(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114851716 B
(45)授权公告日 2024.06.04

(21)申请号 202210474553.5
(22)申请日 2015.10.21
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114851716 A
(43)申请公布日 2022.08.05
(30)优先权数据
62/066,468 2014.10.21 US
(62)分案原申请数据
201580070010.5 2015.10.21
(73)专利权人 简·探针公司
地址 美国加利福尼亚州
(72)发明人 R·希尔伯特 R·罗萨蒂
D·布斯 O·塔默 M·梅尔唐
(74)专利代理机构 北京坤瑞律师事务所 11494
专利代理师 封新琴
(51)Int.Cl.
B41J 2/32(2006.01)
B41J 3/407(2006.01)
B41J 29/393(2006.01)
G01N 35/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 102958701 A,2013.03.06
CN 1177408 A,1998.03.25
CN 1383058 A,2002.12.04
US 4855909 A,1989.08.08
CN 102427884 A,2012.04.25
CN 103847242 A,2014.06.11
CN 103909743 A,2014.07.09
CN 103930280 A,2014.07.16
CN 103988064 A,2014.08.13
CN 1550344 A,2004.12.01
DE 4312553 A1,1994.10.20
GB 9621378 D0,1996.12.04
JP H1077017 A,1998.03.24
JP H11221903 A,1999.08.17
US 2005019081 A1,2005.01.27 (续)

审查员 徐强

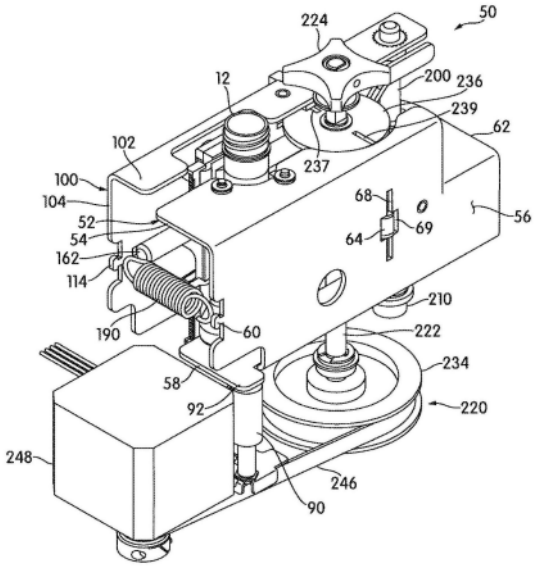
权利要求书3页 说明书65页 附图36页

(54)发明名称

在具有曲面的对象上进行打印的方法和装置

(57)摘要

本发明公开了一种被构造成在物品(12)的曲面上打印标签的打印模块(10),所述打印模块包括可扩展打印机构(50),所述可扩展打印机构被构造成扩展到打开构型以用于接纳所述物品或收缩到关闭构型以将所述曲面相对于打印头(152)放置于操作位置,以及物品移动组件(260),所述物品移动组件被构造成抓握并保持所述物品并且实现所述曲面和所述打印头(152)之间的相对移动。所述打印机构包括接触元件,诸如辊(72,74),当所述打印机构处于关闭构型时,所述接触元件接触或以其他方式接合所述物品,并且在所述曲面和所述打印头(152)之间的相对移动期间,使所述曲面相对于所述打印头(152)保持在所述操作位置。



CN 114851716 B

[转续页]

[接上页]

(56)对比文件

US 2005200686 A1,2005.09.15

US 2007204497 A1,2007.09.06

US 6032155 A,2000.02.29

龚建农.条码质量检验方法的分析比较.印刷质量与标准化.2004,(第12期),全文.

1.一种用于控制打印过程的方法,通过所述打印过程,打印头将图像打印到标签的预定可打印区域上,所述方法包括:

(a)实现定时标记传感器和所述标签之间的相对移动;

(b)在步骤(a)期间,使用所述定时标记传感器来检测所述标签上的定时标记的位置;

(c)在步骤(b)之后,实现所述打印头和所述标签之间的相对移动,以将所述打印头定位在距在步骤(b)中检测到的所述定时标记的所述位置指定距离的图像位置;

(d)激活所述打印头;

(e)在步骤(d)期间,针对特定图像距离实现所述打印头和所述标签之间的相对移动,以将所述图像打印到所述可打印区域上;以及

(f)将能由所述定时标记传感器检测到的定时标记修饰符打印到所述标签上以指示所述标签已被打印,其中所述定时标记修饰符是定时标记的延伸或其他可检测的改变或者是与所述定时标记不同的辅助定时标记。

2.根据权利要求1所述的方法,其中所述图像包括条形码。

3.根据权利要求1所述的方法,其中所述标签设置在物品的曲面上,并且其中实现所述标签和所述定时标记传感器之间以及所述标签和所述打印头之间的相对移动包括将所述物品相对于所述定时标记传感器和所述打印头旋转。

4.根据权利要求1所述的方法,其中所述定时标记传感器被构造成检测通过所述定时标记传感器之前的表面的反射率,并且步骤(b)包括检测通过所述定时标记传感器的所述标签的部分的反射率,其中所述定时标记的所述反射率不同于围绕所述定时标记的所述标签的部分的反射率。

5.根据权利要求1所述的方法,还包括在执行步骤(a)之前检测所述标签是否存在。

6.根据权利要求5所述的方法,其中所述标签的存在是由所述定时标记传感器基于因为存在所述标签而引起的反射率变化超过预定印刷表面存在阈值来检测的。

7.根据权利要求4所述的方法,还包括基于通过所述定时标记传感器的所述标签的部分的所述反射率从所述定时标记传感器的输出生成波形,并且其中通过检测超过预定定时标记阈值的所述波形的变化来检测所述定时标记。

8.根据权利要求7所述的方法,还包括基于所述波形的所述变化降至低于负定时标记阈值来检测所述定时标记的第一边缘,并基于所述波形的所述变化升至高于正定时标记阈值来检测所述定时标记的第二边缘。

9.根据权利要求7或8所述的方法,其中所述波形包括从所述定时标记传感器的所述输出顺序记录的多个数据点,并且检测所述波形的变化包括将当前数据点的第一波形值与在所述当前数据点之前的预定义周期记录的数据点的第二波形值进行比较,以确定所述第一波形值相对于所述第二波形值改变的量是否大于所述预定定时标记阈值。

10.根据权利要求1所述的方法,其中步骤(c)包括对于第一预定义距离在所述打印头和所述标签之间实现相对移动以将所述打印头在打印开始位置放置在所述定时标记上方,并且其中步骤(f)包括激活所述打印头并实现所述打印头和所述标签之间的相对移动。

11.根据权利要求10所述的方法,其中步骤(f)包括:

在第一周期内激活所述打印头并实现所述打印头与所述标签之间的相对移动;

在使用所述定时标记传感器检测到所述定时标记时终止所述第一周期;以及

在由所述打印头和所述标签之间的指定量的相对移动限定的第二周期激活所述打印头并实现所述打印头和所述标签之间的相对移动。

12.根据权利要求10或11所述的方法,其中步骤(c)还包括对于第三预定义距离实现所述打印头和所述标签之间的相对移动而不激活所述打印头来产生所述定时标记修饰符后的打印间隙,其中在所述第三预定义距离的相对移动之后,所述打印头位于所述可打印区域。

13.根据权利要求1所述的方法,其中步骤(b)包括相对于所述定时标记传感器和所述标签之间的相对移动的方向来定位所述定时标记的前缘和后缘;并且步骤(c)包括实现所述打印头和所述标签之间的相对移动,以将所述打印头定位在距所述定时标记的所述后缘的位置所述指定距离的图像位置。

14.根据权利要求7所述的方法,还包括通过以下操作校准所述定时标记传感器的亮度的步骤:

将所述定时标记传感器的所述亮度设置为将使所述定时标记传感器的所述输出超过输出上限的第一水平;以及

在实现所述定时标记传感器和所述标签之间的相对移动的同时周期性地改变所述定时标记传感器的所述亮度,直到所述定时标记传感器的所述输出在所述传感器相对于整个标签移动的整个过程中处于输出下限和所述输出上限之间。

15.根据权利要求1所述的方法,还包括确定所述定时标记的长度,并将所确定的所述定时标记的所述长度与所述定时标记的预期长度进行比较的步骤。

16.根据权利要求15所述的方法,还包括只有在所述定时标记的所述长度在所述定时标记的所述预期长度的预定范围内时,才完成步骤(c)至(e)。

17.根据权利要求8所述的方法,还包括确定所述定时标记的长度并将所确定的所述定时标记的所述长度与预期长度进行比较的步骤,其中确定所述定时标记的所述长度包括:

计算所述波形上的所述波形的变化降至低于所述负定时标记阈值的第一点;

计算所述波形上的所述波形的变化升至高于所述负定时标记阈值的第二点;

计算所述波形上的所述波形的变化升至高于所述正定时标记阈值的第三点;

计算所述波形上的所述波形的变化降至低于所述正定时标记阈值的第四点;以及

将所述定时标记的所述长度计算成在将所述第一点和所述第二点平分的点与将所述第三点和所述第四点平分的点之间所述定时标记传感器与所述标签之间的相对移动量。

18.根据权利要求1所述的方法,还包括:

(g)在步骤(e)之后,实现所述定时标记传感器和所述标签之间的相对移动;

(h)在步骤(g)期间,利用所述定时标记传感器检测所述标签上所述定时标记的位置;

(i)当在步骤(h)中检测到所述定时标记时,确定所述定时标记传感器和所述标签之间的所述相对移动量;以及

(j)将在步骤(i)中检测到的所述相对移动量与在步骤(e)中打印的所述图像的一端与所述定时标记之间的预期距离进行比较。

19.根据权利要求4所述的方法,其中所述定时标记比其周围更暗,使得所述定时标记的反射率小于其周围的反射率。

20.根据权利要求4所述的方法,其中所述定时标记比其周围更亮,使得所述定时标记

的反射率大于其周围的反射率。

21.根据权利要求1所述的方法,其中所述定时标记包括一系列编码器刻度中的一个或多个编码器刻度。

22.根据权利要求1所述的方法,其中所述定时标记包括1-D或2-D条形码。

23.根据权利要求1所述的方法,其中打印所述定时标记修饰符包括打印1-D或2-D条形码。

24.根据权利要求22所述的方法,其中所述定时标记包括2-D条形码或1-D条形码,并且其中检测所述定时标记的位置包括使用2-D条形码读取器识别所述2-D条形码或1-D条形码内已知坐标的位置。

25.根据权利要求22所述的方法,其中所述定时标记包括1-D条形码,并且其中检测所述定时标记的位置包括将所述1-D条形码的前缘识别为1-D条形码读取器能读取所述1-D条形码的第一位置。

在具有曲面的对象上进行打印的方法和装置

[0001] 本发明申请是基于申请日为2015年10月21日,申请号为201580070010.5,发明名称为"在具有曲面的对象上进行打印的方法和装置"的发明分案申请(申请号:2019109473003)的再分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请依据35 U.S.C.§119(e)要求于2011年10月21日提交的临时专利申请序列号62/066,468的申请日期权益,其公开内容以引用方式并入本文。

技术领域

[0004] 本公开涉及将信息打印到可能具有尺寸和/或表面不规则性和/或其他异常性的曲面(诸如,注模塑料试管)上的系统和方法。

背景技术

[0005] 在某些过程中,例如在制造过程、分析过程或诊断测试过程中,常常必需或至少期望识别正在经历过程的物品或项目,并监测在整个过程中所述物品的位置和状态。在涉及在整个系统的多个位置处(例如,装配线、制造线、诊断仪器或实验室)执行多个步骤的自动化过程中可能尤其如此。也并不少见的是,执行的一个或多个处理步骤对于不同的物品可能需要是不同的,因此必需不仅跟踪物品的位置,而且还将对该特定物品将要执行的特定步骤传送给系统内的不同处理模块。

[0006] 例如,在分析或诊断化学或生物测试(诸如,分子诊断测定)中,必须在整个测试过程中监视和跟踪待测样品的性质和/或来源和/或测试每个样品时要遵循的具体测试方案。

[0007] 在化学或生物测试的情况下,样品的标识,例如样品的性质和/或来源,包括临床、工业、环境和食品来源,可借助于放置在容器上的含有识别信息的标签来实现,其中所述容器容纳一定体积的样品,从中取出样品的等分试样用于测试,和/或所述容器中将发生一种或多种化学或生物反应。此类识别信息可包括人类可读(例如,字母数字)信息,供操作和处理容器的人读取。对于要放入诊断仪器以进行后续自动处理的容器,可能有利的是在容器上提供机器可读信息。此类机器可读信息可包括可由仪器或实验室内的扫描仪读取的条形码(线性或2维),并且其中被编码在条形码中的唯一编号序列例如经由关系数据库而与有关容器和/或其内容物的信息记录相关。对于生物样品,信息可包括样品材料的性质(例如,血液、尿液、痰液、唾液、脓液、粘液、脑脊液、粪便等)、样品材料的来源(例如,患者姓名)、以及对样品材料要进行的测试。当在仪器和/或实验室内处理容器时,来自容器条形码的数据由条形码扫描器或读取器读取,包含(或者以其他方式含有)从条形码数据导出的信息的数据以及可选地还有包含与条形码信息相关联的其他信息的数据可被写入存储器或可从存储器检索以能由处理仪器读取。在过程中或过程之后,可向记录添加附加信息,包括例如要执行的测试或过程、测试结果和错误代码、容器中的可用体积、仪器ID和/或其他跟踪信息,诸如所有已经处理过该容器的仪器的完整历史。

[0008] 在一个实施例中,容器条形码的数据构成数据库(例如关系数据库)中的地址,在

该数据库中存储关于容器的内容物的信息。例如,如果容器容纳样本,则可使用条形码数据中包含的信息来在数据库中查找关于样品的信息,诸如样品的性质(血液、尿液等)、获得样品的患者的身份或其他来源、获得样品的日期、要对样品进行的测试或测定等,或其组合。另一方面,如果容器含有试剂或某种其他处理材料,则可使用包含在条形码数据中的信息在数据库中查找关于处理材料类型、制造商、批号、有效期限、存储条件、使用历史、容量等的信息。

[0009] 在一些情况下,可提供预先标记有唯一识别信息(诸如,条形码)的空容器,并且随后将该唯一识别信息与放置在容器中的样品相关的信息相关联。该关联可通过扫描预先应用的条形码并将编码在条形码中的信息与有关已添加到或将添加到容器中的样品材料的信息进行关联来进行。在其他情况下,在将样品材料放置在未加标签的容器之前或之后,可为该容器打印标签,该标签具有已经与放置在容器中的样品材料相关的信息相关联的唯一标识符。此类标签通常打印到背面涂有粘合剂的纸上,技术人员或其他实验室人员将会把标签从其背衬上剥离下来并将其放置在容器上。必须注意确保标签以正确取向放置在容器上,以使扫描仪能够读取标签码,并确保标签上的打印信息不被弄脏或以其他方式按将干扰随后对该标签的读取的方式扭曲变形,例如被标签中的褶皱扭曲变形。不用说,还必须注意确保每个标签都放在含有与标签上唯一标识符相关联的样品材料的正确容器上。

[0010] 为了避免实验室人员需要从背衬上剥离标签并减少标签的错误使用或不可读的可能性,可能期望将唯一识别信息直接打印到放置在容器上的初始空白标签上。对于机器可读信息(诸如,条形码),所打印的信息必须足够精确以便能够通过条形码扫描器准确地读取信息。质量低下的打印(例如,难以认清、模糊或不清晰的线条和边缘或连在一起的字符)将有损于扫描仪准确读取打印在标签上的信息的能力。通常,当纸张通过热打印头时通过选择性地加热经涂布的热变色纸或热敏纸产生图像的热敏打印机最适于此类应用,因为其能够进行清晰精确的打印。此外,在化学或生物实验室应用中,以及在专业的例如洁净室、制造或组装过程中,热敏打印机优于使用油墨或碳基调色剂粉末的其他打印机,因为此类油墨或粉末可以是过程中的污染源。此外,不使用与其他打印机相关联的耗材诸如油墨、色带、调色剂等提高了热敏打印机的可靠性从而使其优于此类其他打印机,并且由于免去了对此类耗材的必要维护,使得热敏打印机更易于使用和维护。

[0011] 使用热敏打印机的精确打印需要在整个打印过程中热打印头和热敏纸之间进行充分的物理接触和热接触,而打印过程涉及打印头和纸张之间的相对移动。当要打印的表面弯曲和/或具有缺陷或其他表面异常性(如翘曲、凸起、波纹、弯曲等)时,保持这种接触可能非常困难,特别是在要打印的表面相对较坚硬刚性的情况下尤其如此。在常规热敏打印机诸如销售点打印机中,当纸张在辊上移动时打印头接触热敏纸,所述辊通常由弹性体材料诸如橡胶制成。由于这种辊的表面将是适形的,因此打印头可将热敏纸压靠在辊表面上,并且辊表面的适形性有助于打印头和纸张之间的均匀接触。此外,此类打印机的辊可制造成具有严格的公差,以便最小化尺寸变化和表面异常性。另一方面,在某些化学或生物试验中使用的容器可能包括由注射成型的热塑性塑料制成的大体圆柱形的管。这种管可能具有相对较小的直径,例如0.5英寸,因此这种管的侧壁具有较高的曲率。此外,当这种类型的物品被批量生产时,由于模制过程的本质,此类管可能具有导致可产生高点或低点或其他表面缺陷的凹侧壁部分和/或凸侧壁部分的尺寸公差、以及抑制热打印头与管侧壁之间良好

均匀接触的异常性。

[0012] 因此,需要一种设备,该设备被构造成将信息打印,特别是热打印到曲面上,该曲面可包括尺寸不一致以及其他不一致和不可预测的表面变化和异常性。

发明内容

[0013] 本公开描述了一种用于在物品的曲面上进行打印的装置。该装置包括可扩展打印机构,该可扩展打印机构包括打印头并且被构造和控制为选择性地:(1)扩展到打开构型使得具有要在其上打印信息的曲面的物品能够被接纳在装置内或从装置中移除,以及(2)收缩到打印构型以将被接纳在装置内的物品的曲面相对于打印头置于操作位置,并且在曲面相对于打印头的相对移动期间将曲面维持在相对于打印头的操作打印位置。该装置还包括物品移动组件,其被构造和控制为:(1)当可扩展打印机构处于打印构型时,抓握接纳在该装置内的物品,并且在物品的曲面与打印头之间实现相对移动,以及(2)当可扩展打印机构处于打开构型时释放物品,从而允许将物品从装置中移除。

[0014] 根据本公开的另外的方面,该装置还包括至少部分地包围可扩展打印机构和物品移动组件的壳体。

[0015] 根据本公开的另外的方面,该装置还包括形成在壳体中的开口,具有上面要打印信息的曲面的物品能通过该开口被接纳在该装置内或从该装置中被移除。

[0016] 根据本公开的另外的方面,可扩展打印机构包括第一支撑元件和在其上支撑打印头的第二支撑元件,该第一支撑元件具有操作性地支撑在其上的一个或多个接触元件。第一支撑元件和第二支撑元件被构造成用于在可扩展打印机构的打开构型和可扩展打印机构的打印构型之间相对于彼此的相对移动。所述接触元件被构造成当可扩展打印机构处于打印构型时,接触装置中接纳的物品以保持曲面相对于打印头位于操作位置。

[0017] 根据本公开的另外的方面,所述一个或多个接触元件包括可旋转地安装到第一支撑元件的第一辊和第二辊。

[0018] 根据本公开的另外的方面,该装置还包括扩展器机构,该扩展器机构被构造成在打开构型和打印构型之间实现第一支撑元件和第二支撑元件的相对移动。

[0019] 根据本公开的另外的方面,第一辊是轴向细长的,第二辊沿着辊的长度轴向延伸地包括具有第一直径的第一头部、具有小于第一直径的第二直径的延伸部分、具有大于第二直径的第三直径的第二头部。

[0020] 根据本发明的另外的方面,第三直径等于第一直径。

[0021] 根据本公开的另外的方面,第一辊是圆柱形的。

[0022] 根据本公开的另外的方面,第一辊具有变化的直径,该直径从辊的每个轴向端部增大到辊的轴向中间部分。

[0023] 根据本公开的另外的方面,第一支撑元件包括具有上凸缘、下凸缘和在上凸缘和下凸缘之间延伸的腹板的辊支架,并且其中第一辊和第二辊可旋转地安装在第一凸缘和第二凸缘之间。第二支撑元件包括具有上凸缘、下凸缘和在上凸缘和下凸缘之间延伸的腹板的打印头支架。辊支架和打印头支架被取向为使得辊支架和打印头支架的腹板大体上彼此平行;并且辊支架和打印头支架可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得辊支架和打印头支架能够在打开构型和打印构型之间以铰接方式围绕枢转轴相对于彼此枢转。

[0024] 根据本公开的另外的方面,第一支撑元件和第二支撑元件可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得第一支撑元件和第二支撑元件能够在打开构型和打印构型之间以铰接方式围绕枢转轴相对于彼此枢转。扩展器机构包括位于第一支撑元件和第二支撑元件之间的从动轴,该从动轴大体上平行于枢转轴,并且扩展器机构包括凸轮元件,该凸轮元件附接到从动轴并且能随着从动轴一起旋转并与第一支撑元件和第二支撑元件两者接触。凸轮元件具有变化的尺寸,使得沿凸轮元件的一个取向,凸轮元件的接触第一支撑元件和第二支撑元件的部分将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开第一距离,该第一距离对应于可扩展打印机构的打开构型;并且沿凸轮元件的另一取向,凸轮元件的接触第一支撑元件和第二支撑元件的部分将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开第二距离,该第二距离对应于可扩展打印机构的打印构型。

[0025] 根据本公开的另外的方面,凸轮元件包括固定到从动轴并与所述从动轴同轴的凸轮盘。凸轮盘具有可变的半径,使得在凸轮盘的第一旋转位置,凸轮盘的具有第一半径的部分与第一支撑元件和第二支撑元件相接触并且将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开对应于打开构型的第一距离,并且在凸轮盘的第二旋转位置,凸轮盘的具有小于第一半径的第二半径的部分与第一支撑元件和第二支撑元件接触并且将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开对应于打印构型的第二距离。

[0026] 根据本公开的另外的方面,扩展器机构还包括弹簧,该弹簧在第一支撑元件和第二支撑元件之间延伸并且被构造成将第一支撑元件和第二支撑元件偏置成与凸轮元件接触。

[0027] 根据本公开的另外的方面,第一支撑元件和第二支撑元件中的每者还包括安装在其上的辊轴承,其中凸轮元件接触第一支撑元件和第二支撑元件中的每者的辊轴承。

[0028] 根据本公开的另外的方面,该装置还包括驱动机构,该驱动机构包括同轴地安装到从动轴的滑轮、具有输出轴和驱动轮的电机、以及将驱动轮联接到滑轮的驱动带。

[0029] 根据本公开的另外的方面,扩展器机构还包括被构造成检测从动轴和凸轮元件的旋转位置的旋转位置传感器。

[0030] 根据本公开的另外的方面,旋转位置传感器包括分度轮和光学传感器,该分度轮同轴地联接到从动轴并且具有形成在其中或者在指定的旋转位置附接到其上的一个或多个可检测特征部,并且该光学传感器被构造成当从动轴和分度轮相对于光学传感器旋转时检测所述一个或多个可检测特征部。

[0031] 根据本公开的另外的方面,该装置还包括手轮,所述的手轮安装到从动轴上并被构造成使能够对从动轴和凸轮元件进行手动旋转。

[0032] 根据本公开的另外的方面,第二支撑元件包括打印头压板,在所述打印头压板上安装打印头。

[0033] 根据本公开的另外的方面,打印头压板被构造和安装成使得其在第二支撑元件上的位置可被横向调整。

[0034] 根据本公开的另外的方面,该装置还包括安装到第二支撑元件的压板轴,其中压板轴延伸穿过打印头压板的一部分,以便允许打印头压板沿着压板轴横向移动。

[0035] 根据本公开的另外的方面,该装置还包括可枢转地安装到第二支撑元件并包括与打印头压板的一部分接触的接触点的压板调节杆,该压板调节杆被构造成使得压板调节杆

的枢转运动实现打印头压板沿着压板轴的横向移动。

[0036] 根据本公开的另外的方面,压板调节杆包括隆起,该隆起被构造成插入到形成在第二支撑元件中的多个孔中的一个孔中,以将压板调节杆固定在选定的旋转位置。

[0037] 根据本公开的另外的方面,该装置还包括定时标记传感器,该定时标记传感器被构造成检测曲面上的定时标记。

[0038] 根据本公开的另外的方面,物品移动组件包括被构造成用于动力旋转的转盘和可移动夹持器元件,该可移动夹持器元件被构造成能在允许将物品放置在装置内或从装置中移除的释放位置和用于相对于转盘固定物品使得物品随着转盘旋转的夹持位置之间移动。

[0039] 根据本公开的另外的方面,每个夹持器元件包括夹持器组件,该夹持器组件联接到转盘并且被构造成使得转盘在第一方向上的旋转使所有夹持器组件相对于放置在夹持器组件之间的物品径向向内移动到夹持位置,并且转盘在与第一方向相反的第二方向上的旋转使所有夹持器组件相对于物品径向向外移动到释放位置。

[0040] 根据本公开的另外的方面,该装置包括三个夹持器组件。

[0041] 根据本公开的另外的方面,转盘包括上盘和与上盘同轴布置的下盘,上盘和下盘能相对于彼此旋转。

[0042] 根据本公开的另外的方面,每个可移动夹持器元件包括枢转夹持器组件,该枢转夹持器组件包括枢转臂、滚花轮以及引导销,其中所述枢转臂设置在转盘的上盘和下盘之间并可枢转地附接到上盘,所述滚花轮在从枢转臂穿过上盘延伸的轴上可旋转地安装在上盘上方,并且所述引导销从枢转臂延伸到形成在下盘中的相关联的导槽中。

[0043] 根据本公开的另外的方面,形成在下盘中的每个导槽的第一末端比导槽的第二末端更靠近下盘的径向中心。

[0044] 根据本公开的另外的方面,物品移动组件还包括驱动机构,该驱动机构包括具有输出轴和驱动轮的电机、以及将驱动轮联接到转盘的驱动带。

[0045] 根据本公开的另外的方面,转盘包括用于由驱动带接合的外围齿轮齿。

[0046] 根据本公开的另外的方面,打印头包括热打印头。

[0047] 本公开还描述了一种用于使用打印模块在物品的曲面上进行打印的方法,该打印模块被构造成接纳具有曲面的物品,固定物品使得曲面相对于打印模块的打印头处于操作位置,当打印头被激活时实现曲面和打印头之间的相对移动并且同时将曲面相对于打印头保持在操作位置,从而将信息打印到曲面上,然后释放物品使得可将物品从打印模块中取出。该方法包括以下步骤:确认打印模块处于打开构型以使得具有曲面的物品能够被放置在模块内,将物品插入打印模块中,使曲面相对于打印头移动,检测曲面上的定时标记,将打印模块构造成打印构型,从而使得放置在打印模块内的物品的曲面相对于打印模块的打印头处于操作位置,激活打印头,通过在打印头被激活时相对于打印头移动曲面并同时对于指定量的相对移动将曲面相对于打印头保持在操作位置而将图像赋予曲面,在将图像赋予曲面之后,停用打印头并终止曲面和打印头之间的相对移动,将打印模块构造成打开构型,由此物品能从打印模块移除,以及从打印模块中移除物品。

[0048] 根据本公开的另外的方面,定时标记由被构造成检测曲面的一部分的反射率的变化的定时标记传感器来检测。

[0049] 根据本公开的另外的方面,定时标记传感器基于曲面的一部分的反射率生成波

形,并且其中通过检测波形的变化超出预定阈值来感测定时标记。

[0050] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括在曲面上增添定时标记修饰符以指示在物品上已进行打印的步骤。

[0051] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括以下步骤:在检测到定时标记之后,确定定时标记的一个或多个维度并将所确定的定时标记的一个或多个维度与至少一个预定阈值维度进行比较。

[0052] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括以下步骤:在将打印模块构造成打开构型之后,确定图像的每个确定的尺寸是否在图像的预期尺寸的预定范围内。

[0053] 本公开还描述了一种用于利用打印模块在物品的曲面上进行打印的方法。该方法包括以下步骤:将打印模块构造成打开构型用以接收具有上面要打印信息的曲面的物品,将物品放入打印模块中,将打印模块构造成打印构型并固定该物品使得曲面相对于打印模块的打印头处于操作位置,激活打印头并在打印头被激活且曲面相对于打印头保持在操作位置时实现曲面与打印头之间的相对移动,在将图像打印到曲面上之后,将打印模块构造成打开构型,使得物品能够从打印模块移除,以及从打印模块中移除物品。

[0054] 本公开还描述了一种用于处理样品的系统。该系统包括样品传送装置、代码读取设备、控制器和打印模块。样品转移装置被构造成从第一容器中移除一定量的样品材料,并将所移除的样品材料的至少一部分分配到第二容器中。代码读取设备被构造成读取第一容器的表面上的第一机器可读图形代码,第一机器可读图形代码具有编码在其中的与包含在第一容器中的样品材料有关的信息。控制器被构造成生成第二机器可读图形代码,第二机器可读图形代码具有编码在其中的信息,该信息与编码在第一机器可读图形代码中的信息有关。打印模块被构造和控制成将第二机器可读图形代码打印在第二容器的曲面上。该打印模块包括具有打印头的可扩展打印机构。可扩展打印机构被构造和控制为选择性地(1)扩展到打开构型使得第二容器能够被接纳在打印模块内或从打印模块移除;以及(2)收缩到打印构型以将第二容器的曲面置于相对于打印头的操作打印位置,并且在曲面相对于打印头的相对移动期间将曲面维持在相对于打印头的操作打印位置。打印模块还包括移动组件,其被构造和控制为:(1)当可扩展打印机构处于打印构型时,抓握所接纳的第二容器,并且在第二容器的曲面与打印头之间实现相对移动,以及(2)当可扩展打印机构处于打开构型时释放物品,从而允许将物品从打印模块中移除。

[0055] 根据本公开的另外的方面,样品转移装置包括承载于机械臂上的移液器。

[0056] 根据本公开的另外的方面,系统还包括拾取和放置机构,该拾取和放置机构被构造和控制成选择性地将第一容器和第二容器中的任一者或两者从系统内的第一位置移动到系统内的第二位置。

[0057] 根据本公开的另外的方面,拾取和放置机构包括承载于机械臂上的容器夹持器。

[0058] 根据本公开的另外的方面,打印模块还包括至少部分地包围可扩展打印机构和移动组件的壳体。

[0059] 根据本公开的另外的方面,系统还包括形成在壳体中的开口,第二容器能通过该开口移入或移出打印模块的壳体。

[0060] 根据本公开的另外的方面,可扩展打印机构包括第一支撑元件和在其上支撑打印头的第二支撑元件,该第一支撑元件具有操作性地支撑在其上的一个或多个接触元件。第

一支撑元件和第二支撑元件被构造成用于在可扩展打印机构的打开构型和可扩展打印机构的打印构型之间相对于彼此的相对移动。所述接触元件构造成当可扩展打印机构处于打印构型时,接触被接纳在打印模块内的第二容器,以将曲面相对于打印头保持在操作位置。

[0061] 根据本公开的另外的方面,所述一个或多个接触元件包括可旋转地安装到第一支撑元件的第一辊和第二辊。

[0062] 根据本公开的另外方面,可扩展打印机构还包括扩展器机构,该扩展器机构被构造成在打开构型和打印构型之间实现第一支撑元件和第二支撑元件的相对移动。

[0063] 根据本公开的另外的方面,第一辊是轴向细长的,第二辊沿着辊的长度轴向延伸地包括具有第一直径的第一头部、具有小于第一直径的第二直径的延伸部分、具有大于第二直径的第三直径的第二头部。

[0064] 根据本公开的另外的方面,第二辊被构造成使得第三直径等于第一直径。

[0065] 根据本公开的另外的方面,第一辊是圆柱形的。

[0066] 根据本公开的另外的方面,第一辊具有变化的直径,该直径从辊的每个轴向端部增大到辊的轴向中间部分。

[0067] 根据本公开的另外的方面,第一支撑元件包括具有上凸缘、下凸缘和在上凸缘和下凸缘之间延伸的腹板的辊支架,并且其中第一辊和第二辊可旋转地安装在第一凸缘和第二凸缘之间。第二支撑元件包括打印头支架,打印头支架具有上凸缘、下凸缘和在上凸缘和下凸缘之间延伸的腹板,辊支架和打印头支架被取向成使得辊支架和打印头支架的腹板大体彼此平行。辊支架和打印头支架可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得辊支架和打印头支架能够在打开构型和打印构型之间以铰接方式围绕枢转轴相对于彼此枢转。

[0068] 根据本公开的另外的方面,第一支撑元件和第二支撑元件可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得第一支撑元件和第二支撑元件能够在打开构型和打印构型之间以铰接方式围绕枢转轴相对于彼此枢转。扩展器机构包括大体上平行于枢转轴并且位于第一支撑元件和第二支撑元件之间的从动轴、以及附接到从动轴且能随着从动轴旋转并且与第一支撑元件和第二支撑元件接触的凸轮元件。凸轮元件具有变化的尺寸,使得沿凸轮元件的一个取向,凸轮元件的接触第一支撑元件和第二支撑元件的部分将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开第一距离,该第一距离对应于可扩展打印机构的打开构型;并且沿凸轮元件的另一取向,凸轮元件的接触第一支撑元件和第二支撑元件的部分将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开第二距离,该第二距离对应于可扩展打印机构的打印构型。

[0069] 根据本公开的另外的方面,凸轮元件包括固定到从动轴并与所述从动轴同轴的凸轮盘。凸轮盘具有可变的半径,使得在凸轮盘的第一旋转位置,凸轮盘的具有第一半径的部分与第一支撑元件和第二支撑元件相接触并且将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开对应于打开构型的第一距离,并且在凸轮盘的第二旋转位置,凸轮盘的具有小于第一半径的第二半径的部分与第一支撑元件和第二支撑元件接触并且将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开对应于打印构型的第二距离。

[0070] 根据本公开的另外的方面,扩展器机构还包括弹簧,该弹簧在第一支撑元件和第二支撑元件之间延伸,并且被构造成将第一支撑元件和第二支撑元件偏置成与凸轮元件接触。

[0071] 根据本公开的另外的方面,第一支撑元件和第二支撑元件中的每者还包括安装在

其上的辊轴承，并且凸轮元件接触第一支撑元件和第二支撑元件中的每者的辊轴承。

[0072] 根据本公开的另外的方面，该系统还包括驱动机构，该驱动机构包括同轴地安装到从动轴的滑轮、具有输出轴和驱动轮的电机、以及将驱动轮联接到滑轮的驱动带。

[0073] 根据本公开的另外的方面，扩展器机构还包括被构造成检测从动轴和凸轮元件的旋转位置的旋转位置传感器。

[0074] 根据本公开的另外的方面，旋转位置传感器包括分度轮和光学传感器，该分度轮同轴地联接到从动轴并且具有形成在其中或者在指定的旋转位置附接到其上的一个或多个可检测特征部，并且该光学传感器被构造成当从动轴和分度轮相对于光学传感器旋转时检测所述一个或多个可检测特征部。

[0075] 根据本公开的另外的方面，该系统还包括手轮，所述的手轮安装到从动轴上并被构造成使能够对从动轴和凸轮元件进行手动旋转。

[0076] 根据本公开的另外的方面，第二支撑元件包括打印头压板，在所述打印头压板上安装打印头。

[0077] 根据本公开的另外的方面，打印头压板被构造和安装成使得其在第二支撑元件上的位置可被横向调整。

[0078] 根据本公开的另外的方面，该系统还包括安装到第二支撑元件的压板轴，并且该压板轴延伸穿过打印头压板的一部分，以便允许打印头压板沿着压板轴横向移动。

[0079] 根据本公开的另外的方面，该系统还包括可枢转地安装到第二支撑元件并包括与打印头压板的一部分接触的接触点的压板调节杆，该压板调节杆被构造成使得压板调节杆的枢转运动实现打印头压板沿着压板轴的横向移动。

[0080] 根据本公开的另外的方面，压板调节杆包括隆起，该隆起被构造成插入到形成在第二支撑元件中的多个孔中的一个孔中，以将压板调节杆固定在选定的旋转位置。

[0081] 根据本公开的另外的方面，该系统还包括定时标记传感器，该定时标记传感器被构造成检测曲面上的定时标记。

[0082] 根据本公开的另外的方面，移动组件包括被构造成用于动力旋转的转盘和可移动夹持器元件，该可移动夹持器元件被构造成能在允许将物品放置在装置内或从装置中移除的释放位置和用于相对于转盘固定第二容器使得物品随着转盘旋转的夹持位置之间移动。

[0083] 根据本公开的另外的方面，每个夹持器元件包括夹持器组件，该夹持器组件联接到转盘并且被构造成使得转盘在第一方向上的旋转使所有夹持器组件相对于放置在夹持器组件之间的第二容器径向向内移动到夹持位置，并且转盘在与第一方向相反的第二方向上的旋转使所有夹持器组件相对于第二容器径向向外移动到释放位置。

[0084] 根据本公开的另外的方面，该系统包括三个夹持器组件。

[0085] 根据本公开的另外的方面，转盘包括上盘和与上盘同轴布置的下盘，并且上盘和下盘能相对于彼此旋转。

[0086] 根据本公开的另外的方面，每个可移动夹持器元件包括枢转夹持器组件，该枢转夹持器组件包括枢转臂、滚花轮以及引导销，其中所述枢转臂设置在转盘的上盘和下盘之间并可枢转地附接到上盘，所述滚花轮在从枢转臂穿过上盘延伸的轴上可旋转地安装在上盘上方，并且所述引导销从枢转臂延伸到形成在下盘中的相关联的导槽中。

[0087] 根据本公开的另外的方面，形成在下盘中的每个导槽的第一末端比导槽的第二末

端更靠近下盘的径向中心。

[0088] 根据本公开的另外的方面,移动组件还包括驱动机构,该驱动机构包括具有输出轴和驱动轮的电机、以及将驱动轮联接到转盘的驱动带。

[0089] 根据本公开的另外的方面,转盘包括用于由驱动带接合的外围齿轮齿。

[0090] 根据本公开的另外的方面,打印头包括热打印头。

[0091] 本公开的另外的方面体现在一种用于处理样品处理系统中的样品材料的方法中。该方法包括通过代码读取设备自动读取在包含一定量的样品材料的第一样品容器的表面上的第一机器可读标记。与第一样品容器中包含的样品材料有关的信息被编码在第一机器可读标记中。第二机器可读标记被自动施加在第二样品容器的曲面上。施加于曲面的第二机器可读标记包括与从第一样品容器读取的第一机器可读标记相关的标记,并且在曲面上自动施加第二机器可读标记包括使用打印模块将第二机器可读标记直接打印到曲面上。打印模块包括打印头、一个或多个接触元件、移动组件,所述一个或多个接触元件被构造成相对于打印头保持第二样本容器以将曲面相对于打印头保持在操作位置;所述移动组件被构造成保持第二样品容器并旋转第二样品容器以使曲面相对于打印头移动。使用自动化物质转移设备,将一定量的样品材料从第一样品容器自动转移到第二样品容器。

[0092] 根据另外的方面,该方法还包括以下步骤:在将第二机器可读标记施加于第二样品容器之前,使用机械拾取和放置机构将第二样品容器从输入架移动到打印模块。

[0093] 根据另外的方面,该方法还包括以下步骤:在将第二机器可读标记施加于第二样品容器之后并且在将一定量的样品材料从第一样品容器转移到第二样品容器之前,使用机械拾取和放置机构将第二样品容器从打印模块移动到样品处理工位。

[0094] 根据另外的方面,该方法还包括以下步骤:在将一定量的样品材料从第一样品容器转移到第二样品容器之后,使用机械拾取和放置机构将第二样品容器从样品处理工位移动到输出架。

[0095] 根据另外的方面,第一机器可读标记包括第一条形码,并且第二机器可读标记包括第二条形码。

[0096] 根据另外的方面,第一条形码和第二条形码至少部分地相同。

[0097] 根据另外的方面,第二样品容器最初包括空白标签,并且第二机器可读标记被打印到该空白标签上。

[0098] 根据另外的方面,打印头是热打印头,并且曲面包括热敏打印介质。

[0099] 根据另外的方面,与样品材料有关的信息包括样品识别信息。

[0100] 根据另外的方面,与样品材料有关的信息包括样品识别信息,并且施加到第二样品容器的曲面上的第二机器可读标记至少部分地与第一样品容器上的第一机器可读标记相同。

[0101] 根据另外的方面,施加到第二样品容器的曲面上的第二机器可读标记包括另外的机器可读标记,其不同于第一样品容器上的第一机器可读标记,并且与时间、体积、样品类型、试剂、测试程序、测试结果和误差中的一者或多者有关的信息被编码在该另外的机器可读标记中。

[0102] 本公开的另外的方面体现在一种用于控制打印头将图像打印到标签的预定可打印区域上的打印过程的方法中。该方法包括以下步骤:实现定时标记传感器和标签之间的

相对移动,实现相对移动的同时使用定时标记传感器检测定时标记的位置,在检测到定时标记之后实现打印头和标签之间的相对移动以将打印头定位在距定时标记位置指定距离的图像位置处,激活打印头;并且在激活打印头的同时,针对指定的图像距离实现打印头和标签之间的相对移动,以将图像打印到可打印区域上。

[0103] 根据本公开的另外的方面,图像包括条形码。

[0104] 根据本公开的另外的方面,标签设置在物品的曲面上,并且实现标签和定时标记传感器之间以及标签和打印头之间的相对移动包括将物品相对于定时标记传感器和打印头旋转。

[0105] 根据本公开的另外的方面,定时标记传感器被构造成检测通过定时标记传感器之前的表面的反射率,并且检测定时标记包括检测通过定时标记传感器的标签部分的反射率,其中该定时标记的反射率不同于通过定时标记传感器的标签的剩余部分的反射率。

[0106] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括在实现定时标记传感器和标签之间的相对移动之前检测标签的存在。

