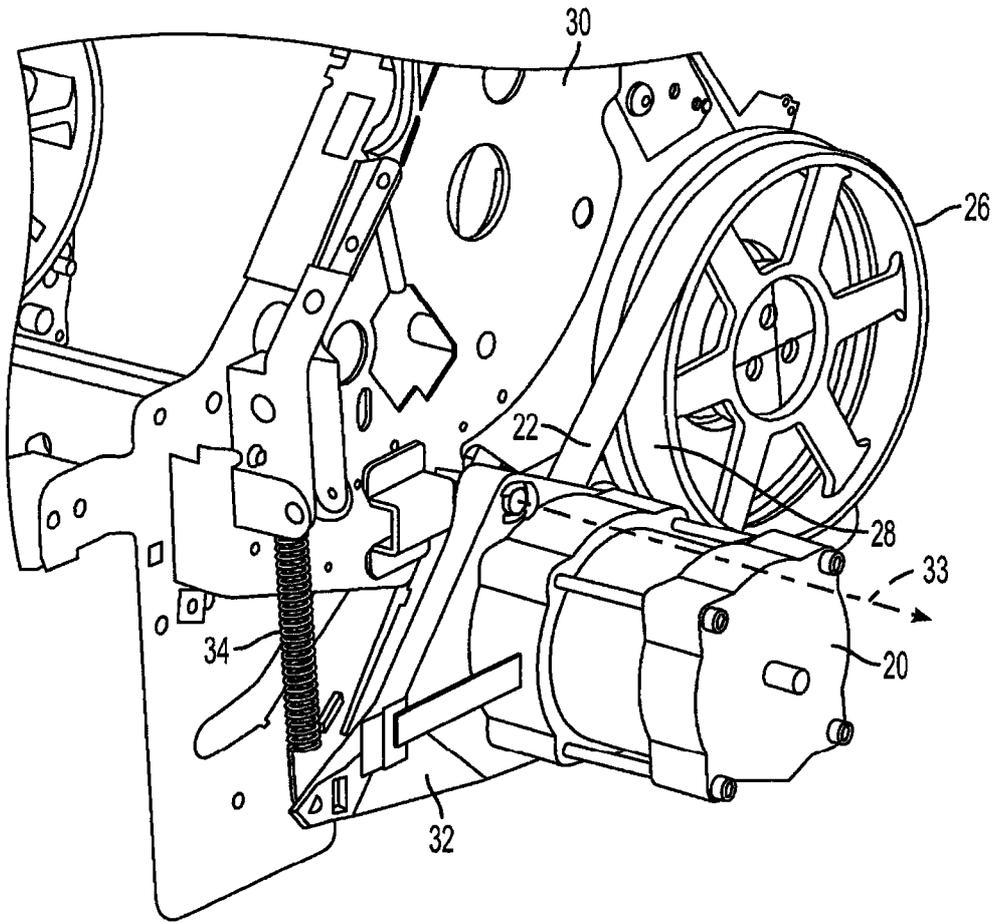


图 2

