



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102448206 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201110302264. 9

(22) 申请日 2011. 10. 09

(30) 优先权数据

2010-229569 2010. 10. 12 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 须田健之

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 杨小明

(56) 对比文件

US 2005/0173416 A1, 2005. 08. 11, 说明书第 0033-0096 段、附图 1-16.

CN 101109924 A, 2008. 01. 23, 全文.

JP 特开 2001-267050 A, 2001. 09. 28, 全文.

审查员 孙长欣

(51) Int. Cl.

G03G 15/20 (2006. 01)

H05B 6/10 (2006. 01)

H05B 6/06 (2006. 01)

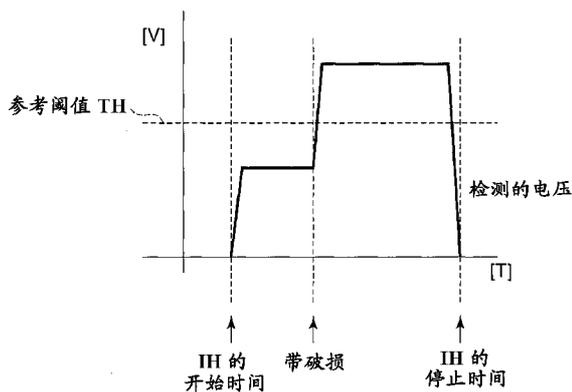
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

具有高设计自由度的加热设备和图像形成装置

(57) 摘要

本发明涉及一种具有高设计自由度的加热设备和图像形成装置。所述加热设备和图像形成装置使得可改进设计自由度、提高检测待加热构件的状态的精度以及容易地降低成本。感应加热线圈通过穿过它的电流的流动产生磁通量。由磁性材料形成的铁氧体芯形成磁路。定影带通过由感应加热线圈 (101) 产生的磁通量的作用产生热量。天线被设置在与定影带 (120) 相对的位置处的区域中,用于检测穿过该区域的磁通量,铁氧体芯位于天线与定影带 (120) 之间。控制电路基于天线的检测结果来确定定影带的状态是否已经改变。



1. 一种加热设备,包括:

线圈,所述线圈通过穿过它的电流的流动产生第一磁通量;

芯,所述芯由磁性材料形成,用于形成磁路;

待加热构件,所述待加热构件被配置为通过由所述线圈产生的第一磁通量的作用产生热量,其中由所述线圈产生的第一磁通量通过由所述芯形成的磁路流到所述待加热构件;

磁通量检测单元,所述磁通量检测单元设置在与所述待加热构件相对的区域中,用于检测沿与第一磁通量(50)的流向相反的方向生成的并且穿过该区域的第二磁通量(150),所述芯位于所述磁通量检测单元与所述待加热构件之间;和

控制单元,所述控制单元被配置为基于所述磁通量检测单元的检测结果来确定所述待加热构件是否已经破损。

2. 根据权利要求1所述的加热设备,其中,在所述磁通量检测单元的检测结果超过参考阈值的情况下,所述控制单元确定所述待加热构件已经破损。

3. 根据权利要求1所述的加热设备,其中,在所述控制单元确定所述待加热构件已经破损的情况下,所述控制单元停止对所述线圈的电力供给。

4. 根据权利要求1所述的加热设备,其中,所述磁通量检测单元由通过第二磁通量产生电压或电流的天线形成。

5. 一种图像形成装置,包括:

转印单元,所述转印单元被配置为将调色剂图像转印到记录介质上;

线圈,所述线圈通过穿过它的电流的流动产生第一磁通量;

芯,所述芯由磁性材料形成,用于形成磁路;

定影带,所述定影带被配置为通过由所述线圈产生的第一磁通量的作用产生热量,从而对转印到记录介质上的调色剂图像进行加热,其中由所述线圈产生的第一磁通量通过由所述芯形成的磁路流到所述定影带;

磁通量检测单元,所述磁通量检测单元设置在与所述定影带相对的区域中,用于检测沿与第一磁通量(50)的流向相反的方向生成的并且穿过该区域的第二磁通量(150),所述芯位于所述磁通量检测单元与所述定影带之间;和

控制单元,所述控制单元被配置为基于所述磁通量检测单元的检测结果来确定所述定影带是否已经破损。

具有高设计自由度的加热设备和图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于通过电磁感应对要被加热的构件进行加热的加热设备和图像形成装置。

背景技术

[0002] 按照惯例,已知用于通过电磁感应对要被加热的构件(以下称为“待加热构件”)进行加热的加热设备。例如,在诸如复印机或打印机的图像形成装置中,这样的加热设备通过电磁感应对作为待加热构件的金属辊或金属带进行加热,并使用加热的待加热构件的热量使形成在片材上的调色剂图像定影。

[0003] 还已知如日本专利公开公报 No. 2007-328159 中所公开的这种类型的图像形成装置,该图像形成装置检测作为待加热构件的金属带的状态的变化,诸如损坏。

[0004] 图 9 示意性地显示日本专利公开公报 No. 2007-328159 中所公开的作为用于图像形成装置的加热设备的定影设备。所述定影设备具有以彼此隔开的方式分别布置在上游侧和下游侧的入口上辊 6 和出口上辊 7。作为环形金属带的定影带 2 在入口上辊 6 与出口下辊 7 之间卷绕和拉伸。用于将压力施加于片材的夹持垫 8 和温度检测热敏电阻 4 布置在定影带 2 内部。入口下辊 10 和出口下辊 11 以彼此隔开的方式分别布置在上游侧和下游侧,环形加压带 9 在入口下辊 10 与出口下辊 11 之间卷绕和拉伸。夹持垫 12 设置在加压带 9 内部。用于检测磁通量的天线 3 设置在定影带 2 内部、与感应加热线圈 1 相对的位置处,定影带 2 位于天线 3 与感应加热线圈 1 之间。天线 3 连接至未显示的通电禁止电路(energization inhibition circuit)。

[0005] 进入天线 3 的磁通量根据定影带 2 的状态而变化,因此,图像形成装置被配置为根据进入天线 3 的磁通量检测定影带 2 的状态,并使通电禁止电路可操作为:如果定影带 2 的状态存在异常,则停止感应加热线圈 1 的操作。

[0006] 然而,在日本专利公开公报 No. 2007-328159 中所公开的图像形成装置中,夹持垫 8 和温度检测热敏电阻 4 布置在定影带 2 的内部,因此,天线 3 的形状和材料受限。此外,定影带 2 的内部在高温环境下,因此,对于天线 3 必须使用成本高的耐热构件,这降低了设计自由度。