[0107] 根据本公开的另外的方面,标签的存在是由定时标记传感器基于因为存在标签而引起的反射率的变化超过预定打印表面存在阈值来检测的。

[0108] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括基于通过定时标记传感器的标签的部分的反射率从定时标记传感器的输出生成波形,并且通过检测超过预定定时标记阈值的波形变化来感测定时标记。

[0109] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括基于波形的变化降至低于负定时标记阈值来检测定时标记的第一边缘,并基于波形的变化升至高于正定时标记阈值来检测定时标记的第二边缘。

[0110] 根据本公开的另外的方面,波形包括从定时标记传感器的输出顺序记录的多个数据点,并且检测波形的变化包括将当前数据点的第一波形值与在当前数据点之前的预定义周期记录的数据点的第二波形值进行比较,以确定第一波形值相对于第二波形值改变是否改变超过预定定时标记阈值。

[0111] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括将定时标记传感器能检测的定时标记修饰符打印到标签上以指示在标签上已进行打印的步骤。

[0112] 根据本公开的另外的方面,打印定时标记修饰符包括打印以能由定时标记传感器检测的方式改变定时标记的图像。

[0113] 根据本公开的另外的方面,打印定时标记修饰符包括打印与定时标记不同的附加标记。

[0114] 根据本公开的另外的方面,实现打印头和标签之间的相对移动以将打印头定位在距定时标记的位置指定距离的图像位置,包括在打印头和标签之间实现第一预定义距离的相对移动以将打印头放置在定时标记上方的打印开始位置,并且打印定时标记修饰符包括激活打印头并实现打印头和标签之间的相对移动。

[0115] 根据本公开的另外的方面,打印定时标记修改器包括在第一周期内激活打印头并实现打印头与标签之间的相对移动,当定时标记传感器检测到定时标记时终止第一周期,在由打印头和标签之间的指定量的相对移动限定的第二周期激活打印头并实现打印头和标签之间的相对移动。

[0116] 根据本公开的另外的方面,实现打印头和标签之间的相对移动以将打印头定位在距定时标记的位置指定距离的图像位置,还包括实现打印头和标签之间第三预定义距离的相对移动而不激活打印头以产生定时标记修饰符后的打印间隙,其中在第三预定义距离的相对移动之后,打印头位于可打印区域。

[0117] 根据本公开的另外的方面,检测定时标记包括相对于定时标记传感器和标签之间的相对移动方向定位定时标记的前缘和后缘,并且实现打印头和标签之间的相对移动以将打印头定位在距定时标记的位置指定距离的图像位置处包括实现打印头和标签之间的相对移动,以将打印头定位在距定时标记的后缘位置所述指定距离的图像位置处。

[0118] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括通过以下方式校准定时标记传感器的亮度的步骤:将定时标记传感器的亮度设置为将使定时标记传感器的输出超过输出上限的第一水平,在实现定时标记传感器和标签之间的相对移动的同时周期性地改变定时标记传感器的亮度,直到定时标记传感器的输出在传感器相对于整个标签移动的整个过程中处于输出下限和输出上限之间。

[0119] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括确定定时标记的长度,并将所确定的定时标记的长度与定时标记的期望长度进行比较的步骤。

[0120] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括仅当定时标记的长度在该定时标记的期望长度的预定范围内时完成这些步骤。

[0121] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括确定定时标记的长度,并将所确定的定时标记的长度与期望长度进行比较的步骤。确定定时标记的长度包括:计算波形变化降至低于负定时标记阈值的波形上的第一点,计算波形变化升至高于负定时标记阈值的波形上的第二点,计算波形变化升至高于正定时标记阈值的波形上的第三点,计算波形变化降至低于正定时标记阈值的波形上的第四点,以及将定时标记的长度计算为在第一点和第二点的中点与第三点和第四点的中点之间定时标记传感器与标签之间相对移动的量。

[0122] 根据本公开的另外的方面,该方法还包括:在将图像打印到可打印区域上之后,实现定时标记传感器和标签之间的相对移动,在实现相对移动的同时,使用定时标记传感器检测标签上定时标记的位置,当检测到定时标记时确定定时标记传感器和标签之间的相对移动量,以及将检测到的相对移动量与图像的末端与定时标记之间的预期距离进行比较。

[0123] 根据本公开的另外的方面,定时标记比其周围更暗,使得定时标记的反射率小于其周围的反射率。

[0124] 根据本公开的另外的方面,定时标记比其周围环境更亮,使得定时标记的反射率大于其周围环境的反射率。

[0125] 根据本公开的另外的方面,打印定时标记修饰符包括打印扩展以增加定时标记的长度。

[0126] 根据本公开的另外的方面,定时标记包括标签中的切口。

[0127] 根据本公开的另外的方面,定时标记包括一系列编码器刻度的一个或多个编码器刻度。

[0128] 根据本公开的另外的方面,定时标记包括形成在物品贴有标签的表面上的物理特征部。

[0129] 根据本公开的另外的方面,定时标记包括1-D或2-D条形码。

[0130] 根据本公开的另外的方面,定时标记包括1-D或2-D条形码,并且打印定时标记修饰符包括打印1-D或2-D条形码。

[0131] 根据本公开的另外的方面,定时标记包括2-D条形码,并且检测定时标记的位置包括使用2-D条形码读取器识别2D条形码内已知坐标的位置。

[0132] 根据本公开的另外的方面,定时标记包括1-D条形码,并且检测定时标记的位置包括识别1D条形码的前缘作为1-D条形码读取器可读取1-D条形码的第一位置。

[0133] 本公开的另外方面体现在一种用于控制打印过程的方法中,通过该打印过程,打印头将图像打印到贴附在管上的标签上,其中该管被布置成邻近打印头并且邻近被构造成检测标签的光学和/或物理特征部的传感器。该方法包括以下步骤:向传感器发送命令以检测贴附在管上的标签的存在。传感器要么(1)未能生成指示标签存在的信号,要么(2)生成指示标签存在的信号。如果传感器生成指示标签存在的信号,则向传感器发送命令以检测标签上的定时标记的位置,其中该传感器未能生成指示标签上的定时标记的位置的信号。如果传感器未能生成指示标签存在的信号,或者传感器未能生成指示标签上的定时标记的位置的信号,则选择性地激活打印头,同时实现打印头和标签之间的相对移动以在标签上的多个位置打印多个替代图像。

[0134] 本公开的另外方面体现在一种用于控制打印过程的方法中,通过该打印过程,打印头将图像打印到贴附在管上的标签上,其中该管被布置成邻近打印头并且邻近被构造成检测标签的光学和/或物理特征部的传感器。命令被发送到传感器以检测贴附在管上的标签的存在,其中该传感器未能生成指示标签存在的信号。当传感器未能生成指示管的存在的信号时,选择性地激活打印头,同时实现打印头和标签之间的相对移动,以在标签上的多个位置处打印多个替代图像。

[0135] 本公开的另外方面体现在一种用于控制打印过程的方法中,通过该打印过程,打印头将图像打印到贴附在管上的标签上,其中该管被布置成邻近打印头并且邻近被构造成检测标签的光学和/或物理特征部的传感器。使用传感器检测贴附在管上的标签的存在。在检测到标签之后,向传感器发送命令以检测标签上的定时标记的位置,其中传感器未能生成指示标签上定时标记的位置的信号。在未能生成指示定时标记的位置的信号之后,选择性地激活打印头,同时实现打印头和标签之间的相对移动,以在标签上的多个位置处打印多个替代图像。

[0136] 本公开的主题的其他特征和特性以及操作方法、相关结构要素的功能、部件的组合以及制造经济将在考虑以下描述和参考附图的所附权利要求的情况下变得更加明显,所有附图构成本说明书的一部分,其中在各图中相同的附图标记表示对应的部件。

[0137] 本发明包括:

[0138] 1.一种用于在物品的曲面上进行打印的装置,所述装置包括:

[0139] (A)可扩展打印机构,所述可扩展打印机构包括打印头并被构造和控制成选择性地:

[0140] (1)扩展成打开构型,以使具有要在其上打印信息的曲面的物品能够被接纳在所述装置内或从所述装置中取出,以及

[0141] (2)收缩成打印构型,所述打印构型将接纳在所述装置中的物品的所述曲面相对于所述打印头放置在操作位置,并在所述曲面相对于所述打印头的相对移动期间将所述曲

面保持在相对于所述打印头的操作打印位置;和

[0142] (B)物品移动组件,所述物品移动组件被构造和控制成:

[0143] (1)当所述可扩展打印机构处于所述打印构型时,抓握接纳在所述装置中的物品并实现所述物品的所述曲面与所述打印头之间的相对移动,以及

[0144] (2)当所述可扩展打印机构处于所述打开构型时,释放所述物品,从而允许从所述装置中取出所述物品。

[0145] 2.根据项1所述的装置,还包括至少部分地包围所述可扩展打印机构和所述物品移动组件的壳体。

[0146] 3.根据项2所述的装置,还包括形成在所述壳体中的开口,具有要在其上打印信息的曲面的物品能通过所述开口被接纳在所述装置内或从所述装置中取出。

[0147] 4.根据项1至3中任一项所述的装置,其中所述可扩展打印机构包括:

[0148] 第一支撑元件,所述第一支撑元件具有操作性地支撑在其上的一个或多个接触元件;和

[0149] 第二支撑元件,所述第二支撑元件将所述打印头支撑在其上,

[0150] 其中所述第一支撑元件和所述第二支撑元件被构造用于在所述可扩展打印机构的所述打开构型和所述可扩展打印机构的所述打印构型之间相对于彼此进行相对移动,并且其中所述接触元件被构造成接触接纳在所述装置内的物品,以在所述可扩展打印机构处于所述打印构型时,将所述曲面相对于所述打印头保持在所述操作位置。

[0151] 5.根据项4所述的装置,其中所述一个或多个接触元件包括可旋转地安装到所述第一支撑元件的第一辊和第二辊。

[0152] 6.根据项4或5所述的装置,还包括扩展器机构,所述扩展器机构被构造成在所述打开构型和所述打印构型之间实现所述第一支撑元件和所述第二支撑元件的相对移动。

[0153] 7.根据项5所述的装置,其中

[0154] 所述第一辊是轴向细长的,并且

[0155] 所述第二辊沿着所述第二辊的长度轴向延伸地包括具有第一直径的第一头部部分、具有小于所述第一直径的第二直径的延伸部分、具有大于所述第二直径的第三直径的第二头部部分。

[0156] 8.根据项7所述的装置,其中所述第三直径等于所述第一直径。

[0157] 9.根据项7或8所述的装置,其中所述第一辊是圆柱形的。

[0158] 10.根据项7或8所述的装置,其中所述第一辊具有从所述辊的每个轴向端部到所述辊的轴向中部增大的变化的直径。

[0159] 11.根据项5至10中任一项所述的装置,其中

[0160] 所述第一支撑元件包括辊支架,所述辊支架具有上凸缘、下凸缘和在所述上凸缘和所述下凸缘之间延伸的腹板,并且其中所述第一辊和所述第二辊可旋转地安装在第一凸缘和第二凸缘之间;

[0161] 所述第二支撑元件包括打印头支架,所述打印头支架具有上凸缘、下凸缘和在所述上凸缘和所述下凸缘之间延伸的腹板,所述辊支架和所述打印头支架被取向成使得所述辊支架的所述腹板和所述打印头支架的所述腹板大致彼此平行;并且

[0162] 所述辊支架和所述打印头支架可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得所述辊支架

和所述打印头支架能够在所述打开构型和所述打印构型之间以铰接方式围绕所述枢转轴相对于彼此枢转。

[0163] 12.根据项6至11中任一项所述的装置,其中:

[0164] 所述第一支撑元件和所述第二支撑元件可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得所述第一支撑元件和所述第二支撑元件能够在所述打开构型和所述打印构型之间以铰接方式围绕所述枢转轴相对于彼此枢转,并且其中所述扩展器机构包括:

[0165] 从动轴,所述从动轴位于所述第一支撑元件和所述第二支撑元件之间,所述从动轴大致平行于所述枢转轴;和

[0166] 凸轮元件,所述凸轮元件附接到所述从动轴并能够随着所述从动轴一起旋转,而且与所述第一支撑元件和所述第二支撑元件两者相接触,其中所述凸轮元件具有变化的尺寸,使得沿所述凸轮元件的一个取向,所述凸轮元件的接触所述第一支撑元件和所述第二支撑元件的部分将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件保持分开第一距离,所述第一距离对应于所述可扩展打印机构的所述打开构型,并且沿所述凸轮元件的另一取向,所述凸轮元件的接触所述第一支撑元件和所述第二支撑元件的部分将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件保持分开第二距离,所述第二距离对应于所述可扩展打印机构的所述打印构型。

[0167] 13.根据项12所述的装置,其中所述凸轮元件包括固定到所述从动轴并与所述从动轴同轴的凸轮盘,所述凸轮盘具有可变的半径,使得在所述凸轮盘的第一旋转位置,所述凸轮盘的具有第一半径的部分与所述第一支撑元件和所述第二支撑元件相接触并且将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件保持分开对应于所述打开构型的所述第一距离,并且在所述凸轮盘的第二旋转位置,所述凸轮盘的具有小于所述第一半径的第二半径的部分与所述第一支撑元件和所述第二支撑元件接触并且将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件保持分开对应于所述打印构型的所述第二距离。

[0168] 14.根据项12或13所述的装置,其中所述扩展器机构还包括弹簧,所述弹簧在所述第一支撑元件和所述第二支撑元件之间延伸并被构造成将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件偏置成与所述凸轮元件接触。

[0169] 15.根据项12至14中任一项所述的装置,其中所述第一支撑元件和所述第二支撑元件中的每一者还包括安装在其上的辊轴承,其中所述凸轮元件接触所述第一支撑元件和所述第二支撑元件中的每一者的所述辊轴承。

[0170] 16.根据项12至15中任一项所述的装置,还包括驱动机构,所述驱动机构包括:

[0171] 滑轮,所述滑轮同轴安装到所述从动轴;

[0172] 电机,所述电机具有输出轴和驱动轮;和

[0173] 传动带,所述传动带将所述驱动轮联接到所述滑轮。

[0174] 17.根据项12至16中任一项所述的装置,其中所述扩展器机构还包括被构造成检测所述从动轴和凸轮元件的旋转位置的旋转位置传感器。

[0175] 18.根据项17所述的装置,其中所述旋转位置传感器包括:

[0176] 分度轮,所述分度轮同轴地联接到所述从动轴并且具有形成在其中或在指定的旋转位置附接到其上的一个或多个可检测特征部;以及

[0177] 光学传感器,所述光学传感器被构造成当所述从动轴和所述分度轮相对于所述光

学传感器旋转时检测所述一个或多个可检测特征部。

[0178] 19.根据项12至18中任一项所述的装置,还包括手轮,所述手轮安装到所述从动轴并被构造成使能够对所述从动轴和所述凸轮元件进行手动旋转。

[0179] 20.根据项4至19中任一项所述的装置,其中所述第二支撑元件包括打印头压板,在所述打印头压板上安装所述打印头。

[0180] 21.根据项20所述的装置,其中所述打印头压板被构造和安装成使得其在所述第二支撑元件上的位置能够被横向调整。

[0181] 22.根据项21所述的装置,还包括安装到所述第二支撑元件的压板轴,其中所述压板轴延伸穿过所述打印头压板的一部分,以便允许所述打印头压板沿着所述压板轴横向移动。

[0182] 23.根据项22所述的装置,还包括压板调节杆,所述压板调节杆可枢转地安装到所述第二支撑元件并包括与所述打印头压板的一部分接触的接触点,而且所述压板调节杆被构造成使得所述压板调节杆的枢转移动实现所述打印头压板沿着所述压板轴的横向移动。

[0183] 24.根据项23所述的装置,其中所述压板调节杆包括隆起,所述隆起被构造成插入到形成在所述第二支撑元件中的多个孔中的一个孔中,以将所述压板调节杆固定在选定的旋转位置。

[0184] 25.根据项1至24中任一项所述的装置,还包括定时标记传感器,所述定时标记传感器被构造成检测所述曲面上的定时标记。

[0185] 26.根据项1至25中任一项所述的装置,其中所述物品移动组件包括:

[0186] 转盘,所述转盘被构造用于动力旋转;和

[0187] 可移动夹持器元件,所述可移动夹持器元件被构造成能够在释放位置和夹持位置之间移动,所述释放位置允许将物品放置在所述装置内或从所述装置取出所述物品,所述夹持位置用于将所述物品相对于所述转盘固定使得所述物品随着所述转盘一起旋转。

[0188] 27.根据项26所述的装置,其中每个夹持器元件包括夹持器组件,所述夹持器组件联接到所述转盘并被构造成使得所述转盘在第一方向上的旋转使得所有所述夹持器组件相对于放置在所述夹持器组件之间的物品径向向内移动到所述夹持位置,并且所述转盘在与所述第一方向相反的第二方向上的旋转使所有所述夹持器组件相对于所述物品径向向外移动到所述释放位置。

[0189] 28.根据项27所述的装置,包括三个夹持器组件。

[0190] 29.根据项26至28中任一项所述的装置,其中所述转盘包括:

[0191] 上盘;和

[0192] 与所述上盘同轴布置的下盘,所述上盘和所述下盘能够相对于彼此旋转。

[0193] 30.根据项29所述的装置,其中每个夹持器元件包括枢转夹持器组件,所述枢转夹持器组件包括:

[0194] 枢转臂,所述枢转臂设置在所述转盘的所述上盘和所述下盘之间并可枢转地附接到所述上盘;

[0195] 滚花轮,所述滚花轮在从所述枢转臂穿过所述上盘延伸的轴上可旋转地安装在所述上盘上方;和

[0196] 引导销,所述引导销从所述枢转臂延伸到形成在所述下盘中的相关联的导槽中。

[0197] 31.根据项30所述的装置,其中形成在所述下盘中的每个导槽的第一末端比所述导槽的第二末端更靠近所述下盘的径向中心。

[0198] 32.根据项26至31中任一项所述的装置,其中所述物品移动组件还包括驱动机构,所述驱动机构包括:

[0199] 电机,所述电机具有输出轴和驱动轮;和

[0200] 传动带,所述传动带将所述驱动轮联接到所述转盘。

[0201] 33.根据项32所述的装置,其中所述转盘包括用于由所述传动带接合的外围齿轮齿。

[0202] 34.根据项1至33中任一项所述的装置,其中所述打印头包括热打印头。

[0203] 35.一种用于使用打印模块在物品的曲面上进行打印的方法,所述打印模块被构造成接纳具有曲面的物品,固定所述物品使得所述曲面相对于所述打印模块的打印头处于操作位置,当所述打印头被激活时实现所述曲面和所述打印头之间的相对移动并且同时将所述曲面相对于所述打印头保持在所述操作位置,从而将信息打印到所述曲面上,然后释放所述物品使得可将所述物品从所述打印模块中取出,所述方法包括:

[0204] 确认所述打印模块处于打开构型,使得具有曲面的所述物品能够被放置在所述模块内;

[0205] 将所述物品插入所述打印模块中;

[0206] 相对于所述打印头移动所述曲面;

[0207] 检测所述曲面上的定时标记;

[0208] 将所述打印模块构造成打印构型,由此,放置在所述打印模块内的所述物品的所述曲面相对于所述打印模块的所述打印头处于操作位置;

[0209] 激活所述打印头;

[0210] 通过在所述打印头被激活时相对于所述打印头移动所述曲面并对于指定量的相对移动将所述曲面相对于所述打印头保持在操作位置,来将图像施加到所述曲面上;

[0211] 将所述图像施加到所述曲面上之后,停用所述打印头并终止所述曲面与所述打印头之间的相对移动;

[0212] 将所述打印模块构造成所述打开构型,由此能够从所述打印模块中取出所述物品;以及

[0213] 从所述打印模块中取出所述物品。

[0214] 36.根据项35所述的方法,其中利用被构造成检测所述曲面的一部分的反射率的变化的定时标记传感器来检测所述定时标记。

[0215] 37.根据项36所述的方法,其中所述定时标记传感器基于所述曲面的一部分的所述反射率产生波形,并且其中通过检测所述波形的变化超过预定阈值来检测所述定时标记。

[0216] 38.根据根据项35至37中任一项所述的方法,还包括在所述曲面上施加定时标记修饰符以指示所述物品上已进行打印的步骤。

[0217] 39.根据项35至38中任一项所述的方法,还包括以下步骤:在检测到所述定时标记之后,确定所述定时标记的一个或多个尺寸并将所确定的所述定时标记的所述一个或多个尺寸与至少一个预定阈值尺寸进行比较。

[0218] 40.根据项35至39中任一项所述的方法,还包括以下步骤:在将所述打印模块构造成所述打开构型之后,确定所述图像的每个所确定的尺寸在所述图像的预期尺寸的预定义范围内。

[0219] 41.一种用于利用打印模块在物品的曲面上进行打印的方法,所述方法包括:

[0220] 将所述打印模块构造成打开构型以接纳具有要在其上打印信息的曲面的物品;

[0221] 将物品放入所述打印模块中;

[0222] 将所述打印模块构造成打印构型并固定所述物品,使得所述曲面相对于所述打印模块的打印头处于操作位置;

[0223] 激活所述打印头,并且在所述打印头被激活的同时实现所述曲面和所述打印头之间的相对移动,同时将所述曲面相对于所述打印头保持在所述操作位置;

[0224] 在将图像打印到所述曲面上之后,将所述打印模块构造成打开构型,使得能够从所述打印模块中取出所述物品;以及

[0225] 从所述打印模块中取出所述物品。

[0226] 42.一种用于处理样品的系统,所述系统包括:

[0227] 样品转移装置,所述样品转移装置被构造成从第一容器移除一定量的样品材料,并将移除的样品材料的至少一部分分配到第二容器中;

[0228] 代码读取设备,所述代码读取设备被构造成读取所述第一容器的表面上的第一机器可读图形代码,所述第一机器可读图形代码具有编码在其中的与包含在所述第一容器中的所述样品材料有关的信息;

[0229] 控制器,所述控制器被构造成生成第二机器可读图形代码,所述第二机器可读图形代码具有编码在其中的信息,所述信息与编码在所述第一机器可读图形代码中的信息有关;以及

[0230] 打印模块,所述打印模块被构造和控制成将所述第二机器可读图形代码打印在所述第二容器的曲面上,所述打印模块包括:

[0231] (A)可扩展打印机构,所述可扩展打印机构包括打印头并被构造和控制成选择性地:

[0232] (1)扩展成打开构型,以使所述第二容器能够被接纳在所述打印模块内或从所述打印模块中取出,以及

[0233] (2)收缩成打印构型,所述打印构型将所述第二容器的所述曲面放置在相对于所述打印头的操作打印位置,并在所述曲面相对于所述打印头的相对移动期间将所述曲面保持在相对于所述打印头的所述操作打印位置;和

[0234] (B)移动组件,所述移动组件被构造和控制成:

[0235] (1)当所述可扩展打印机构处于所述打印构型时,抓握所接纳的第二容器并实现所述第二容器的所述曲面和所述打印头之间的相对移动,以及

[0236] (2)当所述可扩展打印机构处于所述打开构型时,释放所述物品,从而允许从所述打印模块中取出所述物品。

[0237] 43.根据项42所述的系统,其中所述样品转移装置包括承载于机械臂上的移液器。

[0238] 44.根据项42或43所述的系统,还包括拾放机构,所述拾放机构被构造和控制成选择性地将所述第一容器和所述第二容器中的任一者或两者从所述系统内的第一位置移动

到所述系统内的第二位置。

[0239] 45.根据项44所述的系统,其中所述拾放机构包括承载于机械臂上的容器夹持器。

[0240] 46.根据项42至45中任一项所述的系统,其中所述打印模块还包括至少部分地包围所述可扩展打印机构和所述移动组件的壳体。

[0241] 47.根据项46所述的系统,还包括形成在所述壳体中的开口,所述第二容器能够通过所述开口移入或移出所述打印模块的所述壳体。

[0242] 48.根据项42至47中任一项所述的系统,其中所述可扩展打印机构包括:

[0243] 第一支撑元件,所述第一支撑元件具有操作性地支撑在其上的一个或多个接触元件;和

[0244] 第二支撑元件,所述第二支撑元件将所述打印头支撑在其上,

[0245] 其中所述第一支撑元件和所述第二支撑元件被构造成实现在所述可扩展打印机构的所述打开构型和所述可扩展打印机构的所述打印构型之间相对于彼此的相对移动,并且其中所述接触元件被构造成接触接纳在所述打印模块内的所述第二容器,以在所述可扩展打印机构处于所述打印构型时,将所述曲面相对于所述打印头保持在所述操作位置。

[0246] 49.根据项48所述的系统,其中所述可扩展打印机构还包括扩展器机构,所述扩展器机构被构造成在所述打开构型和所述打印构型之间实现所述第一支撑元件和所述第二支撑元件的相对移动。

[0247] 50.根据项48或49所述的系统,其中所述一个或多个接触元件包括可旋转地安装到所述第一支撑元件的第一辊和第二辊。

[0248] 51.根据项50所述的系统,其中

[0249] 所述第一辊是轴向细长的,并且

[0250] 所述第二辊沿着所述第二辊的长度轴向延伸地包括具有第一直径的第一头部部分、具有小于所述第一直径的第二直径的延伸部分、具有大于所述第二直径的第三直径的第二头部部分。

[0251] 52.根据项51所述的系统,其中所述第三直径等于所述第一直径。

[0252] 53.根据项50至52中任一项所述的系统,其中所述第一辊是圆柱形的。

[0253] 54.根据项50至52中任一项所述的系统,其中所述第一辊具有从所述第一辊的每个轴向末端到所述辊的所述轴向中部的增大的变化的直径。

[0254] 55.根据项50至54中任一项所述的系统,其中

[0255] 所述第一支撑元件包括辊支架,所述辊支架具有上凸缘、下凸缘和在所述上凸缘和所述下凸缘之间延伸的腹板,并且其中所述第一辊和所述第二辊可旋转地安装在第一凸缘和第二凸缘之间;

[0256] 所述第二支撑元件包括打印头支架,所述打印头支架具有上凸缘、下凸缘和在所述上凸缘和所述下凸缘之间延伸的腹板,所述辊支架和所述打印头支架被取向成使得所述辊支架的所述腹板和所述打印头支架的所述腹板大致彼此平行;并且

[0257] 所述辊支架和所述打印头支架可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得所述辊支架和所述打印头支架能够在所述打开构型和所述打印构型之间以铰接方式围绕所述枢转轴相对于彼此枢转。

[0258] 56.根据项49至55中任一项所述的系统,其中:

[0259] 所述第一支撑元件和所述第二支撑元件可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得所述第一支撑元件和所述第二支撑元件能够在所述打开构型和所述打印构型之间以铰接方式围绕所述枢转轴相对于彼此枢转,并且其中所述扩展器机构包括:

[0260] 从动轴,所述从动轴位于所述第一支撑元件和所述第二支撑元件之间,所述从动轴大致平行于所述枢转轴;和

[0261] 凸轮元件,所述凸轮元件附接到所述从动轴并能够随着所述从动轴一起旋转,并与所述第一支撑元件和所述第二支撑元件两者相接触,其中所述凸轮元件具有变化的尺寸,使得沿所述凸轮元件的一个取向,所述凸轮元件的接触所述第一支撑元件和所述第二支撑元件的部分将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件保持分开第一距离,所述第一距离对应于所述可扩展打印机构的所述打开构型;并且沿所述凸轮元件的另一取向,所述凸轮元件的接触所述第一支撑元件和所述第二支撑元件的部分将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件保持分开第二距离,所述第二距离对应于所述可扩展打印机构的所述打印构型。

[0262] 57.根据项56所述的系统,其中所述凸轮元件包括固定到所述从动轴并与所述从动轴同轴的凸轮盘,所述凸轮盘具有可变的半径,使得在所述凸轮盘的第一旋转位置,所述凸轮盘的具有第一半径的部分与所述第一支撑元件和所述第二支撑元件相接触并且将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件保持分开对应于所述打开构型的所述第一距离,并且在所述凸轮盘的第二旋转位置,所述凸轮盘的具有小于所述第一半径的第二半径的部分与所述第一支撑元件和所述第二支撑元件接触并且将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件保持分开对应于所述打印构型的所述第二距离。

[0263] 58.根据项56或57所述的系统,其中所述扩展器机构还包括弹簧,所述弹簧在所述第一支撑元件和所述第二支撑元件之间延伸并且被构造成将所述第一支撑元件和所述第二支撑元件偏置成与所述凸轮元件接触。

[0264] 59.根据项56至58中任一项所述的系统,其中所述第一支撑元件和所述第二支撑元件中的每一者还包括安装在其上的辊轴承,其中所述凸轮元件接触所述第一支撑元件和所述第二支撑元件中的每一者的所述辊轴承。

[0265] 60.根据项56至59中任一项所述的系统,还包括驱动机构,所述驱动机构包括:

[0266] 滑轮,所述滑轮同轴安装到所述从动轴;

[0267] 电机,所述电机具有输出轴和驱动轮;和

[0268] 传动带,所述传动带将所述驱动轮联接到所述滑轮。

[0269] 61.根据项56至60中任一项所述的系统,其中所述扩展器机构还包括被构造成检测所述从动轴和凸轮元件的旋转位置的旋转位置传感器。

[0270] 62.根据项61所述的系统,其中所述旋转位置传感器包括:

[0271] 分度轮,所述分度轮同轴地联接到所述从动轴并且具有形成在其中或在指定的旋转位置附接到其上的一个或多个可检测特征部;和

[0272] 光学传感器,所述光学传感器被构造成当所述从动轴和所述分度轮相对于所述光学传感器旋转时检测所述一个或多个可检测特征部。

[0273] 63.根据项56至62中任一项所述的系统,还包括手轮,所述手轮安装到所述从动轴并被构造成使得能够对所述从动轴和所述凸轮元件进行手动旋转。

[0274] 64.根据项48至63中任一项所述的系统,其中所述第二支撑元件包括打印头压板,在所述打印头压板上安装所述打印头。

[0275] 65.根据项64所述的系统,其中所述打印头压板被构造和安装成使得其在所述第二支撑元件上的位置能被横向调整。

[0276] 66.根据项65所述的系统,还包括安装到所述第二支撑元件的压板轴,其中所述压板轴延伸穿过所述打印头压板的一部分,以便允许所述打印头压板沿着所述压板轴横向移动。

[0277] 67.根据项66所述的系统,还包括压板调节杆,所述压板调节杆可枢转地安装到所述第二支撑元件并包括与所述打印头压板的一部分接触的接触点,而且所述压板调节杆被构造成使得所述压板调节杆的枢转移动实现所述打印头压板沿着所述压板轴的横向移动。

[0278] 68.根据项67所述的系统,其中所述压板调节杆包括隆起,所述隆起被构造成插入到形成在所述第二支撑元件中的多个孔中的一个孔中,以将所述压板调节杆固定在选定的旋转位置。

[0279] 69.根据项42至68中任一项所述的系统,还包括定时标记传感器,所述定时标记传感器被构造成检测所述曲面上的定时标记。

[0280] 70.根据项42至69中任一项所述的系统,其中所述移动组件包括:

[0281] 转盘,所述转盘被构造用于动力旋转;和

[0282] 可移动夹持器元件,所述可移动夹持器元件被构造成能够在释放位置和夹持位置之间移动,所述释放位置允许将物品放置在所述打印模块内或从所述打印模块取出所述物品,所述夹持位置用于将所述第二容器相对于所述转盘固定使得所述物品随着所述转盘一起旋转。

[0283] 71.根据项70所述的系统,其中每个夹持器元件包括夹持器组件,所述夹持器组件联接到所述转盘,并被构造成使得所述转盘在第一方向的旋转使所有所述夹持器组件相对于放置在所述夹持器组件之间的所述第二容器径向向内移动到所述夹持位置,并且所述转盘在与所述第一方向相反的第二方向的旋转使所有所述夹持器组件相对于所述第二容器径向向外移动到所述释放位置。

[0284] 72.根据项71所述的系统,包括三个夹持器组件。

[0285] 73.根据项70至72中任一项所述的系统,其中所述转盘包括:

[0286] 上盘;和

[0287] 与所述上盘同轴布置的下盘,所述上盘和所述下盘能够相对于彼此旋转。

[0288] 74.根据项73所述的系统,其中每个夹持器元件包括枢转夹持器组件,所述枢转夹持器组件包括:

[0289] 枢转臂,所述枢转臂设置在所述转盘的所述上盘和所述下盘之间并且可枢转地附接到所述上盘;

[0290] 滚花轮,所述滚花轮在所述枢转臂穿过所述上盘延伸的轴上可旋转地安装在所述上盘上方;和

[0291] 引导销,所述引导销从所述枢转臂延伸到形成在所述下盘中的相关联的导槽中。

[0292] 75.根据项74所述的系统,其中形成在所述下盘中的每个导槽的第一末端比所述导槽的第二末端更靠近所述下盘的径向中心。

[0293] 76.根据项70至75中任一项所述的系统,其中所述移动组件还包括驱动机构,所述驱动机构包括:

[0294] 电机,所述电机具有输出轴和驱动轮;和

[0295] 传动带,所述传动带将所述驱动轮联接到所述转盘。

[0296] 77.根据项76所述的系统,其中所述转盘包括用于由所述传动带接合的外围齿轮齿。

[0297] 78.根据项42至77中任一项所述的系统,其中所述打印头包括热打印头。

[0298] 79.一种用于处理样品处理系统内的样品材料的方法,所述方法包括:

[0299] (a)使用代码读取设备,自动读取包含一定量样品材料的第一样品容器的表面上的第一机器可读标记,其中与包含在所述第一样品容器中的所述样品材料有关的信息被编码在所述第一机器可读标记中;

[0300] (b)将第二机器可读标记自动施加到第二样品容器的曲面上,

[0301] 其中施加到所述曲面的所述第二机器可读标记包括与在步骤(a)中从所述第一样品容器读取的所述第一机器可读标记有关的标记,并且

[0302] 其中将所述第二机器可读标记自动施加到所述曲面上包括利用打印模块将所述第二机器可读标记直接打印到所述曲面上,所述打印模块包括:

[0303] (i)打印头;

[0304] (ii)一个或多个接触元件,所述一个或多个接触元件被构造成相对于所述打印头保持所述第二样品容器,以便将所述曲面相对于所述打印头保持在操作位置;和

[0305] (ii)移动组件,所述移动组件被构造成保所述持第二样品容器并旋转所述第二样品容器,以便相对于所述打印头移动所述曲面;以及

[0306] (c)使用自动化物质转移设备,自动地将一定量的样品材料从所述第一样品容器转移到所述第二样品容器。

[0307] 80.根据项79所述的方法,还包括在步骤(b)之前使用机械拾放机构将第二样品容器从输入架移动到所述打印模块的步骤。

[0308] 81.根据项79或80所述的方法,还包括在步骤(b)之后和步骤(c)之前,使用机械拾放机构将第二样品容器从所述打印模块移动到样品处理工位的步骤。

[0309] 82.根据项81所述的方法,还包括在步骤(c)之后使用所述机械拾放机构将所述第二样品容器从所述样品处理工位移动到输出架的步骤。

[0310] 83.根据项79至82中任一项所述的方法,其中所述第一机器可读标记包括第一条形码,并且所述第二机器可读标记包括第二条形码。

[0311] 84.根据项83所述的方法,其中所述第一条形码和所述第二条形码至少部分地相同。

[0312] 85.根据项79至84中任一项所述的方法,其中所述第二样品容器最初包括空白标签,并且所述第二机器可读标记被打印到所述空白标签上。

[0313] 86.根据项79至85中任一项所述的方法,其中所述打印头是热打印头,并且所述曲面包括热敏打印介质。

[0314] 87.根据项79至86中任一项所述的方法,其中与所述样品材料有关的所述信息包括样品标识信息。

[0315] 88.根据项79至87中任一项所述的方法,其中与所述样品材料有关的所述信息包括样品标识信息,并且其中施加到所述第二样品容器的所述曲面上的所述第二机器可读标记至少部分地与所述第一样品容器上的所述第一机器可读标记相同。

[0316] 89.根据项88所述的方法,其中施加到所述第二样品容器的所述曲面上的所述第二机器可读标记包括另外的机器可读标记,所述另外的机器可读标记不同于所述第一样品容器上的所述第一机器可读标记,其中与时间、体积、样品类型、试剂、测试程序、测试结果和误差中的一者或多者有关的信息被编码在所述另外的机器可读标记中。

[0317] 90.一种用于控制打印过程的方法,通过所述打印过程,打印头将图像打印到标签的预定可打印区域上,所述方法包括:

[0318] (a)实现定时标记传感器和所述标签之间的相对移动;

[0319] (b)在步骤(a)期间,使用所述定时标记传感器来检测定时标记的位置;

[0320] (c)在步骤(b)之后,实现所述打印头和所述标签之间的相对移动,以将所述打印头定位在距在步骤(b)中检测到的所述定时标记的所述位置指定距离的图像位置;

[0321] (d)激活所述打印头;以及

[0322] (e)在步骤(d)期间,针对特定图像距离实现所述打印头和所述标签之间的相对移动,以将所述图像打印到所述可打印区域上。

[0323] 91.根据项90所述的方法,其中所述图像包括条形码。

[0324] 92.根据项90或91所述的方法,其中所述标签设置在物品的曲面上,并且其中实现所述标签和所述定时标记传感器之间以及所述标签和所述打印头之间的相对移动包括将所述物品相对于所述定时标记传感器和所述打印头旋转。

[0325] 93.根据项90至92中任一项所述的方法,其中所述定时标记传感器被构造成检测通过所述定时标记传感器之前的表面的反射率,并且步骤(b)包括检测通过所述定时标记传感器的所述标签的部分的所述反射率,其中所述定时标记的所述反射率不同于围绕所述定时标记的所述标签的部分的所述反射率。

[0326] 94.根据项90至93中任一项所述的方法,还包括在执行步骤(a)之前检测所述标签是否存在。

[0327] 95.根据项94所述的方法,其中所述标签的存在是由所述定时标记传感器基于因为存在所述标签而引起的反射率变化超过预定印刷表面存在阈值来检测的。

[0328] 96.根据项93所述的方法,还包括基于通过所述定时标记传感器的所述标签的部分的所述反射率从所述定时标记传感器的输出生成波形,并且其中通过检测超过预定定时标记阈值的所述波形的变化来检测所述定时标记。

[0329] 97.根据项96所述的方法,还包括基于所述波形的所述变化降至低于负定时标记阈值来检测所述定时标记的第一边缘,并基于所述波形的所述变化升至高于正定时标记阈值来检测所述定时标记的第二边缘。

[0330] 98.根据项96或97所述的方法,其中所述波形包括从所述定时标记传感器的所述输出顺序记录的多个数据点,并且检测所述波形的变化包括将当前数据点的第一波形值与在所述当前数据点之前的预定义周期记录的数据点的第二波形值进行比较,以确定所述第一波形值相对于所述第二波形值改变的量是否大于所述预定定时标记阈值。

[0331] 99.根据项90至98中任一项所述的方法,还包括将能由所述定时标记传感器检测

到的定时标记修饰符打印到所述标签上以指示所述标签已被打印的步骤。

[0332] 100.根据项99所述的方法,其中打印所述定时标记修饰符包括打印以能够由所述定时标记传感器检测到的方式改变所述定时标记的图像。

[0333] 101.根据项99所述的方法,其中打印所述定时标记修饰符包括打印与所述定时标记不同的附加标记。

[0334] 102.根据项99至101中任一项所述的方法,其中步骤(c)包括对于第一预定义距离在所述打印头和所述标签之间实现相对移动以将所述打印头在打印开始位置放置在所述定时标记上方,并且其中打印所述定时标记修饰符包括激活所述打印头并实现所述打印头和所述标签之间的相对移动。

[0335] 103.根据项102所述的方法,其中打印所述定时标记修饰符包括:

[0336] 在第一周期内激活所述打印头并实现所述打印头与所述标签之间的相对移动;

[0337] 在使用所述定时标记传感器检测到所述定时标记时终止所述第一周期;以及

[0338] 在由所述打印头和所述标签之间的指定量的相对移动限定的第二周期激活所述打印头并实现所述打印头和所述标签之间的相对移动。

[0339] 104.根据项102或103所述的方法,其中步骤(c)还包括对于第三预定义距离实现所述打印头和所述标签之间的相对移动而不激活所述打印头来产生所述定时标记修饰符后的打印间隙,其中在所述第三预定义距离的相对移动之后,所述打印头位于所述可打印区域。

[0340] 105.根据项90至104中任一项所述的方法,其中步骤(b)包括相对于所述定时标记传感器和所述标签之间的相对移动的方向来定位所述定时标记的前缘和后缘;步骤(c)包括实现所述打印头和所述标签之间的相对移动,以将所述打印头定位在距所述定时标记的所述后缘的位置所述指定距离的图像位置。

[0341] 106.根据项93至105中任一项所述的方法,还包括通过以下操作校准所述定时标记传感器的亮度的步骤:

[0342] 将所述定时标记传感器的所述亮度设置为将使所述定时标记传感器的所述输出超过输出上限的第一水平;以及

[0343] 在实现所述定时标记传感器和所述标签之间的相对移动的同时周期性地改变所述定时标记传感器的所述亮度,直到所述定时标记传感器的所述输出在所述传感器相对于整个所述标签移动的整个过程中处于输出下限和所述输出上限之间。

[0344] 107.根据项90至106中任一项所述的方法,还包括确定所述定时标记的长度,并将所确定的所述定时标记的所述长度与所述定时标记的预期长度进行比较的步骤。

[0345] 108.根据项107所述的方法,还包括只有在所述定时标记的所述长度在所述定时标记的所述预期长度的预定范围内时,才完成步骤(c)至(e)。

[0346] 109.根据项97所述的方法,还包括确定所述定时标记的所述长度并将所确定的所述定时标记的所述长度与预期长度进行比较的步骤,其中确定所述定时标记的所述长度包括:

[0347] 计算所述波形上的所述波形的变化降至低于所述负定时标记阈值的第一点;

[0348] 计算所述波形上的所述波形的变化升至高于所述负定时标记阈值的第二点;

[0349] 计算所述波形上的所述波形的变化升至高于所述正定时标记阈值的第三点;

[0350] 计算所述波形上的所述波形的变化降至低于所述正定时标记阈值的第四点;以及

[0351] 将所述定时标记的所述长度计算成在将所述第一点和所述第二点平分的点与将所述第三点和所述第四点平分的点之间所述定时标记传感器与所述标签之间的相对移动量。