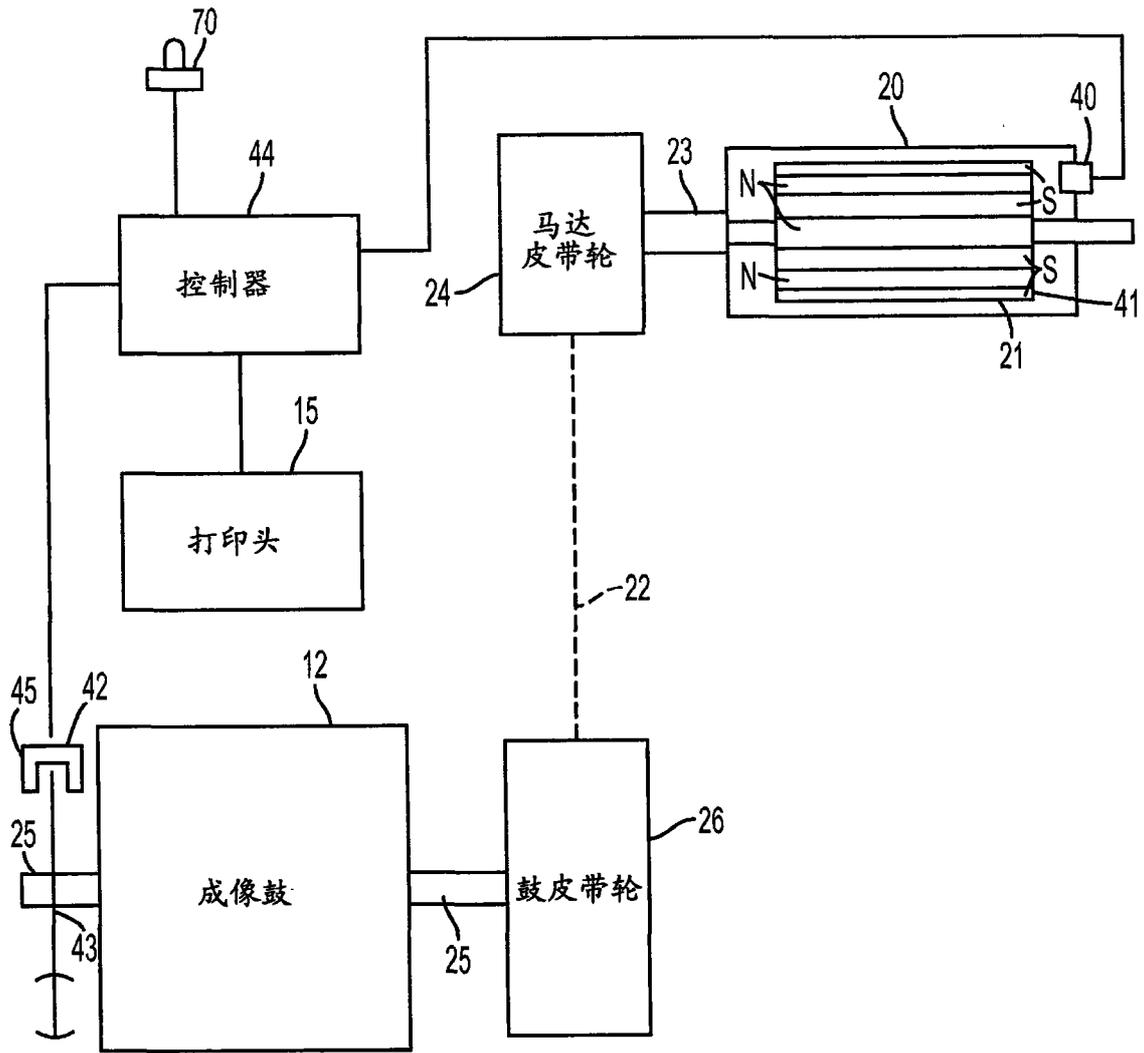


图 3

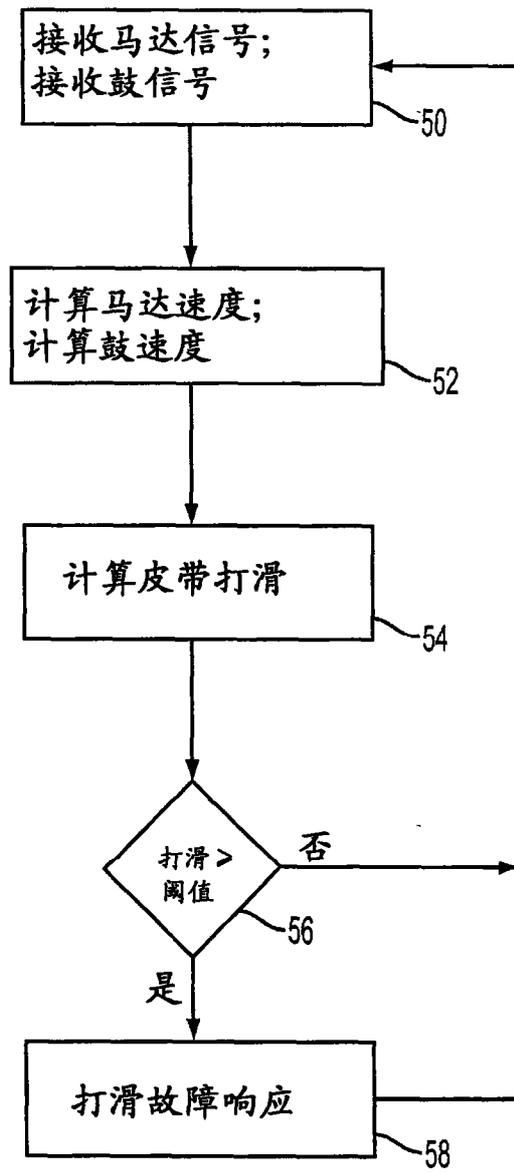