[0007] 此外,通常,为了防止除了作为待加热构件的定影带 2 之外的构件(特别是不希望被加热的构件)通过感应加热而产生热量,图像形成装置设有磁屏障。然而,磁屏障有时不利地影响天线 3,使得从天线 3 输出的电压降低,这有时使得难以检测到小的磁通量。

发明内容

[0008] 本发明提供一种加热设备和图像形成装置,该加热设备和图像形成装置使得可改进设计自由度,以提高检测待加热构件的状态的精度,并易于降低成本。

[0009] 在本发明的第一方面,提供一种加热设备,包括:线圈,所述线圈通过穿过它的电流的流动产生磁通量;芯,所述芯由磁性材料形成,用于形成磁路;待加热构件,所述待加

热构件被配置为通过由所述线圈产生的磁通量的作用产生热量；磁通量检测单元，所述磁通量检测单元设置在与所述待加热构件相对的区域中，用于检测穿过该区域的磁通量，所述芯位于所述磁通量检测单元与所述待加热构件之间；以及，控制单元，所述控制单元被配置为基于所述磁通量检测单元的检测结果来确定所述待加热构件的状态是否已经改变。

[0010] 在本发明的第二方面，提供一种图像形成装置，包括：转印单元，所述转印单元被配置为将调色剂图像转印到记录介质上；线圈，所述线圈通过穿过它的电流的流动产生磁通量；芯，所述芯由磁性材料形成，用于形成磁路；定影带，所述定影带被配置为通过由所述线圈产生的磁通量的作用产生热量，从而对转印到记录介质上的调色剂图像进行加热；磁通量检测单元，所述磁通量检测单元设置在与所述定影带相对的区域中，用于检测穿过该区域的磁通量，所述芯位于所述磁通量检测单元与所述定影带之间；以及，控制单元，所述控制单元被配置为基于所述磁通量检测单元的检测结果来确定所述定影带的状态是否已经改变。

[0011] 根据本发明，可改进设计自由度，以提高检测待加热构件的状态的精度，并易于降低成本。

[0012] 从结合附图进行的以下详细描述，本发明的特征和优点将变得更清晰。

附图说明

[0013] 图 1 是应用根据本发明实施例的加热设备的图像形成装置的整个布置的示意图。

[0014] 图 2 是定影单元的示意图。

[0015] 图 3 是定影单元的控制机构的框图。

[0016] 图 4 是 AC 到 DC 转换电路的电路图。

[0017] 图 5A ~ 5C 分别是显示天线的输出的波形、AC 到 DC 转换电路的输出的波形和 DC 波形的视图。

[0018] 图 6A 和 6B 分别是显示当定影带正常时和当定影带异常时所形成的磁路的视图。

[0019] 图 7A 和 7B 分别是显示当定影带正常时和当定影带异常时所表现出的 AC 到 DC 转换电路的输出的波形的视图。

[0020] 图 8 是用于确定定影带的异常的异常确定处理的流程图。

[0021] 图 9 是用于在日本专利公开公报 No. 2007-328159 中所公开的图像形成装置的定影设备的示意图。

具体实施方式

[0022] 现在，以下将参照显示本发明实施例的附图对本发明进行详细描述。

[0023] 图 1 是应用根据本发明实施例的加热设备的整个图像形成装置的示意图。作为示例，用标号 900 表示的图像形成装置被配置为包括作为加热设备的定影单元 911 的电子照相全色打印机。

[0024] 如图 1 所示出的，图像形成装置 900 包括从左到右以级联方式布置的四种颜色的图像形成单元。图像形成单元每个都是基于激光曝光方法的电子照相处理机构，并具有相同的配置。与黄色、品红色、青色和黑色相关联的组成元件分别用符号“y”、“m”、“c”和“bk”表示。

[0025] 现在,将给出黄色图像形成单元的描述。在图像形成装置 900 中,充电辊 902y 将感光鼓 901y 充电到预先确定的电势,从而将感光鼓 901y 的电势平滑化(smooth)。感光鼓 901y 如图 1 所示出的那样逆时针旋转,激光单元 903y 用激光光束扫描感光鼓 901y 的表面,并在其表面上形成静电潜像。

[0026] 此外,中间转印带 906 在驱动辊 921、从动辊 922 与二次转印辊 907 之间卷绕和拉伸,并如图 1 所示出的那样被驱动为顺时针旋转。一次转印充电辊 905y 设置在中间转印带 906 的背面侧(reverse side)。根据形成在感光鼓 901y 的表面上的静电潜像,显影叶片(blade)904y 使调色剂附着到感光鼓 901y。此时,附着到感光鼓 901y 的调色剂图像与被绘制为静电潜像的图像匹配。在感光鼓 901y 进一步旋转之后,调色剂图像被转印到中间转印带 906 上。其它图像形成单元均具有与黄色图像形成单元相同的布置,因此,省略其描述。

[0027] 二次转印辊 907 和二次转印相对辊 908 将附着到中间转印带 906 的四色调色剂图像转印到片材 P 上,片材 P 是从片材盒 910 通过片材输送路径 912a 所输送的记录介质。清洁单元 909 去除中间转印带 906 上剩余的没有转印到片材 P 上的调色剂。

[0028] 具有附着到其的调色剂图像的片材 P 通过片材输送路径 912b 输送到定影单元 911,未被定影的调色剂图像通过热量和压力而被定影在片材 P 上。其上定影了调色剂图像的片材 P 作为成品通过片材输送路径 912c 排出。

[0029] 接下来,将给出定影单元 911 的布置的描述。图 2 示意性地显示定影单元 911。如图 2 所示出的左侧是片材 P 流动的下游侧。

[0030] 在定影单元 911 中,作为环形待加热构件的上定影带 120 在两个芯金属 123 之间卷绕和拉伸,以使得定影带 120 通过芯金属 123 的旋转而旋转。定影带 120 由金属制成,并通过所谓的电磁感应加热方法加热,在所述电磁感应加热方法中,热量由涡流电流产生,通过由感应加热线圈 101 产生的交变磁通量的作用使所述涡流电流流动。更具体地讲,定影带 120 具有形成在由金属制成的导电层的面侧(front side)的橡胶层,热量由流过该导电层的涡流电流产生。具有高的相对透磁率(permeability)(因此磁通量透过性高)的材料被选择用于定影带 120 的导电层。

[0031] 此外,作为环形加压带的下定影带 121 在两个芯金属 124 之间卷绕和拉伸,以使得定影带 121 通过芯金属 124 的旋转而旋转。未定影调色剂图像所附着到的片材 P 通过两个定影带 120 与 121 之间,由此使未定影图像定影。