[0352] 110.根据项90至109中任一项所述的方法,还包括:

[0353] (f)在步骤(e)之后,实现所述定时标记传感器和所述标签之间的相对移动;

[0354] (g)在步骤(f)期间,利用所述定时标记传感器检测所述标签上所述定时标记的位置;

[0355] (h)当在步骤(g)中检测到所述定时标记时,确定所述定时标记传感器和所述标签之间的所述相对移动量;以及

[0356] (i)将在步骤(h)中检测到的所述相对移动量与在步骤(e)中打印的所述图像的一端与所述定时标记之间的预期距离进行比较。

[0357] 111.根据项93至110中任一项所述的方法,其中所述定时标记比其周围更暗,使得所述定时标记的反射率小于其周围的所述反射率。

[0358] 112.根据项93至110中任一项所述的方法,其中所述定时标记比其周围更亮,使得所述定时标记的反射率大于其周围的所述反射率。

[0359] 113.根据项99或100所述的方法,其中打印定时标记修饰符包括打印扩展以增加所述定时标记的所述长度。

[0360] 114.根据项90至98中任一项所述的方法,其中所述定时标记包括所述标签中的切口。

[0361] 115.根据项90至98中任一项所述的方法,其中所述定时标记包括一系列编码器刻度中的一个或多个编码器刻度。

[0362] 116.根据项90至92中任一项所述的方法,其中所述定时标记包括形成在物品贴有所述标签的表面上的物理特征。

[0363] 117.根据项90至99中任一项所述的方法,其中所述定时标记包括1-D或2-D条形码。

[0364] 118.根据项99所述的方法,其中所述定时标记包括1-D或2-D条形码,并且其中所述打印定时标记修饰符包括打印1-D或2-D条形码。

[0365] 119.根据项117所述的方法,其中所述定时标记包括2-D条形码或1-D条形码,并且检测所述定时标记的位置包括使用2-D条形码读取器识别所述2-D条形码或1-D条形码内已知坐标的位置。

[0366] 120.根据项117所述的方法,其中所述定时标记包括1-D条形码,并且检测所述定时标记的位置包括将所述ID条形码的前缘识别为1-D条形码读取器能读取所述1-D条形码的第一个位置。

[0367] 121.一种用于控制打印过程的方法,通过所述打印过程,打印头将图像打印到标签上,所述标签附连到定位成与所述打印头相邻并且与被构造成检测所述标签的光学和/或物理特征的传感器相邻的管上,所述方法包括:

[0368] (a)向所述传感器发送命令以检测附连到所述管的所述标签是否存在,其中所述传感器:

[0369] (1)不能生成指示所述标签是否存在的信号,或者

[0370] (2)生成指示所述标签是否存在的信号;

[0371] (b)如果在步骤(a)中所述传感器生成指示所述标签存在的信号,则向所述传感器发送命令以检测所述标签上的定时标记的位置,其中所述传感器不能生成指示所述标签上的定时标记的所述位置的信号;以及

[0372] (c)如果在步骤(a)中所述传感器不能生成指示所述标签是否存在的信号,或者在步骤(b)中所述传感器不能生成指示所述标签上的定时标记的所述位置的信号,则选择性地激活所述打印头,同时实现所述打印头和所述标签之间的相对移动以在所述标签上的多个位置打印多个另选图像。

[0373] 122.一种用于控制打印过程的方法,通过所述打印过程,打印头将图像打印到标签上,所述标签附连到定位成与所述打印头相邻并且与被构造成检测所述标签的光学和/或物理特征的传感器相邻的管上,所述方法包括:

[0374] (a)将命令发送到所述传感器以检测附连到所述管上的所述标签是否存在,其中所述传感器不能生成指示所述标签是否存在的信号;以及

[0375] (b)在步骤(a)之后,选择性地激活所述打印头,同时实现所述打印头和所述标签之间的相对移动,以在所述标签上的多个位置打印多个另选图像。

[0376] 123.一种用于控制打印过程的方法,通过所述打印过程,打印头将图像打印到标签上,所述标签附连到定位成与所述打印头相邻并且与被构造成检测所述标签的光学和/或物理特征的传感器相邻的管上,所述方法包括:

[0377] (a)使用所述传感器检测附连到所述管上的所述标签是否存在;

[0378] (b)在步骤(a)之后,向所述传感器发送命令以检测所述标签上的定时标记的位置,其中所述传感器不能生成指示定时标记在所述标签上的所述位置的信号;以及

[0379] (c)在步骤(b)之后,选择性地激活所述打印头,同时实现所述打印头和所述标签之间的相对移动,以在所述标签上的多个位置打印多个另选图像。

附图说明

[0380] 并入本文并作为说明书的一部分的附图示出了本公开的主题的各种实施例。在图中,相似的参考编号表示相同或功能相似的元件。

[0381] 图1是打印模块的前部右侧的局部透视图。

[0382] 图2是打印模块的后部右侧的局部透视图。

[0383] 图3是从打印模块的其余部件分离的可扩展打印机构的前部右侧的局部透视图。

[0384] 图4是可扩展打印机构的支架扩展器、辊支架、辊和枢转轴的前部左侧的局部透视图,其中从图中省略了可扩展打印机构的打印头支架。

[0385] 图5是可扩展打印机构的辊支架、辊和枢转轴的前部左侧的局部透视图。

[0386] 图5A是可扩展打印机构的替代实施例的辊支架、辊和枢转轴的前部左侧的局部透视图。

[0387] 图6是可扩展打印机构的支架扩展器、打印头支架、打印头组件和枢转轴的前部右侧的局部透视图,其中从图中省略了可扩展打印机构的辊支架。

[0388] 图7是可扩展打印机构的支架扩展器的凸轮盘的顶部平面图,

[0389] 图8是可扩展打印机构的打印头支架、打印头组件和枢转轴的后部右侧的局部透视图。

[0390] 图9是打印头支架和打印头组件的右侧视图。

[0391] 图10是打印头支架和打印头组件的后部右侧的透视图。

[0392] 图11是打印头支架的左侧的侧视图。

[0393] 图12是容器旋转组件的前部右侧的局部透视图,其中管状容器被支撑在其上并从打印模块的其余部件分离。

[0394] 图13是容器旋转组件的转盘的顶部分解透视图。

[0395] 图14是从图中省略了顶部盘的容器旋转组件的转盘的顶部局部透视图。

[0396] 图15是容器旋转组件的转盘的枢转夹持器组件的顶部透视图。

[0397] 图16是转盘的底部平面图。

[0398] 图17是转盘的上盘的顶部平面图。

[0399] 图18是转盘、支撑在其上的容器和打印模块的安装框架的底部、局部透视剖视图。

[0400] 图19是沿图2中的线A-A的局部剖视图。

[0401] 图20是示意性地示出打印模块的控制架构的框图。

[0402] 图21是示出打印模块的控制算法的流程图。

[0403] 图22是通过本公开的打印模块可将信息打印在其外表面上的容器的纵截面的透视图。

[0404] 图23是容器的侧剖视图。

[0405] 图24是容器的底部透视图。

[0406] 图25是容器的底部平面图。

[0407] 图26是容器的替代实施例的纵截面的侧视图,并且还包括盖。

[0408] 图27是可并入打印模块的样品处理仪器的透视图。

[0409] 图28是示出用样品处理仪器处理样品的工作流程的流程图。

[0410] 图29是被构造为施加于要在其上进行打印的物品上的可打印标签的平面图,该可打印标签包括用于定位要打印在标签上的图像的预打印定时标记以及用于指示之前已经在标签上进行过打印的定时标记修饰符。

[0411] 图30是定时标记传感器、打印头和管状容器的示意性顶视图。

[0412] 图31是当在标签上施加任何打印之前,在管的一转期间标签经过传感器时,来自定时标记传感器的示例性波形的曲线图。

[0413] 图32是来自定时标记传感器的波形的曲线图和当定时标记在定时标记传感器之前通过时的差分波形的曲线图。

[0414] 图33是示出在标签上打印图像和定时标记修饰符的打印处理的步骤的示图。

[0415] 图34是可打印标签的平面图,其上打印有交替图像。

[0416] 图35是可打印标签的平面图,其包括预打印定时标记和定时标记修饰符的替代实施例。

具体实施方式

[0417] 虽然本公开的主题的各方面可体现为各种形式,但是以下描述和附图仅用于公开

这些形式中的一些作为主题的具体实施例。因此,本公开的主题不旨在限于如此描述和示出的形式或实施例。

[0418] 除非另有定义,否则本文所用的本领域的所有术语、符号和其他科学术语或专门词汇均具有与本公开所属领域的普通技术人员通常所理解的含义。本领域的技术人员使用常规方法可很好地理解并平常性地利用本文描述或参考的多个技术和程序。根据情况,涉及使用市售试剂盒和试剂的程序通常根据制造商定义的方案和/或参数进行,除非另外指明。

[0419] 本文提及的所有专利、申请、公布的申请和其他出版物全文以引用方式并入。如果此部分给出的定义与以引用方式并入本文的专利、专利申请、已公布专利申请和其他出版物中给出的定义相反或者不一致,则此部分给出的定义优于以引用方式并入本文的定义。

[0420] 如本文所用,"一个"或"一种"意指"至少一个/至少一种"或"一个或多个/一种或多种"。

[0421] 本说明书可使用相对的空间和/或取向术语来描述一个部件、装置、位置、特征或其一部分的位置和/或取向。除非特别说明或以其他方式由描述的上下文决定,否则此类术语,包括但不限于顶部、底部、下方、上方、之上、之下、上部、下部、左侧、右侧、之前、之后、旁边、邻近、在...之间、水平、垂直、对角线、纵向、横向等,用于方便地参考附图中的此类部件、装置、位置、特征或其一部分,而并不旨在进行限制。

[0422] 打印模块

[0423] 根据本公开的打印模块在图1和图2中由参考标号10一般性地表示。根据本公开的一个方面,打印模块10被构造为接纳具有在其上将要打印信息的曲面的物品诸如管状容器12,固定物品使得曲面相对于打印模块的打印头处于操作位置,当打印头被激活时实现曲面和打印头之间的相对移动并且同时将曲面相对于打印头维持在操作位置,从而将信息打印到曲面上,然后释放物品使得可将物品从打印模块中取出。

[0424] 在本说明书的上下文中,术语"打印头"包括将图像形成到表面上的打印机构的部件或部分,并且当打印头和表面被相对地定位和取向成使得打印机构能将精确图像形成到表面上的预期位置上时,要在其上进行打印的表面"相对于打印头处于操作位置"或"与打印头操作性地接合"。在一个实施例中,打印头包括具有热元件的热打印头,所述热元件被置于与包含热打印介质(诸如热敏纸)的表面接触或接近接触,并且在热打印头和表面之间的相对移动期间被选择性地加热以使表面的选定部分以预定模式变暗,从而将图像形成到表面上。

[0425] 具有曲面的物品可包括管状容器,诸如具有管状如大致圆柱形形状的容器12,例如"试管",并且在其外部曲面上设置有信息要被打印到的标签。在一个实施例中,要在其上进行打印的曲面可包括由例如热敏纸介质形成并通过粘合剂等固定到容器12的外表面的标签。

[0426] 示例性管状容器如下文所述。

[0427] 在打印模块10的示例性实施例中,如图1和图2所示,打印模块10包括可扩展打印机构50和物品移动组件260。可扩展打印机构50包括打印头,并且被构造和控制为选择性地扩展到打开构型使得物品能够被接纳在打印模块内或从打印模块移除,或者收缩到关闭或打印构型以将物品的曲面相对于打印头置于操作位置,并且在曲面相对于打印头的相对移

动期间将曲面维持在相对于打印头的操作打印位置。物品移动组件260被构造和控制为当可扩展打印机构50处于打印构型时抓握或以其他方式操作性地接合和保持物品并且实现曲面和可扩展打印机构50的打印头之间的相对移动,并且当可扩展打印机构50处于打开构型时释放物品,从而允许将物品从打印模块10移除。

[0428] 在所示实施例中,物品移动组件260包括容器旋转组件,该容器旋转组件被构造为抓握容器,例如管状容器如容器12,其与可扩展打印机构50的打印头操作性地接合,在打印头被激活时旋转容器以将图像形成到容器的曲面上,并且在打印完成且可扩展打印机构处于打开构型以允许从打印模块10移除容器之后释放容器。

[0429] 可扩展打印机构50和物品移动/容器旋转组件260被支撑并相对地定位在模块10内的安装框架20上。在所示实施例中,安装框架20具有通道状构型,其包括上水平凸缘22、下水平凸缘26、以及在上水平凸缘22的边缘和下水平凸缘26的边缘之间大致垂直地延伸的腹板24。安装框架20由具有足够强度和刚度并且可适当地加工的材料形成。该材料也优选地为质轻的。铝是合适材料的一个例子。在其他例子中,安装框架20可由金属片形成(例如,冲压而成),由塑料或铸造金属模制而成。

[0430] 一般性地以参考标号40表示的各种电子器件可与打印模块10相关联,所述电子器件包括例如印刷电路板和连接器,用于在打印模块10与外部部件诸如电源和计算机控制器之间传送电力和/或信号(如在下文更详细地描述)。

[0431] 打印模块10可进一步包围在壳体(未示出)内,并且安装框架20可在多个支柱42上被支撑在壳体的底板上方,所述多个支柱在壳体的底板和安装框架20的下水平凸缘26之间延伸(参见图1)。

[0432] 可扩展打印机构

[0433] 继续参见图1和图2以及图3,其中可扩展打印机构50被示出为与安装框架20和容器旋转组件260分离,可扩展打印机构50包括两个框架或支撑元件,其中可扩展打印机构50的各部件安装在所述框架或支撑元件上,并且所述框架或支撑元件联接在一起以在打开构型和关闭或打印构型之间进行铰接式相对移动。在所示实施例中,第一支撑元件包括一般性地以参考标号52表示的辊支架,而第二支撑元件包括一般性地以参考标号100表示的打印头支架。辊支架52操作性地支撑接触元件,例如辊(示例性实施例将在下文进一步详细描述),其在可扩展打印机构50处于关闭或打印构型时接触或以其他方式接合物品(例如,容器12)。打印头支架100操作性地支撑相对于辊支架52的接触元件或辊协同地构造和取向以在可扩展打印机构50处于关闭或打印构型并且接触元件(例如辊支架52的辊)接触或以其他方式接合物品(例如容器12)且将物品相对于打印头支架100的打印头保持在操作位置时将信息打印在物品(例如容器12)的表面上的打印头组件(示例性实施例将在下文进一步详细描述)。

[0434] 辊支架52和打印头支架100分别安装在共同的枢转轴200上,用于相对于彼此枢转、铰接式旋转。枢转轴200安装在安装框架20的上水平凸缘22和下水平凸缘26之间。枢转轴200的下端支撑在安装于安装框架20的下凸缘26内的衬套210内。

[0435] 在辊支架52的弹簧钩60和打印头支架100的弹簧钩114之间延伸的卷簧190将支架52和100的自由端朝向彼此偏置,从而使以铰链方式扩展支架52和100的力必须克服弹簧190的力,并且当移除该扩展力时,支架52和100将在弹簧190的偏置力下以铰接方式朝向彼

此收缩。

[0436] 可包括支架扩展器的扩展器机构一般性地以参考标号220表示,并且被构造成接触或以其他方式接合辊支架52和打印头支架100,并且用于通过推动辊支架52和打印头支架100抵抗弹簧190的偏置彼此分开以围绕枢转轴200以铰接方式打开辊支架52和打印头支架100来选择性地扩展可扩展打印工位50。支架扩展器220还被构造成选择性地允许辊支架52和打印头支架100在弹簧190的力下朝向彼此靠近,并且将支架52和100维持在与可扩展打印机构50的打印构型对应的规定的最小间距处。

[0437] 枢转轴200、辊支架52和支架扩展器220的更多细节如图4和图5所示。图4是示出与可扩展打印机构50的其余部分分离的枢转轴200、辊支架52和支架扩展器220的前部左侧的局部透视图。图5是示出与可扩展打印机构50的其余部分分离的辊支架52和枢转轴200的前部左侧的局部透视图。

[0438] 参见图3、图4和图5,在所示实施例中,辊支架52具有大致通道状构造,该构造具有上水平凸缘54、下水平凸缘58、以及在上凸缘54的边缘和下凸缘58的边缘之间垂直地延伸的腹板56。辊支架52优选地由具有足够强度和刚度的材料形成,并且可机加工且质轻。铝是用于辊支架52的合适材料的例子,但是在一些实施例中冲压的金属片、塑料或铸造金属也可为合适的。辊支架52借助于枢转轴200延伸穿过形成于枢转凸缘62中的开口而可枢转地支撑在枢转轴200上,所述枢转凸缘从腹板56在辊支架52的上凸缘54和下凸缘58之间横向(例如水平地)延伸。在所示实施例中,枢转凸缘52相对于枢转轴200轴向固定在固定于枢转轴200上的中间位置处的中间衬套202(b)与簧环208或其他合适的保持器元件之间。因为辊支架62仅在一个位置(即在枢转凸缘62)处支撑在枢转轴200上,所以可由辊支架52的下凸缘58的延伸部92提供额外的支撑和稳定性,所述延伸部可滑动地支撑在从安装框架20的下凸缘26向上延伸的辊支架支撑件90上(参见例如图3)。

[0439] 可扩展打印机构50包括一个或多个接触元件,其被构造成当可扩展打印机构50处于关闭或打印构型时接触要打印的物品,并且在打印头和曲面之间的相对移动期间将物品的曲面相对于工位50的打印头保持在操作位置。在所示实施例中,接触元件包括可旋转地安装在辊支架52内位于支架52的上凸缘54和下凸缘58之间的两个辊72、74。

[0440] 在所示实施例中,辊72为可包括安装在轴上的凸形辊的"夹紧辊",所述凸形辊在上凸缘54和下凸缘58之间延伸并且具有半径变化的辊表面,所述变化的半径从辊72的纵向或轴向端朝向辊的中部增加,在辊的中部处半径最大。在如图5A所示的替代实施例中,夹紧辊72′可为具有大致恒定半径的圆柱形辊。

[0441] 辊74为包括成"哑铃"形状并且安装在轴或杆上的辊的"抓取辊",所述辊在上凸缘54和下凸缘58之间延伸并且具有上头部76和下头部80。上头部76包括轴承部分78,下头部80包括轴承部分82。在一个实施例中,每个轴承部分78、82呈现圆柱形外表面,并且轴承部分78和82的外径相同。在替代实施例中,轴承部分78和82可具有不同的相应直径。

[0442] 在各种实施例中,辊72、72′和74由不锈钢加工制成。

[0443] 在所示实施例中,辊72、72′的外部接触表面和哑铃辊74的轴承部分78、82的轴向横截面为圆形形状。这是为了容纳大致圆形的物品,诸如管状容器12,其与辊72和74接触。然而,设想用于接触具有表面的物品的辊可具有非圆形构型以容纳要由辊接触的非圆形物品。

[0444] 如图1、图2、图3和图5所示,辊轴承64可旋转地安装在辊支架52的腹板56内大致垂直取向的轴承轴66上,所述轴承轴设置在宽度小于轴承轴66的直径的竖直槽68内。辊轴承64本身设置在形成于腹板56中的矩形轴承槽69内。轴承轴66通过具有凹口端71的轴承保持板70固定在竖直槽68内,该凹口端允许轴承保持板70将轴承轴66保持在槽68内的适当位置,而不会干扰辊轴承64。轴承保持板70通过螺栓或其他合适的紧固件或紧固方式(诸如螺钉、粘合剂、焊接、钎焊、熔接等)固定到辊支架52的腹板56上。

[0445] 枢转轴200、打印头支架100和支架扩展器220的更多细节如图6和图8所示。图6是与可扩展打印机构50的其余部分分离的打印头支架100、支架扩展器220和枢转轴200的前部右侧的局部透视图。图8是与可扩展打印机构50的其余部分分离的打印头支架100和枢转轴200的后部右侧的局部透视图。

[0446] 打印头支架100包括大致通道状结构,该结构包括上水平凸缘102、下水平凸缘106、以及在上凸缘102的边缘和下凸缘106的边缘之间垂直地延伸的腹板104。与辊支架52一样,用于形成打印头支架100的合适材料包含铝、冲压的金属片、塑料和铸造金属。在所示实施例中,打印头支架100借助于枢转轴200延伸穿过形成于下凸缘106和上凸缘102中的开口而支撑在枢转轴200上,并且支架100通过固定到枢转轴200的顶部衬套202a、固定到枢转轴200的底部衬套202c、以及相关联的垫圈206和簧环208或其他合适的保持器元件而相对于枢转轴200轴向固定。

[0447] 与辊支架52一样,打印头支架100还包括辊轴承116,所述辊轴承可旋转地安装在打印头支架100的腹板104内大致垂直取向的轴承轴118上,所述轴承轴设置在宽度小于轴承轴118的直径的竖直槽120内。辊轴承116设置在形成于腹板104中的矩形轴承槽121内。轴承轴118可通过具有凹口端131的轴承保持板130固定在竖直槽120内,该凹口端允许轴承保持板130将轴承轴118保持在槽120内的适当位置,而不会干扰辊轴承116。轴承保持板130通过螺栓或其他合适的紧固件或紧固方式(诸如螺钉、粘合剂、焊接、钎焊、熔接等)固定到打印头支架100的腹板104上。

[0448] 打印头组件150被固定到打印头支架100的腹板104上。打印头组件包括安装在打印头压板154上的打印头152,在一个实施例中,打印头是热打印头。以举例的方式,合适的打印头可得自罗姆半导体有限公司(ROHM),型号为KD3002-DF10A。打印头压板154用作打印头152的安装平台。打印头152可通过任何合适的装置(包括诸如螺钉、螺栓、铆钉等的机械紧固件)安装到打印头压板154上。打印头压板154包括扩大的轴凸台160,压板轴162延伸通过该轴凸台,通过该压板轴将打印头组件150安装到打印头支架100的腹板104上。在所示实施例中,压板轴162设置在宽度小于轴162的直径的水平轴槽122内。例如通过机械紧固件等固定到腹板104的保持夹164将压板轴162保持在轴槽122内。在各种实施例中,打印头组件150能够围绕压板轴162旋转。为了限制打印头压板154围绕压板轴162的旋转,下阻挡支腿156和上阻挡支腿158在打印头压板154的后面突出并与打印头支架100的腹板104接触。

[0449] 如示出打印头支架100的与如图6、图8、图9和图10所示的右侧相对的左侧的图11所示,打印头压板154的轴凸台160延伸到形成于打印头支架100的腹板104中的矩形开口124中。开口124的宽度略大于轴凸台160的宽度,从而在轴凸台160被设置成与矩形开口124的一侧相对时,在开口124的边缘和凸台160的一侧之间限定间隙126。该间隙126使得打印头压板154能够沿着压板轴162滑动有限的量,从而能够调节打印头组件150的横向位置。

[0450] 再次参见图8、图9和图10,打印头调节杆166在枢转点178处安装到打印头支架100的腹板104上。枢转点178可包括螺栓或螺钉,其通过弹簧垫圈179延伸穿过调节杆166的末端进入腹板104,用于摩擦地限制打印头调节杆166围绕枢转点178的旋转。调节杆166的凸轮端172包括与打印头组件150的一侧接触的接触点174。如从图9可以看出,在所示实施例中,调节杆166的顺时针旋转会使接触点174将打印头组件150推向图中的左侧。在各种实施例中,弹簧或其他偏置元件可被设置以将打印头组件150相对于调节杆166的凸轮端172(图9中的右侧)偏置。另选地或除此之外,表面跨打印头的相对移动(即,在图9中从左到右)将打印头组件150相对于调节杆166的凸轮端172偏置。调节杆166可通过隆起170保持在所需位置(参见图10),该隆起延伸到相对于调节杆166的枢转点178在弧形路径上以恒定径向距离形成的多个孔128的一个孔中。打印头调节杆166的抓握端168被构造成被手动地抓握,以便能够通过将隆起170从开口128之一中移除、使杆166沿期望的顺时针或逆时针方向旋转、然后将隆起重新插入开口128之一中来操纵调节杆166。

[0451] 参见图3、图4和图6,支架扩展器220设置在可扩展打印机构50的辊支架52和打印头支架100之间。在一个实施例中,支架扩展器220包括从动轴222,在该从动轴上安装有与第一和第二支撑元件例如辊支架52和打印头支架100接触的凸轮元件,并且该凸轮元件具有变化的尺寸,使得沿凸轮元件的一个取向中,凸轮元件的与第一和第二支撑元件接触的部分将第一和第二支撑元件保持分开对应于可扩展打印机构50的打开构型的第一距离,并且沿凸轮元件的另一取向中,凸轮元件的与第一和第二支撑元件接触的部分将第一和第二支撑元件保持分开对应于可扩展打印机构50的关闭或打印构型的第二距离。

[0452] 在所示实施例中,凸轮元件包括凸轮盘226。凸轮盘226的细节在图7中示出,图7为凸轮盘226的平面图。凸轮盘226可包括关于对应于从动轴222的纵向轴线的旋转轴线对称的结构,并且可具有盘状形状(即,具有通常比其径向尺寸或宽度小得多的轴向尺寸或厚度)。在所示实施例中,凸轮盘226同轴地安装在轴222上并且是非圆形的,具有可变的半径。在所示实施例中,凸轮盘226包括具有第一半径r1的两个径向相对的部分228和具有第二半径r2的两个径向相对的部分230。在所示实施例中,部分228与部分230间隔开90°,并且r1大于r2。凸轮盘226接触辊支架52的辊轴承64并与打印头支架100的辊轴承116接触,以使凸轮盘226与支架52和100之间能够平滑、非摩擦的相对移动。在替代实施例中,辊轴承64和116被省略,并且凸轮盘直接或通过一些其他中间接触机构接触辊支架52和打印头支架100。

[0453] 从动轴222安装在安装框架20内,用于与分别在安装框架20的上凸缘22和下凸缘26处支撑轴222的上旋转轴承232a和下旋转轴承232b一起旋转。

[0454] 支架扩展器220还包括同轴安装到从动轴222的下端的滑轮234和电机248,其中驱动轮240例如由轮毂紧固件250安装到电机248的输出轴上,并且借助于驱动带或同步带246联接到滑轮234。示例性的合适的驱动轮为Fairloc®同步皮带轮,得自纽约州新海德公园的SDP/SI公司(SDP/SI New Hyde Park,NY)。

[0455] 现在将阐述支架扩展器220的操作。

[0456] 在轴222和凸轮盘226处于第一位置(支架扩展位置)时,凸轮盘226的半径r1的接触部分228接触辊支架52的辊轴承64和打印头支架100的辊轴承116,(使得辊轴承间隔开2×r1的距离)。在凸轮盘226的这个位置,辊支架52和打印头支架100间隔开由支架扩展器220提供的最大距离,从而使可扩展打印机构50处于其打开构型。

[0457] 从动轴222和凸轮盘226旋转90°到第二位置(支架收缩位置),将凸轮盘226的半径r2的接触部分230定位成与辊支架52的辊轴承64和打印头支架100的辊轴承116接触,(使得辊轴承间隔开2×r2的距离),辊支架52和打印头支架100间隔开支架扩展器220所允许的最小距离,从而使可扩展打印机构50处于其关闭或打印构型。

[0458] 从动轴222由支撑在安装框架20的下凸缘26上的电机248驱动(参见图1和图2)。如上所述,电机248通过在滑轮234上被拖动的传动带246和安装到电机248的输出轴上的驱动轮240联接到从动轴222。联接到带张紧器244的惰轮242确保带246的适当张力和/或能够调节带张力。示例性的合适的张紧器可得自纽约州花园城市公园的约克工业公司(York Industries,Inc.,Garden City Park,NY),部件号DP3UB-2G24A74-B53PE-ACS。

[0459] 电机248可包括步进电机。示例性的合适的步进电机可得自加利福尼亚州摩根山丘的林工工程技术有限公司(Lin Engineering,Morgan Hill,CA),型号为WO-4118S-01。

[0460] 支架扩展器220还可包括手轮224,其同轴地或以其他方式操作性地附接到从动轴222,以允许手动旋转凸轮盘226,并进而手动扩展或收缩辊支架52和打印头支架100。

[0461] 为了能够通过控制器诸如计算机化伺服控制器等自动控制打印模块10,可将指示模块的一个或多个部件的状态或构型的信号作为输入提供给控制器,如将在下文进一步详细描述。因此,在一个实施例中,支架扩展器220包括检测器或其他装置,用于产生指示支架扩展器220的状态或位置的信号,从而指示可扩展打印机构50的状态是打开还是关闭。

[0462] 在一个实施例中,如图4和图6所示,支架扩展器220包括同轴地安装到从动轴222上的分度轮236。在模块内例如安装到打印头支架100的上凸缘102的光学传感器诸如开槽光学传感器238检测分度轮236的可检测特征部的通过,所述可检测特征部诸如形成在轮236中的一个或多个径向槽237、239。在一个实施例中,光学传感器238包括形成发射器/接收器对的开槽光学传感器,由此通过分度轮236的存在打破从发射器到检测器的光束,直到轮旋转使得槽237、239之一通过传感器,从而完成从发射器到接收器的光路,并产生指示槽的通过的信号。因此,借助于诸如光学传感器238和分度轮236的检测器,可产生指示支架扩展器的位置,例如支架扩展位置或支架收缩位置的信号。

[0463] 当可扩展打印机构50处于打开构型-即,辊支架52和打印头支架100通过支架扩展器220彼此分开时,管状容器12可插入到形成于安装框架20的上凸缘22中的进入开口30中。进入开口30可被由向下并径向向内突出的多个弹性指状物限定的管引导件28围绕。当将管状容器12插入到进入开口30中时,管引导件28的指状物的远端向外偏转以允许插入管同时将其弹性地压靠在管状容器的外表面上,从而将管状容器保持在相对稳定的横向位置,所述指状物的远端可间隔开小于管状容器12的直径的距离。

[0464] 当管状容器12已经完全插入到可扩展打印机构50中时,支架扩展器220被激活以允许辊支架52和打印头支架100在管状容器12上关闭。当辊支架52关闭时,辊72和74压靠在管状容器12上,从而推动管状容器12的相对侧与打印头组件150的打印头152操作性地接触。这种布置的实施例在图19中示出,图19为示出辊72和74的模块的局部横截面图,所述辊包括哑铃辊74的下头部80的管轴承部分82,并且当辊支架52和打印头支架100处于关闭位置时,打印头152与容器12接合。

[0465] 其轴向中心部分处的直径大于其轴向末端处的直径的凸形夹紧辊72提供了沿着打印头152的整个长度,管状容器12的弯曲外表面与打印头152之间的可操作物理接触。在

一个实施例中,管状容器12可具有从其轴向末端朝向其轴向中间部分直径增加的凸形形状。这将在下文进一步详细描述。在其他情况下,管状容器12可具有翘曲或"香蕉"形状,由此侧面从一端弯曲到另一端。在上头部76处具有管轴承部分78并且在下头部80处具有管轴承部分82的哑铃辊74分别抵靠管状容器12的上下轴向末端,从而确保将管维持在稳定位置。凸形辊72的一个主要功能是使管状容器12的弯曲侧面伸直。这种功能对于"香蕉形"或向外弯曲的容器可为有用的,其中容器的凹形侧不与打印头152齐平配合,从而在打印头和容器侧上的可打印表面之间留下一个或多个间隙。凸形辊72帮助将管壁向上平推压靠在打印头152上。在其他实施例中,具有圆柱形形状的夹紧辊72′(参见图5A)可提供足够的压力以在打印头和可打印表面之间实现足够恒定的接触。哑铃辊74的管轴承部分78、82主要压在管状容器12的上端和下端,从而防止容器的横向偏移,而没有以可能抵消由凸形辊72施加的矫直压力的方式按压在容器的侧面上。

[0466] 在一个实施例中,优选的是,夹紧辊72、72′和抓取辊74大致平行于打印头152,以便沿着打印头的长度以大致均匀的压力将管保持抵靠打印头152。还优选的是,夹持辊72、72′和抓取辊74与管12平行。就这一点而言,优选的是,辊支架支撑件90将辊支架52支撑在适当的位置,使得夹紧辊72、72′和抓取辊74平行于打印头152和管12。

[0467] 容器旋转组件

[0468] 容器旋转组件260的多个方面在图12中示出,其为容器旋转组件260和从打印模块10的其余部件分离的安装框架20的局部、顶部透视图。

[0469] 容器旋转组件260包括转盘261,管状容器12被支撑在该转盘上,并且该转盘借助于驱动带或同步带298操作性地联接到电机300以用于动力旋转。传动带298围绕驱动轮302和转盘261被拖动,所述驱动轮例如通过轮毂紧固件304安装到电机300的输出轴。示例性的合适的驱动轮为Fairloc® 同步皮带轮,得自纽约州新海德公园的SDP/SI公司(SDP/SI New Hyde Park,NY)。可提供附接到带张紧器306的惰轮308,用于确保和调节带298中的适当张力。示例性的合适的张紧器可得自纽约州花园城市公园的约克工业公司(York Industries,Inc.,Garden City Park,NY),部件号DP3UB-2G24A74-B53PE-PS。

[0470] 电机300可包括步进电机,并且在多个(例如四个)支柱301上安装在安装框架20的下凸缘26的上方(参见图1和图2)。示例性的合适的步进电机可得自加利福尼亚州摩根山丘的林工工程技术有限公司(Lin Engineering,Morgan Hill,CA),型号为WO-211-13-02F。

[0471] 定时标记传感器310被定位成与承载在转盘261上的管状容器12相邻,并且被配置成检测定时标记,例如设置在管状容器12的外表面14上(例如,在固定到外表面的标签上)的变暗矩形或其他可检测图形符号。在所示实施例中,传感器310支撑在悬垂架32上,所述悬垂架从安装框架20横向延伸并穿过打印头支架100(另参见图18和图19)。定时标记传感器310被构造和布置成检测可打印表面上的定时标记,如下文将进一步详细描述的,但也可操作以检测插入到可扩展打印机构50中的管状容器12的存在。在各种实施例中,传感器310是反射传感器,诸如Optek#OPB70FWZ或Optek#OPB748WZ。

[0472] 在一个实施例中,抓取辊74与传感器310在直径上相对(参见图19,示出了在传感器支撑架32对面的辊74)。因此,在这种实施例中,可向辊74施加深色涂料(例如黑色),以使从辊74反射的反射率最小化。涂料可以是环氧粉末涂料。

[0473] 转盘261的更多细节在图13、图14、图16、图17和图18中示出。

[0474] 图13是从容器旋转组件260的其余部分分离的转盘261的顶部分解透视图。图14是转盘261的一部分的局部、顶部透视图。图16是转盘261的底部平面图。

[0475] 转盘261包括安装在轴322上以相对于彼此可旋转的上盘294和下盘262。参见图13、图14和图16，下盘262包括由传动带298接合的外围齿轮齿264。下盘262还包括三个导槽266，每个导槽具有第一末端268和第二末端270。第一末端268相对于下盘262的中心从第二末端270径向向内定位。每个导槽266还包括从第一末端268延伸到第二末端270的弯曲内部部分274和具有第一曲率和第二曲率的外部部分272，该第一曲率针对从第一末端268到外部部分272的曲率改变的点273的第一区间，该第二曲率从点273到第二末端270。在另一个实施例中，每个导槽的内部和外部部分具有相同或基本上相同的曲线轮廓，并且每个槽的宽度沿其长度基本上是恒定的。

[0476] 参见图13和图17，其为上盘294的顶部平面图，上盘294包括三个槽296。转盘261还包括三个枢转夹持器组件280，其部分地设置在下盘262和上盘294之间。如图13、图14和图15所示，每个枢转夹持器组件280包括枢转臂282、滚花轮284、滚花轮所安装于的安装轴286、在滚花轮284下方并围绕安装轴286的间隔件288、枢轴销290和引导销292。在一个实施例中，转盘包括三个夹持器组件，所述夹持器组件包括分别安装在三个安装轴286a、286b、286c上的三个滚花轮284a、284b、284c。如图16所示，在各种实施例中，弹性带285可设置在滚花轮284a、284b、284c下方的安装轴286a、286b、286c上的间隔件288上，以径向向内偏置所有枢转夹持器组件280的滚花轮。参见图14，示出下盘262和夹持器组件280中的仅一个，每个枢转夹持器组件280设置在下盘262的顶部，而引导销292设置在下盘262的导槽266之一内。每个夹持器组件280的枢轴销290从枢转臂282向上延伸到上盘294的枢转孔297中，该上盘设置在枢转臂282的顶部。安装轴286和间隔件288延伸穿过上盘294的槽296之一，并且滚花轮284a、284b、284c设置在上盘294上方(参见图13)。

[0477] 图18是示出转盘261的横截面和安装框架20的一部分的横截面透视图。

[0478] 参见图13和图18，转盘261借助于延伸穿过上盘294和下盘262的中心并穿过下凸缘26的轴322可旋转地安装到安装框架20的下凸缘26上。在一个实施例中，容器12包括锥形底部部分16，该锥形底部部分嵌套在形成于轴322的顶部中的凹陷部312内，用于使容器12居中并将容器12保持在该居中位置。轴322的下端326可借助于保持器314固定在下凸缘26内，该保持器可包括扣合或螺纹保持器。上盘294借助于辊轴承320等可旋转地安装在轴322上。下盘262借助于包括内座圈318a和外座圈318b的轴承座圈318等可旋转地安装在轴322上。卷簧316设置在轴承座圈318(内座圈318a)和安装框架20的下凸缘26之间。轴322的盖部分324将上盘294和下盘262保持在轴322上。弹簧316推压组件(包括轴承座圈318、下盘262、枢转臂282、上盘294和辊轴承320)抵靠轴322的盖324。

[0479] 现在将描述枢转夹持器组件280的操作。下盘262沿第一方向的旋转(对于图16所示的构型来说是逆时针旋转)将使得枢转夹持器组件280随着其相应的引导销292在相关联的导槽266内从一个末端268移动到相对末端270而绕其相应的枢轴销290枢转，从而使其相应的滚花轮286a、b、c径向向内移动并与管状容器的末端接触。当每个引导销292已经到达相关联的导槽266内的行进终点使得引导销292和下盘262之间的相对移动不再可能时，下盘262的进一步旋转也将使上盘294和管状容器旋转，枢转夹持器组件280经由其枢轴销290联接到该上盘。此外，弹性带285帮助将滚花轮284径向向内偏置以与管状容器接触。

[0480] 当相应的引导销292在其相关联的导槽266内从末端270移动到相对末端268时,反转下盘262的旋转将反转夹持器组件280的枢转,从而将滚花轮286针对弹性带285的偏置从管状容器径向向外撤回。

[0481] 注意,每个导槽266的内部部分274和外部部分272的形状的变化允许在引导销292处于槽266的最宽部分(在点273)处时手动操纵枢转夹持器组件280。

[0482] 硬件和软件

[0483] 本文公开的主题的各方面可通过控制和计算硬件部件、软件(其可包括固件)、数据输入部件和数据输出部件来实现。硬件部件包括计算和控制模块(例如,系统控制器),诸如微处理器、嵌入式控制器、专用集成电路(ASICS)和计算机,它们被配置成通过接收一个或多个输入值、执行存储于非暂态机器可读介质(例如软件)上的一种或多种提供用于操纵或以其他方式作用于或响应于输入值的指令的算法、并且输出一个或多个输出值来实现计算和/或控制步骤。可以向用户显示或以其他方式指示此类输出,以向用户提供信息,例如,关于仪器状态或借助其执行的过程的信息,或者此类输出可包括对其他过程和/或控制算法的输入。数据输入部件包括元件,通过该元件输入数据以供控制和计算硬件部件使用。此类数据输入可包括由例如定位传感器、电机编码器、条形码扫描器或RFID扫描器,以及手动输入元件诸如键盘、基于触笔的输入设备、触摸屏、麦克风、开关、手动操作的扫描器等产生的信号。数据输入还可包括从存储器检索的数据。数据输出部件可包括硬盘驱动器或其他存储介质、监视器、打印机、指示灯或听觉信号元件(例如,钟、蜂鸣器、喇叭、铃铛等)。

[0484] 控制系统

[0485] 图20是示意性地示出打印模块10的控制架构的框图。示例性控制架构可包括控制器400,其监测、控制打印模块10的各方面并与其通信,所述打印模块包括可扩展打印机构50、容器旋转组件260、管存在传感器310和定时标记传感器315(在一个实施例中,管存在传感器和定时标记传感器可为同一传感器310)。可扩展打印机构50的电机248以及容器旋转组件260的电机300联接到控制器400,并由该控制器控制,该控制器还连接到可控电源402。控制器400向电机248和电机300提供功率和可操作控制信号。控制器400还可分别接收来自电机248、300的旋转编码器计数形式的数据以及其他反馈传感器信号,所述旋转编码器计数得自编码器251、305。

[0486] 控制器400包括用于执行软件(可包括固件)的计算机系统,所述软件实现打印模块10的操作、控制和监测。控制器400通过一个或多个逻辑元件(例如,计算机、嵌入式控制器、专用集成电路等)来实现,并且可包括或访问数据存储存储器404,数据存储存储器可包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、以及现在已知或稍后开发的其他类型的存储器。控制器400还可包括附加存储器,包括例如硬盘驱动器和/或可移动存储驱动器,表示磁带驱动器、光盘驱动器、USB插槽、存储卡接口、因特网存储器、基于云的存储器或者现在已知或稍后开发的任何存储介质或格式。本文使用的存储设备和存储单元可包括用于现在已知或稍后开发的电子数据的持久性和/或易失性存储的任何存储介质。这样的数据可以数据库形式存储在存储介质内,数据库可包括现在已知或稍后开发的任何数据结构和格式,包括例如关系数据库、对象数据库、平面文件、列表等,或其某些组合。

[0487] 在替代实施例中,存储器的一些或全部可包括用于允许将计算机程序或其他指令加载到计算机系统中的其他类似装置。这种装置可包括例如可移动存储单元和接口。这种