图 4

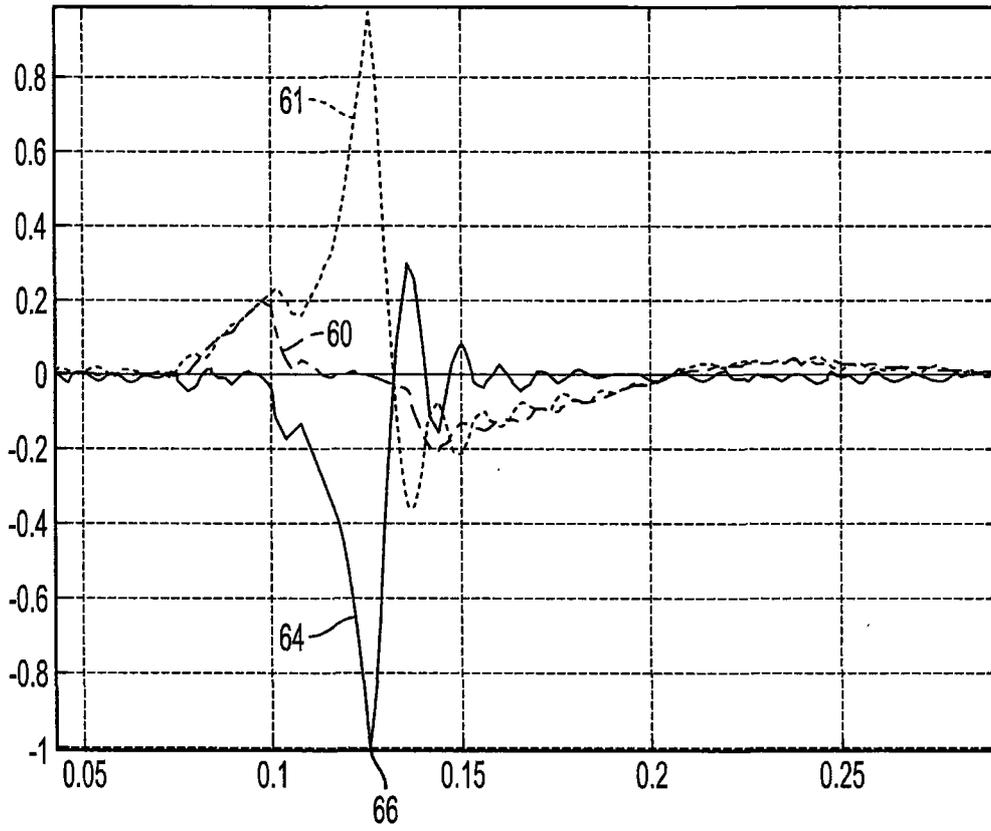


图 5