[0032] 作为用于将压力施加于片材 P 的作为金属板的夹持垫 130 和 131 分别布置在上定影带 120 和下定影带 121 的内部,由此上定影带 120 和下定影带 121 内部的空间变窄。此外,热敏电阻 133 设置在上定影带 120 内部,磁屏障 132 以简化的方式屏蔽热敏电阻 133 的布线。热敏电阻 133 测量定影带 120 的温度。

[0033] 加热线圈单元 110 被设置为与定影带 120 的上侧部分接近。加热线圈单元 110 包括感应加热线圈 101、铁氧体芯 102 和壳体 111,铁氧体芯 102 是磁体,壳体 111 用于支撑整个加热线圈单元 110。感应加热线圈 101 被设计为使得由感应加热线圈 101 产生的磁通量穿过主要由铁氧体芯 102 和定影带 120 形成的磁路。

[0034] 作为磁通量检测单元的环天线 140(以下简单地称为“天线 140”)被设置为与加热线圈单元 110 的上侧部分(外侧部分)接近。更具体地讲,天线 140 被设置在与定影带 120 相对的位置处的区域中,并检测穿过该区域的磁通量,铁氧体芯 102 位于天线 140 与

定影带 120 之间。天线 140 的位置还是与定影带 120 相对的位置处的区域,感应加热线圈 101 位于天线 140 与定影带 120 之间。天线 140 被配置为通过磁通量产生电压或电流,并且在本实施例中,使用输出电压检测磁通量。天线 140 的基本布置与日本专利公开公报 No. 2007-328159 中所公开的天线相同。天线 140 在定影带 120 的宽度方向(如图 2 所示出的深度方向)上延伸,并被设置为使得电线在天线 140 的延伸方向上来回往复,以形成在所述延伸方向上更长的大致环状的形状(形成环)。

[0035] 图 3 是定影单元 911 的控制机构的框图。天线 140 的输出电压经由 AC 到 DC 转换电路 160 被传递到控制电路(控制单元)170。控制电路 170 控制 IH(感应加热)电源 180 的操作,以使得它能够开始和停止 IH 电源 180。如上控制 IH 电源 180,从而驱动地控制感应加热线圈 101。控制电路 170 包括未显示的 CPU 和未显示的 ASIC(专用集成电路)等,并控制定影单元 911 的整个操作。

[0036] 图 4 是 AC 到 DC 转换电路 160 的电路图。AC 到 DC 转换电路 160 的输出与天线 140 的输出电压成比例,因此,基于 AC 到 DC 转换电路 160 的输出,可知道由天线 140 产生的电压的电平。由天线 140 产生的电压的波形与进入天线 140 的磁通量的微分的波形类似,并且进入天线 140 的磁通量是由流过感应加热线圈 101 的电流产生的。因此,由天线 140 产生的电压的波形的基频与流过感应加热线圈 101 的 AC 电流的基频相同,大约为 20KHz 到 80KHz。

[0037] 图 5A ~ 5C 分别显示天线 140 的输出的波形、AC 到 DC 转换电路 160 的输出的波形、以及 DC 波形。以下,将参照图 4 和图 5A ~ 5C 对 AC 到 DC 转换电路 160 的操作和波形进行描述。

[0038] AC 到 DC 转换电路 160 将由天线 140 产生的高频 AC 电压 200(图 5A)转换为 DC 电压 202(图 5C),以用于输出 DC 电压 202。为此目的,在本实施例中,利用倍压整流电路 161,倍压整流电路 161 包括二极管 163 和 164 以及电容器 165 和 166(图 4)。

[0039] 在图 4 中所示的倍压整流电路 161 的观测点 PA 处,观测到波形 201(图 5B),并且输出信号具有 DC 电压 202(图 5C)。此外,倍压整流电路 161 可设有用于调整放电电流的电阻 162,以根据需要改变 DC 电压 202 的下降速率。如上所述,可基于 AC 到 DC 转换电路 160 的输出信号知道从天线 140 输出的电压的电平。

[0040] 图 6A 和 6B 分别显示当定影带 120 正常时和当定影带 120 异常时形成的磁路。现在,短语“当定影带 120 异常时”意在表示“当定影带 120 的状态已经从其正常状态改变时”。该短语意在表示,例如,“当定影带 120 受到诸如破损和剥落(peeling)的损伤(带异常)时”。在图 6A 和 6B 中,从图示省略了定影带 121 和定影带 120 内部的组成部分。

[0041] 如图 6A 所示,当定影带 120 正常时,由感应加热线圈 101 产生的许多磁通量流动穿过由铁氧体芯 102 和定影带 120 所形成的磁路。流过铁氧体芯 102 的磁通量被称为“磁通量 50”。

[0042] 在定影带 120 中,当涡流电流流动时,产生焦耳热,从而产生热量,同时,所述涡流电流沿抵消由感应加热线圈 101 产生的磁通量的方向产生磁通量,由此在与由感应加热线圈 101 产生的磁动势(magnetomotive force)的方向相反的方向上产生磁动势。此时,不穿过铁氧体芯 102 的磁通量 150 存在于加热线圈单元 110 周围,并且不穿过铁氧体芯 102 的磁通量 150 的量(密度)与穿过铁氧体芯 102 的磁通量 50 的量之比保持恒定。

[0043] 因此,如果通过天线 140 检测不穿过铁氧体芯 102 的磁通量 150 的量,则可估计穿过铁氧体芯 102 的磁通量 50 的量,所述天线 140 设置在加热线圈单元 110 周围的位置处。

[0044] 在定影带 120 由于某种原因破损(图 6B)的情况下,不再产生由流过定影带 120 的涡流电流产生的、并且沿与由感应加热线圈 101 产生的磁通量的方向相反的方向流动的磁通量。因此,也不再产生在与由感应加热线圈 101 产生的磁动势的方向相反的方向上产生的磁动势。

[0045] 此时,具有比空气中的磁导率高的磁导率的定影带 120 在其损坏部分处基本上损失,因此,整个磁回路的磁阻增大。然而,由涡流电流产生的磁动势消失的效应占优势,这增大了磁通量的总量。由于这个原因,当定影带 120 损坏时,穿过铁氧体芯 102 的磁通量 50 的量增大,从而还增大了穿过天线 140 的磁通量 150 的量,由此天线 140 的输出电压的电平变得更高(图 6B)。因此,当定影带 120 损坏时,AC 到 DC 转换电路 160 的输出信号的值变得比当定影带 120 正常时大。

[0046] 接下来,将给出下述方法的描述,在该方法中,控制电路 170 基于天线 140 的检测(用于确定定影带的异常的处理)的结果来确定定影带 120 的状态是否已经改变。