装置的例子可包括记忆棒和记忆棒接口、安全数字卡和接口、以及允许将软件和数据传送到控制器400的其他便携式媒体和接口。

[0488] 软件包括存储于非暂态计算机可读介质上的指令,所述指令当由控制器400的逻辑元件执行时使得控制和计算硬件执行一个或多个自动化或半自动化过程。

[0489] 控制器400的计算机系统还可包括允许在控制器400和外部设备之间传送信息(例如,功率、控制和反馈信号、软件、数据等)的通信接口。通信接口的例子可包括调制解调器、网络接口(诸如以太网卡)、通信端口、PCMCIA插槽和卡、USB端口、火线端口或现在已知或以后开发的任何接口。通过通信接口传送的信息是信号形式的,其可为能够被通信接口接收的电子、电磁、光学或其他信号。

[0490] 控制器400的计算机系统还可包括一个或多个输入设备,诸如触摸屏、触笔、键盘、鼠标或其他指向设备、麦克风、数据扫描器(例如,条形码扫描器、RFID扫描器等)等等。各种输出设备也可包括在计算机系统中,包括指示灯、显示器、打印机、触觉(例如,振动)指示器和音频扬声器。

[0491] 在本文中,使用诸如"计算机程序介质"、"计算机可读介质"、"计算机可用介质"等术语来一般性地指代介质,诸如可移动存储单元、安装在硬盘驱动器中的硬盘、和用于向控制器400提供软件和数据的其他装置。

[0492] 计算机程序(也称为计算机控制逻辑)存储在作为控制器400的一部分或由其访问的存储器404的一个或多个部分中。也可经由通信接口接收计算机程序。此类计算机程序在执行时使得控制器400的计算机系统能够根据本文公开的各方面来控制打印模块10的操作。

[0493] 在其中使用软件实现本文公开的主题的各方面的实施例中,软件可存储在计算机程序产品中并且使用可移动存储驱动器、硬盘驱动器、接口和/或通信接口加载到控制器400的计算机系统中。控制逻辑(软件)当由控制器400的处理器执行时,使得处理器经由上述系统、设备、装置、传感器、编码器等来执行如本文所述主题的功能方面。操作系统可执行基本任务,诸如识别来自输入设备的输入、向输出设备发送输出、管理文件和系统资源、以及管理体现在计算机系统上运行的计算机程序的各种过程。

[0494] 控制器400可包括专用于打印模块10的独立系统,或者控制器400的一个或多个部件-例如处理器、存储器、接口、输入/输出设备等-可以是全局控制器的共享部分,所述全局控制器除了打印模块10之外还控制打印模块10为其部件的仪器或实验室的一个或多个部件。

[0495] 如图20中示意性地示出,相对于可扩展打印机构50,控制器400从电机248和/或从编码器251以及从支架扩展器220的定位传感器(诸如检测分度轮236的槽237、239的通过的光学传感器238)接收信号。控制器400将控制(功率)信号发送到电机248以实现电机(和支架扩展器220)的选择性操作,并且发送到打印头152以实现选择性打印248。

[0496] 控制器400还可从存储器404检索要由打印头152打印的信息或与要由打印头152打印的信息相关联的信息。就用于生物或化学样品或反应的容器而言,该信息可包括样品的标识-例如样品材料的类型(例如,化学化合物或样品,诸如水、血液、尿液、羊水等)、样品的来源(例如,化合物或样品的来源,诸如临床、工业、环境或食品来源、患者姓名和其他来源信息)、采集样品的日期或其他识别参数。该信息还可包括要对样品进行的测定或测试类

型、添加到样品中或将要添加到样品中的试剂或其他材料的标识、或者与容器的内容物和/或要对该内容物执行的程序相关的任何其他信息。尽管标识信息本身可直接打印在容器的表面上,但是在许多情况下,打印到表面上的信息是人工可读的代码(例如,图形和/或字母数字代码)和/或机器可读的代码(例如,一维和/或二维条形码),并且该代码例如在关系数据库中与跟容器和/或其内容物相关联的信息相关联。

[0497] 该信息由控制器400从存储器404检索,并被转换成用于操作打印头152的控制信号,以将所需信息(例如,条形码)打印到表面上。

[0498] 关于容器旋转组件260,控制器400可接收来自电机300和/或编码器305的信号,并且向电机300发送控制(功率)信号以实现电机300的选择性操作。

[0499] 控制器400还可接收来自管存在传感器310和定时标记传感器310的信号,所述信号被处理以产生控制信号,所述控制信号发送至电机248以实现支架扩展器220的操作,发送至电机300以实现容器旋转组件260的操作,以及发送至打印头152,打印头结合容器旋转组件260的操作将打印的信息施加到管的曲面。

[0500] 在打印模块10的操作中实现的过程或算法450由图21中的流程图表示。在一个实施例中,算法450是自动化过程,由此打印模块10可被操作以在完全或基本上没有人为干预的情况下将信息打印到物品的曲面上。在一个实施例中,算法450的全部或部分可使用任何合适的编程语言(诸如Assembly、C或C++)编码为可执行软件(例如,固件),并且/或者该算法的全部或部分在控制模块诸如嵌入式控制器,例如专用集成电路("ASIC")中可为"硬编码的"或"硬接线的"。算法450可由控制器模块诸如上述控制器400执行,并且任何可执行软件的全部或部分可以控制器400能功能性地访问的方式存储在例如存储器404中。

[0501] 在算法450的初始步骤452中,通过确保可扩展打印机构50处于打开构型并因而处于能够接收物品的构型,使模块10准备好接收具有曲面的物品,诸如容器管12。可扩展打印机构50处于打开构型可通过接收来自监测指示可扩展打印机构的构型(打开还是关闭)的某些参数的传感器或其他指示器的信号来确定和/或确认。例如,在一个实施例中,步骤452可通过如下方式执行,例如,控制器400接收来自开槽光学传感器238的信号,所述开槽光学传感器检测分度轮236的特征部,从而指示支架扩展器220的凸轮盘226的位置。如果来自传感器238的对应于分度轮236的旋转位置的信号所指示的凸轮盘226的位置使得凸轮盘226的部分228与可扩展打印机构50的辊支架52和打印头支架100接触,则打印机构50处于打开构型。另一方面,如果凸轮盘226的位置使得凸轮盘226的部分230与辊支架52和打印头支架100接触,则可扩展打印机构处于关闭或打印构型。

[0502] 如果可扩展打印机构50未处于打开构型,则通过控制器400向电机248发送激活信号(控制和功率信号)来激活支架扩展器220,以使轴222和凸轮盘226旋转直到凸轮盘的部分228与辊支架52和打印头支架100接触,从而将可扩展打印机构50打开成打开构型。如果电机248是步进电机,则其可被激活指定数量的步进,以使轴222和凸轮盘226旋转,例如90°至打开可扩展打印机构50的位置,前提条件是轴222和凸轮盘226的初始旋转位置是已知的。另选地或除此之外,电机248可被激活直到从光学传感器238接收到指示凸轮盘226的部分228与辊支架52和打印头支架100接触的信号。当控制器400接收到指示可扩展打印机构50处于打开构型的信号时,控制器400停用电机248。

[0503] 在步骤454中,将物品例如容器管12插入模块10的进入开口30中。物品可以通过任

何合适的手段或机构放置在模块10中,包括以手动方式或通过机械拾放机构。

[0504] 在步骤456中,例如由传感器310检测容器12,以确认该容器已被完全且正确地插入到模块10中。容器的存在可由例如管存在传感器310和/或任何合适的传感器,例如与控制器400通信的接触传感器、光学传感器或接近传感器来确认。

[0505] 在步骤458中,旋转组件260被控制器400激活,开始旋转容器12。可通过向电机300发送控制和功率信号激活旋转组件260,以旋转转盘261。

[0506] 在步骤460中,物品(例如容器12)被旋转,直到定时标记传感器310检测到位于容器12上的定时标记。在一个实施例中,检测到定时标记指示容器12处于相对于打印头组件150的预定位置。预定位置可以是应该开始打印的位置,或者可以是与打印位置有已知的旋转偏移的位置,使得在容器已经从预定位置旋转偏移量之后开始打印。

[0507] 因此,在本公开的上下文中,容器表面上的定时标记不一定与时间或时间参数相关,而是用于检测相对于检测到的位置和/或相对于定时标记的一个或多个维度的位置和/或距离的空间参数。

[0508] 下面将描述关于用于检测定时标记和用于将管定位在打印就绪位置的示例性方法的进一步细节。

[0509] 在已经定位定时标记之后,在步骤462中,支架扩展器220被控制器400激活,以将可扩展打印机构50改变成关闭或打印构型。可通过向电机248发送控制和功率信号来激活和控制支架扩展器220,使电机运行指定数量的步长,以使凸轮盘226从对应于可扩展打印机构50的打开构型的第一位置旋转(例如90°)到对应于可扩展打印机构50的关闭构型的第二位置,所述第一位置为其中凸轮盘226的部分228与辊支架52和打印头支架100接触的位置,所述第二位置为其中凸轮盘226的部分230与辊支架52和打印头支架100接触的位置。控制器400可以监视光学传感器238,以确认轴222和凸轮盘226已旋转到用于可扩展打印机构50的关闭构型的适当位置。另选地或除此之外,可通过向电机248发送电力从而激活电机248,以使轴222和凸轮盘226旋转直到开槽光学传感器238指示凸轮盘226已从对应于可扩展打印机构50的打开构型的第一位置旋转到对应于可扩展打印机构50的关闭或打印构型的第二位置,此时终止向电机248供电。

[0510] 在步骤464中,当物品(例如,容器12)相对于打印头组件152处于打印位置时,打印头组件152被控制器400激活以开始在曲面上进行打印。可控制旋转组件260,使得在步骤462中的定时标记的检测导致转盘261和容器12的旋转中的暂时停顿,此时在步骤464中激活打印头152,然后灰复转盘261和容器12的旋转。或者,可控制旋转组件260,使得转盘261和容器12的旋转继续进行,并且定时标记462的检测导致打印头组件150的激活,同时转盘261继续旋转。

[0511] 在步骤466中,随着打印头组件152的激活,旋转组件260被激活以实现容器12的旋转和曲面相对于激活的打印头组件150的移动。在一个实施例中,电机300被激活指定数量的计数或步长,从而实现物品12的曲面与打印头组件152之间正确的相对角移动,以便将所需图像应用于曲面。

[0512] 下文描述了关于示例性打印过程的更多细节。在下文所述的实施例中,定时标记修饰符可以是定时标记的延伸或其他可检测的改变或者可以是辅助定时标记,其在打印过程中打印,以提供已在管上进行了打印的指示。定时标记传感器310检测到这样的定时标记

修饰符指示先前已在管上进行了打印并且可能导致管被拒绝用于进一步处理。

[0513] 在完成步骤466之后的步骤468中,电机300被停用以停止旋转转盘261,并且打印头组件152被停用以终止在曲面上的打印。

[0514] 在步骤470中,支架扩展器220被激活以使轴222和凸轮盘226旋转,并将可扩展打印机构50打开到打开构型,使得可以将物品例如容器12从打印模块10移除。与之前描述的操作相反,可通过向电机248发送控制和功率信号来激活和控制支架扩展器220,使电机运行指定数量的步长,以使凸轮盘226从对应于可扩展打印机构50的关闭构型的第二位置旋转到对应于可扩展打印机构50的打开构型的第一位置,所述第二位置为其中凸轮盘226的部分230与辊支架52和打印头支架100接触的位置,所述第一位置为其中凸轮盘226的部分228与辊支架52和打印头支架100接触的位置。再次,控制器400可以监视光学传感器238,以确认轴222和凸轮盘226已旋转到用于可扩展打印机构50的打开构型的适当位置。另选地或除此之外,可通过向电机248发送电力来激活电机248以使轴222和凸轮盘226旋转,直到开槽光学传感器238指示凸轮盘226已从对应于可扩展打印机构50的关闭构型的第二位置旋转到对应于可扩展打印机构50的打开构型的第一位置,此时终止向电机248供电。

[0515] 在步骤472中,电机300被激活以反向运行,从而导致转盘261和下盘262的反向旋转,并使滚花轮284径向地撤离容器12。

[0516] 当物品例如管12在辊72(或72′)和74将物品压贴在打印头152上期间被物品移动组件260旋转时,管12可能可在枢转夹持器组件280的滚花轮284内滑动。如果管发生滑动,则转盘261可以旋转规定量,但是管12将旋转小于规定量。由于在打印头152将图像施加到管12的曲面时在打印头152与管12之间应当存在相对移动,所以滑动将中断此相对移动,从而导致由打印头打印的图像中的错误和不准确。因此,在下文所述的实施例中,在执行步骤472之前,可以执行滑动检测过程以确定在打印过程期间管是否可以在滚花轮284内滑动。

[0517] 在步骤474中,容器12通过进入开口30从模块10移除。容器或其他物品可以通过任何合适的手段或机构从打印模块10中移除,包括以手动方式或通过机械拾放机构。

[0518] 管状容器

[0519] 用于在打印模块10中使用的容器(例如,容器12)的具体实施例在图22至图25中用参考标号500一般性地表示。图22是容器500的纵截面透视图,图23是容器500的侧面剖视图,图24是容器500的底部透视图,图24是容器500的底部平面图。

[0520] 容器500为大致管状容器,其具有侧壁502,该侧壁具有外表面530和在上端504处的大致圆形开口514;以及靠近容器的下端506的底壁516。在图22和图23所示的例示实施例中,底壁516具有截头圆锥形状。外表面530可包括由例如热打印介质制成的标签,其通过粘合剂等固定到侧壁502的外表面。

[0521] 容器500可以由任何合适的材料制成,并且优选地由注模塑料例如聚丙烯或其他类似材料制成。用于制成容器500的材料优选具有足够的强度和柔韧性,以承受由打印头组件150以及辊72和74施加到侧壁502的力,而不破坏容器12或永久性地使其变形。

[0522] 容器500可被构造成用于容纳化学和/或生物样品材料,包括通常被收集并递送到临床实验室进行分析的生物样品,例如血液、尿液、痰液、唾液、脓液、粘液、脑脊液和/或化学和/或生物学过程材料,例如在容器500内与样品材料和/或彼此反应的化学化合物或试剂。

[0523] 容器500可以在其上端504处被构造成协同地接纳盖或其他闭合元件,以便临时性或永久性地关闭容器500的上开口514。被提供用于与盖配合的特征部可包括形成在容器500的侧壁502的外表面上并被构造成与形成在盖的内表面上的螺纹配合的螺纹510。或者,螺纹可以形成在侧壁502的内表面上并被构造为与形成在盖的外表面上的配合螺纹配合。用于将盖固定到容器500的其他特征部可可包括允许盖在容器上卡扣到位的配合凸缘、凹陷部和/或凸块。

[0524] 围绕容器500的侧壁502周向延伸的环凸缘512可被包括以当盖被放置在容器500的上端时与盖侧壁的底部环形边缘邻接。

[0525] 适用于容器500的盖包括Kacian等人在美国专利No.6,893,612中所述的可穿透的盖。

[0526] 轴向悬垂的裙部518在容器500的下端506处的底壁516下方从侧壁502延伸。在图示实施例中,悬垂裙部518包括在截头圆锥形底壁516下方的侧壁502的轴向延伸。裙部518的下端限定了大致垂直于容器500的纵向轴线的边缘环508,以便限定底部边缘,容器在该底部边缘处可以直立位置被设置于平坦表面(例如,桌子或台面)上。裙部518还在管状容器500的底部处提供将与容器旋转组件260的滚花轮284接触的表面。

[0527] 在图示实施例中,圆形中间裙部520围绕截头圆锥形底壁516,并且以与轴向悬垂裙部518大致同心的构型在底壁516的外表面下方延伸。中间裙部520的下端524大致垂直于容器500的纵向轴线,并且在图示实施例中,与截头圆锥形底壁516的尖端共同终止。

[0528] 如图23至图25所示,多个径向取向的辐条肋522在中间裙部520与轴向悬垂裙部518之间延伸。图示实施例包括六个径向辐条肋522。如图所示,辐条肋522可以是等角度间隔开的,并且每个辐条肋522在裙部518和520之间径向延伸并从截头圆锥形底壁516的外表面轴向延伸到位于中间裙部520的下边缘524上方的终端边缘。

[0529] 在一个实施例中,容器500可具有从上端504到下端506的直径大致恒定的管状例如圆柱形构型。在另一个实施例中,容器500的侧壁502的直径可以沿容器500的轴向长度变化。例如,如图23所示,侧壁502可以由靠近容器的上端504的直径"A"、侧壁502的轴向中点处的直径"B"以及靠近容器500的下端506的直径"C"限定。在一个实施例中,侧壁502具有凸形形状,其中直径B大于直径C和直径A。直径A和C可以大致相等。容器500的直径可以从直径A到直径B再到直径C连续地(例如,线性地)变化。容器500的侧壁502的凸形外形可以促进表面530与打印模块10的打印头(例如,打印头组件152)之间的充分接触,特别是当与凸形接触元件(例如,凸形辊72)组合时,用于将侧壁502的外表面按压至与打印头152接触。容器500还可以由略柔性的材料形成,使得当凸形侧壁502被辊72、74压贴在打印头组件150上时,侧壁502将弯曲成在侧壁502与打印头组件150之间形成基本上不间断的接触,以补偿在制造容器500的过程中可能固有的轻微尺寸不规则或公差。

[0530] 用于在打印模块10中使用的容器的另选具体实施例用图26中以参考标号540一般性地表示。图26是容器540的侧剖视图。与容器500一样,容器540是大致管状的容器,其具有在上端544处具有大致圆形开口的侧壁542以及靠近容器的下端546的底壁556。在图26所示的实施例中,底壁556具有圆锥形状。侧壁542可包括由例如热敏打印介质制成的标签(在图26中未标出),其通过粘合剂等固定到侧壁542的外表面。

[0531] 容器540可以由任何合适的材料制成,并且优选地由注模塑料例如聚丙烯或其他

类似材料制成。

[0532] 容器540可以在其上端544处被构造成协同地接纳盖570或其他闭合元件,以便临时性或永久性地关闭容器540的上开口。被提供用于与盖(例如,盖570)配合的特征部包括与盖570的配合内螺纹配合的外螺纹。再次,作为替代,螺纹可以形成在侧壁542的内表面上并被构造为与形成在盖的外表面上的配合螺纹配合,或者可以提供配合凸缘、凹陷部和/或凸块以使盖570在容器540上卡扣到位。

[0533] 围绕容器540的侧壁542周向延伸的环凸缘552与盖570的底部边缘572邻接。适用于容器540的盖包括Kacian等人在美国专利No.6,893,612中所述的可穿透的盖。

[0534] 轴向悬垂的裙部558在容器540的下端546处的圆锥形底壁556下方从侧壁542延伸。在图示实施例中,悬垂裙部558包括在圆锥形底壁546下方的侧壁542的轴向延伸。裙部558的下端限定了大致垂直于容器540的纵向轴线的环形边缘环548,以便限定底部边缘,容器在该底部边缘处可以直立位置被设置于平坦表面(例如,桌子或台面)上。

[0535] 容器540可具有从上端544到下端546的直径大致恒定的管状例如圆柱形构型。然而,在另一个实施例中,容器540的侧壁542的直径可以沿容器540的轴向长度变化。例如,如图26所示,侧壁542可以由靠近容器的上端544的直径"D"、侧壁542的轴向中点处的直径"E"以及靠近容器540的下端546的直径"F"限定。在一个实施例中,侧壁542具有凸形形状,其中直径E大于直径D和直径F。直径D和F可以大致相等。容器540的直径可以从直径D到直径E再到直径F连续地(例如,线性地)变化。

[0536] 样品处理仪器

[0537] 管打印模块10可以结合在样品处理仪器中,例如用于将材料从--个容器转移到另一个容器的自动化仪器。示例性仪器在美国专利申请公布No.2013-0065797"Automated Sample Handling Instrumentation,Systems,Processes,and Method"(自动样品处理仪器、系统、流程和方法)中有所描述。参见图27,可以结合打印模块10的类型的自动化仪器600包括一个或多个输入架602、一个或多个输出架604、机械臂630、样品处理工位610、样本转移装置(例如,样品移液器638或其他物质转移设备)、机械拾放机构(例如,容器夹持器640)以及一个或多个培养箱612。在一个实施例中,样品转移装置包括购自瑞士门内多夫的帝肯公司(Tecan Group Ltd.Männedorf,Switzerland)的Cavro®空气置换型移液器(Cavro® Air Displacement Pipettor)。每个输入架602例如以一对一布置携带多个第一样品容器606(其可包括带盖样品瓶)以及多个第二样品容器608(其可包括带盖样品管)。每个输出架604被构造为在将一定量的样品材料从第一样品容器606转移到第二样品容器608之后,并且任选地在将一种或多种其他材料(例如,试剂、探针、缓冲液等)转移到第二样品容器和/或孵育第二样品容器608的内容物之后,保持多个第二样品容器608。

[0538] 这些部件中的每一个可以位于仪器外壳内。

[0539] 在一个实施例中,仪器600被构造为在输入架602、样品处理工位610和输出架604之间移动第一样品容器606和第二样品容器608。如美国专利申请公布No.2013-0065797所述,样品处理工位610被构造为接纳并保持第一样品容器606,从第一样品容器606自动移除盖子,定位打开的第一样品容器606使得可以从第一样品容器606吸取样品材料的等分试样,将盖重新置于第一样品容器606上,接纳并抓握第二样品容器608,从第二样品容器608

自动移除盖子,定位打开的第二样品容器608使得从第一样品容器606移出的样品材料的等分试样的全部或一部分可以分配到第二样品容器608中,并将盖重新置于第二样品容器608上。

[0540] 在一个实施例中,样品移液器638将样本从第一样品容器606(例如,液基细胞学(LBC)样本容器)转移到第二样品容器608(例如,购自美国加利福尼亚州圣地亚哥的豪洛捷公司(Hologic,Inc.,San Diego,Calif.)的Aptima® 转移管),同时还进行液位检测和试剂分配。样品处理工位610优选地还被构造为除了第一样品容器606和第二样品容器608开盖/重新封盖外,还用于保持第一样品容器606和第二样品容器608,执行条形码读取、条形码定位和样本混合。培养箱612可以结合到仪器600中,并且可以例如在所示实施例中适于保持一个或多个样品输出架604并用于直接在保持于输出架604中的第二样品容器608内孵育样品。LBC样品例如在SurePath®样品瓶(美国新泽西州富兰克林湖的BD公司(Becton Dickinson,Inc.,Franklin Lakes,N.J.))中收集的样品常常需要添加试剂并加热孵育,再进行进一步处理,如分子测定。其他LBC样品类型例如在ThinPrep®样品瓶(美国马萨诸塞州贝德福德的豪洛捷公司(Hologic,Inc.,Bedford,Mass.))中收集的那些常常不需进行孵育。

[0541] 更具体地讲,样品处理工位610可包括转台650,在转台上安装容器保持器644、646、648,这些容器保持器被构造为分别保持第一样品容器606或第二样品容器608。样品处理工位610可被构造为使得转台650可以旋转以选择性地定位第一样品容器606或第二样品容器608。转台650和容器保持器644、646、648可以围绕相应的旋转轴线同时旋转,以实现在容器保持器所携带的第一样品容器606和/或第二样品容器608的内容物的混合。样品处理工位610还可包括封盖/开盖机构642,其被构造为选择性地为转台650上所携带的第一样品容器606或第二样品容器608开盖/重新封盖。样品处理工位还包括用于实现容器与封盖/开盖机构642之间的相对移动的机构,以使得机构642能够接合第一样品容器或第二样品容器的盖。在接合(例如,夹持或夹紧)盖之后,封盖/开盖机构旋转以从第一样品容器或第二样品容器移除螺纹盖或将先前移除的螺纹帽重新置于第一样品容器或第二样品容器上。

[0542] 在一个实施例中,通过在第一样品容器606和第二样品容器608两者上提供匹配的条形码,来在仪器600内跟踪样品。例如,一旦每个管被置于样品处理工位610中,机载条形码扫描器614或其他代码读取设备就读取管条形码或其他机器可读代码。系统过程控制、管条形码、时间/日期戳、用户信息和系统状态通常存储在可通过第一样品容器606和/或第二样品容器608上的条形码查询的机载跟踪系统中。在各种实施例中,用户可以通过使用键盘或小键盘、仪器触摸屏或通过使用任选的手持式条形码扫描器来手动输入与条形码相关的识别符,从而执行这样的查询。系统软件可适于监测总体系统状态、试剂和供应库存、已处理样本记录以及维护。

[0543] 在一个实施例中,机械臂630能在互相正交的X、Y和Z方向上平移,以在仪器600中的模块之间移动第一样品容器606和第二样品容器608(例如,在样品处理工位610、输入架602、输出架604和打印模块10之间)。在一个实施例中,诸如图27所示的实施例,机械臂630包括沿纵向边对边取向延伸的第一臂632、以及承载在第一臂632上并以横向前后取向相对于第一臂632延伸的两个或更多个机械臂634、636。在一个实施例中,臂634、636被构造成在

沿着第一臂632的纵向(X轴)方向上进行例如通过电动皮带和滑轮构造、齿条和齿轮或螺杆致动的动力平移。在图示实施例中,机械臂634包括样品移液器638,机械臂636包括容器夹持器640。样品移液器638被构造为在沿着机械臂634的横向(Y轴)上进行动力平移,并且容器夹持器640被构造为在沿着机械臂636的横向(Y轴)上进行动力平移,所述平移分别例如通过电动皮带和滑轮构造、齿条和齿轮或螺纹杆来致动。样品移液器638和容器夹持器640各自被构造为在垂直方向(Z轴)上进行例如通过电动齿条和齿轮或螺杆致动的动力移动。

[0544] 用于使机械臂630的部件在X、Y和Z方向上进行动力移动的电机可包括能独立可控的步进电机,并且可包括旋转编码器。原点和/或限制传感器可用于分别沿着每条轴线检测朝向指定的原点和/或限制位置的移动。

[0545] 在一个优选实施例中,机械臂630的样品移液器638包括基于空气的移液器系统,以从第一样品容器606抽吸样品材料并将样品和试剂分配到第二样品容器608中。

[0546] 在另选实施例中,样品移液器638和容器夹持器640结合到同一机械臂(例如,横向延伸的信号机械臂)上,但是它们各自能独立地在Y轴和Z轴方向上进行操作。

[0547] 所设想样品移液器638的一个示例是能够分配10-1000μL体积且CV为0.75%的完全集成OEM模块(例如,购自瑞士门内多夫的帝肯公司(Tecan Group Ltd.Männedorf,Switzerland))。在一个优选实施例中,移液器与Tecan一次性吸头(例如,10μL、50μL、200μL、1000μL,带或不带过滤器)兼容,并且是不需要管路、阀门或注射器的基于空气的移液器。移液器头通常包含高级内置泵诊断、自检和错误报告。此外,优选的移液器具有带集成压力传感器(pLLD)的可配置液位检测功能,与外部电容式液位检测硬件(cLLD)兼容,可提供来自一个或多个压力传感器的实时流数据以用于过程监控,并且具有DiTi(一次性吸头)存在传感器和DiTi去吸头机构。

[0548] 容器夹持器模块640被构造为在仪器600内拾取和放置第一样品容器606和第二样品容器608。容器夹持器模块640可以利用安装在可移动吊臂上的卡盘或卡钳沿Z方向移动,并且被构造为选择性地打开和关闭以抓握并释放第一样品容器606或第二样品容器608。在一个实施例中,夹持器机构640采用在沿顺时针/逆时针方向旋转时打开和关闭夹持器的凸轮盘。在一个实施例中,凸轮盘任选地由小型高转矩直流齿轮电机或步进电机驱动。还可以设想多个另外的夹持器机构,并且它们在本领域中是已知的。

[0549] 如上所述,确保样品识别准确度是自动化样品处理过程中遇到的另一个问题。例如,在制备样品时,由样品移液器638将样品材料的等分试样从第一样品容器606转移到第二样品容器608。因此,重要的是确保第二样品容器608中的样品与第一样品容器606中的样品准确相关联,使得样品根据合适的方案进行处理,并且该样品与样品源(例如,供体患者)的相关性得以维持。为了解决这些问题,仪器600有利地在整个处理过程中跟踪每个样品的标识,包括在样品从第一样品容器606转移到第二样品容器608时追踪样品。本文提供的跟踪该信息的一个示例性方法是利用第一样品容器606和第二样品容器608上的条形码。该过程保持对样品至结果的肯定识别跟踪。

[0550] 仪器600还可包括控制器,其可以与上述打印模块10的控制器400通信和/或成为其一部分。仪器控制器通过委托、监视和控制仪器子部件或模块的特定任务来管理和处理系统范围的活动。示例性系统活动包括为样品和第二样品容器封盖/开盖、涡旋(即,混合)、拾取和放置样品和第二样品容器、移液、废液容器监视、监视耗材(例如,移液管吸头)库存、

监视样品队列、维护运行日志、监视过程控制、监视系统报警等。

[0551] 在一个实施例中,用于处理样品(例如,LBC样品)的实验室工作流程要求第一样品容器606和第二样品容器608都具有包含样品标识信息的条形码。这要求第一样品容器606和第二样品容器608具有相同的、至少部分相同的或以其他方式相关的条形码,使得可独立追踪的样品识别信息被编码在这两个条形码中。这使得下游分析仪器,例如能够进行样品处理(例如,目标分子的分离和纯化)、杂交分析、扩增程序、测序反应和/或免疫测定的仪器,能够通过在第二样品容器608上提供的条形码信息与实验室的LIS进行通信。

[0552] 在此上下文中,如果将相同的数据(例如,相同的字母数字序列)编码到每个条形码中,则条形码是相同的。在各种实施例中,如果每个条形码具有被编码到条形码中的相同数据,则具有不同格式的条形码(例如,1-D与2D)可以被认为是相同的。如果一些但不是全部的相同数据被编码到每个条形码中,则条形码是部分相同的。

[0553] 在一个实施例中,将包含样品识别信息或与样品识别信息相关的条形码应用于第一样品容器606。第二样品容器608继而不包含标签,或者包含空白标签或不同的标签。第一样品容器606由机械臂630和容器夹持器640从输入架602移动样品处理工位610以进行处理。此外,相应的第二样品容器608被机械臂630和容器夹持器640从输入架602转移到打印模块10。然后,仪器600例如使用样品处理工位610中的条形码读取器614读取第一样品容器606上的条形码。在读取第一样品容器条形码之后,仪器600使用打印模块10直接在第二样品容器608上创建相应的条形码(具有条形码前缀、后缀等形式的任选附加元数据)。在一些实施例中,在第二样品容器608上打印不同的附加条形码或其他人工和/或机器可读信息,包含与相应样品的处理相关的附加元数据(例如,时间、体积、类型、试剂、错误代码、处理信息(例如,待执行或已执行的测试或过程)、测试结果等)。如下文将进一步详细描述,打印机还可以打印指示第二样品容器已被"使用"的代码或图形特征,并且打印机可包括被配置为检测该"容器已用"标记的传感器,诸如定时标记传感器310。在将条形码打印到第二样品容器608上之后,第二样品容器608由机械臂630和容器夹持器640从打印模块10转移到输出架604。

[0554] 在本文所公开的打印模块10的另选应用中,具有曲面的容器可以在传送系统上的处理系统的两个或更多个工位(处理模块)之间穿过。一个或多个工位可包括打印模块10,以在容器穿过处理系统时将过程数据以人工和/或机器可读的方式打印到管上,其中随后的工位打印附加过程数据。因此,在一个实施例中,容器的整个历史可以打印到容器上,包括结果、错误代码、过程控制数据、等分试样数据、时间日期戳、下一个经过的处理工位、材料(例如,患者)ID、实验室地址等。

[0555] 样品处理工作流程

[0556] 图28是示出用于处理采用打印模块10的仪器(例如,仪器600)中的第一样品容器和第二样品容器的工作流程700的流程图。

[0557] 在步骤702中,将包括第一样品容器606和第二样品容器608的输入架602放置在仪器600内的适当狭槽或其他接收器中。通常,每个第一样品容器606将具有包含机器可读的识别标记(例如,条形码)的标签,并且还可包括人工可读标签。第二样品容器608将包含空白或部分空白标签。此外,每个第一样品容器606和每个第二样品容器608通常将用螺口式螺纹盖封盖。在一个具体实施中,第一样品容器606和第二样品容器608将以一对一的配置

提供,这意味着输入架602上的第一样品容器606的数量和第二样品容器608的数量将是相同的。

[0558] 在步骤704中,第一样品容器606利用机械拾放机构640从输入架602移动到样品处理工位610。

[0559] 在步骤706中,空的第二样品容器608利用机械拾放机构640从输入架602移动到打印模块10。应注意到的是,步骤704和706可以相反的顺序执行。

[0560] 在可能在步骤706之前或之后发生的步骤708中,读取第一样品容器606上的机器可读标签。例如,样品容器606上的条形码可以由机载条形码读取器614读取。在一个另选实施例中,样品容器606上的条形码或其他机器可读标签可以在样品容器移动到样品处理工位610之前被读取。然后,将样品容器606上的机器可读标签中编码或获取的信息存储在例如仪器控制器可访问的存储介质中。

[0561] 在步骤710中,打印模块10将机器可读识别标签打印在第二样品容器608上,该第二样品容器在步骤706中已移动到打印模块。机器可读标签可以是对应于第一样品容器606上的条形码或其他机器可读标签的条形码,并且包括基于从第一样品容器606上的机器可读标签获取和存储的信息的信息。如上所述,在一个实施例中,打印到第二样品容器608上的机器可读标签可以是与第一样品容器606上的条形码相同的条形码,并且可以在其中编码提供样品的患者的识别编号,例如登录号。

[0562] 在步骤712中,在机器可读标签被打印到第二样品容器608上之后,第二样品容器608利用机械拾放机构640从打印模块10移动到样品处理工位610。

[0563] 在步骤714中,例如通过同时旋转转台650和保持第一样品容器602的容器保持器644、646、648之一来混合第一样品容器606的内容物。

[0564] 在步骤716中,使用封盖/开盖机构642从第一样品容器606自动移除盖。

[0565] 在步骤718中,使用样品移液器638从第一样品容器606取出样品材料的等分试样。

[0566] 在步骤720中,使用封盖/开盖机构642将盖重新置于第一样品容器606上。

[0567] 在步骤722中,使用封盖/开盖机构642,从第二样品容器608自动移除盖。

[0568] 在步骤724中,使用样品移液器638将样品材料的等分试样分配到第二样品容器608中。

[0569] 在步骤726中,使用封盖/开盖机构642将盖重新置于第二样品容器608上。

[0570] 在步骤728中,使用机械拾放机构640将第二样品容器608从样品处理工位610移动到输出架604。输出架先前已被放置在仪器600中的适当狭槽或其他接收器中,例如在将保持第一样品容器和第二样品容器的一个或多个输入架放置在仪器中安置时。

[0571] 在一个任选步骤中,第二样品容器可以首先移动到培养箱中,在其中保持预定的停留时间或者对保持第二样品容器608的输出架640的所有或一些部分进行孵育。

[0572] 在步骤730中,第一样品容器606使用机械拾放机构640从样品处理工位610移动回到输入架602。

[0573] 在输入架上的所有第一样品容器完成处理并且将包含样品材料的等分试样的所有第二样品容器放置在输出架上之后,输出架可以从仪器600移除,以进一步处理每个第二样品容器的内容物。

[0574] 打印机标签和定时标记

[0575] 被构造为置于管12的表面14上的管打印机标签的一个实施例用图29中的参考标号800指示。标签800可包括诸如热打印纸的纸标签,其通过粘合剂固定到管12上,使得线802大致平行于管的纵向线轴。标签可以完全围绕管延伸,其中线802限定与标签重叠的区域804。或者,标签800可以印刷在管的表面上或以其他方式一体形成在管的表面上。

[0576] 管打印机标签800可包括区域806、808,所述区域中包含预打印文本和/或图形标签(例如,"Artwork")、在末端(i)和(ii)之间延伸的预打印定时标记810、在开始于与定时标记810相距预定距离处的前缘或图像位置(iv)并结束于后缘(vi)处之间的打印模块10在其上打印文本和/或图形标记(例如,条形码或其他机器可读标记)的可打印区域812、以及被打印模块10打印到标签800上作为用于稍后检测管先前已被打印的指示的定时标记修饰符814。在图示实施例中,定时标记修饰符814是增大定时标记810的至少一个维度(例如,长度)的延伸。在其他实施例中,定时标记修饰符减小定时标记810的至少一个维度,例如长度。在其他实施例中,定时标记修饰符不直接改变定时标记,而是由打印模块10作为指示符打印到标签800上的另外的离散标记,用于随后检测已预先在管上进行打印。在一个实施例中,可打印区域812可具有专用于机器可读标记的部分,例如(v)和(vi)之间的"条形码"位置。如图29所示,在图29中的水平方向上的定时标记修饰符814的宽度(当标签置于直立管12上时,对应于垂直或纵向方向)大于定时标记810的宽度。这是为了考虑传感器310和/或打印头152的相对位置中的制造公差,并且确保定时标记修饰符814的某些部分将被传感器310检测到。

[0577] 定时标记810和定时标记延伸部814优选地能易于被传感器310检测到。如果传感器310是反射率传感器,并且标签背景是浅色的(例如,白色),则定时标记810和定时标记延伸部814优选为实心深色的(例如,黑色),以便在标记和标签背景部分之间提供清晰的、能易于检测的区别。

[0578] 图30示出了打印头152、定时标记传感器310和管12的相对位置。在一个实施例中,旋转组件260顺时针旋转管12,从而在打印和扫描期间将打印头152旋转地放置在传感器310之前。其中示出了管12上的定时标记810、定时标记修饰符814和可打印区域812的位置。在正常打印过程中,标签800的其余表面区域通常不会使用。

[0579] 在一个实施例中,传感器310被配置为测量当前位于传感器310前方的管12上的标签800的反射率。与预先打印的定时标记810相比,未打印(白色)区域生成可检测的更高的传感器值(反射率),因此当定时标记810经过传感器310前方时,控制器400可以从传感器的输出进行检测。

[0580] 图31示出了在将任何标记打印到标签上之前作为标签800经过传感器310的一部分,传感器310扫描标签800的示例性输出波形。图31所示的波形表示在略超过管12一周的时间上来自传感器310的输出,例如多个顺序记录的数据点。定时标记810和可打印区域812的位置在条形图中显示在波形上方。由于这是预打印扫描,因此定时标记修饰符814尚未被打印在标签800上。在一个实施例中,传感器310的输出是以指定间隔记录的离散值的形式。例如,在一个实施例中,在管12被容器旋转组件260旋转期间,每半个电机300步长对传感器进行一次采样(即,记录传感器值)。

[0581] 例如,如图12所示,定时标记传感器310位于打印模块10内的管12的下端附近(即,靠近转盘261)。在一个实施例中,标签800被施加到管12的外表面上,使得标签800的左边缘

(如图29所示)靠近管12的下端。因此,定时标记810、定时标记修饰符814(被打印时)和可打印区域812的左侧(下端)将经过传感器310的前方,并且在管12的旋转期间被检测到。未延伸到标签800的下端(图29中的标签800的左侧)的区域806和808将不会经过传感器310前方,并且将不被检测到。

[0582] 再次参见图31,如果由传感器310测量的反射率因定时标记810的低反射率显著下降,则可以在样品200和500之间(并且再次在样品2000之后)的波形的A部分看到定时标记810。定时标记810相对于旋转方向的前缘和后缘(图29中的点(i)和(ii))分别由波形的下坡部分B和上坡部分C表示。样品1500和1800之间的波形中的隆起块D由传感器310检测到邻近标签边缘的反射率的增加所引起。

[0583] 打印过程开始于使用传感器310确定管12是否已被插入到打印模块10中。在一个实施例中,确定管是否存在于打印模块10中是基于由传感器310记录的值。低于指定阈值的传感器值(其可以是存储在存储器404中的预定义控制参数)表示不存在管,并且大于或等于阈值的传感器值表示存在管。可以根据经验确定指定的管存在阈值或打印表面存在阈值。

[0584] 如果管12存在于模块10内,则该管将被容器旋转组件260旋转一整圈,以允许枢转夹持器组件280完全接合管12并且迫使管沉降到其正确位置中。可在该第一旋转期间执行传感器亮度校准,以调节传感器310的亮度,从而考虑不同传感器和标签之间的变化(例如,定时标记810的暗度、纸张的光泽等),并考虑传感器性能随时间推移的降低。在一个实施例中,校准过程从将传感器310设置为当传感器输出预期饱和时处于的亮度水平开始,然后管旋转。传感器输出波形的输出上限和下限是存储在存储器404中的预定义控制参数。当管旋转时,如果传感器输出超过管传感器波形的预定义输出上限(例如,每半个电机300步长亮度值比当前值降低0.1%),则传感器亮度降低,或者如果传感器输出小于预定义输出下限,则传感器亮度增加。设置传感器亮度,使得传感器输出在管12的整个旋转期间介于输出上限和下限之间。

[0585] 在结合了用于传感器310的反射率传感器的各种实施例中,传感器的照明源(例如,LED)仅在需要时通电,并且仅被通电以对于给定操作所必需的功率。

[0586] 下一步是执行搜索启动过程以在标签800上找到定时标记810,并且将管12从定时标记旋转到打印起始位置。

[0587] 搜索启动过程包括两个步骤。第一步是找到定时标记810的位置,然后确定定时标记的至少一个维度,例如其周向长度。第二步是将管12旋转到打印起始位置。

[0588] 在第一步期间,旋转组件260旋转管12,并且控制器400监视传感器310的输出,以定位传感器输出波形内的下降值和上升值(图31所示波形的部分B和C),分别标记定时标记810的起始和结束(并且如果存在,还可能标记定时标记修饰符814)。通过计算传感器310的当前输出样品与在预定义的较早时间段(例如,指定数量的电机步长或样品,例如128个步长之前)收集的输出样品之间的差值,并将两个输出样品之间的差异与预定义的定时标记阈值(例如,200)进行比较,从而定位传感器输出波形的下降沿和上升沿。预定义的较早时间段(即,与当前样品进行比较的早期样品)和预定义定时标记阈值可以是存储在存储器404中的预定义控制参数。也就是说,如果在被指定时间段分隔开的两个样品之间的传感器输出下降超过阈值的量,则将该突然的过渡用作传感器已经过定时标记810的前缘(i)的指