[0047] 图 7A 和 7B 分别显示当定影带 120 正常时和当定影带 120 异常时从 AC 到 DC 转换电路 160 输出的波形。

[0048] 如图 7A 所示,当在某个时刻开始感应加热(IH 开始)时,AC 到 DC 转换电路 160 的输出(检测的电压)上升,然后保持几乎恒定。输出的值不超过参考阈值 TH,直到停止感应加热为止。

[0049] 接着,当在感应加热操作期间在定影带 120 中出现某种异常、引起定影带 120 的部分破损时,AC 到 DC 转换电路 160 的输出在定影带 120 的所述部分破损时的时刻之后突然上升到超过参考阈值 TH。这种状态继续,直到停止感应加热为止。

[0050] 因此,控制电路 170 可通过监测 AC 到 DC 转换电路 160 的输出并将该输出与参考阈值 TH 进行比较来确定定影带 120 的状态是否已经改变。在这种情况下,当 AC 到 DC 转换电路 160 的输出超过参考阈值 TH 时,可确定定影带 120 遭受带异常。

[0051] 图 8 是用于确定定影带 120 的异常的处理的流程图。

[0052] 当图像形成装置 900 开始打印作业时,控制电路 170 使定影单元 911 开始定影操作(步骤 S101)。接着,控制电路 170 开始驱动 IH 电源 180,从而使 AC 电流流过感应加热线圈 101(步骤 S102)。更具体地讲,为了使定影带 120 的温度上升到打印所需的温度(比如,200°C),控制电路 170 在打印作业期间执行感应加热。

[0053] 然后,控制电路 170 确定在 IH 电源 180 的驱动期间 AC 到 DC 转换电路 160 的输出是否超过了参考阈值 TH(步骤 S103)。更具体地讲,在 IH 电源 180 为定影单元 911 的定影操作工作的同时,控制电路 170 继续监测 AC 到 DC 转换电路 160 的输出。然后,在用于定影操作的感应加热变为不必要并且 IH 电源 180 的驱动停止之前,控制电路 170 确定 AC 到 DC 转换电路 160 的输出是否超过了参考阈值 TH。

[0054] 作为所述确定的结果,如果在 IH 电源 180 的驱动期间 AC 到 DC 转换电路 160 的输出超过了参考阈值 TH,则控制电路 170 确定出现了带异常(步骤 S104)。在这种情况下,控制电路 170 执行 IH 电源 180 的驱动的紧急停止,从而停止对于感应加热线圈 101 的电力供给(步骤 S105)。IH 电源 180 的紧急停止使得可防止定影操作在异常状态下继续。结果,

可通过防止发生进一步的故障来改进安全性。

[0055] 另一方面,在步骤 S103 中,如果在 AC 到 DC 转换电路 160 的输出没有超过参考阈值 TH 的情况下 IH 电源 180 的驱动已经终止,则控制电路 170 终止定影操作(步骤 S106)。在这种情况下,带异常的出现没被检测到。

[0056] 根据本实施例,天线 140 被设置在与定影带 120 相对的位置处的区域中,铁氧体芯 102 位于天线 140 与定影带 120 之间。设置天线 140 的该区域不在定影带 120 内部的狭窄空间中,而是在定影带 120 外部的宽阔空间中,以使得在将天线 140 配置为可获得足够的检测信号时,对天线 140 的形状和材料的限制减少。此外,与定影带 120 内部不同,用于设置天线 140 的上述区域不在高温环境下,因此,不必将昂贵的、高耐热构件用于天线 140。而且,设置在定影带 120 外部的天线 140 不会被磁屏障 132(图 2)不利地影响,因此,易于确保天线 140 的高输出,并易于检测少的磁通量。这使得可改进设计自由度,提高检测定影带 120 的状态的精度,和容易地降低成本。

[0057] 此外,当出现带异常时,强制停止 IH 电源 180 的驱动。这使得可避免浪费的改进和改进安全性。

[0058] 用于设置天线 140 的区域绝不限于上述示例。也就是说,仅需要将天线 140 设置在使得可检测从被形成延伸通过铁氧体芯 102 和定影带 120 的磁路泄漏的磁通量的这样的区域中。因此,可将天线 140 设置在加热线圈单元 110 周围与定影带 120 相对的位置处,铁氧体芯 102 和加热线圈单元 110 位于天线 140 与定影带 120 之间。这同样使得提高了加热设备设计的自由度。

[0059] 此外,用于检测磁通量的“磁通量检测单元”的构造不限于天线 140,而是,可通过使用霍尔(hall)元件等来构建磁通量检测单元。

[0060] 此外,作为要确定其状态的改变的目标的“待加热构件”不限于带定影型定影设备的定影带。例如,待加热构件可以是辊定影型定影设备的定影辊或者喷墨打印机中用于支撑固体墨的支撑构件。在这种情况下,设想定影辊或支撑构件的状态的改变对应于定影辊或支撑构件的诸如损伤或畸变的变形。

[0061] 虽然在上述实施例中本发明应用于图像形成装置的定影设备,但是,这不是限制性的,本发明可应用于任何设备,只要它是在其中待加热构件通过电磁感应产生热量的加热设备。例如,本发明可应用于用于层叠处理的加热设备,所述层叠处理用于通过将薄层材料彼此附连来形成叠层构件。

[0062] 尽管已参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应理解本发明不限于所公开的示例性实施。以下权利要求的范围应被赋予最宽泛的解释,以涵盖所有修改、等同结构和功能。