示,并且控制器将与输出的下降重合的旋转位置关联为定时标记810的前缘的相对位置。类似地,如果传感器输出上升量超过阈值,则将其作为传感器已经过定时标记810的后缘(ii)(或定时标记修饰符814的后缘(iii))的指示,并且控制器400将与输出的上升重合的旋转位置关联为定时标记810的后缘的位置或定时标记修饰符814的后缘的旋转位置。

[0589] 图32示出了用于从波形数据计算定时标记810(以及可能还有定时标记修饰符814)的长度的示例性算法。图32显示出波形的定时标记部分附近(图31中的部分A、B、C)的示例性传感器波形(上方曲线)和差值计算结果(下方曲线)。矩形定义"滤波器",用于计算差值,并确定差值何时超过阈值(长虚线表示用于检测过渡开始的滤波器,短虚线表示用于检测过渡结束的滤波器)。滤波器的宽度对应于预定义的较早时间段(例如,128个样品),并且高度对应于定时标记阈值(例如,±200)。

[0590] 如图32中的下方曲线所示,差值计算标识检测到的四个条件:(a)滤波器结果(即,以预定义时间段分隔的样品之间的差值)降至低于负定时标记阈值,(b)滤波器结果升至高于负定时标记阈值,(c)滤波器结果升至高于正定时标记阈值,以及(d)滤波器结果降回到低于正定时标记阈值。这四个点用于通过获取等分点(c)和(d)的点(f)与等分点(a)和(b)的点(e)之间的距离,计算由传感器310检测到的定时标记810(以及可能还有定时标记修饰符814)的长度。使用所计算的点(f)和(e)之间的长度来确定管12的标签800是否包括打印的定时标记修饰符814,指示管先前已被使用并且已打印标签,从而防止已经使用(和打印)的管被重复使用。定时标记810的长度和定时标记修饰符814的长度是存储在存储器404中的控制参数。在一个示例性实施例中,定时标记810的长度为7.0mm,并且定时标记修饰符814的后缘(iii)延伸超过定时标记810的后缘(ii)2.0mm。因此,在这样的实施例中,如果波形中的点(f)和(e)之间的距离大约为定时标记810的长度(例如,7.0mm),则控制器确定管12先前未被使用。另一方面,如果波形中的点(f)和(e)之间的距离约等于定时标记810和定时标记修饰符814的组合的长度(例如,9.0mm),则控制器确定管12先前已被使用。在一个实施例中,可以定义单个长度阈值(例如,在上述示例中为8.0mm,其为7.0mm和9.0mm的平均值),并且所计算的定时标记长度低于长度阈值就被认为指示未被使用的管,而所计算的计时标记长度高于长度阈值就被认为指示先前已使用的管。

[0591] 假设管先前未被使用和打印过,点(f)标识别波形内定时标记810的后缘(ii)的位置,并且控制器400关联与该点重合的旋转位置。

[0592] 在确定定时标记810的后缘的位置之后,在搜索启动过程的第二步中,管12被容器旋转组件260旋转指定距离(例如,电机步长数),以便将传感器310放置在预定义的打印起始位置,例如标签800的远边缘(标签800的下边缘,如图29所示取向)。在一个实施例中,控制算法需要考虑电机300在该步骤结束时需要减速的距离,使得所要求的旋转量(例如,电机步长数)小于将管置于打印起始位置所需的旋转量。例如,假设定时标记810的后缘(ii)与打印起始位置的距离为28.5mm,电机速度为60rad/s,并且电机减速度为1000rad/s^2,所要求的(匀速)移动距离需为比实际所需距离28.5mm小2.4mm,因此生成26.1mm的移动命令。

[0593] 在此阶段,管相对于传感器310和打印头152被旋转地定位在其打印起始位置,并且支架扩展器220被激活以关闭可扩展打印工位50。在打印工位关闭后,执行打印过程,其通常包括三个子过程:重新定位定时标记810,打印定时标记修饰符814,并将图像(例如,条形码)打印到可打印区域812上。

[0594] 更具体地讲,打印过程包括七个步骤。图33示出了这七个步骤(1)-(7),其中示出传感器波形、电机300的速度、传感器310的五个简图-(j)、(k)、(l)、(m)、(n)、以及整个打印过程中的打印头152和管12。

[0595] 在步骤(1)中,电机300加速到恒定速度,并且波形相对平坦,因为如图33的部分(j)所示,传感器310处于打印起始位置,这是标签800的在定时标记810之前的一部分。还应当注意,在图示实施例中,在此刻打印头152设置在定时标记810上方。

[0596] 当电机300达到恒定速度时,步骤(2)开始,此时控制器400命令打印头152开始打印定时标记修饰符814(在定时标记810上方)。在一个实施例中,当传感器差值信号(滤波传感器波形)第一次降至低于负定时标记阈值时,步骤(2)结束(参见图32中的(a))。如图33的部分(k)所示,在步骤(2)结束时,定时标记810开始经过传感器310前方(其是波形降低到低于负定时标记阈值的点),并且打印头开始打印定时标记修饰符814中延伸超过定时标记810的后缘的一部分。

[0597] 在一个实施例中,在步骤(3)期间,在检测到定时标记810的前缘指示步骤(2)结束之后,打印头152继续打印定时标记修饰符814的其余部分。当定时标记打印完成时,步骤(3)结束。步骤(3)的持续时间取决于延伸标记814的长度(其控制步骤(3)期间打印头152与标签800之间的相对移动量)以及补偿在管传感器与打印头之间的相对位置变化的校准值。延伸标记814的长度可以是存储在存储器404中的预定义控制参数。可针对给定模块计算校准值,如下所述,然后将其存储在存储器404中。

[0598] 因此,定时标记修饰符814在由步骤(2)和(3)分别定义的第一周期和第二周期中进行打印。步骤(2)(第一周期)的持续时间不是由电机300的预定步长数控制,而是由定时标记810的前缘的检测来控制。步骤(3)(第二周期)的持续时间取决于在步骤(3)期间打印所需长度的延伸标记814所需的在打印头152和标签800之间的相对移动量。由此通过检测定时标记来控制第一周期。并且由此通过用于指定数量的电机步长的电机命令来控制第二周期,以实现所需的相对移动量。

[0599] 在步骤(4)中,打印头152被停用,同时管12继续旋转以在打印头152与标签之间实现预定量的相对移动,以在定时标记修饰符814的后缘(iii)与下一个打印内容之间生成不合打印内容的间隙,所述下一个打印内容可以是在可打印区域812中开始的人工可读文本和条形码图像。

[0600] 在步骤(5)期间,打印头152被命令在可打印区域812上打印图像(例如,人工可读文本和/或条形码)。步骤(5)的长度和图像的周向长度由打印头152激活时的管旋转量决定。该旋转使标签相对于打印头152移动指定的图像距离,并且可以在打印头152被激活的同时通过命令电机300执行一定步长数来进行控制,所述步长数可以是存储在存储器404中的预定义控制参数。如图33的部分(l)所示,在步骤(5)开始时,打印头152位于可打印区域812的开始处,并且传感器310与定时标记810的中间大致对准。如图33的部分(m)所示,在步骤(5)结束时,打印头152位于可打印区域812的结束处,并且传感器310与可打印区域812的中间大致对准。如步骤(5)期间传感器波形的部分所示,波形在对应于位于定时标记修饰符814的后缘(iii)与步骤(4)期间形成的可打印区域812的打印内容之间的间隙(最大反射率区域)的点E处达到峰值。在点E处的峰值之后,当传感器310越过打印头152在其上刚打印了条形码或其他图像的可打印区域812时(这将降低反射率并导致波形值较低),波形在F处下

降至G处较低的相对恒定的水平。

[0601] 打印的图像可以完全地或部分地存储在系统存储器404中。图像可以是从用于将要打印到的每个管的存储器404中检索到的先前存储的图像,或者可以从在打印之前刚刚接收的输入被临时存储,例如作为在读取第一样品容器606上的识别条形码之后来自机载条形码读取器614的输入(参见图28的步骤708、710)。

[0602] 步骤(5)在管旋转之后结束,以便在打印头152被激活时使标签相对于打印头152移动指定的图像距离,以便形成完整的图像。

[0603] 在打印图像之后开始步骤(6),打印头152被停用。在步骤(6)中,随着打印头被停用,管继续以恒定的速度旋转,以邻近在可打印区域812中形成的图像形成间隙。在步骤(7)中,电机300减速至停止,以结束打印过程。

[0604] 打印完成后,支架扩展器220被激活以打开可扩展打印工位50。最后一步是检查在打印期间管12相对于枢转夹持器组件280的可能滑动。

[0605] 通过检查定时标记810的开始的再次发生来执行滑动检测。该过渡的位置是打印过程期间发生的滑动的度量(包括在打开可扩展打印工位50时可能发生的任何滑动)。如图33的部分(n)所示,在打印过程结束时,即,在步骤(7)结束时,传感器310位于可打印区域812的后缘(vi)处或附近。定时标记810的后缘与起始点之间的距离可从标签几何形状得知,并且可以是存储在存储器404中的控制参数。传感器310和标签800相对于彼此移动,例如,管12旋转,对波形进行监视,直到传感器差值信号(经滤波传感器波形)第一次降至低于负定时标记阈值(图32中的点(a)),指示已经遇到定时标记810的前缘(i)。如果在遇到定时标记810之前管旋转的距离在可打印区域812的后缘(vi)和定时标记810的前缘(i)之间的已知距离(例如,电机步长数)预定范围内,则在打印过程中该管被认为已正确旋转。另一方面,如果在检测到定时标记之前管旋转的距离不在可打印区域812与定时标记810之间的已知距离预定范围内,这意味着可打印区域812不是正确的宽度,那么将认为管已在打印过程中滑动。

[0606] 上述过程用于通过测量可打印区域812与定时标记810之间的距离来检测打印后的滑动。此外,在完成打印之前,可以在打印过程初始重新同步定时标记时通过测量打印起始位置(例如,标签800的边缘)和定时标记810之间的距离来检测滑动。如果打印起始位置与定时标记810之间的距离(即,在图33所示的过程中的步骤(1)和(2)期间所覆盖的距离)不在预期距离的预定义范围内,那么也许在可扩展打印工位50关闭时,管可能已滑动。预定义的范围可以是存储在存储器404中的控制参数。

[0607] 在检查滑动之后,任选的附加步骤是将管12旋转到使刚刚打印的图像面向管12的与打印头152相对的一侧的最终取向,这可以被实现以避免在从打印模块10移除管之后进行另外的条形码居中处理。

[0608] 在结合了用于传感器310的反射率检测器的各种实施例中,传感器的照明源(例如,LED)仅在需要时通电,并且仅通电以对于给定操作所必需的功率。因此,例如,在确定管的存在时、在定位和测量定时标记时、在定位和测量定时标记修饰符时、或在滑动检测期间,照明源可以被通电。在传感器310未被使用的其他时间,照明源不通电,以便延长照明源的寿命并提高传感器310的可靠性。

[0609] 在一个实施例中,执行传感器校准程序以计算用于补偿传感器310和打印头152的

相对位置变化的校准值。由于制造公差,传感器310与打印头152之间的旋转距离可以在一个打印模块10到另一个打印模块之间有所变化。为了确定用于特定模块10的传感器310和打印头152之间的旋转距离,将管12放置在模块10中,并使用上文结合图33所述的打印过程打印定时标记修饰符814(不含图像的其他部分,例如条形码)。接下来,使用上文结合图32所述的过程从波形计算打印的定时标记修饰符814的长度,并将该值与定时标记修饰符814的预期长度进行比较。因此可使用由于传感器310和打印头152比预期更近或更远而导致的定时标记修饰符的测量长度和预期长度之间的任何变化来计算校准值。通常,打印头152和传感器310的相对位置预期在打印模块10的使用寿命期间是恒定的(不考虑潜在维护)。因此,在一个实施例中,传感器校准过程在制造或安装期间执行一次。

[0610] 作为上述深色定时标记810和定时标记修饰符814的替代形式,如果标签背景颜色较深,则定时标记810可以由实心浅色形成,以提供可检测的区别。例如,定时标记可以采用形成在延伸横跨标签(即,围绕管12)的深色带上的白色标记(例如,白色方形、矩形、条形等)的形式。就白色定时标记而言,定时标记修饰符可以不包括延伸定时标记的周向长度的重叠标记,例如延伸定时标记810的长度的定时标记修饰符814,而是可包括与白色定时标记重叠的深色标记,以便可检测地缩短定时标记的长度。

[0611] 可以理解,在其中定时标记比其周围环境更浅的此类实施例中,由定时标记传感器310生成的波形基本上与图31所示的波形相反。波形中指示定时标记的前缘和后缘的过渡将通过超过正阈值的波形中的前缘上升和低于负阈值的波形的后缘下降来指示。

[0612] 另一个替代的定时标记可包括在标签中形成的切口,其中标签下方通过切口可见的材料的光学性质(例如,反射率)不同于标签的其余部分,使得孔可以被定时标记传感器检测到。或者,切口的边缘可以能由适当灵敏的接触传感器检测。如上所述,打印起始位置可以位于与切口相距指定距离处,并且可以通过确认打印图像的端部与切口之间的正确距离来执行滑动检测,同样如上所述。可以在相对于切口的预定位置处打印单独的可光学检测的定时标记修饰符,并且系统可以通过在打印之前确认不存在定时标记修饰符来确认先前未在管上进行过打印。

[0613] 又一个替代的定时标记可包括形成在管的侧面的物理特征部,例如凸起的隆起部或凹陷部,其能由诸如接触传感器的机械传感器检测到。对于形成在管自身上的这种定时标记,必须注意将可打印标签施加在相对于定时标记的适当位置,以确保打印图像在标签上的正确位置。如上所述,打印起始位置可以位于与物理特征部相距指定距离处,并且可以通过确认打印图像的端部与物理特征部之间的正确距离来执行滑动检测,同样如上所述。可以在相对于物理特征部的预定位置处打印单独的可光学检测的定时标记修饰符,并且系统可以通过在打印之前确认不存在定时标记修饰符来确认先前未在管上进行过打印。

[0614] 定时标记810的另一替代形式可包括编码器刻度,其横跨标签形成以围绕管周向延伸。编码器刻度之一可以与其他编码器刻度不同的方式形成,例如更长、更宽、更窄等,以便定义用作定时标记的"主"编码器刻度。以已知角度间隔分布的其余刻度可以通过使用增量编码器从主刻度对刻度进行计数来提供相对于主编码器刻度的位置信息。

[0615] 打印起始位置可以通过从主刻度计数指定数量的编码器刻度来找到。此外,当打印图像时,可以通过确保在图像完成时已有正确数量的编码器刻度经过传感器来执行滑动检测。可以在由编码器刻度确定的预定位置处打印单独的可光学检测的定时标记修饰符,

并且系统可以通过在打印之前确认不存在定时标记修饰符来确认先前未在管上进行过打印。

[0616] 传感器310可以由基于机器视觉的传感器替代或补充,该传感器检测标签上的特定特征部以在标签上提供相对位置。基于机器视觉的传感器可用于增量式编码器系统中,以检测和计数编码器刻度。或者,基于机器视觉的传感器可以用于绝对编码器系统中,其中编码器标记被按顺序标记,例如递增编号,并且这样的顺序标签可以被机器视觉相机读取以在标签上提供绝对位置。

[0617] 在定时标记810的另一替代形式中,定时标记传感器是条形码读取器,并且定时标记和定时标记修饰符可包括2-D和/或1-D条形码。这种替代形式示于图35中,其中定时标记810′是2-D条形码,并且定时标记修饰符814′是1-D条形码。图35是示例性的;定时标记或定时标记修饰符可以是2-D条形码或1-D条形码。

[0618] 2-D条形码读取器能够识别2-D条形码上的特定坐标,例如(条形码的前缘上的)原点和/或后缘上的坐标点,因此,可以通过读取定时标记810′来识别标签上的特定位置,而不必如上所述地解读波形的正负变化。

[0619] 1-D条形码和条形码读取器还能够提供准确的位置信息,而不需要分析波形。当标签相对于条形码读取器移动时,条形码读取器首先能够读取1-D条形码的位置定义了条形码的前缘,而条形码读取器能够读取条形码的最后位置定义了条形码的后缘。

[0620] 使用定时标记的前缘位置(由2-D条形码的前缘坐标确定或由1-D条形码的前缘确定),可以如上所述确定打印起始位置,并且可以执行打印后滑动检测,如上所述。使用定时标记修饰符的前缘和后缘,可以如上所述执行打印前滑动检测。

[0621] 此外,使用位于打印模块10内的条形码读取器,可以读取形成在标签上的图像,以确保在将管12从模块移除之前其具有足够可读的质量。

[0622] 在一个实施例中,打印模块10将被配置为以″另选打印″模式运行,由此即使不能检测到管12或者无法找到定时标记810(例如,由于传感器310故障),打印模块也将在标签800上打印另选图像。因此,在发生传感器故障的情况下,在可以对传感器进行修理之前并非总是需要关闭打印模块10。

[0623] 当仪器600的控制器″知晓″管12被放置到打印模块10中时,例如在图28所示的工作流程700的步骤706之后,但传感器310不能确认管的存在,或者如果可以确认管的存在,但传感器310无法检测定时标记810,则打印模块10将以另选打印模式运行并在管上打印另选的可读图像,使得之后管可以被仪器600处理。另一方面,如果将具有条形码的先前使用过的管放置在模块10中,并且未检测到定时标记修饰符(例如,由于传感器310故障),那么重要的是不再重复使用管,即使在管上打印有新的条形码。因此,在各种实施例中,样本处理工位610被配置为扫描管12上多个位置处的图像,使得其可以检测在可打印区域812中形成的图像以及在标签800上其他位置打印的图像。如果检测到不一致的条形码,则可以终止对该管的处理。

[0624] 如图34所示,为了使在可打印区域812中生成的旧条形码和新条形码能够在样品处理工位610处被扫描和检测,另选打印模式不在标签800的可打印区域812中打印正常图像(例如,人工可读标签和条形码),这可能潜在地导致对先前打印的图像的套印。相反,在另选打印模式期间,在打印头152与标签800之间的相对移动期间,选择性地激活打印头

152,以在标签800的不同部分打印另选图像。另选图像可包括一个或多个人工可读标签816a、816b、816c和/或一个或多个机器可读图像(例如,1-D或2D条形码)818a、818b、818c,这些图像是当打印机模块正常工作时将打印在可打印区域812中的相同图像。在一个实施例中,如图34所示,标签816a-c和/或条形码818a-c小于打印在可打印区域812中的图像,并且优选地打印在多个位置,使得图像816/818中的至少一个被打印在标签800的在可打印区域812之外的未打印(例如,白色)部分上。可定义图像816/818的图案(即,数量、位置、尺寸、取向、间距等)以考虑标签800的构型和其他元件(例如,定时标记810、区域806、808和可打印区域812)的位置。尽管图34中的另选图像816/818被对齐(如图34所示以垂直方式,水平施加到管12),另选图像816/818不需要如此对齐并且可以根据标签800的构型在不同位置打印,例如以便增加另选图像被打印在未打印区域上的可能性。

[0625] 在一个实施例中,另选打印模式按如下方式运行。

[0626] 在第一步骤中,当接收到拾放机构640已将管12放置到打印模块10中(在图28中的步骤707或图21中的步骤454之后)的信号时,控制器将信号(例如,功率和/或命令信号)发送到管存在传感器310,以确认管在打印模块10中的存在。换句话讲,系统尝试执行图21中的步骤456。

[0627] 在下一条件步骤中,如果管存在传感器310不能生成确认打印模块10中存在管12的信号(例如,由于管存在传感器的故障),控制器从存储器404检索要打印的图像,并将另选打印命令(例如,功率和/或控制命令)传送到旋转组件260以旋转管和打印头152,选择性地激活打印头,以便在管上的多个位置处打印另选图像。

[0628] 在另选条件步骤中,如果管存在传感器310生成确认管存在于打印模块10中的信号,则控制器向旋转组件260和定时标记传感器315(其可以是与管存在传感器310相同的传感器)发送命令以执行定时标记定位程序,例如上述程序。

[0629] 在下一条件步骤中,如果定时标记传感器315/310不能生成指示在管上检测和定位定时标记的信号(例如,由于定时标记传感器的故障),那么控制器会将另选打印命令发送到旋转组件260和打印机152以在管上的多个位置处打印另选图像。

[0630] 在该实施例中,在第一种情况下,如果传感器不能确认管的存在,则不需要扫描定时标记的位置,然后在未能检测到管的存在的情况下打印另选图像。在第二种情况下,如果传感器能够确定管的存在,但不能检测定时标记的位置,那么在定位定时标记失败之后打印另选图像。

[0631] 本领域的技术人员将会知道,包括使用定时标记传感器、打印机标签、定时标记和定时标记修饰符在内的打印控制过程的以上描述并非仅仅适用于曲面(例如,管12)上的打印。相反,打印控制过程可以在用于控制自动化打印过程的任何方法中实现,通过该自动化打印过程,打印头在打印头与标签之间的相对移动期间将图像打印到标签的预定可打印区域上。

[0632] 示例性实施例

[0633] 以下实施例涵盖在上述公开内容中。

[0634] 实施例1:一种用于在物品的曲面上进行打印的装置,包括:

[0635] (A)可扩展打印机构,其包括打印头并被构造和控制成选择性地:

[0636] (1)扩展成打开构型,使得具有要在其上打印信息的曲面的物品能够被接纳在装

置内或从装置中移除,以及

[0637] (2)收缩成打印构型,该打印构型将接纳在装置中的物品的曲面相对于打印头放置在操作位置,并在曲面相对于打印头的相对移动期间将曲面保持在相对于打印头的操作打印位置;以及

[0638] (B)物品移动组件,其被构造和控制成:

[0639] (1)当可扩展打印机构处于打印构型时,抓握接纳在装置中的物品并实现物品的曲面与打印头之间的相对移动,以及

[0640] (2)当可扩展打印机构处于打开构型时,释放物品,从而允许从装置中取出物品。

[0641] 实施例2:实施例I的装置,还包括至少部分地包围可扩展打印机构和物品移动组件的壳体。

[0642] 实施例3:实施例2的装置,还包括形成在壳体中的开口,具有要打印信息的曲面的物品可通过该开口被接纳在该装置内或从该装置中被移除。

[0643] 实施例4:实施例1至3中任一项的装置,其中可扩展打印机构包括:

[0644] 第一支撑元件,其具有操作性地支撑在其上的一个或多个接触元件;以及

[0645] 第二支撑元件,其将打印头支撑在其上,

[0646] 其中第一支撑元件和第二支撑元件被构造成实现在可扩展打印机构的打开构型和可扩展打印机构的打印构型之间相对于彼此的相对移动,并且其中接触元件被构造成接触接纳在装置内的物品,以在可扩展打印机构处于打印构型时,将曲面相对于打印头保持在操作位置。

[0647] 实施例5:实施例4的装置,其中所述一个或多个接触元件包括可旋转地安装到第一支撑元件的第一辊和第二辊。

[0648] 实施例6:实施例4或5的装置,还包括扩展器机构,该扩展器机构被构造成在打开构型和打印构型之间实现第一支撑元件和第二支撑元件的相对移动。

[0649] 实施例7:实施例5或6的装置,其中第一辊是轴向细长的,第二辊沿着辊的长度轴向延伸地包括具有第一直径的第一头部、具有小于第一直径的第二直径的延伸部分、具有大于第二直径的第三直径的第二头部。

[0650] 实施例8:实施例7的装置,其中第三直径等于第一直径。

[0651] 实施例9:实施例7或8的装置,其中第一辊是圆柱形的。

[0652] 实施例10:实施例7或8的装置,其中第一辊具有从辊的每个轴向末端增大到辊的轴向中部的变化的直径。

[0653] 实施例11:实施例5至10中任一项的装置,其中:

[0654] 第一支撑元件包括辊支架,该辊支架具有上凸缘、下凸缘和在上凸缘和下凸缘之间延伸的腹板,并且其中第一辊和第二辊可旋转地安装在第一凸缘和第二凸缘之间;

[0655] 第二支撑元件包括打印头支架,该打印头支架具有上凸缘、下凸缘和在上凸缘和下凸缘之间延伸的腹板,辊支架和打印头支架被取向成使得辊支架的腹板和打印头支架的腹板大致彼此平行;并且

[0656] 辊支架和打印头支架可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得辊支架和打印头支架能够在打开构型和打印构型之间以铰接方式围绕枢转轴相对于彼此枢转。

[0657] 实施例12:实施例6至11中任一项的装置,其中:

[0658] 第一支撑元件和第二支撑元件可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得第一支撑元件和第二支撑元件能够在打开构型和打印构型之间以铰接方式围绕枢转轴相对于彼此枢转,并且其中扩展器机构包括:

[0659] 位于第一支撑元件和第二支撑元件之间的从动轴,该从动轴大致平行于枢转轴;以及

[0660] 凸轮元件,其附接到从动轴并能够随着从动轴一起旋转,而且与第一支撑元件和第二支撑元件两者相接触,其中凸轮元件具有变化的尺寸,使得沿凸轮元件的一个取向,凸轮元件的接触第一支撑元件和第二支撑元件的部分将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开第一距离,该第一距离对应于可扩展打印机构的打开构型;并且沿凸轮元件的另一取向,凸轮元件的接触第一支撑元件和第二支撑元件的部分将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开第二距离,该第二距离对应于可扩展打印机构的打印构型。

[0661] 实施例13:实施例12的装置,其中凸轮元件包括固定到从动轴并与所述从动轴同轴的凸轮盘,该凸轮盘具有可变的半径,使得在凸轮盘的第一旋转位置,凸轮盘的具有第一半径的部分与第一支撑元件和第二支撑元件相接触并且将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开对应于打开构型的第一距离,并且在凸轮盘的第二旋转位置,凸轮盘的具有小于第一半径的第二半径的部分与第一支撑元件和第二支撑元件接触并且将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开对应于打印构型的第二距离。

[0662] 实施例14:实施例12或13的装置,其中扩展器机构还包括弹簧,该弹簧在第一支撑元件和第二支撑元件之间延伸并且被构造成将第一支撑元件和第二支撑元件偏置成与凸轮元件接触。

[0663] 实施例15:实施例12至14中任一项的系统,其中第一支撑元件和第二支撑元件中的每一者还包括安装在其上的辊轴承,其中凸轮元件接触第一支撑元件和第二支撑元件中的每一者的辊轴承。

[0664] 实施例16:实施例12至15中任一项的装置,还包括驱动机构,该驱动机构包括:

[0665] 滑轮,其同轴安装到从动轴;

[0666] 电机,其具有输出轴和驱动轮;以及

[0667] 传动带,其将驱动轮联接到滑轮。

[0668] 实施例17:实施例12至16中任一项的装置,其中扩展器机构还包括被构造成检测从动轴和凸轮元件的旋转位置的旋转位置传感器。

[0669] 实施例18:实施例17的装置,其中旋转位置传感器包括:

[0670] 分度轮,其同轴地联接到从动轴并且具有形成在其中或在指定的旋转位置附接到其上的一个或多个可检测特征部;以及

[0671] 光学传感器,其被构造成当从动轴和分度轮相对于光学传感器旋转时检测所述一个或多个可检测特征部。

[0672] 实施例19:实施例12至18中任一项的装置,还包括手轮,所述手轮安装到从动轴并被构造成使能够实现对从动轴和凸轮元件的手动旋转。

[0673] 实施例20:实施例4至19中任一项的装置,其中第二支撑元件包括在其上安装打印头的打印头压板。

[0674] 实施例21:实施例20的装置,其中打印头压板被构造和安装成使得其在第二支撑

元件上的位置可被横向调整。

[0675] 实施例22:实施例21的装置,还包括安装到第二支撑元件的压板轴,其中压板轴延伸穿过打印头压板的一部分,以便允许打印头压板沿着压板轴横向移动。

[0676] 实施例23:实施例22的装置,还包括压板调节杆,该压板调节杆可枢转地安装到第二支撑元件并包括与打印头压板的一部分接触的接触点,而且该压板调节杆被构造成使得压板调节杆的枢转移动实现打印头压板沿着压板轴的横向移动。

[0677] 实施例24:实施例23的装置,其中压板调节杆包括隆起,该隆起被构造成插入到形成在第二支撑元件中的多个孔中的一个孔中,以将压板调节杆固定在选定的旋转位置。

[0678] 实施例25:实施例1至24中任一项的装置,还包括定时标记传感器,其被构造成检测曲面上的定时标记。

[0679] 实施例26:实施例1至25中任一项的装置,其中物品移动组件包括:

[0680] 转盘,其被构造用于动力旋转;以及

[0681] 可移动夹持器元件,其被构造成能够在释放位置和夹持位置之间移动,所述释放位置允许将物品放置在装置内或从装置取出物品,所述夹持位置用于将物品相对于转盘固定以使得物品随着转盘一起旋转。

[0682] 实施例27:实施例26的装置,其中每个夹持器元件包括夹持器组件,该夹持器组件联接到转盘并且被构造成使得转盘在第一方向上的旋转使得所有夹持器组件相对于放置在夹持器组件之间的物品径向向内移动到夹持位置,并且转盘在与第一方向相反的第二方向上的旋转使所有夹持器组件相对于物品径向向外移动到释放位置。

[0683] 实施例28:实施例27的装置,包括三个夹持器组件。

[0684] 实施例29:实施例26至28中任一项的装置,其中转盘包括:

[0685] 上盘;以及

[0686] 与上盘同轴布置的下盘,上盘和下盘能相对于彼此旋转。

[0687] 实施例30:实施例29的装置,其中每个夹持器元件包括枢转夹持器组件,枢转夹持器组件包括:

[0688] 枢转臂,其设置在转盘的上盘和下盘之间并且可枢转地附接到上盘;

[0689] 滚花轮,其在从枢转臂穿过上盘延伸的轴上可旋转地安装在上盘上方;以及

[0690] 引导销,其从枢转臂延伸到形成在下盘中的相关联的导槽中。

[0691] 实施例31:实施例30的装置,其中形成在下盘中的每个导槽的第一末端比导槽的第二末端更靠近下盘的径向中心。

[0692] 实施例32:实施例26至31中任一项的装置,其中物品移动组件还包括驱动机构,驱动机构包括:

[0693] 电机,其具有输出轴和驱动轮;以及

[0694] 传动带,其将驱动轮联接到转盘。

[0695] 实施例33:实施例32的装置,其中转盘包括用于由传动带接合的外围齿轮齿。

[0696] 实施例34:实施例1至33中任一项的装置,其中打印头包括热打印头。

[0697] 实施例35:一种用于使用打印模块在物品的曲面上进行打印的方法,该打印模块被构造成接纳具有曲面的物品,固定物品使得曲面相对于打印模块的打印头处于操作位置,当打印头被激活时实现曲面和打印头之间的相对移动并且同时将曲面相对于打印头保

持在操作位置,从而将信息打印到曲面上,然后释放物品使得可将物品从打印模块中取出,该方法包括:

[0698] 确认打印模块处于打开构型,使得具有曲面的物品能够被放置在该模块内;

[0699] 将物品插入打印模块中;

[0700] 相对于打印头移动曲面;

[0701] 检测曲面上的定时标记;

[0702] 将打印模块构造成打印构型,由此,放置在打印模块内的物品的曲面相对于打印模块的打印头处于操作位置;

[0703] 激活打印头;

[0704] 通过在打印头被激活时相对于打印头移动曲面并对于指定量的相对移动将曲面相对于打印头保持在操作位置,从而将图像施加到曲面上;

[0705] 将图像施加到曲面上之后,停用打印头并终止曲面与打印头之间的相对移动;

[0706] 将打印模块构造成打开构型,由此可以从打印模块中取出物品;以及从打印模块中取出物品。

[0707] 实施例36:实施例35的方法,其中利用构造成检测曲面的一部分的反射率的变化的定时标记传感器检测定时标记。

[0708] 实施例37:实施例36的方法,其中定时标记传感器基于曲面的一部分的反射率产生波形,并且其中通过检测波形的变化超出预定阈值来检测定时标记。

[0709] 实施例38:实施例35至37中任一项的方法,还包括在曲面上施加定时标记修饰符以指示在物品上已进行打印的步骤。

[0710] 实施例39:实施例35至38中任一项的方法,还包括以下步骤:在检测到定时标记之后,确定定时标记的一个或多个尺寸并将所确定的定时标记的所述一个或多个尺寸与至少一个预定阈值尺寸进行比较。

[0711] 实施例40:实施例35至39中任一项的方法,还包括以下步骤:在将打印模块构造成打开构型之后,确定图像的每个所确定的尺寸在该图像的预期尺寸的预定义范围内。

[0712] 实施例41:一种用于利用打印模块在物品的曲面上进行打印的方法,该方法包括:

[0713] 将打印模块构造成打开构型以接纳具有要在其上打印信息的曲面的物品;

[0714] 将物品放入打印模块中;

[0715] 将打印模块构造成打印构型并固定物品,使得曲面相对于打印模块的打印头处于操作位置;

[0716] 激活打印头,并且在打印头被激活的同时实现曲面和打印头之间的相对移动,同时将曲面相对于打印头保持在操作位置;

[0717] 在将图像打印到曲面上之后,将打印模块构造成打开构型,使得能够从打印模块中取出物品;以及

[0718] 从打印模块中取出物品。

[0719] 实施例42:一种用于处理样品的系统,包括:

[0720] 样品转移装置,其被构造成从第一容器中移除一定量的样品材料,并将移除的样品材料的至少一部分分配到第二容器中;

[0721] 代码读取设备,其被构造成读取第一容器的表面上的第一机器可读图形代码,第

一机器可读图形代码具有编码在其中的与包含在第一容器中的样品材料有关的信息；

[0722] 控制器，其被构造成生成第二机器可读图形代码，第二机器可读图形代码具有编码在其中的信息，该信息与编码在第一机器可读图形代码中的信息有关；以及

[0723] 打印模块，其被构造和控制成将第二机器可读图形代码打印在第二容器的曲面上，该打印模块包括：

[0724] (A)可扩展打印机构，其包括打印头并被构造和控制成选择性地：

[0725] (1)扩展成打开构型，以使第二容器能够被接纳在打印模块内或从打印模块中取出，以及

[0726] (2)收缩成打印构型，打印构型将第二容器的曲面放置在相对于打印头的操作打印位置，并在曲面相对于打印头的相对移动期间将曲面保持在相对于打印头的操作打印位置；以及

[0727] (B)移动组件，其被构造和控制成：

[0728] (1)当可扩展打印机构处于打印构型时，抓握所接纳的第二容器并实现第二容器的曲面和打印头之间的相对移动，以及

[0729] (2)当可扩展打印机构处于打开构型时，释放物品，从而允许从打印模块中取出物品。

[0730] 实施例43：实施例42的系统，其中样品转移装置包括承载于机械臂上的移液器。

[0731] 实施例44：实施例42或43的系统，还包括拾放机构，其被构造和控制成选择性地将第一容器和第二容器中的任一者或两者从系统内的第一位置移动到系统内的第二位置。

[0732] 实施例45：实施例44的系统，其中拾放机构包括承载于机械臂上的容器夹持器。

[0733] 实施例46：实施例42至45中任一项的系统，其中打印模块还包括至少部分地包围可扩展打印机构和移动组件的壳体。

[0734] 实施例47：实施例46的系统，还包括形成在壳体中的开口，第二容器可以通过该开口移入或移出打印模块的壳体。

[0735] 实施例48：实施例42至47中任一项的系统，其中可扩展打印机构包括：

[0736] 第一支撑元件，其具有操作性地支撑在其上的一个或多个接触元件；以及

[0737] 第二支撑元件，其将打印头支撑在其上，

[0738] 其中第一支撑元件和第二支撑元件被构造成实现在可扩展打印机构的打开构型和可扩展打印机构的打印构型之间相对于彼此的相对移动，并且其中接触元件被构造成接触接纳在打印模块内的第二容器，以在可扩展打印机构处于打印构型时，将曲面相对于打印头保持在操作位置。

[0739] 实施例49：实施例48的系统，其中可扩展打印机构还包括扩展器机构，该扩展器机构被构造成在打开构型和打印构型之间实现第一支撑元件和第二支撑元件的相对移动。

[0740] 实施例50：实施例48或49的系统，其中所述一个或多个接触元件包括可旋转地安装到第一支撑元件的第一辊和第二辊。

[0741] 实施例51：实施例50的系统，其中

[0742] 第一辊是轴向细长的，并且

[0743] 第二辊沿着辊的长度轴向延伸地包括具有第一直径的第一头部部分、具有小于第一直径的第二直径的延伸部分、具有大于第二直径的第三直径的第二头部部分。

[0744] 实施例52:实施例51的系统,其中第三直径等于第一直径。

[0745] 实施例53:实施例50至52中任一项的系统,其中第一辊是圆柱形的。

[0746] 实施例54:实施例50至52中任一项的系统,其中第一辊具有从辊的每个轴向末端增大到辊的轴向中部的变化的直径。

[0747] 实施例55:实施例50至54中任一项的系统,其中

[0748] 第一支撑元件包括辊支架,辊支架具有上凸缘、下凸缘和在上凸缘和下凸缘之间延伸的腹板,并且其中第一辊和第二辊可旋转地安装在第一凸缘和第二凸缘之间;

[0749] 第二支撑元件包括打印头支架,打印头支架具有上凸缘、下凸缘和在上凸缘和下凸缘之间延伸的腹板,辊支架和打印头支架被取向成使得辊支架的腹板和打印头支架的腹板大致彼此平行;以及

[0750] 辊支架和打印头支架可枢转地安装到共同的枢转轴上,使得辊支架和打印头支架能够在打开构型和打印构型之间以铰接方式围绕枢转轴相对于彼此枢转。

[0751] 实施例56:实施例49至55中任一项的系统,其中:

[0752] 第一支撑元件和第二支撑元件可枢转地安装到共同的枢轴上,使得第一支撑元件和第二支撑元件能够在打开构型和打印构型之间以铰接方式围绕枢转轴相对于彼此枢转,并且其中扩展器机构包括:

[0753] 位于第一支撑元件和第二支撑元件之间的从动轴,该从动轴大致平行于枢转轴;以及

[0754] 凸轮元件,其附接到从动轴并能够随着从动轴一起旋转,而且与第一支撑元件和第二支撑元件两者相接触,其中凸轮元件具有变化的尺寸,使得沿凸轮元件的一个取向,凸轮元件的接触第一支撑元件和第二支撑元件的部分将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开第一距离,第一距离对应于可扩展打印机构的打开构型;并且沿凸轮元件的另一取向,凸轮元件的接触第一支撑元件和第二支撑元件的部分将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开第二距离,第二距离对应于可扩展打印机构的打印构型。

[0755] 实施例57:实施例56的系统,其中凸轮元件包括固定到从动轴并与所述从动轴同轴的凸轮盘,该凸轮盘具有可变的半径,使得在凸轮盘的第一旋转位置,凸轮盘的具有第一半径的部分与第一支撑元件和第二支撑元件相接触并且将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开对应于打开构型的第一距离,并且在凸轮盘的第二旋转位置,凸轮盘的具有小于第一半径的第二半径的部分与第一支撑元件和第二支撑元件接触并且将第一支撑元件和第二支撑元件保持分开对应于打印构型的第二距离。

[0756] 实施例58:实施例56或57的系统,其中扩展器机构还包括弹簧,该弹簧在第一支撑元件和第二支撑元件之间延伸并且被构造成将第一支撑元件和第二支撑元件偏置成与凸轮元件接触。

[0757] 实施例59:实施例56至58中任一项的系统,其中第一支撑元件和第二支撑元件中的每者还包括安装在其上的辊轴承,其中凸轮元件接触第一支撑元件和第二支撑元件中的每者的辊轴承。

[0758] 实施例60:实施例56至59中任一项的系统,还包括驱动机构,该驱动机构包括:

[0759] 滑轮,其同轴安装到从动轴;

[0760] 电机,其具有输出轴和驱动轮;以及

[0761] 传动带,其将驱动轮联接到滑轮。

[0762] 实施例61:实施例56至60中任一项的系统,其中扩展器机构还包括被构造成检测从动轴和凸轮元件的旋转位置的旋转位置传感器。

[0763] 实施例62:实施例61的系统,其中旋转位置传感器包括:

[0764] 分度轮,其同轴地联接到从动轴并且具有形成在其中或在指定的旋转位置附接到其上的一个或多个可检测特征部;以及

[0765] 光学传感器,其被构造成当从动轴和分度轮相对于光学传感器旋转时检测所述一个或多个可检测特征部。

[0766] 实施例63:实施例56至62中任一项的系统,还包括手轮,所述手轮安装到从动轴并被构造成使能够实现对从动轴和凸轮元件进行手动旋转。

[0767] 实施例64:实施例48至63中任一项的系统,其中第二支撑元件包括在其上安装打印头的打印头压板。

[0768] 实施例65:实施例64的系统,其中打印头压板被构造和安装成使得其在第二支撑元件上的位置可被横向调整。

[0769] 实施例66:实施例65的系统,还包括安装到第二支撑元件的压板轴,其中压板轴延伸穿过打印头压板的一部分,以便允许打印头压板沿着压板轴横向移动。

[0770] 实施例67:实施例66的系统,还包括压板调节杆,该压板调节杆可枢转地安装到第二支撑元件并包括与打印头压板的一部分接触的接触点,而且该压板调节杆被构造成使得压板调节杆的枢转运动实现打印头压板沿着压板轴的横向移动。

[0771] 实施例68:实施例67的系统,其中压板调节杆包括隆起,该隆起被构造成插入到形成在第二支撑元件中的多个孔中的一个孔中,以将压板调节杆固定在选定的旋转位置。

[0772] 实施例69:实施例42至68中任一项的系统,还包括定时标记传感器,其被构造成检测曲面上的定时标记。

[0773] 实施例70:实施例42至69中任一项的系统,其中移动组件包括:

[0774] 转盘,其被构造用于动力旋转;以及

[0775] 可移动夹持器元件,其被构造成能够在释放位置和夹持位置之间移动,释放位置允许将物品放置在打印模块内或从打印模块取出物品,夹持位置用于将第二容器相对于转盘固定以使得物品随着转盘一起旋转。