[0063] 本申请要求于 2010 年 10 月 12 日提交的日本专利申请 No. 2010-229569 的优先权,在此通过引用并入其全部内容。

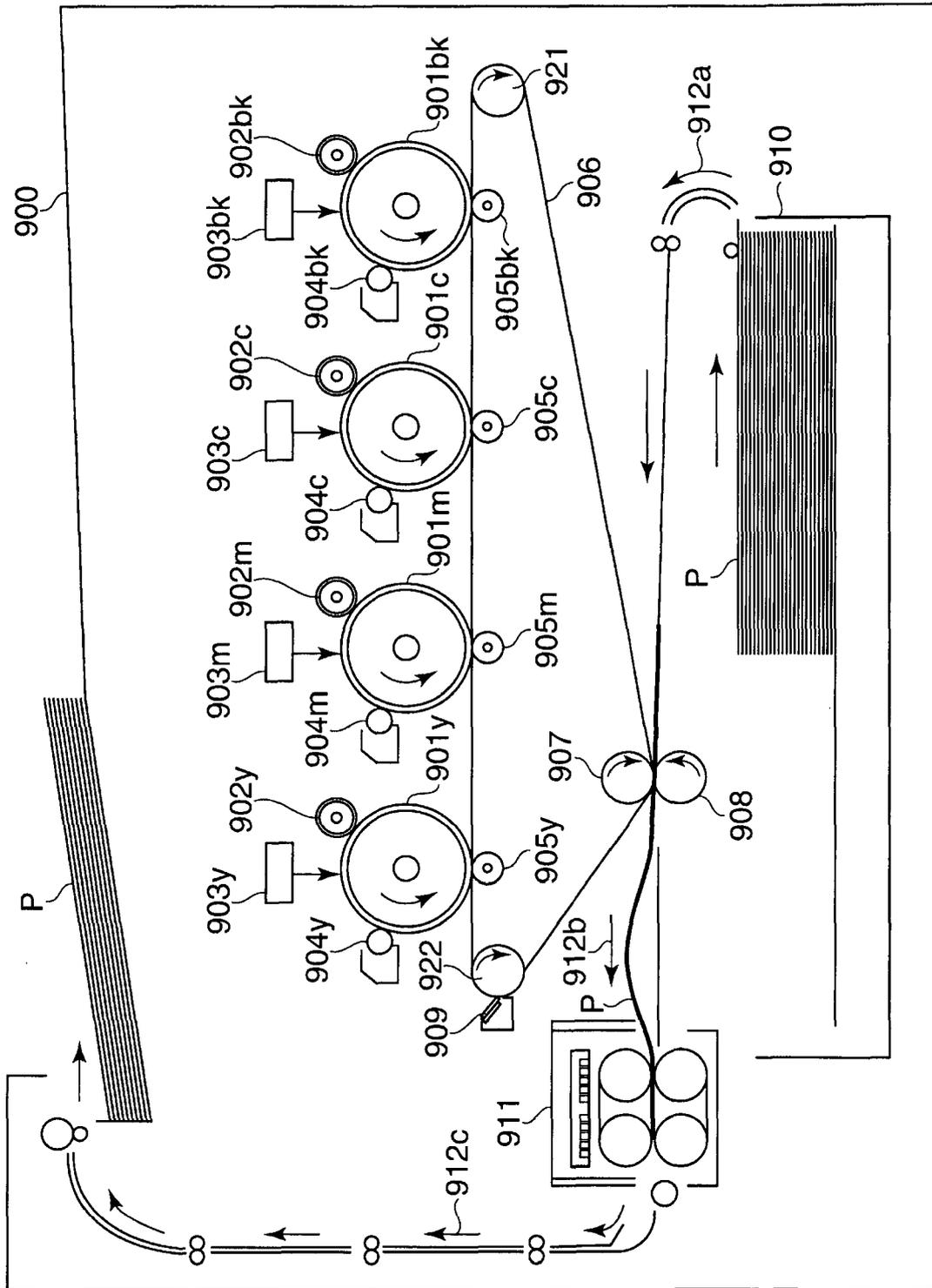


图 1

911

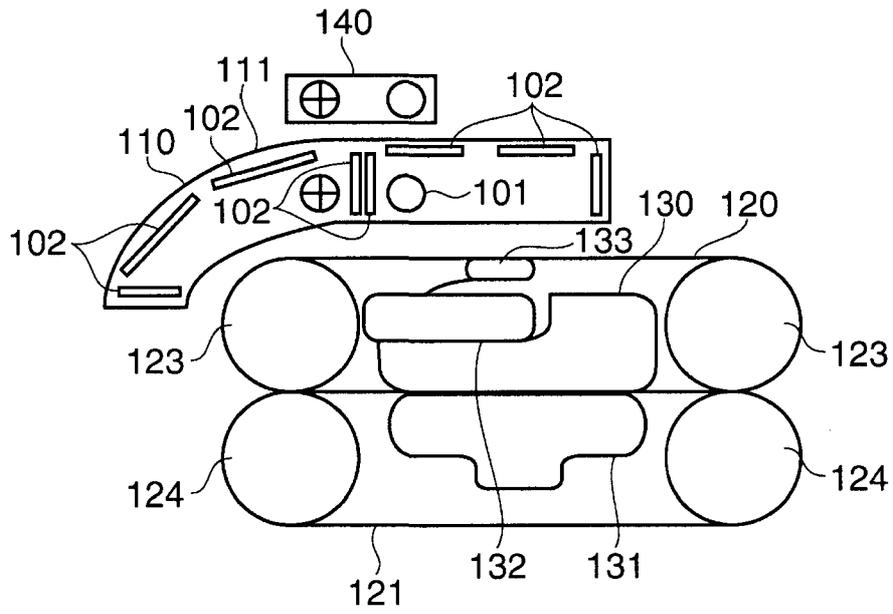


图 2