[0776] 实施例71:实施例70的系统,其中每个夹持器元件包括夹持器组件,该夹持器组件联接到转盘上,并被构造成使得转盘在第一方向的旋转使所有夹持器组件相对于放置在夹持器组件之间的第二容器径向向内移动到夹持位置,并且转盘在与第一方向相反的第二方向的旋转使所有夹持器组件相对于第二容器径向向外移动到释放位置,

[0777] 实施例72:实施例71的系统,包括三个夹持器组件。

[0778] 实施例73:实施例70至72中任一项的系统,其中转盘包括:

[0779] 上盘;以及

[0780] 与上盘同轴布置的下盘,上盘和下盘能相对于彼此旋转。

[0781] 实施例74:实施例73的系统,其中每个夹持器元件包括枢转夹持器组件,枢转夹持器组件包括:

[0782] 枢转臂,其设置在转盘的上盘和下盘之间并且可枢转地附接到上盘;

[0783] 滚花轮,其在从枢转臂穿过上盘延伸的轴上可旋转地安装在上盘上方;以及

[0784] 引导销,其从枢转臂延伸到形成在下盘中的相关联的导槽中。

[0785] 实施例75:实施例74的系统,其中形成在下盘中的每个导槽的第一末端比导槽的第二末端更靠近下盘的径向中心。

[0786] 实施例76:实施例70至75中任一项的系统,其中移动组件还包括驱动机构,驱动机构包括:

[0787] 电机,其具有输出轴和驱动轮;以及

[0788] 传动带,其将驱动轮联接到转盘。

[0789] 实施例77:实施例76的系统,其中转盘包括用于由传动带接合的外围齿轮齿。

[0790] 实施例78:实施例42至77中任一项的系统,其中打印头包括热打印头。

[0791] 实施例79:一种用于处理样品处理系统内的样品材料的方法,该方法包括:

[0792] (a)使用代码读取设备,自动读取包含一定量样品材料的第一样品容器的表面上的第一机器可读标记,其中与包含在第一样品容器中的样品材料有关的信息被编码在第一机器可读标记中;

[0793] (b)将第二机器可读标记自动施加到第二样品容器的曲面上,

[0794] 其中施加到曲面的第二机器可读标记包括与在步骤(a)中从第一样品容器读取的第一机器可读标记有关的标记,并且

[0795] 其中将第二机器可读标记自动施加到曲面上包括利用打印模块将第二机器可读标记直接打印到该曲面上,该打印模块包括:

[0796] (i)打印头;

[0797] (ii)一个或多个接触元件,其被构造成相对于打印头保持第二样品容器,以便将曲面相对于打印头保持在操作位置;以及

[0798] (iii)移动组件,其被构造成保持第二样品容器并旋转第二样品容器,以便相对于打印头移动曲面;以及

[0799] (c)使用自动化物质转移设备,自动地将一定量的样品材料从第一样品容器转移到第二样品容器。

[0800] 实施例80:实施例79的方法,还包括在步骤(b)之前使用机械拾放机构将第二样品容器从输入架移动到打印模块的步骤。

[0801] 实施例81:实施例79或80的方法,还包括在步骤(b)之后和步骤(c)之前,使用机械拾放机构将第二样品容器从打印模块移动到样品处理工位的步骤。

[0802] 实施例82:实施例81的方法,还包括在步骤(c)之后使用机械拾放机构将第二样品容器从样品处理工位移动到输出架的步骤。

[0803] 实施例83:实施例79至82中任一项的方法,其中第一机器可读标记包括第一条形码,并且第二机器可读标记包括第二条形码。

[0804] 实施例84:实施例83的方法,其中第一条形码和第二条形码至少部分地相同。

[0805] 实施例85:实施例79至84中任一项的方法,其中第二样品容器最初包括空白标签,并且第二机器可读标记被打印到该空白标签上。

[0806] 实施例86:实施例79至85中任一项的方法,其中打印头是热打印头,并且曲面包括热敏打印介质。

[0807] 实施例87:实施例79至86中任一项的方法,其中与样品材料有关的信息包括样品标识信息。

[0808] 实施例88:实施例79至87中任一项的方法,其中与样品材料有关的信息包括样品标识信息,并且其中施加到第二样品容器的曲面上的第二机器可读标记至少部分地与第一样品容器上的第一机器可读标记相同。

[0809] 实施例89:实施例88的方法,其中施加到第二样品容器的曲面上的第二机器可读标记包括另外的机器可读标记,其不同于第一样品容器上的第一机器可读标记,其中与时间、体积、样品类型、试剂、测试程序、测试结果和误差中的一者或多者有关的信息被编码在该另外的机器可读标记中。

[0810] 实施例90:一种用于控制打印过程的方法,打印头通过该打印过程将图像打印到标签的预定可打印区域上,该方法包括:

[0811] (a)实现定时标记传感器和标签之间的相对移动;

[0812] (b)在步骤(a)期间,使用定时标记传感器检测定时标记的位置;

[0813] (c)在步骤(b)之后,实现打印头和标签之间的相对移动,以将打印头定位在距在步骤(b)中检测到的定时标记的位置指定距离的图像位置;

[0814] (d)激活打印头;以及

[0815] (e)在步骤(d)期间,针对特定图像距离实现打印头和标签之间的相对移动,以将图像打印到可打印区域上。

[0816] 实施例91:实施例90的方法,其中图像包括条形码。

[0817] 实施例92:实施例90或91的方法,其中标签设置在物品的曲面上,并且其中实现标签和定时标记传感器之间以及标签和打印头之间的相对移动包括将物品相对于定时标记传感器和打印头旋转。

[0818] 实施例93:实施例90至92中任一项的方法,其中定时标记传感器被构造成检测通过定时标记传感器之前的表面的反射率,并且步骤(b)包括检测通过定时标记传感器的标签的部分的反射率,其中定时标记的反射率不同于通过定时标记传感器的标签的剩余部分的反射率。

[0819] 实施例94:实施例90至93中任一项的方法,还包括在执行步骤(a)之前检测标签是否存在。

[0820] 实施例95:实施例94的方法,其中标签的存在是由定时标记传感器基于因为存在标签而引起的反射率变化超过预定印刷表面存在阈值来检测的。

[0821] 实施例96:实施例93的方法,还包括基于通过定时标记传感器的标签部分的反射率从定时标记传感器的输出生成波形,并且其中通过检测超过预定定时标记阈值的波形变化来感测定时标记。

[0822] 实施例97:实施例96的方法,还包括基于波形的变化降至低于负定时标记阈值来检测定时标记的第一边缘,并基于波形的变化升至高于正定时标记阈值来检测定时标记的第二边缘。

[0823] 实施例98:实施例96或97的方法,其中波形包括从定时标记传感器的输出顺序记录的多个数据点,并且检测波形的变化包括将当前数据点的第一波形值与在当前数据点之前的预定义周期记录的数据点的第二波形值进行比较,以确定第一波形值相对于第二波形

值改变的量是否大于预定定时标记阈值。

[0824] 实施例99:实施例90至98中任一项的方法,还包括将能由定时标记传感器检测的定时标记修饰符打印到标签上以指示标签已被打印的步骤。

[0825] 实施例100:实施例99的方法,其中打印定时标记修饰符包括打印以能由定时标记传感器检测的方式改变定时标记的图像。

[0826] 实施例101:实施例99的方法,其中打印定时标记修饰符包括打印与定时标记不同的附加标记。

[0827] 实施例102:实施例99至101中任一项的方法,其中步骤(c)包括在打印头和标签之间实现第一预定义距离的相对移动以将打印头在打印开始位置放置在定时标记上方,并且其中打印定时标记修饰符包括激活打印头并实现打印头和标签之间的相对移动。

[0828] 实施例103:实施例102的方法,其中打印定时标记修饰符包括:

[0829] 在第一周期内激活打印头并实现打印头和标签之间的相对移动;

[0830] 在使用定时标记传感器检测到定时标记时终止第一周期;以及

[0831] 在由打印头和标签之间的指定量的相对移动限定的第二周期激活打印头并实现打印头和标签之间的相对移动。

[0832] 实施例104:实施例102或103的方法,其中步骤(c)还包括对于第三预定义距离实现打印头和标签之间的相对移动而不激活打印头来产生定时标记修饰符后的打印间隙,其中在第三预定义距离的相对移动之后,打印头位于可打印区域。

[0833] 实施例105:实施例90至104中任一项的方法,其中步骤(b)包括相对于定时标记传感器和标签之间的相对移动的方向来定位定时标记的前缘和后缘;步骤(c)包括实现打印头和标签之间的相对移动,以将打印头定位在距定时标记的后缘位置指定距离的图像位置。

[0834] 实施例106:实施例93至105中任一项的方法,还包括通过以下操作校准定时标记传感器的亮度的步骤:

[0835] 将定时标记传感器的亮度设置为将使定时标记传感器的输出超过输出上限的第一水平;以及

[0836] 在实现定时标记传感器和标签之间的相对移动的同时周期性地改变定时标记传感器的亮度,直到定时标记传感器的输出在传感器相对于整个标签移动的整个过程中处于输出下限和输出上限之间。

[0837] 实施例107:实施例90至106中任一项的方法,还包括确定定时标记的长度,并将所确定的定时标记的长度与定时标记的预期长度进行比较的步骤。

[0838] 实施例108:实施例107的方法,还包括只有在定时标记的长度在定时标记的预期长度的预定范围内时,才完成步骤(c)至(e)。

[0839] 实施例109:实施例97的方法,还包括确定定时标记的长度,并将所确定的定时标记的长度与预期长度进行比较的步骤,其中确定定时标记的长度包括:

[0840] 计算波形上的波形变化降至低于负定时标记阈值的第一点;

[0841] 计算波形上的波形变化升至高于负定时标记阈值的第二点;

[0842] 计算波形上的波形变化升至高于正定时标记阈值的第三点;

[0843] 计算波形上的波形变化降至低于正定时标记阈值的第四点;以及

[0844] 将定时标记的长度计算成在将第一点和第二点平分的点与将第三点和第四点平分的点之间定时标记传感器与标签之间相对移动的量。

[0845] 实施例110:实施例90至109中任一项的方法,还包括:

[0846] (f)在步骤(e)之后,实现定时标记传感器和标签之间的相对移动;

[0847] (g)在步骤(f)期间,利用定时标记传感器检测标签上定时标记的位置;

[0848] (h)当在步骤(g)中检测到定时标记时,确定定时标记传感器和标签之间的相对移动量;以及

[0849] (i)将在步骤(h)中检测到的相对移动量与在步骤(e)中打印的图像的一端与定时标记之间的预期距离进行比较。

[0850] 实施例111:实施例93至110中任一项的方法,其中定时标记比其周围更暗,使得定时标记的反射率小于其周围的反射率。

[0851] 实施例112:实施例93至110中任一项的方法,其中定时标记比其周围更亮,使得定时标记的反射率大于其周围的反射率。

[0852] 实施例113:实施例99或100的方法,其中打印定时标记修饰符包括打印扩展以增加定时标记的长度。

[0853] 实施例114:实施例90至98中任一项的方法,其中定时标记包括标签中的切口。

[0854] 实施例115:实施例90至98中任一项的方法,其中定时标记包括一系列编码器刻度中的一个或多个编码器刻度。

[0855] 实施例116:实施例90至92中任一项的方法,其中定时标记包括形成在物品贴有标签的表面上的物理特征。

[0856] 实施例117:实施例90至99中任一项的方法,其中定时标记包括1-D或2-D条形码。

[0857] 实施例118:实施例99的方法,其中定时标记包括1-D或2-D条形码,并且其中打印定时标记修饰符包括打印1-D或2-D条形码。

[0858] 实施例119:实施例117的方法,其中定时标记包括2-D条形码,并且检测定时标记的位置包括使用2-D条形码读取器识别2-D条形码内已知坐标的位置。

[0859] 实施例120:实施例117的方法,其中定时标记包括1-D条形码,并且检测定时标记的位置包括将ID条形码的前缘识别成1-D条形码读取器能读取1-D条形码的第一个位置。

[0860] 实施例121:一种用于控制打印过程的方法,通过该打印过程,打印头将图像打印到标签上,该标签附连到定位成与打印头相邻并且与被构造成检测标签的光学和/或物理特征的传感器相邻的管上,该方法包括:

[0861] (a)向传感器发送命令以检测附连到该管的标签是否存在,其中传感器:

[0862] (1)不能生成指示标签是否存在的信号,或者

[0863] (2)生成指示标签是否存在的信号;

[0864] (b)如果在步骤(a)中传感器生成指示标签存在的信号,则向传感器发送命令以检测标签上的定时标记的位置,其中该传感器不能生成指示标签上的定时标记的位置的信号;以及

[0865] (c)如果在步骤(a)传感器不能生成指示标签是否存在的信号,或者在步骤(b)中传感器不能生成指示标签上的定时标记的位置的信号,则选择性地激活打印头,同时实现打印头和标签之间的相对移动以在标签上的多个位置打印多个另选图像。

[0866] 实施例122:一种用于控制打印过程的方法,通过该打印过程,打印头将图像打印到标签上,该标签附连到定位成与打印头相邻并且与被构造成检测标签的光学和/或物理特征的传感器相邻的管上,该方法包括:

[0867] (a)将命令发送到传感器以检测附连到该管上的标签是否存在,其中该传感器不能生成指示标签是否存在的信号;以及

[0868] (b)在步骤(a)之后,选择性地激活打印头,同时实现打印头和标签之间的相对移动,以在标签上的多个位置打印多个另选图像。

[0869] 实施例123:一种用于控制打印过程的方法,通过该打印过程,打印头将图像打印到标签上,该标签附连到定位成与打印头相邻并且与被构造成检测标签的光学和/或物理特征的传感器相邻的管上,该方法包括:

[0870] (a)使用传感器检测附连到该管上的标签是否存在;

[0871] (b)在步骤(a)之后,向传感器发送命令以检测标签上的定时标记的位置,其中传感器不能生成指示定时标记在标签上的位置的信号;以及

[0872] (c)在步骤(b)之后,选择性地激活打印头,同时实现打印头和标签之间的相对移动,以在标签上的多个位置打印多个另选图像。

[0873] 虽然已经参考某些示例性实施例来相当详细地描述和显示了本公开的主题,包括特征的各种组合和子组合,但是本领域的技术人员将容易地理解,其他实施例及其变型形式和修改形式也涵盖在本公开的范围内。此外,这些实施例、组合和子组合的描述并不意图表示本主题需要权利要求中明确陈述的特征或特征组合之外的特征或特征组合。因此,本主题旨在包括涵盖在所附权利要求书的范围内的所有修改形式和变型形式。

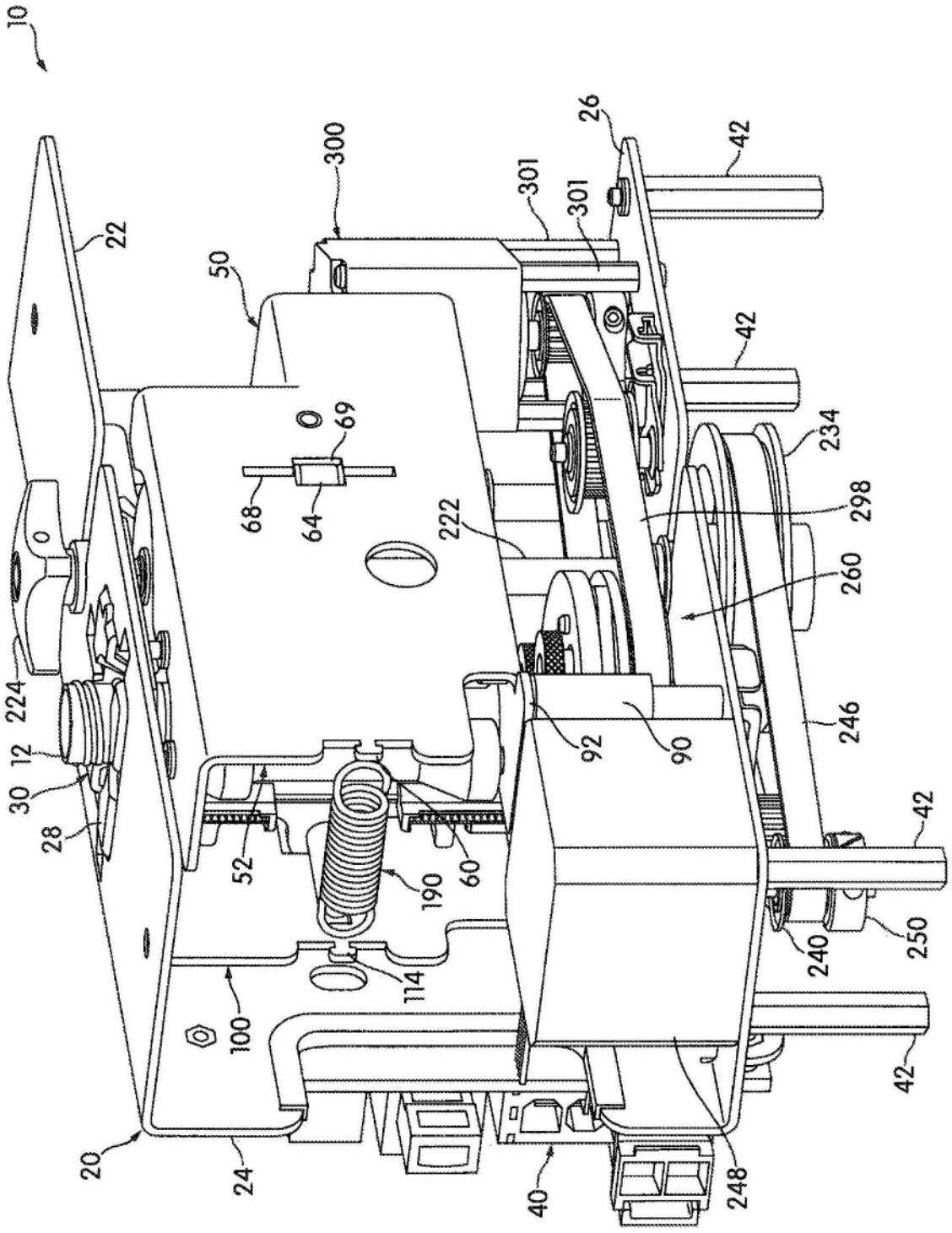

10
300
26
42
22
301
301
50
42
69
234
68
64
222
298
260
224
12
30
28
92
90
246
42
52
60
190
240
250
114
100
42
20
24
40
248

图1

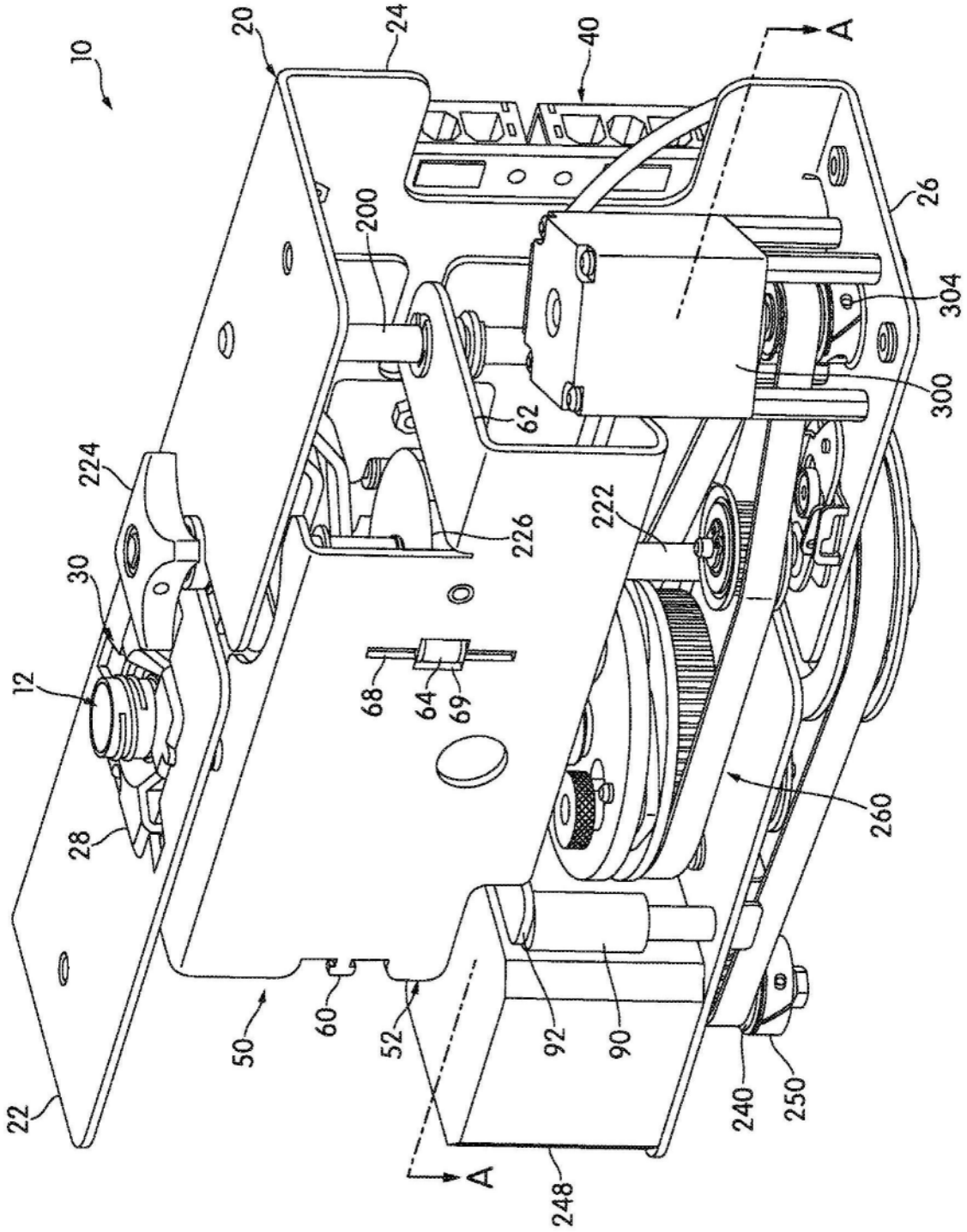

10
20
24
40
A
26
200
304
300
62
224
222
226
30
12
68
64
69
260
28
50
60
52
92
90
240
250
22
A
248

图2

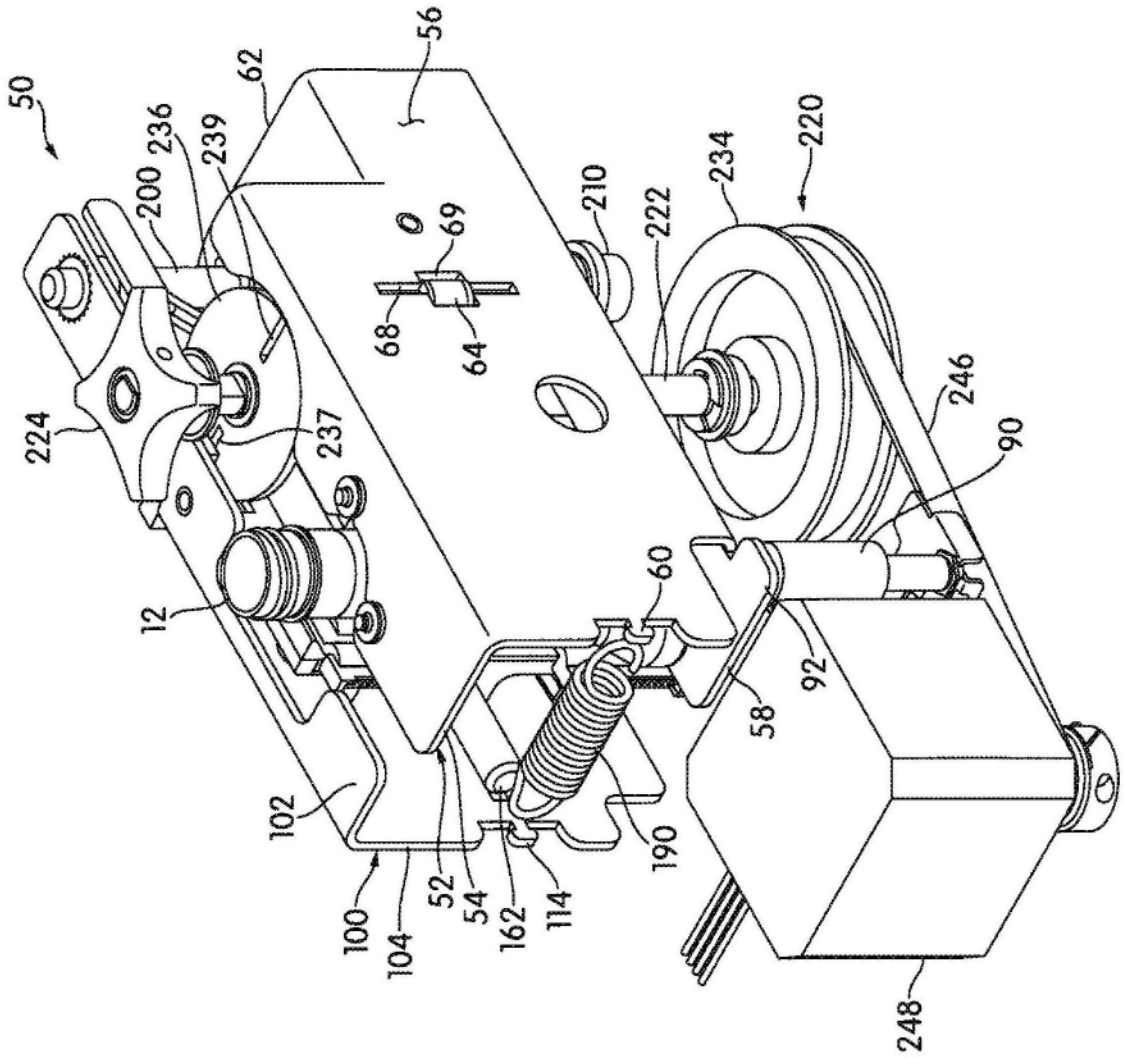

50
62
56
236
239
200
210
222
234
220
69
68
64
224
237
246
90
12
60
92
58
102
190
100
104
52
54
162
114
248

图3

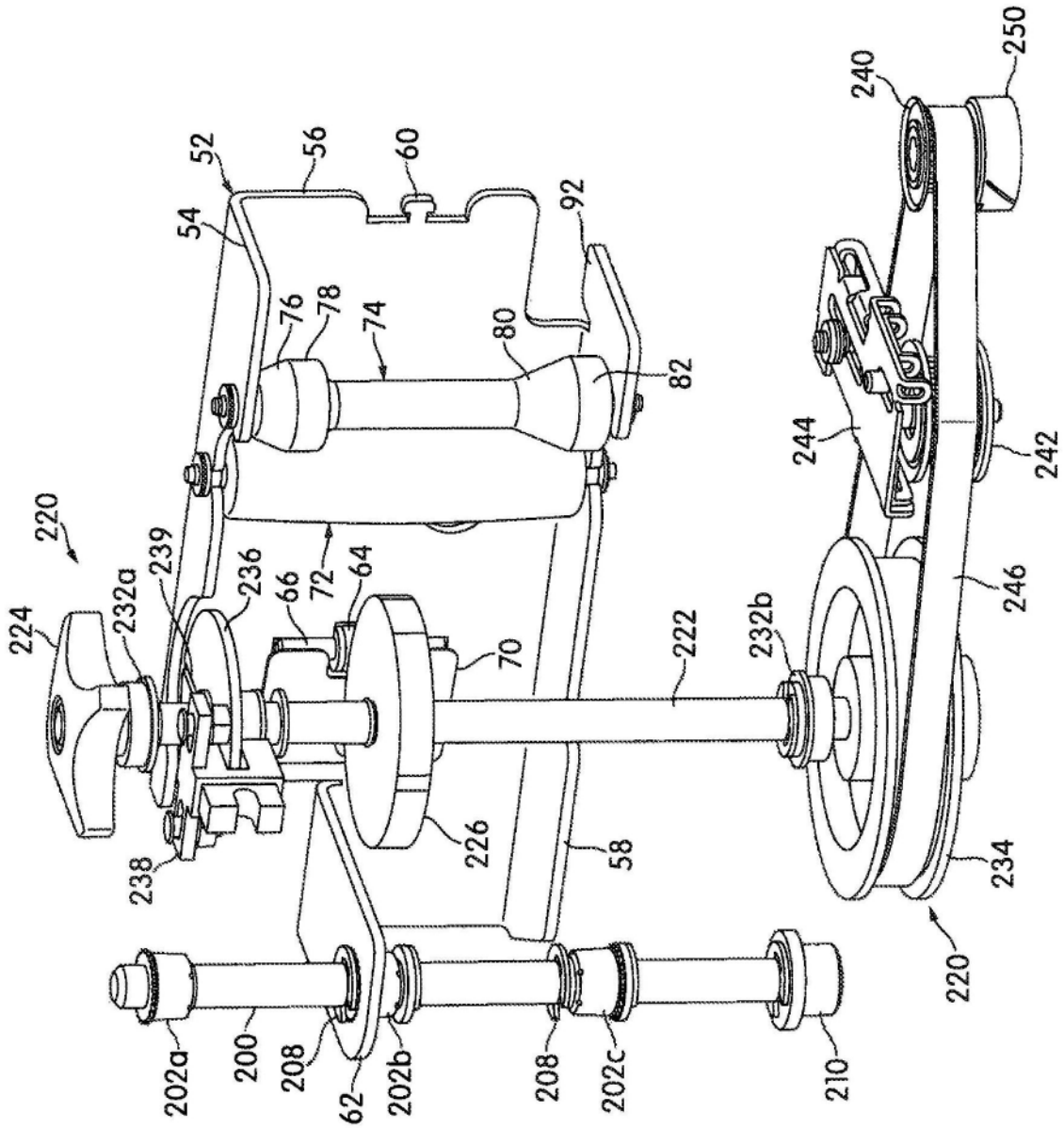

52
56
60
54
92
76
78
74
80
82
220
239
236
66
72
64
224
232a
70
222
232b
240
250
244
242
246
234
238
226
58
220
202a
200
208
62
202b
208
202c
210

图4

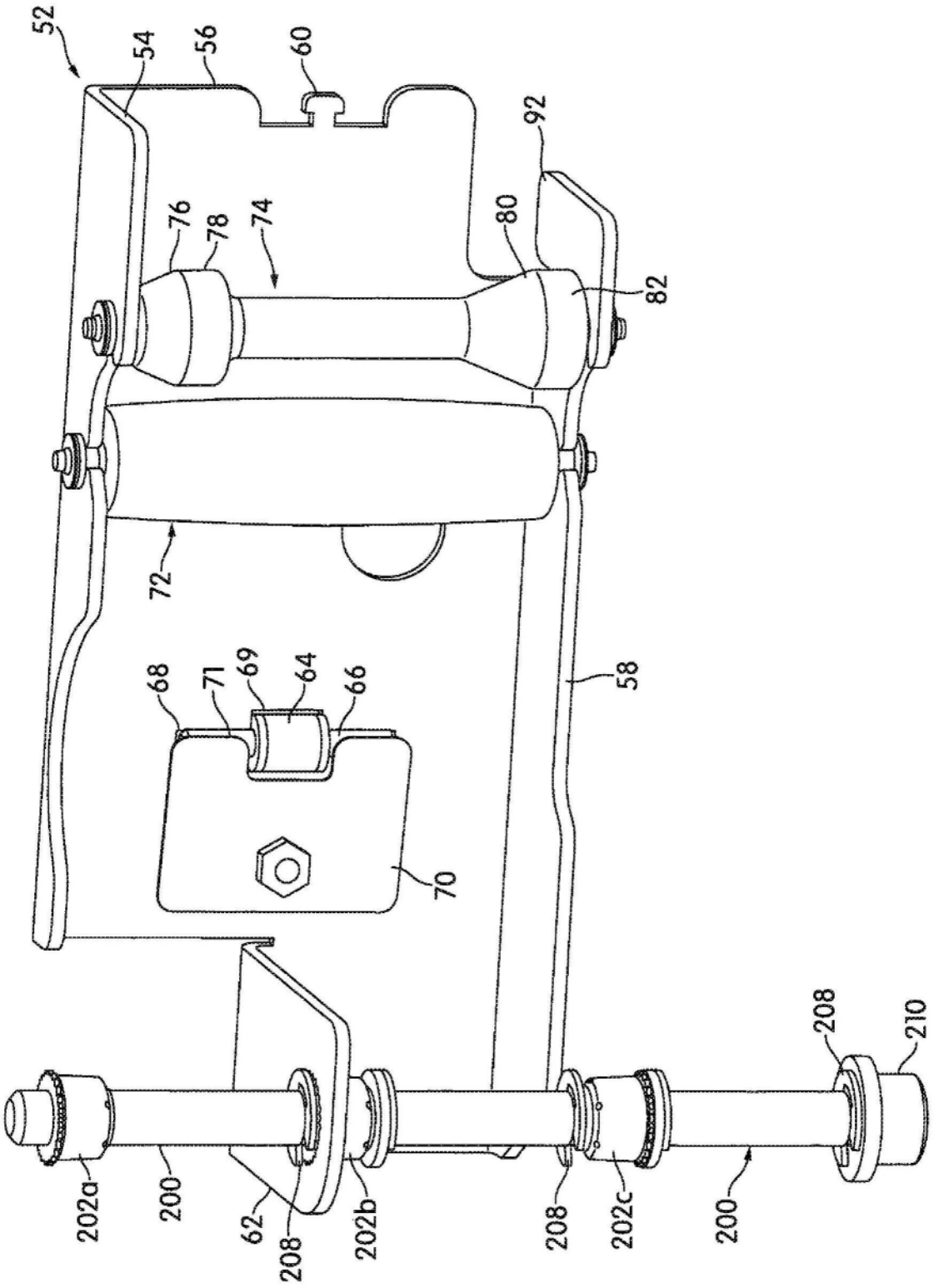

52
54
56
60
92
76
78
74
80
82
72
68
71
69
64
66
58
70
208
210
202a
200
62
208
202b
208
202c
200

图5

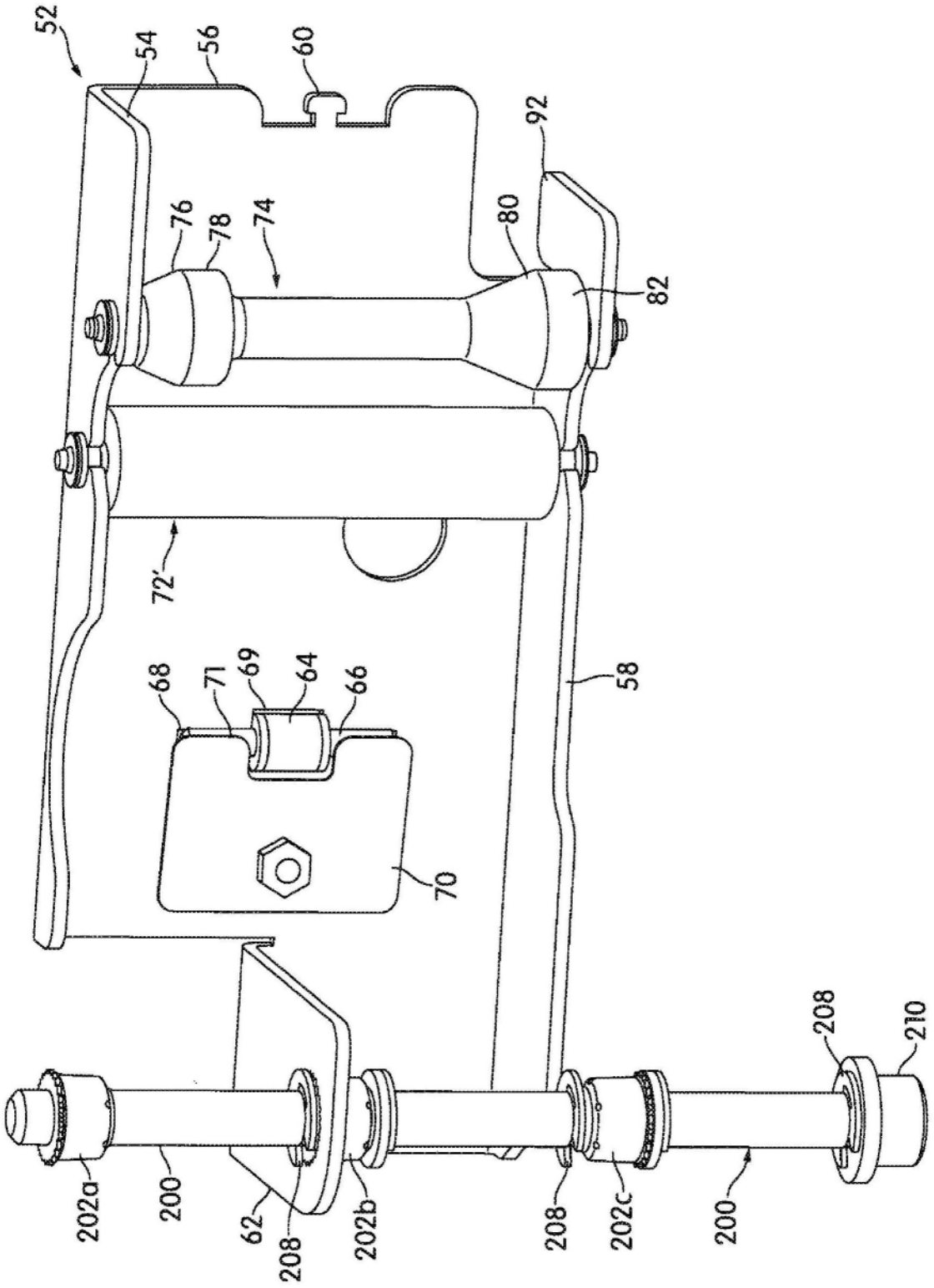

52
54
56
60
92
76
78
74
80
82
72'
68
71
69
64
66
58
70
208
210
202a
200
62
208
202b
208
202c
200

图5A

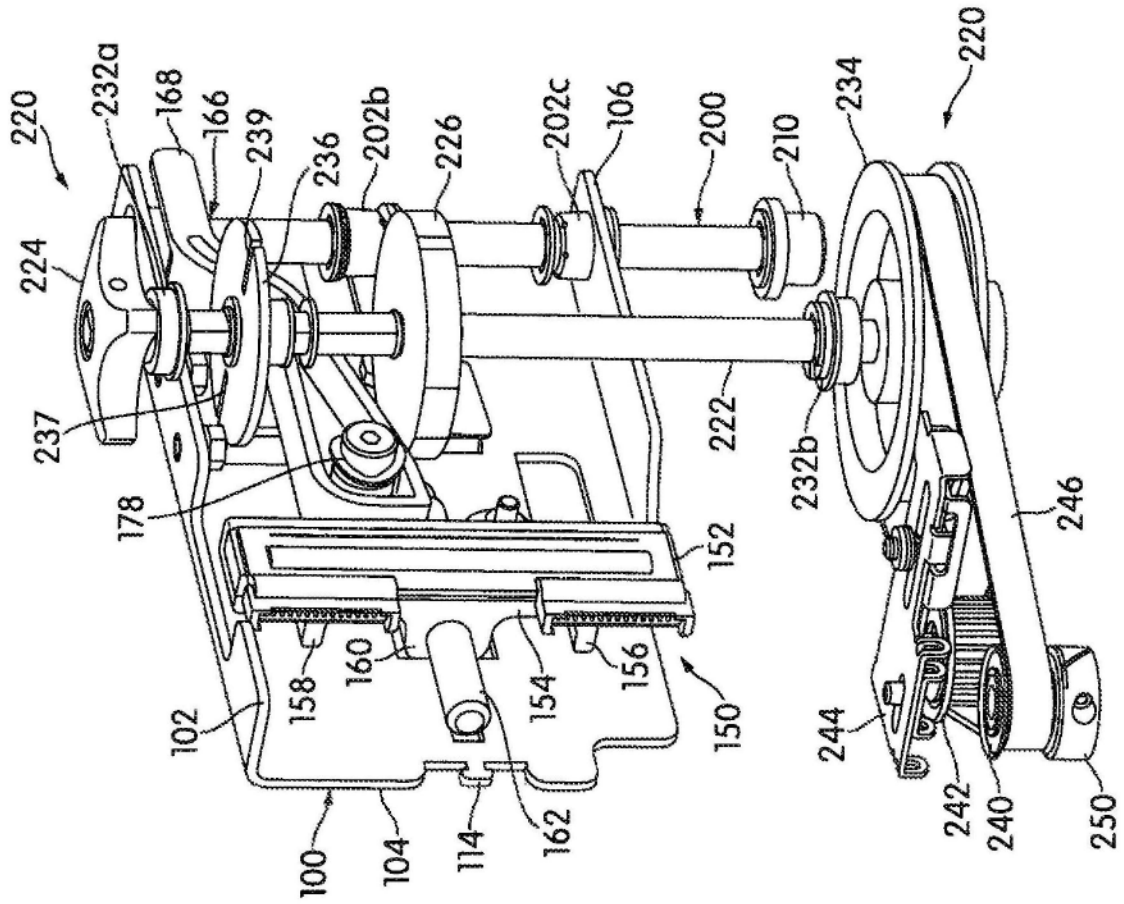

220
232a
168
166
239
236
202b
226
202c
106
200
210
234
220
224
237
178
222
232b
246
152
160
158
154
156
150
102
244
242
240
250
100
104
114
162

图6

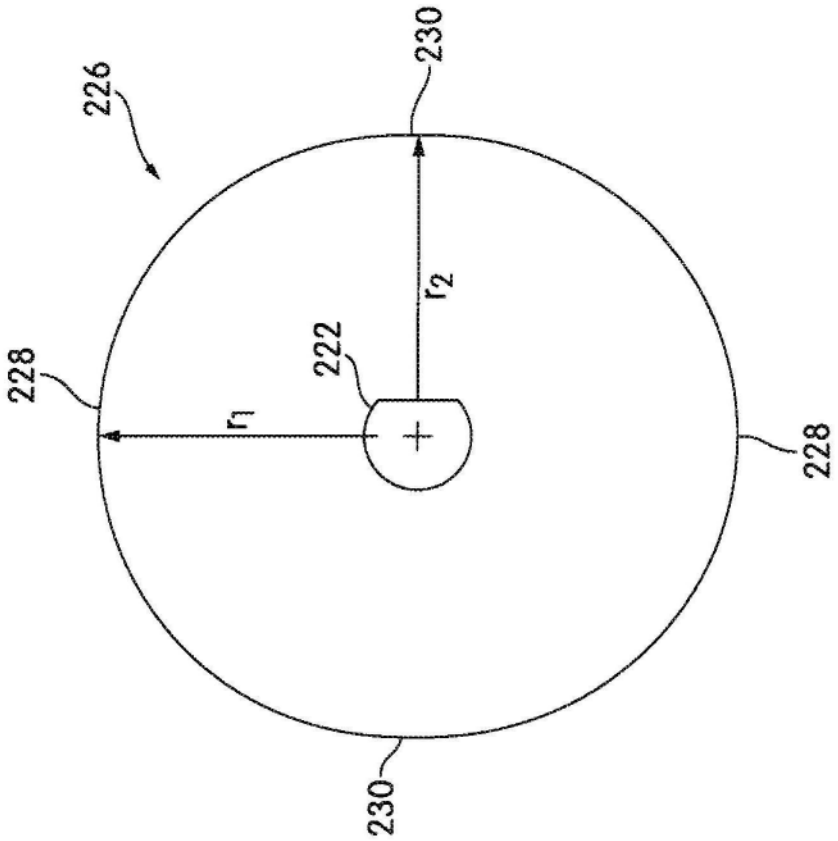


图7

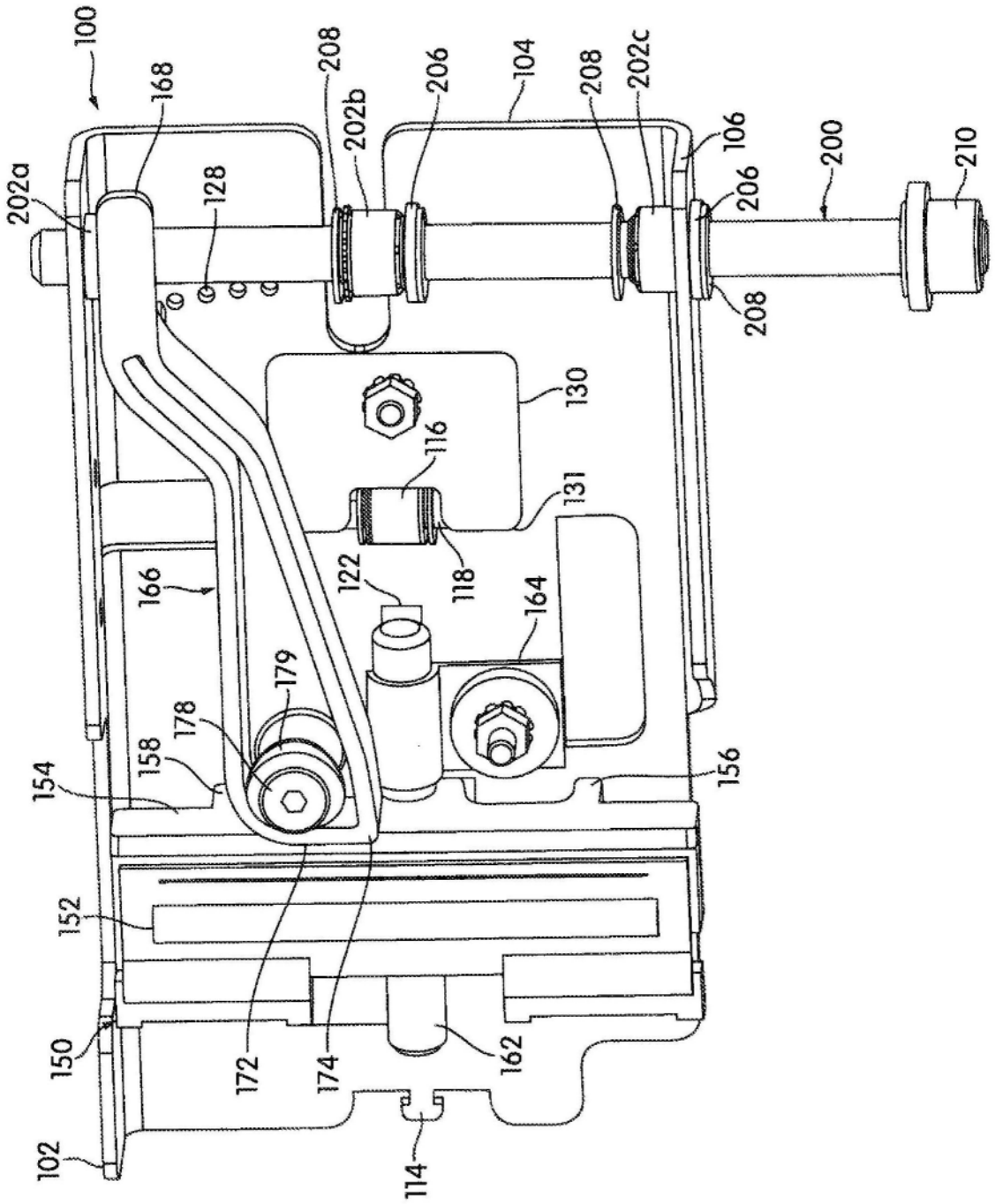

100
168
208
202b
206
104
208
202c
106
200
210
202a
128
206
208
130
116
131
118
122
164
166
179
178
158
154
156
152
150
172
174
162
102
114

图8

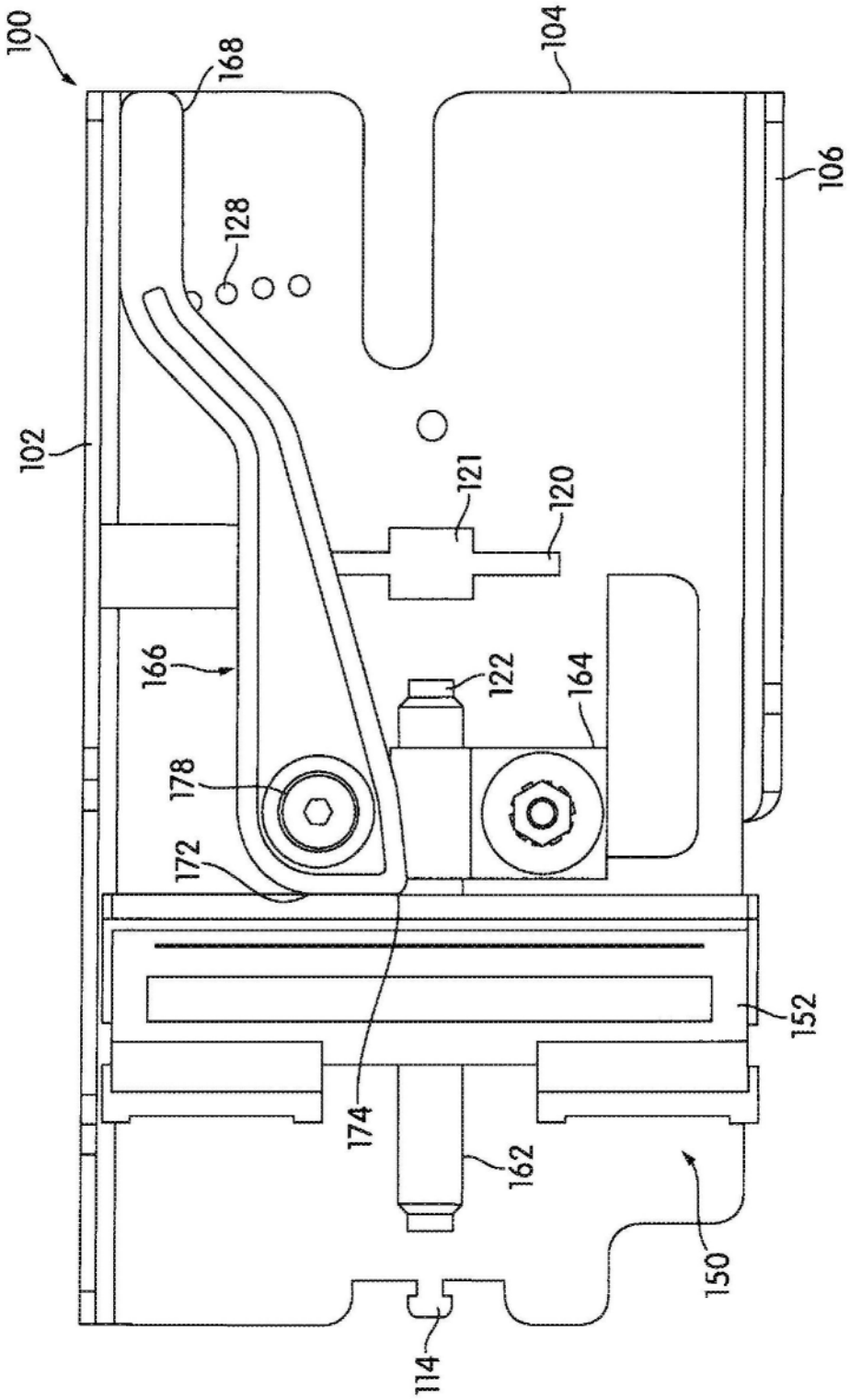

100
168
104
106
128
102
121
120
166
122
164
178
172
152
174
162
150
114

图9

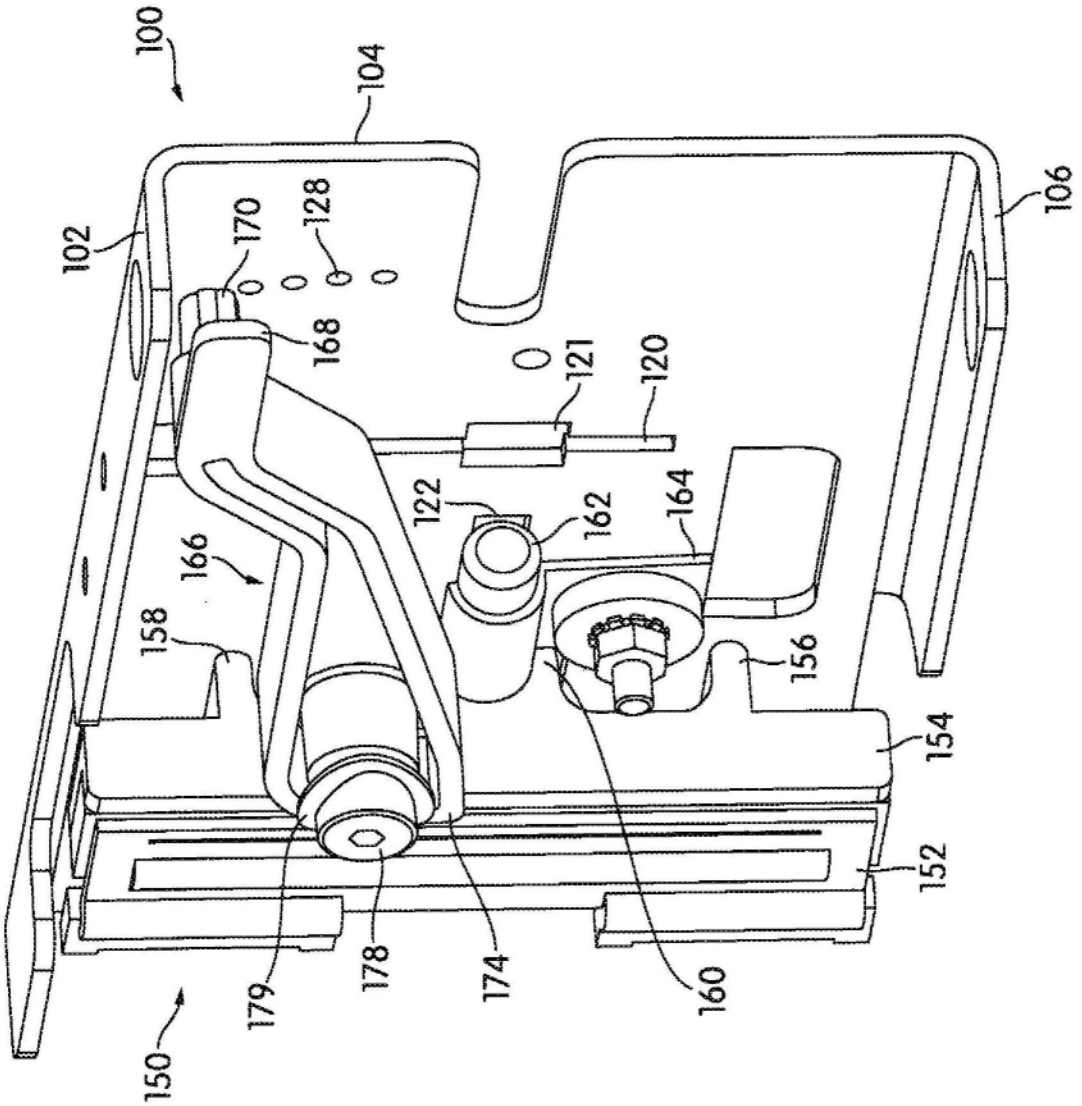

100
104
106
102
170
128
168
121
120
122
162
164
166
158
156
154
152
179
178
174
160
150

图10

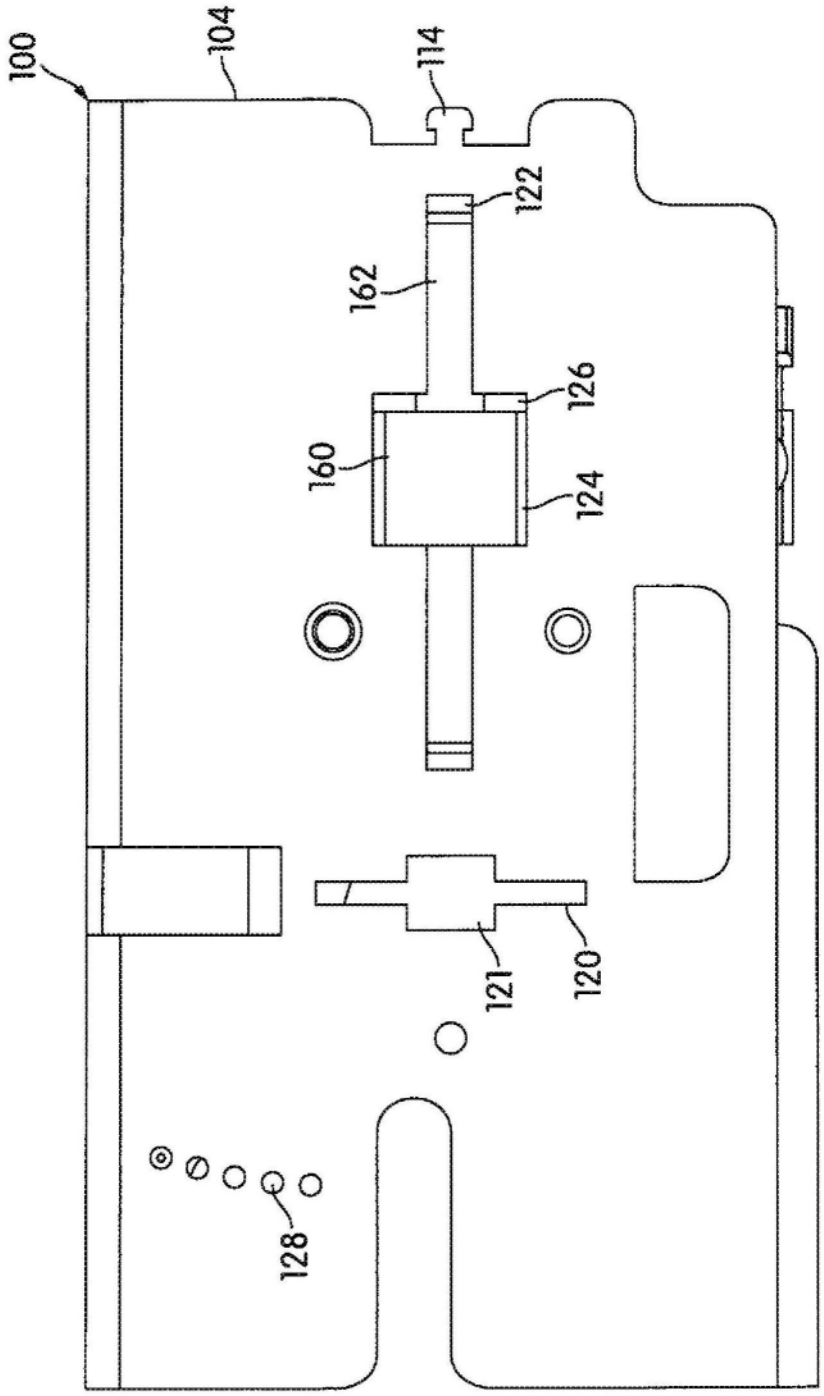


图11

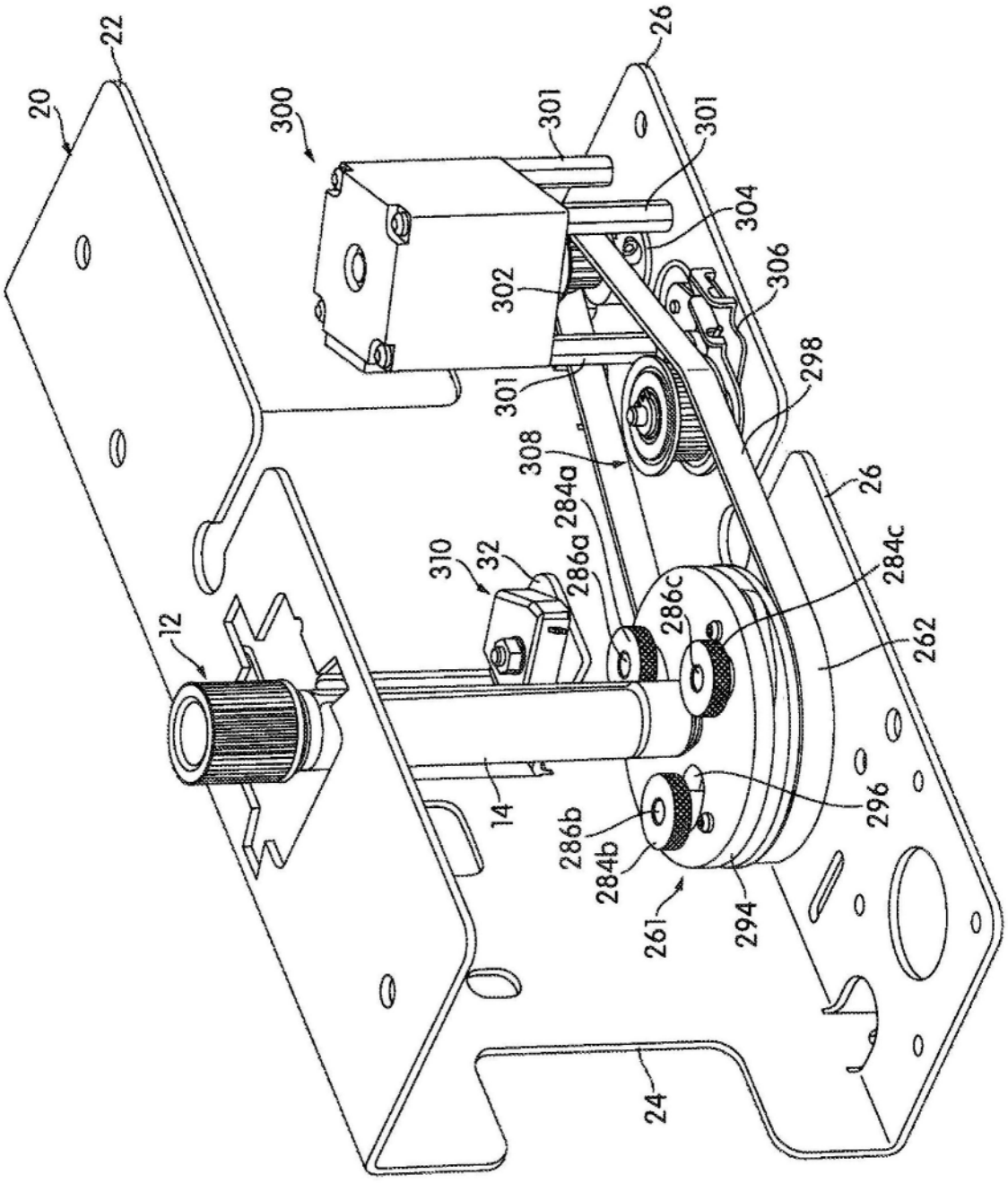

20
22
300
301
301
26
304
306
302
298
301
308
284a
26
310
32
286a
284c
12
286c
262
14
296
286b
284b
261
294
24

图12

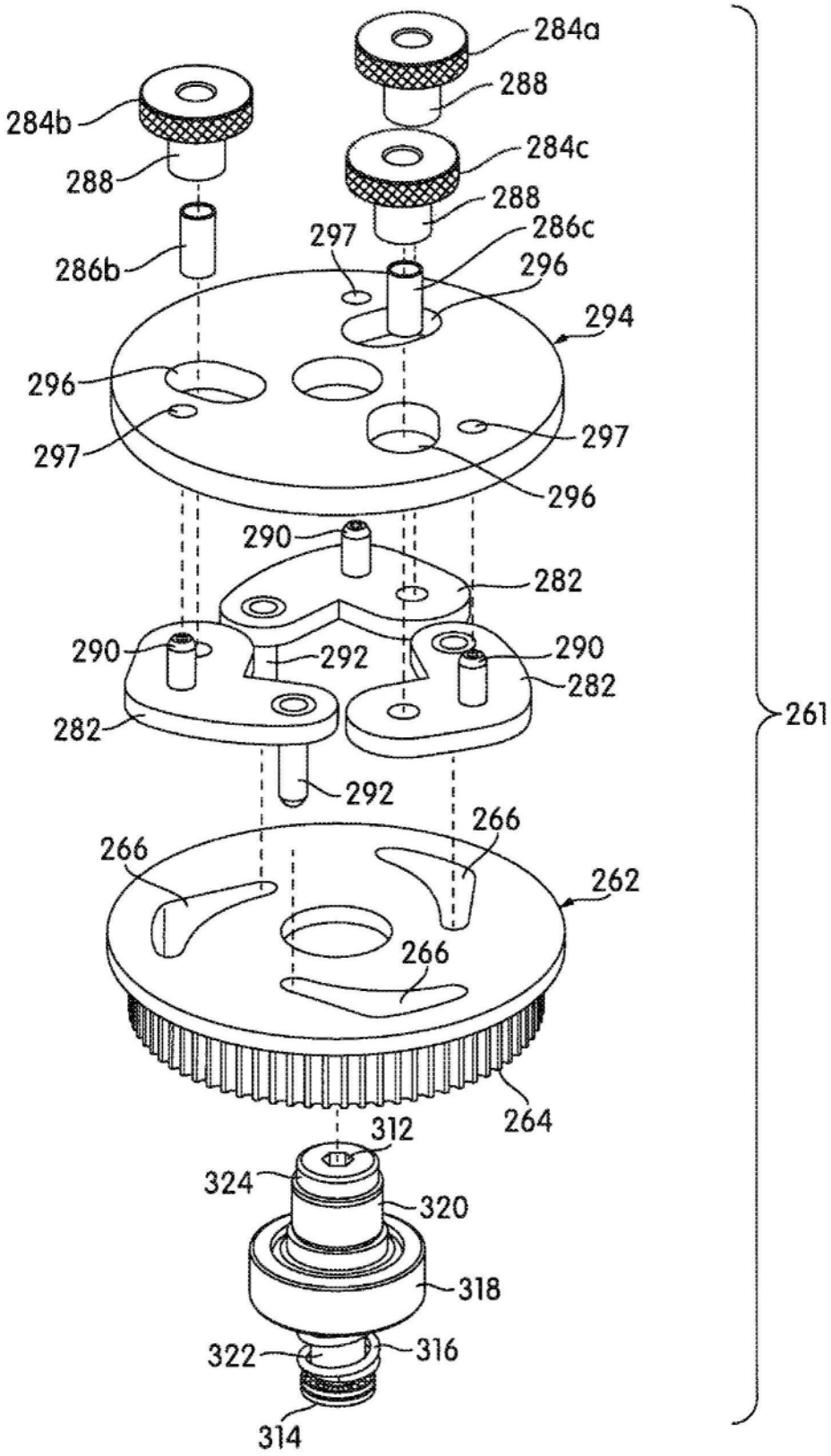

284a
288
284b
284c
288
288
297
286c
286b
296
294
296
297
297
296
290
282
290
292
290
282
282
292
266
266
262
266
264
312
324
320
318
322
316
314
261

图13

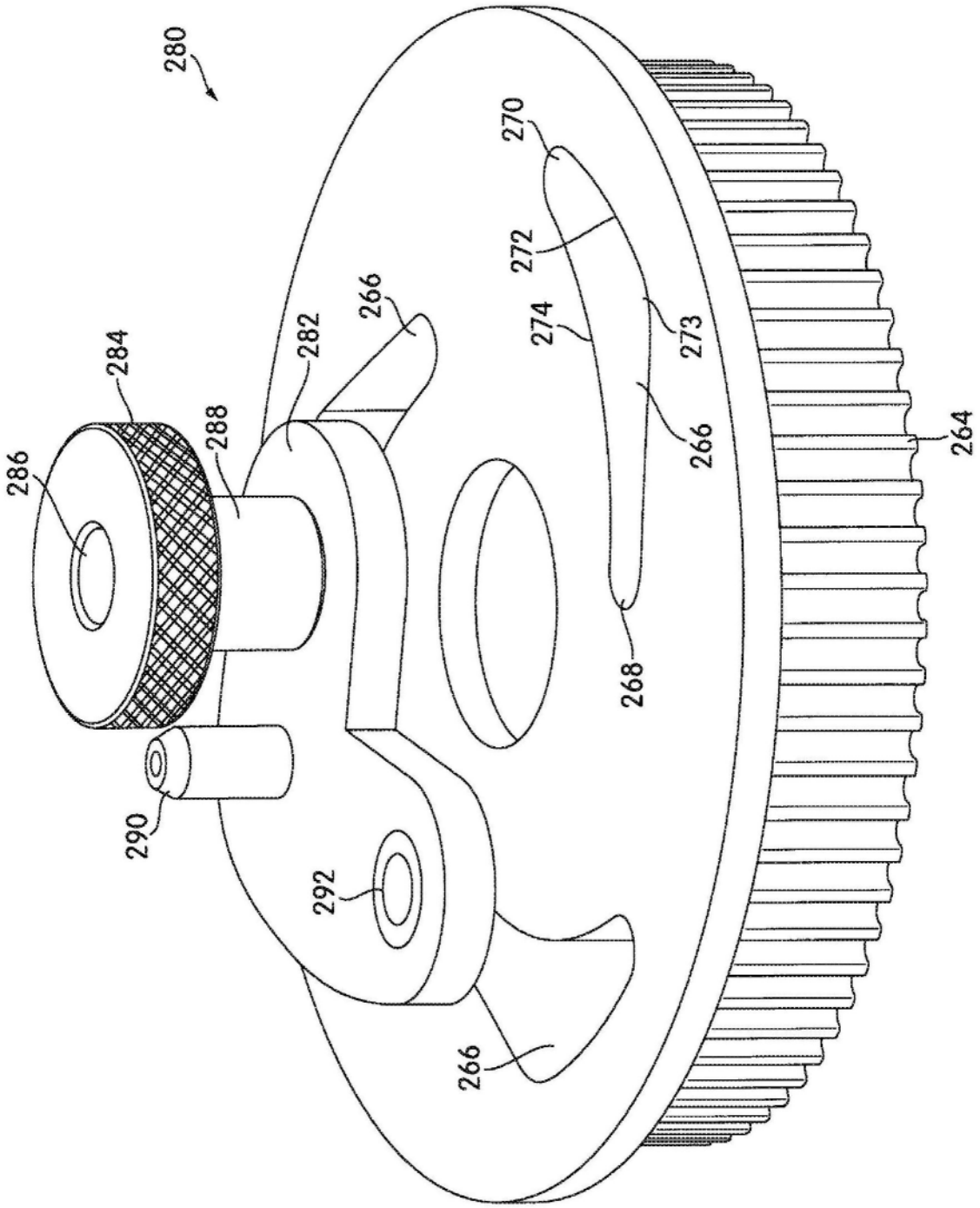


图14

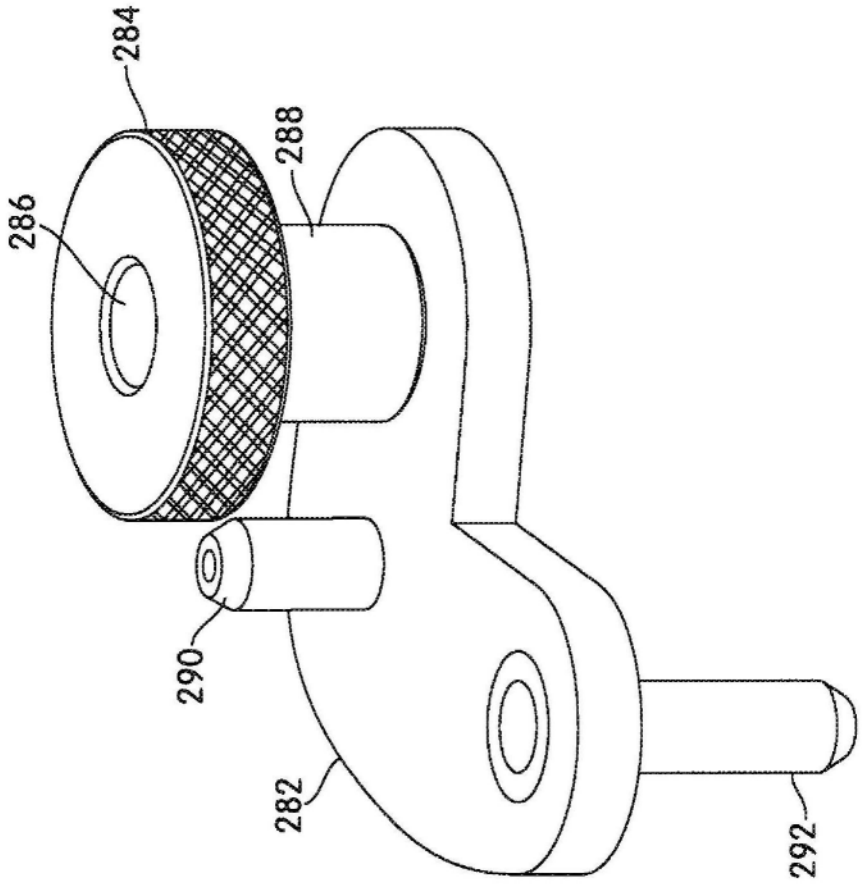


图15

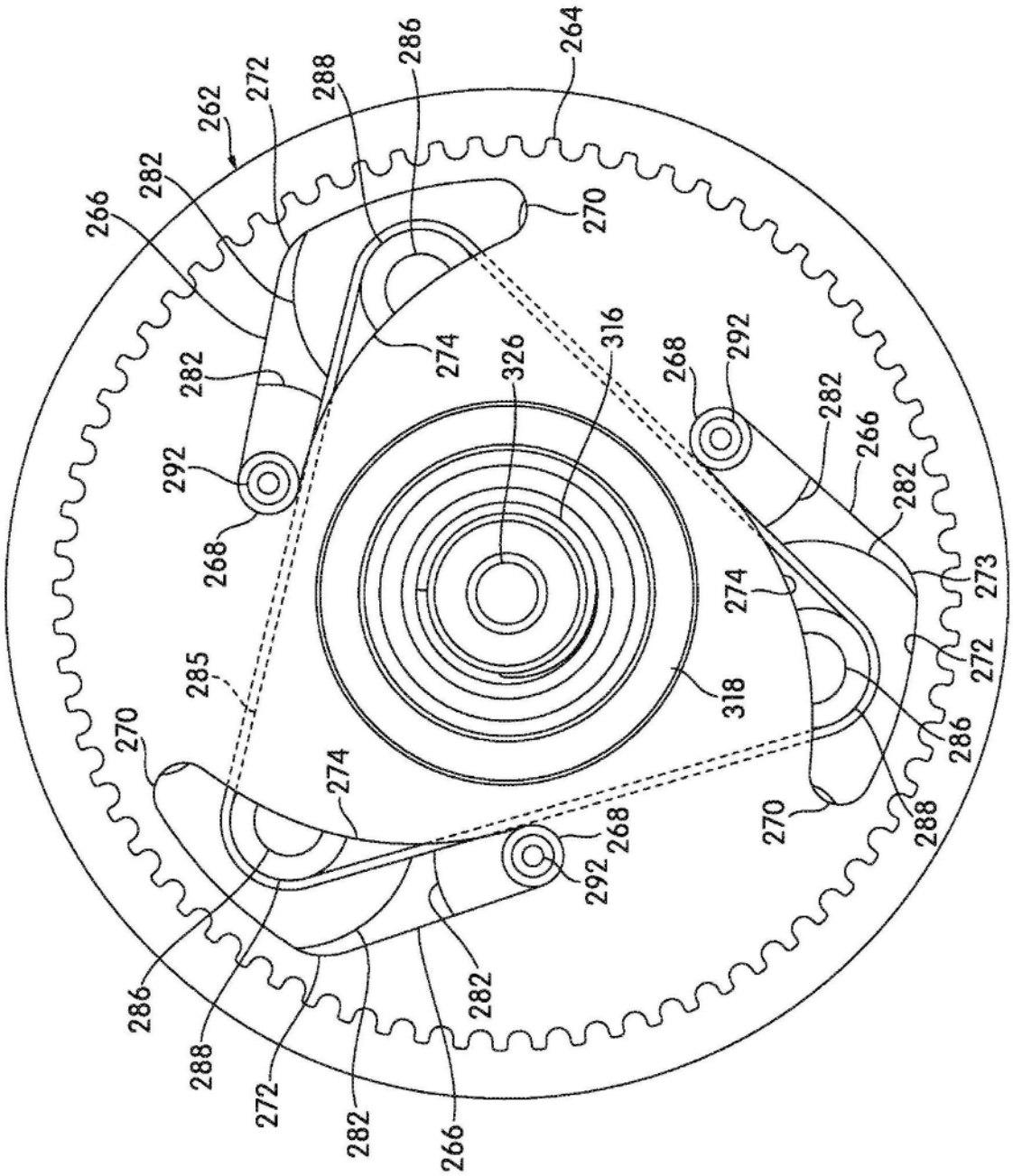


图16

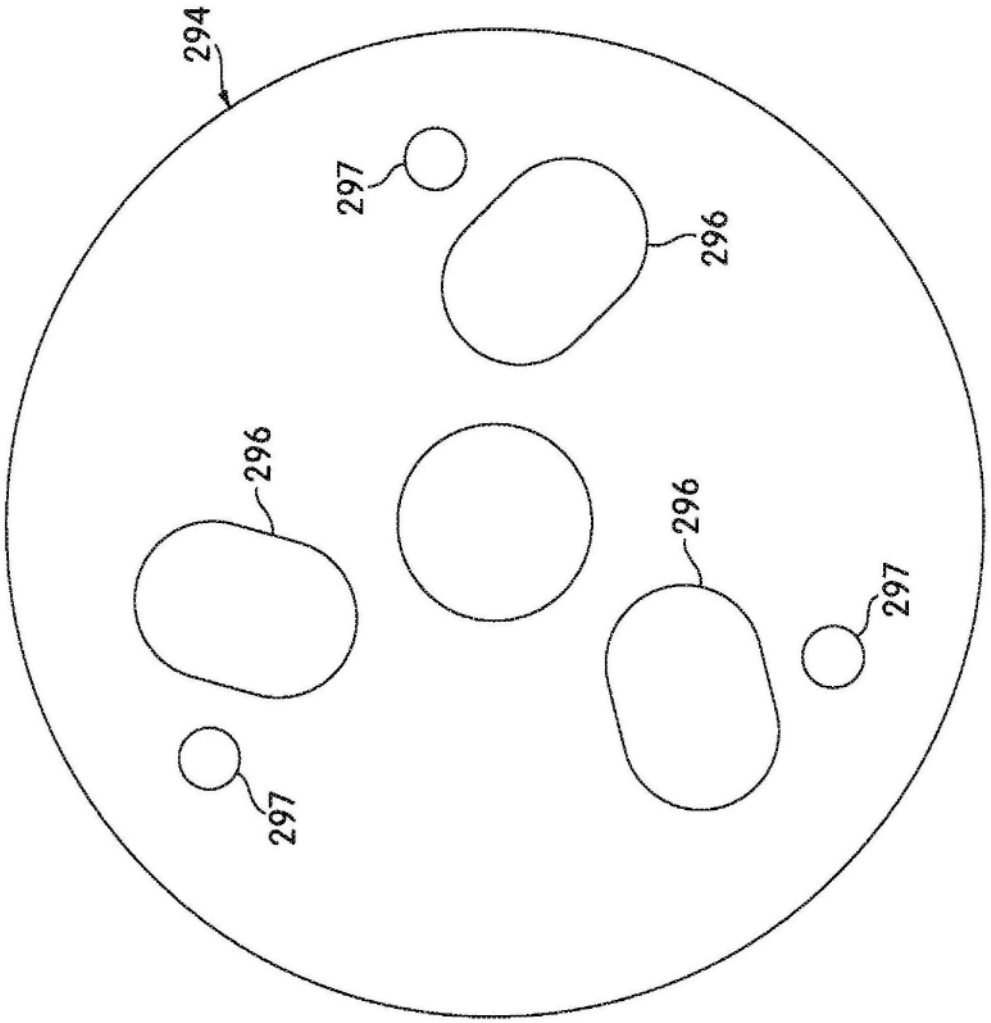


图17

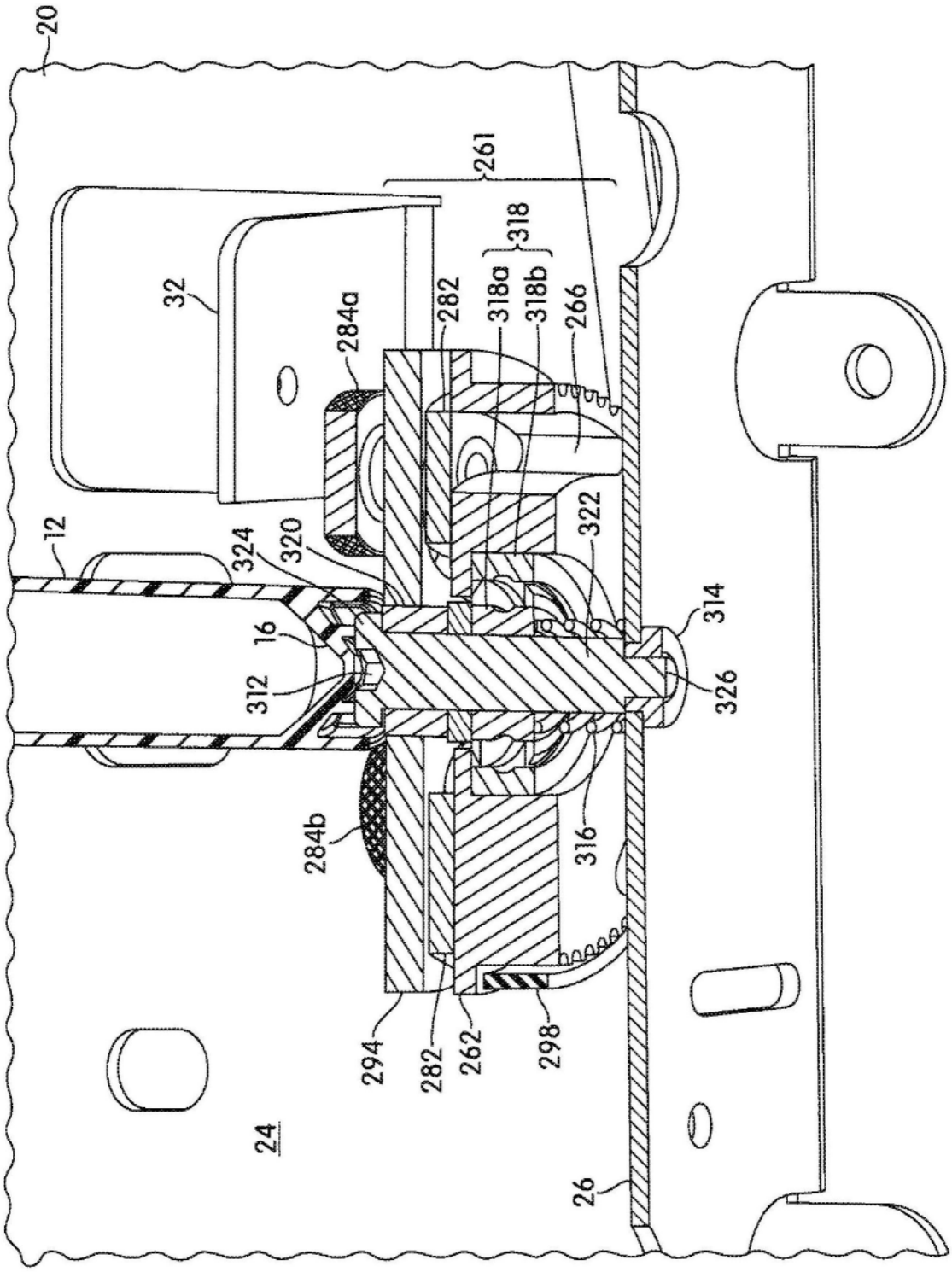

20
261
318
318a
318b
282
266
32
284a
322
12
324
320
314
16
312
326
316
284b
294
282
262
298
24
26