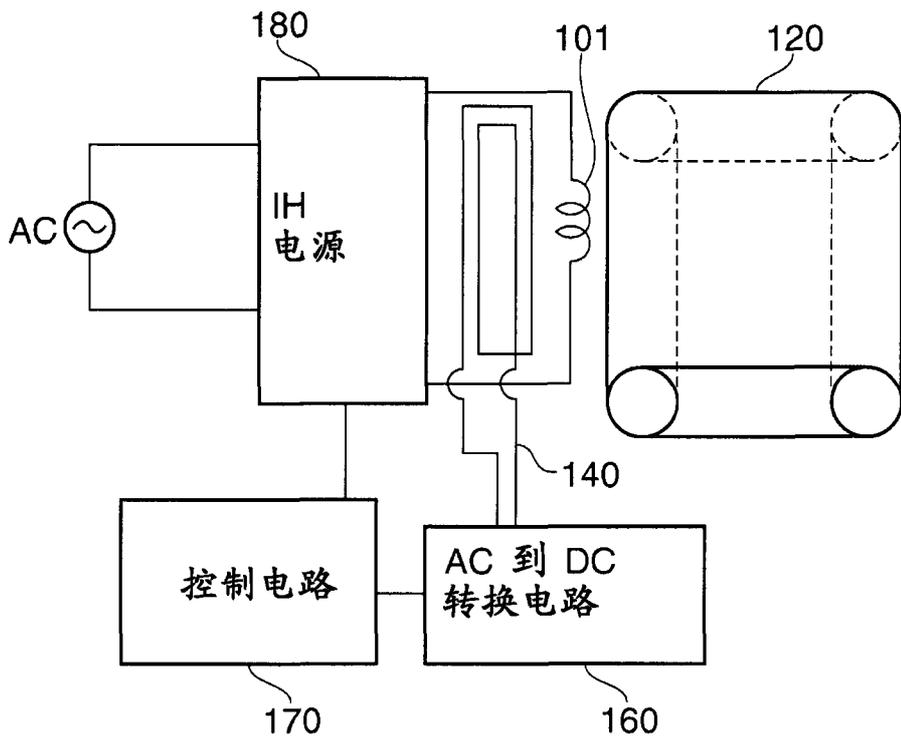


图 3

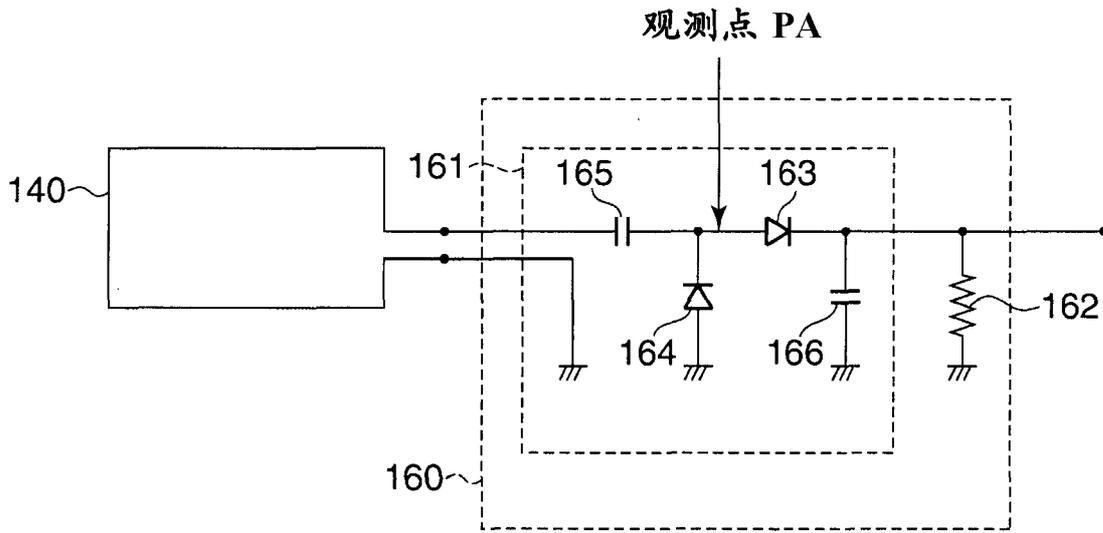


图 4

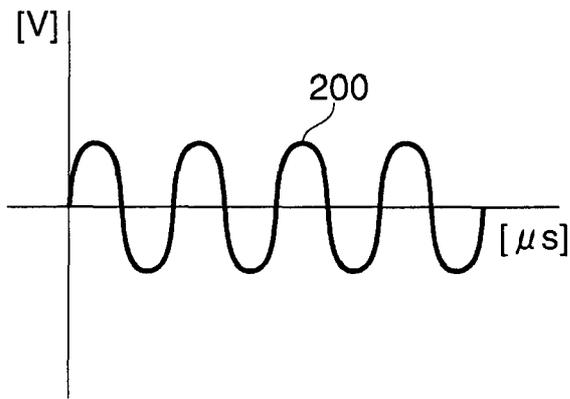


图 5A

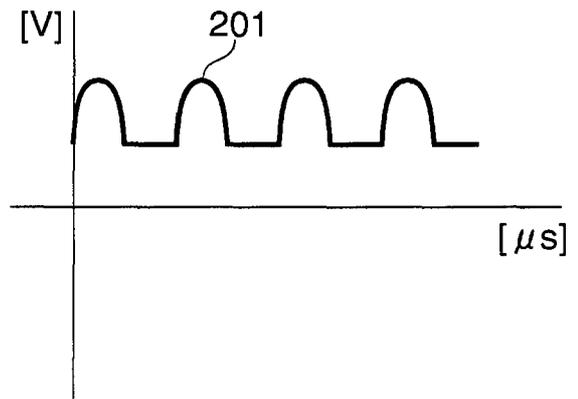


图 5B

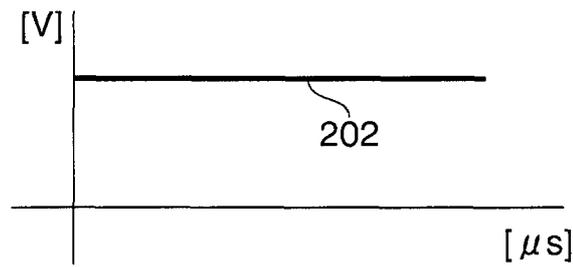


图 5C

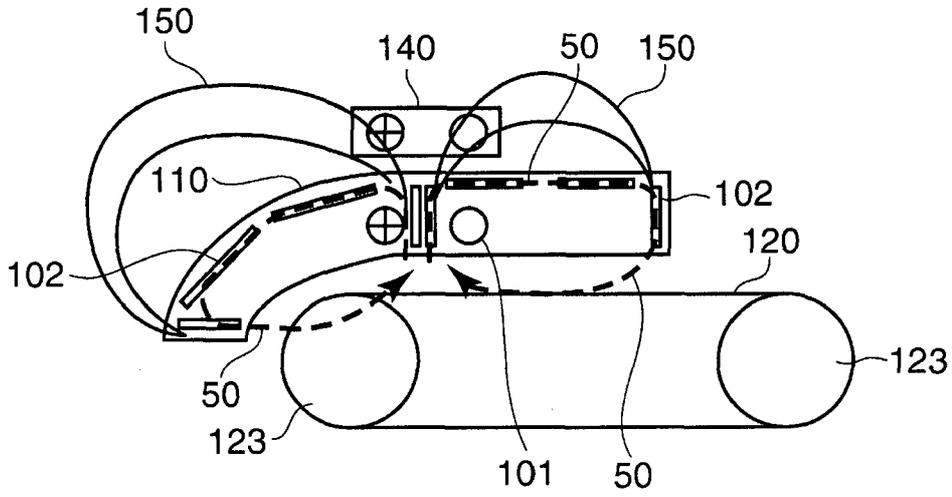


图 6A

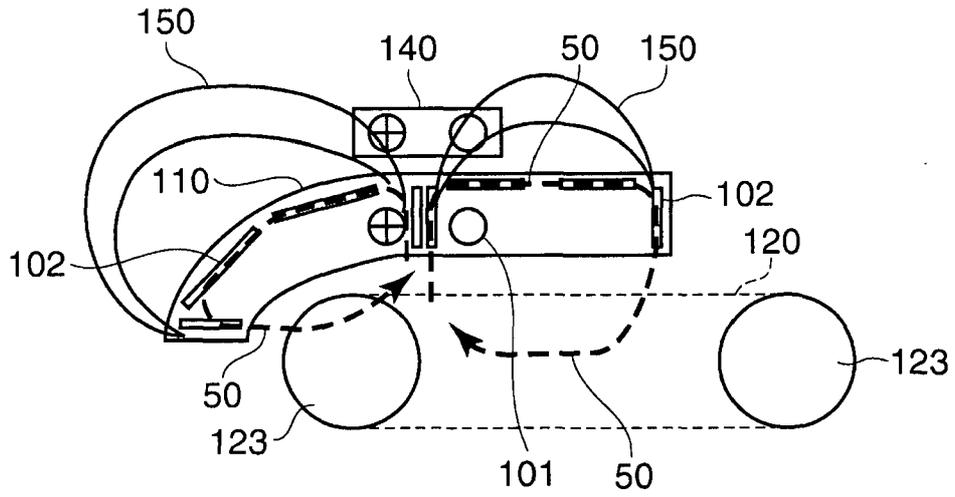


图 6B

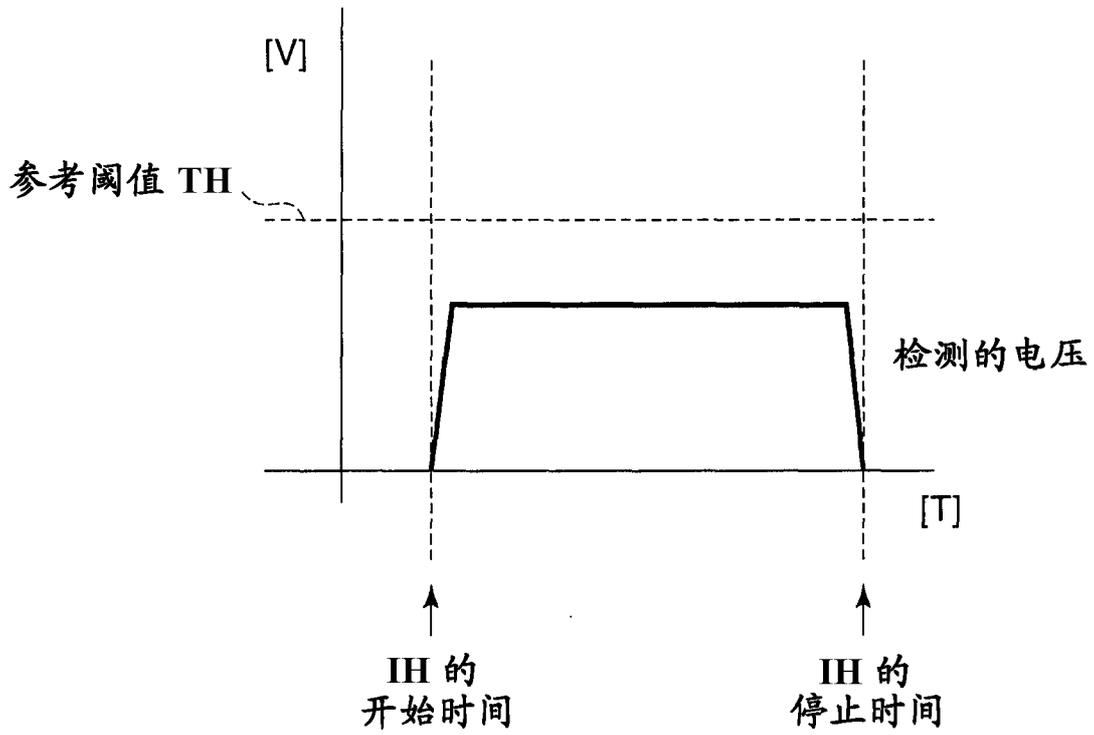


图 7A

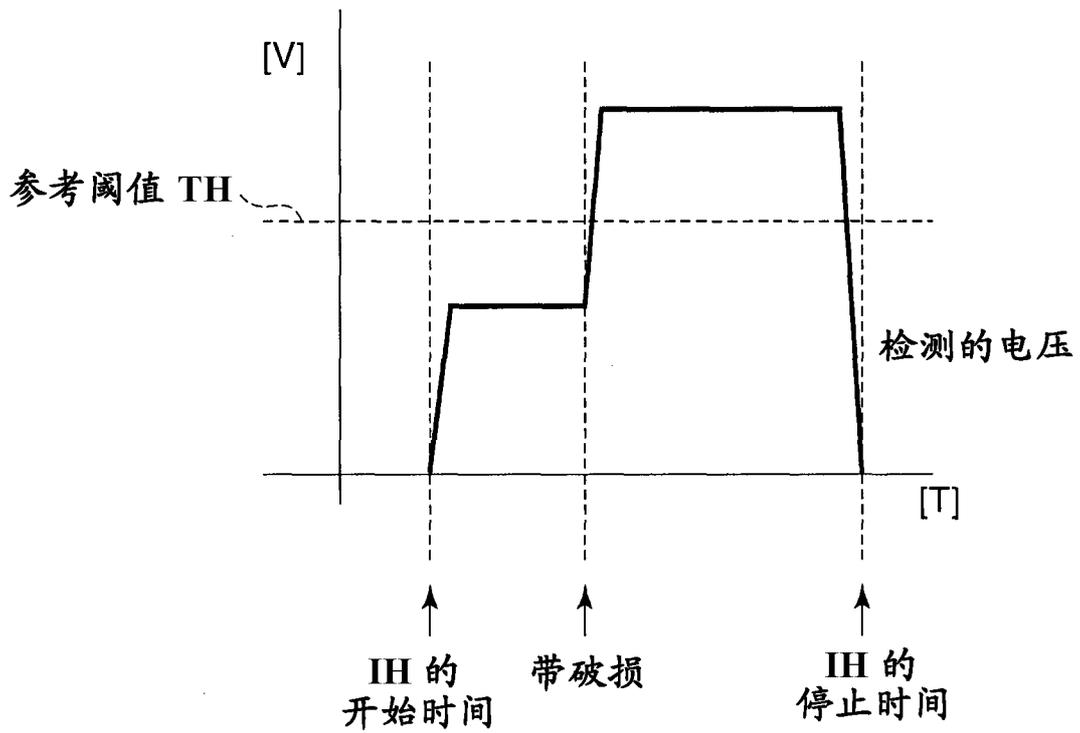


图 7B

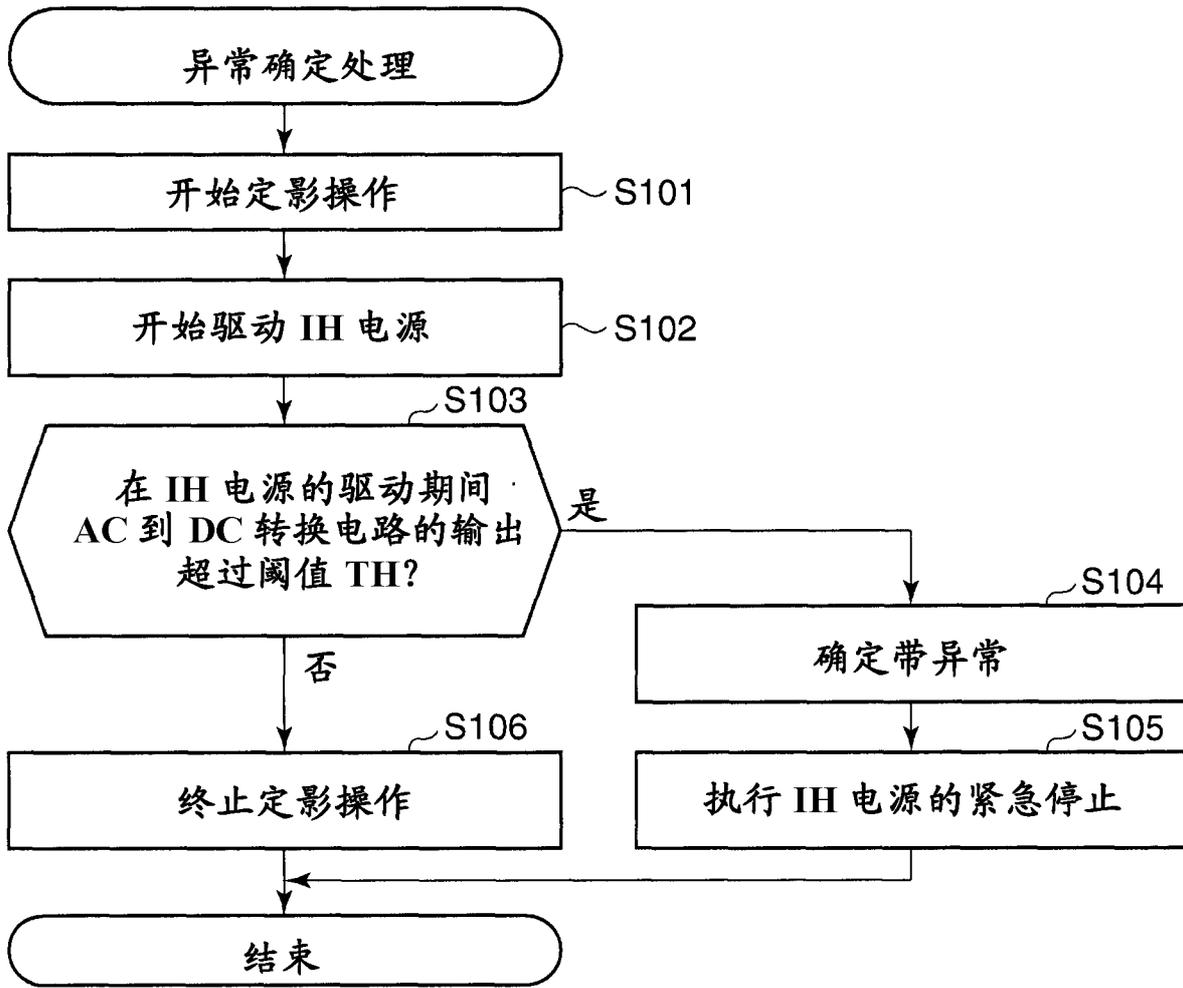


图 8

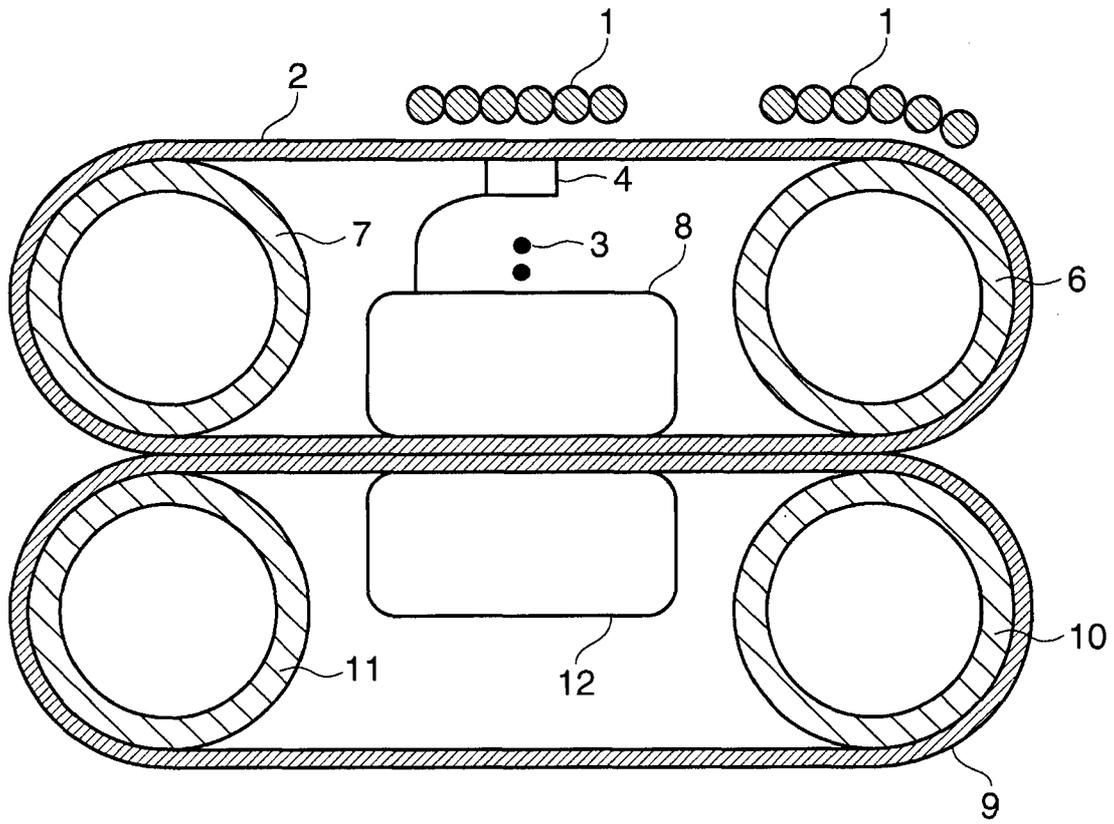


图9 现有技术