图18

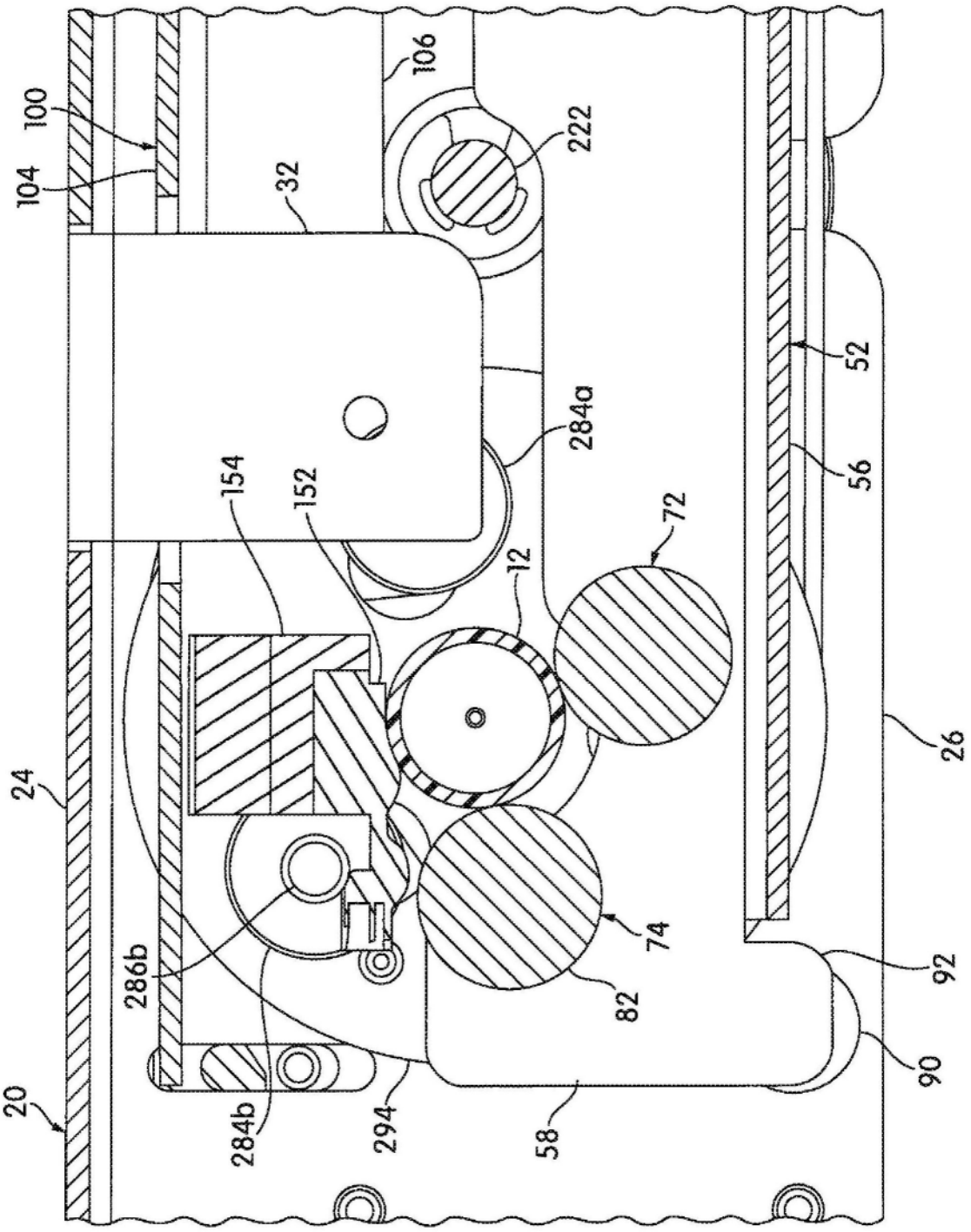

100
104
106
222
32
52
284a
56
154
152
72
12
24
26
74
286b
82
92
90
20
284b
294
58

图19

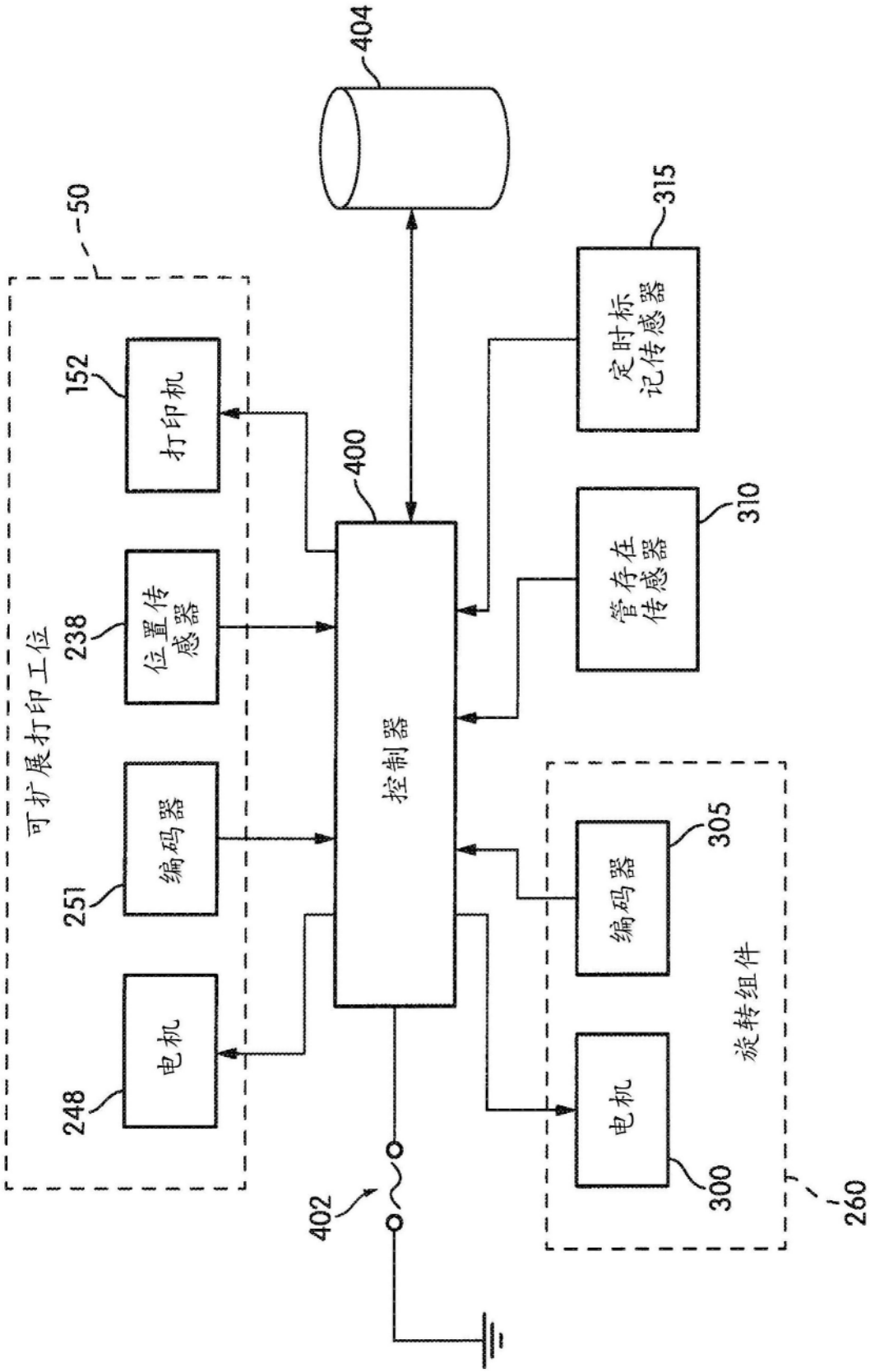

404
50
315
152
打印机
定时标记传感器
400
238
位置传感器
管存在传感器
310
可扩展打印工位
控制器
251
编码器
305
编码器
248
电机
电机
旋转组件
402
300
260

图20

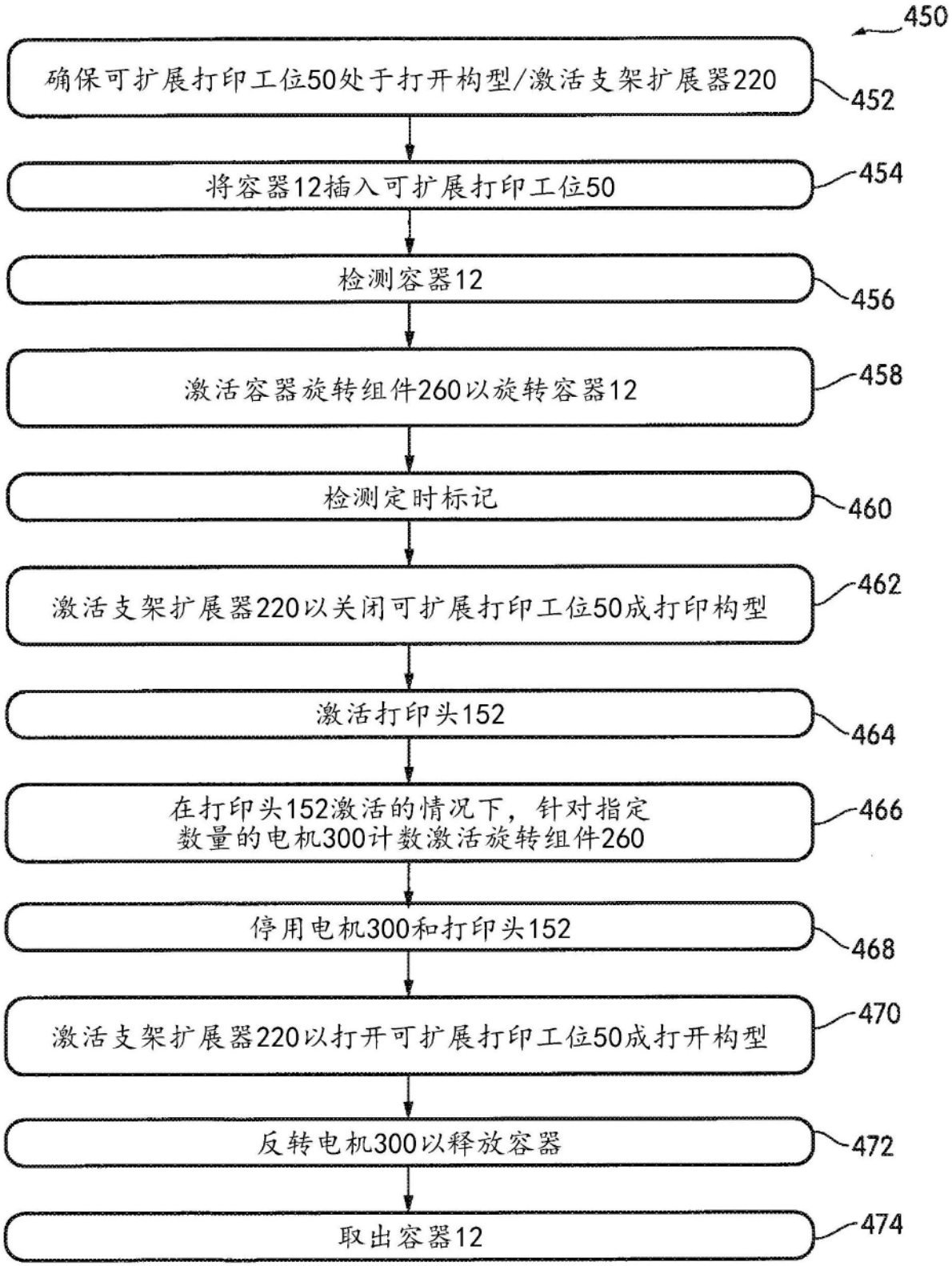

450
确保可扩展打印工位50处于打开构型/激活支架扩展器220
452
将容器12插入可扩展打印工位50
454
检测容器12
456
激活容器旋转组件260以旋转容器12
458
检测定时标记
460
激活支架扩展器220以关闭可扩展打印工位50成打印构型
462
激活打印头152
464
在打印头152激活的情况下，针对指定数量的电机300计数激活旋转组件260
466
停用电机300和打印头152
468
激活支架扩展器220以打开可扩展打印工位50成打开构型
470
反转电机300以释放容器
472
取出容器12
474

图21

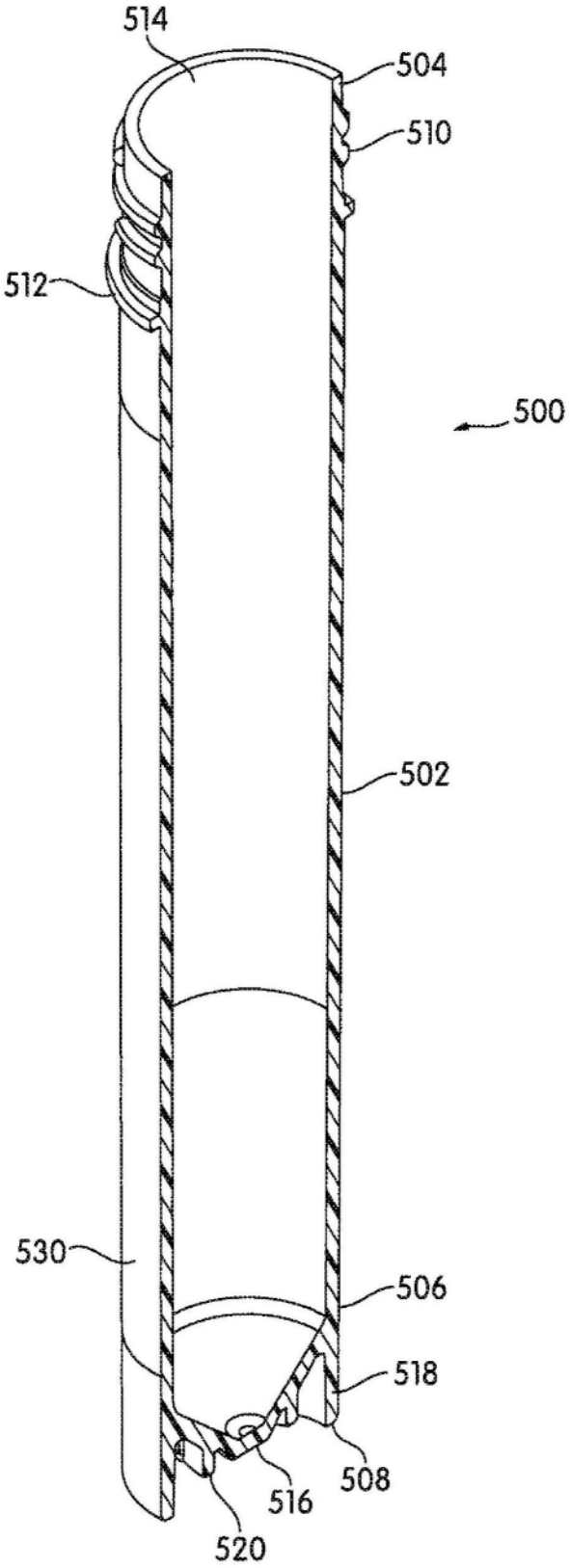


图22

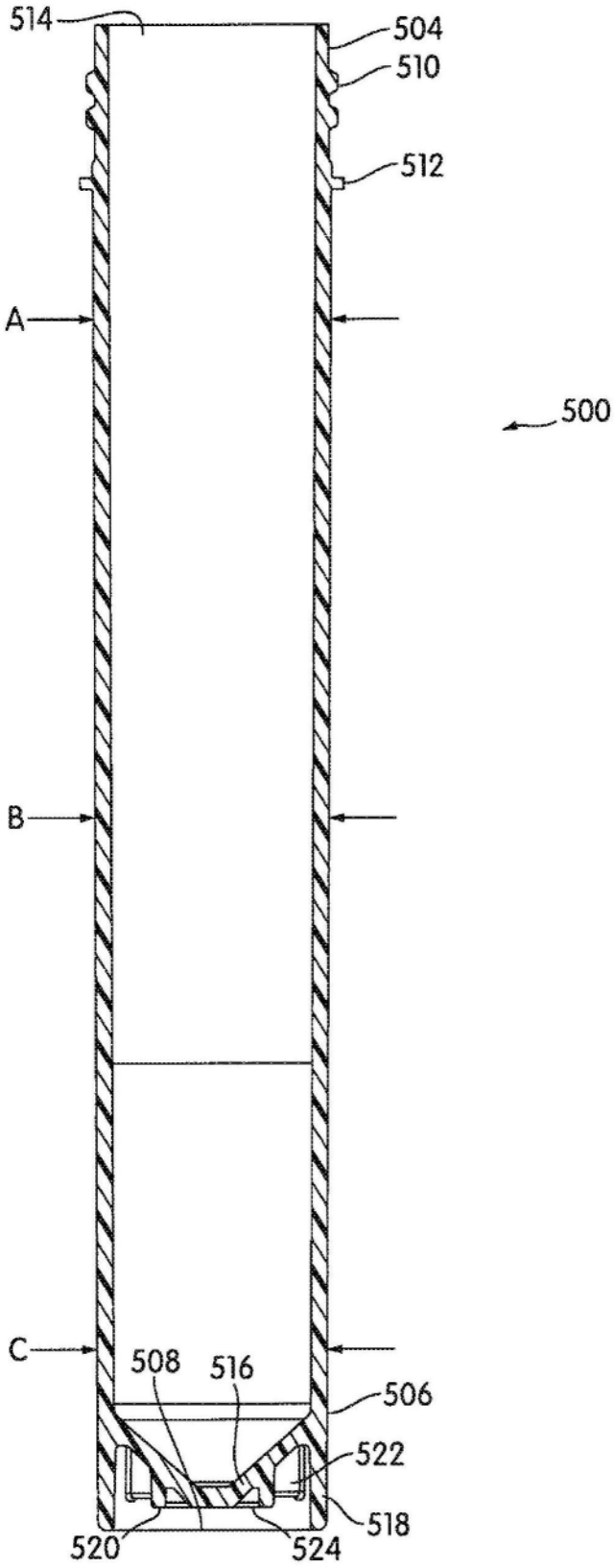


图23

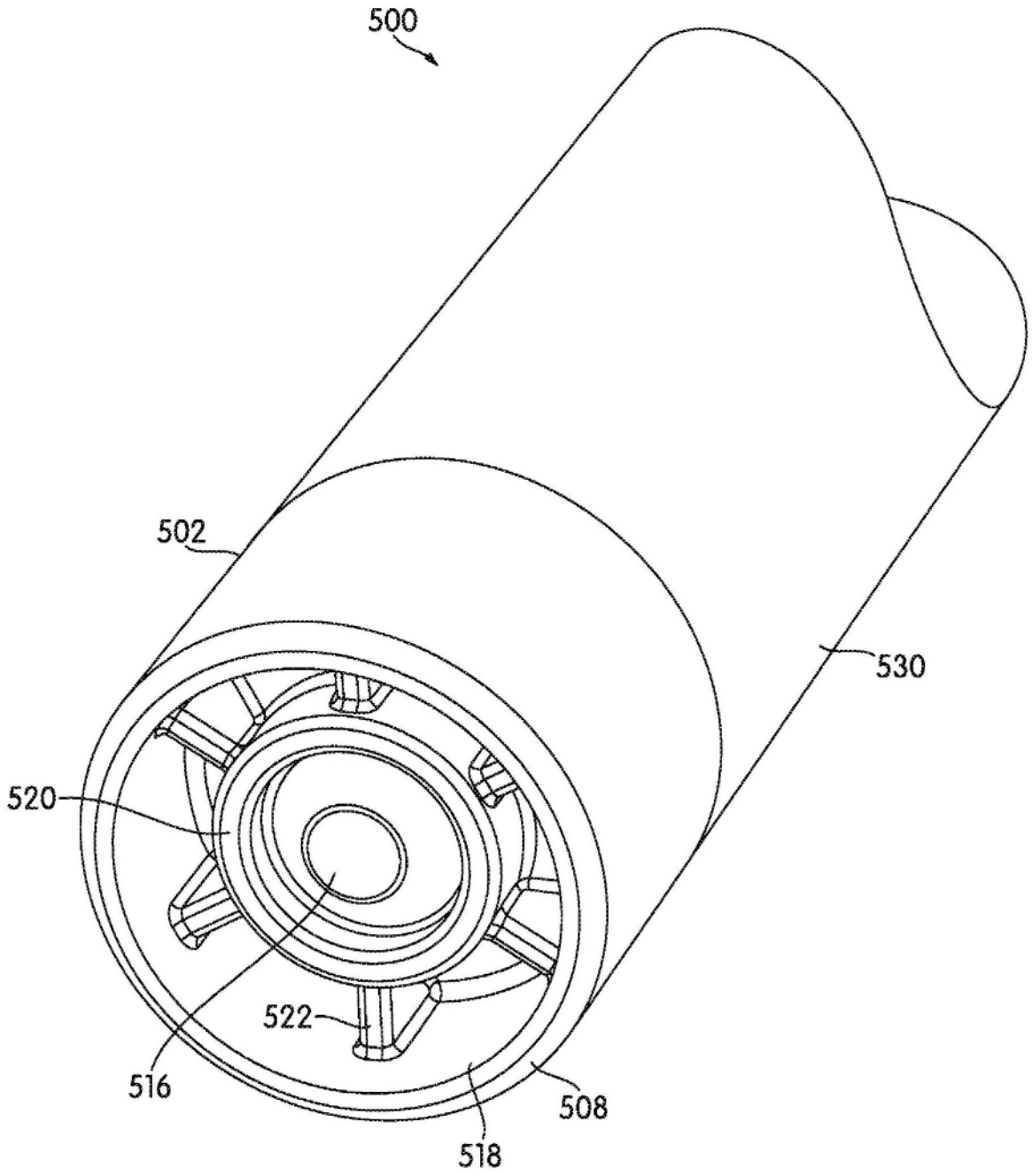


图24

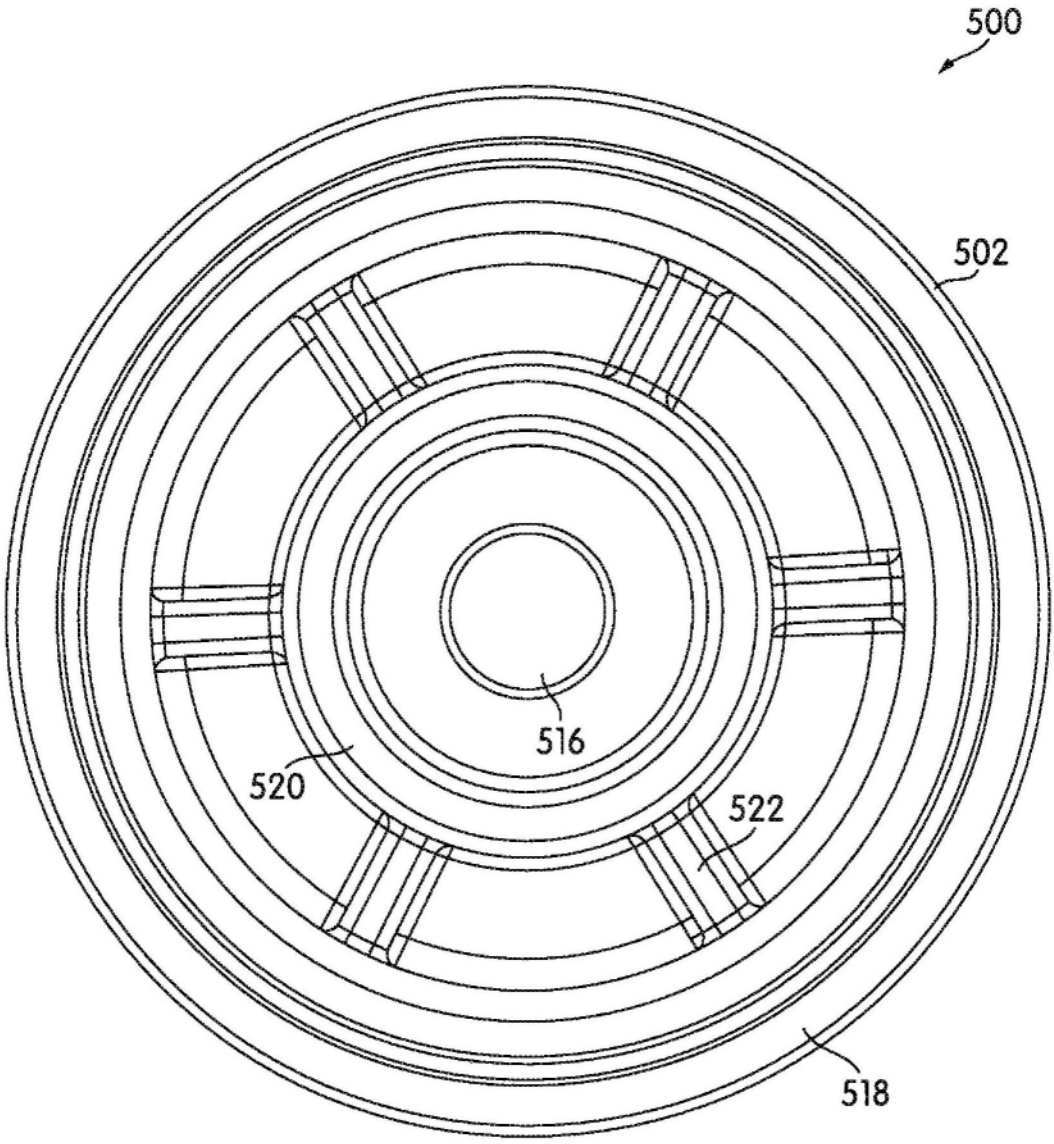


图25

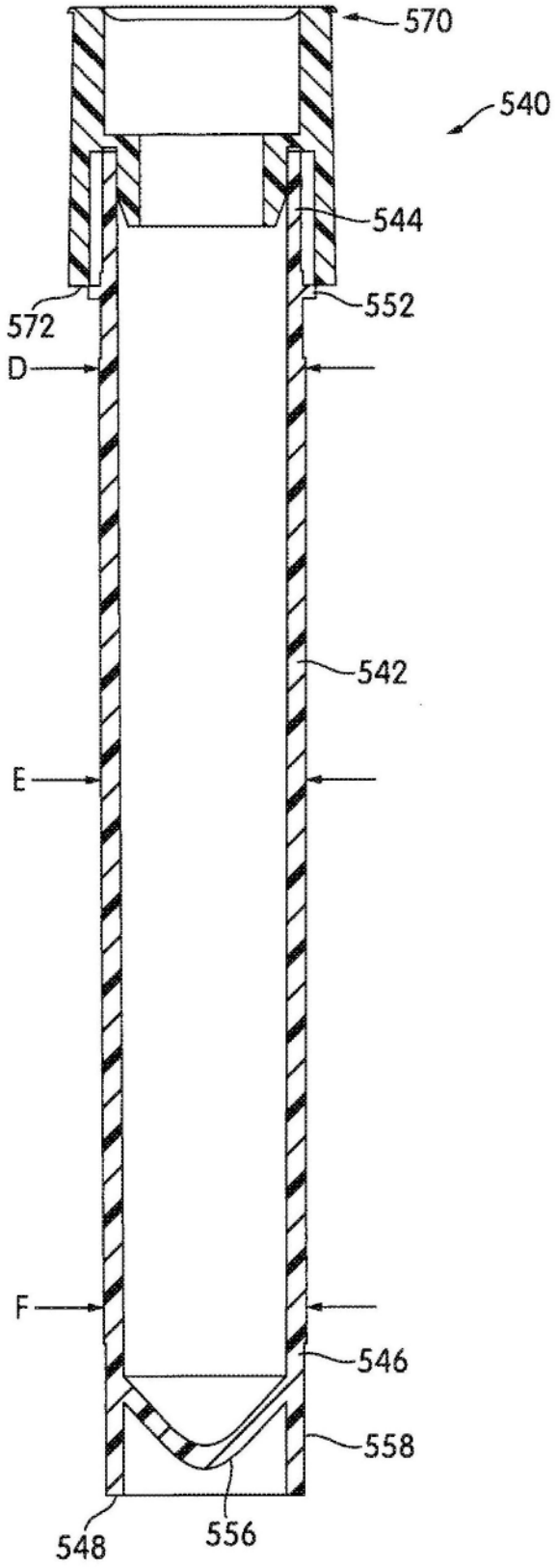


图26

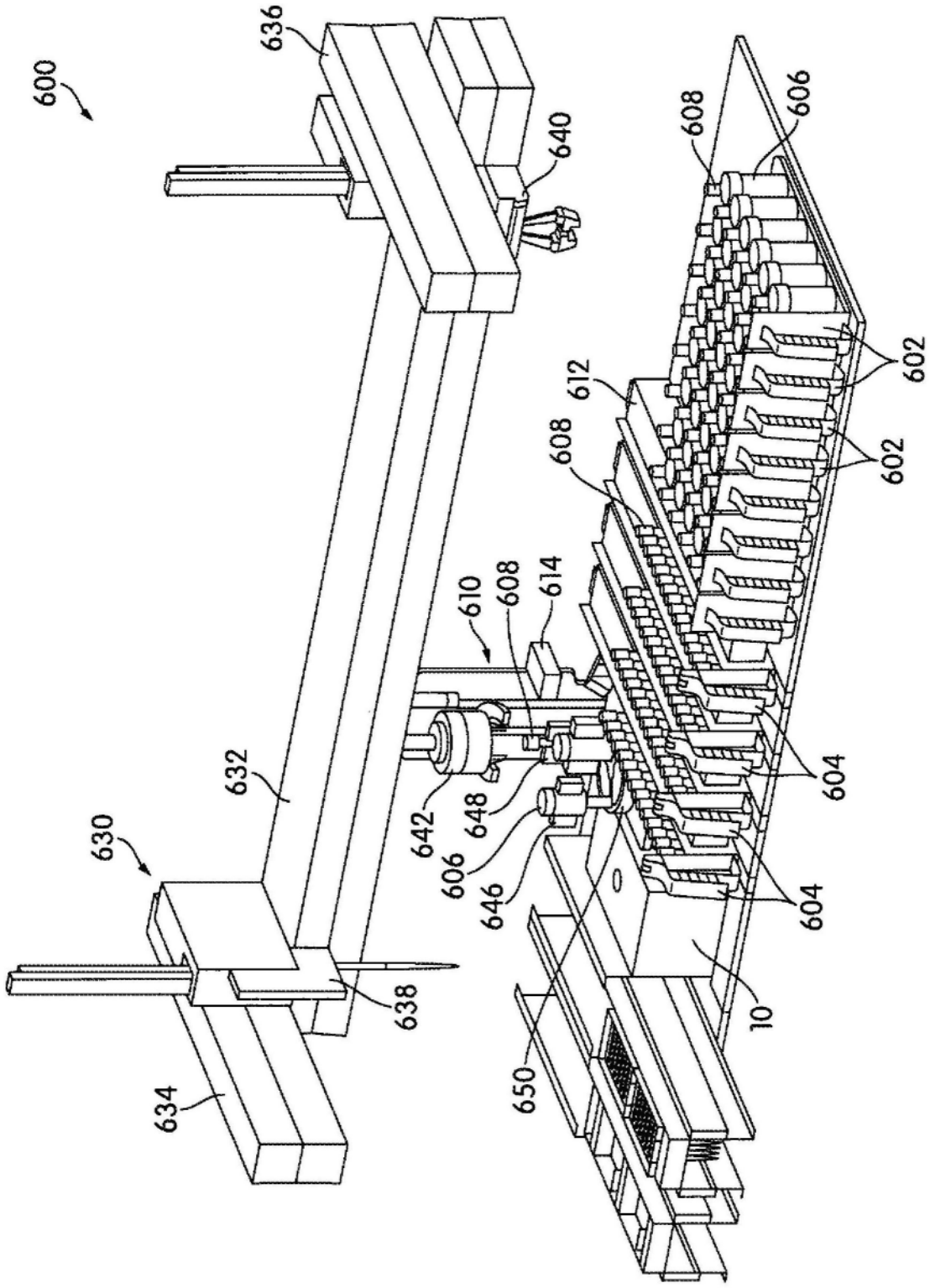

600
636
640
608
606
602
612
608
602
610
608
614
604
632
642
648
606
646
604
630
638
10
650
634

图27

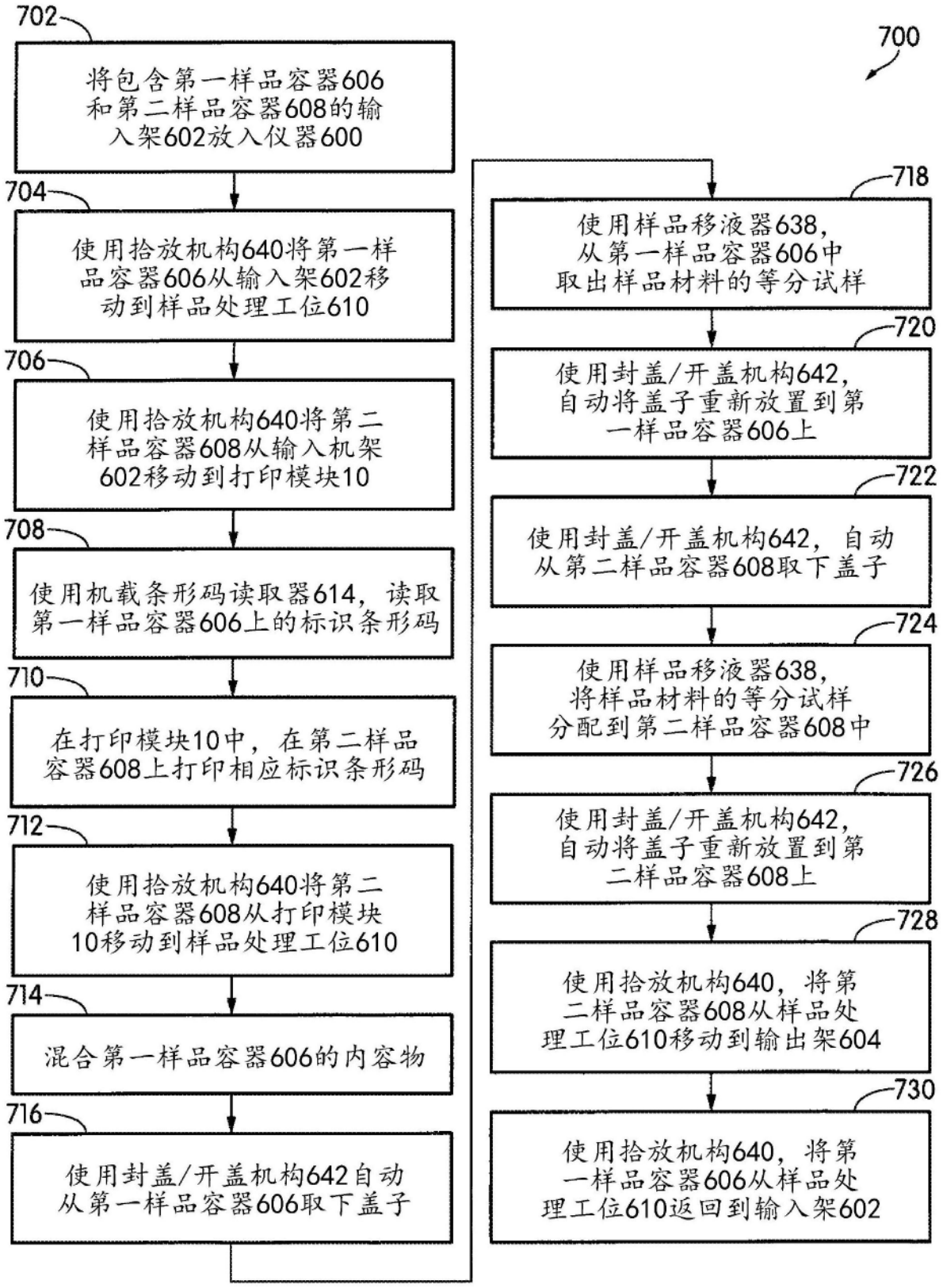

700
702
将包含第一样品容器606和第二样品容器608的输入架602放入仪器600
704
使用拾放机构640将第一样品容器606从输入架602移动到样品处理工位610
706
使用拾放机构640将第二样品容器608从输入机架602移动到打印模块10
708
使用机载条形码读取器614，读取第一样品容器606上的标识条形码
710
在打印模块10中，在第二样品容器608上打印相应标识条形码
712
使用拾放机构640将第二样品容器608从打印模块10移动到样品处理工位610
714
混合第一样品容器606的内容物
716
使用封盖/开盖机构642自动从第一样品容器606取下盖子
718
使用样品移液器638，从第一样品容器606中取出样品材料的等分试样
720
使用封盖/开盖机构642，自动将盖子重新放置到第一样品容器606上
722
使用封盖/开盖机构642，自动从第二样品容器608取下盖子
724
使用样品移液器638，将样品材料的等分试样分配到第二样品容器608中
726
使用封盖/开盖机构642，自动将盖子重新放置到第二样品容器608上
728
使用拾放机构640，将第二样品容器608从样品处理工位610移动到输出架604
730
使用拾放机构640，将第一样品容器606从样品处理工位610返回到输入架602

图28

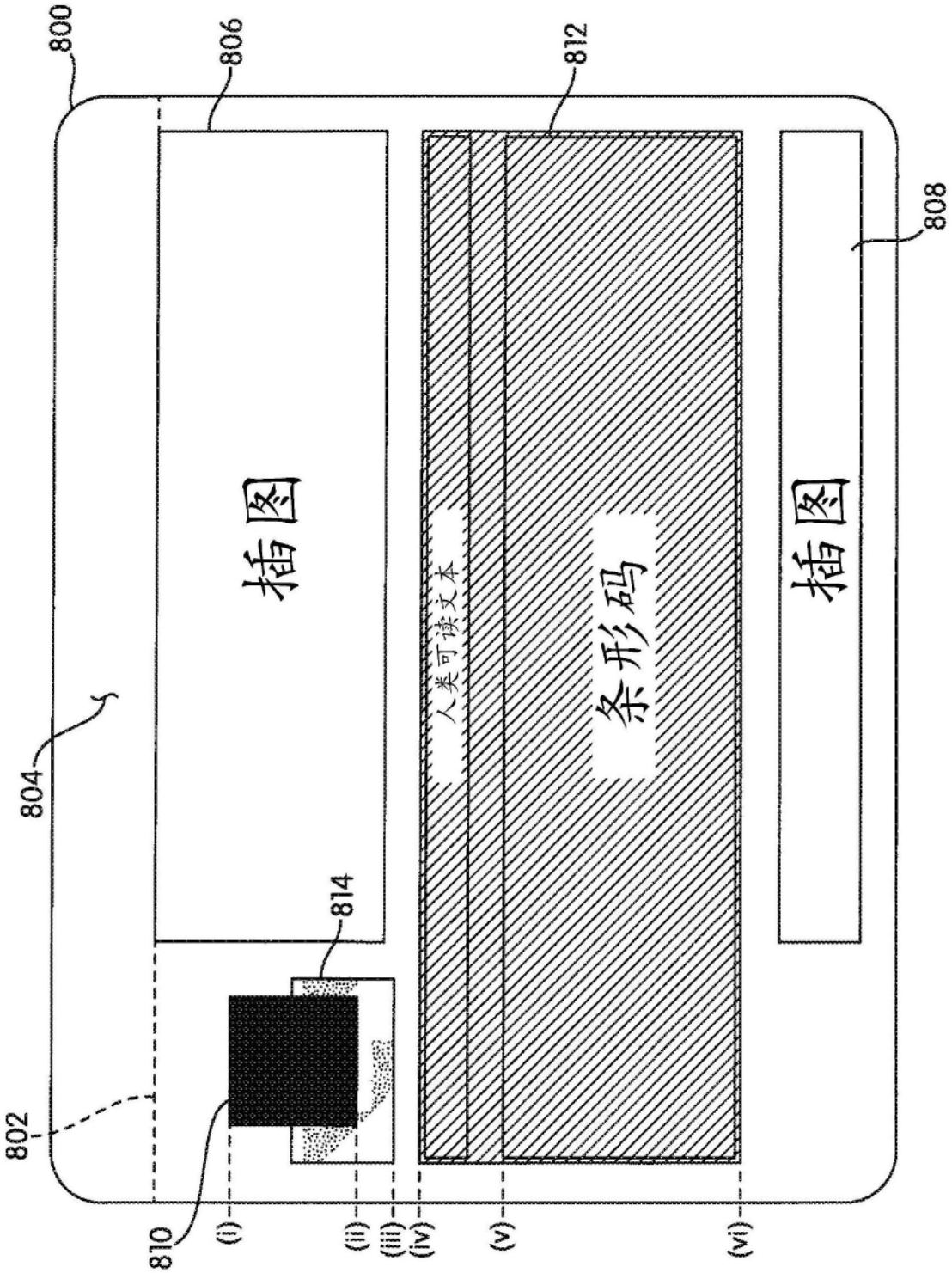


图29

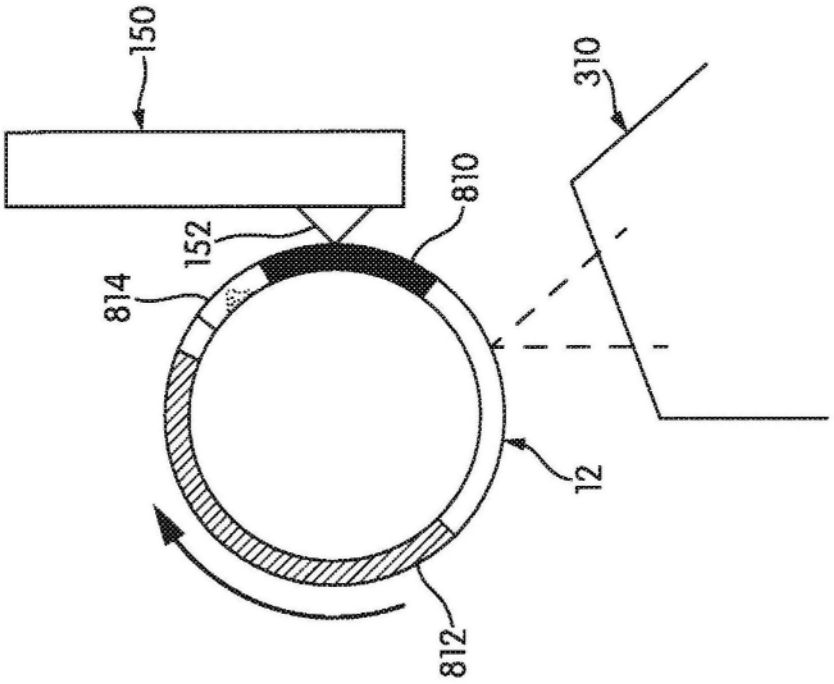


图30

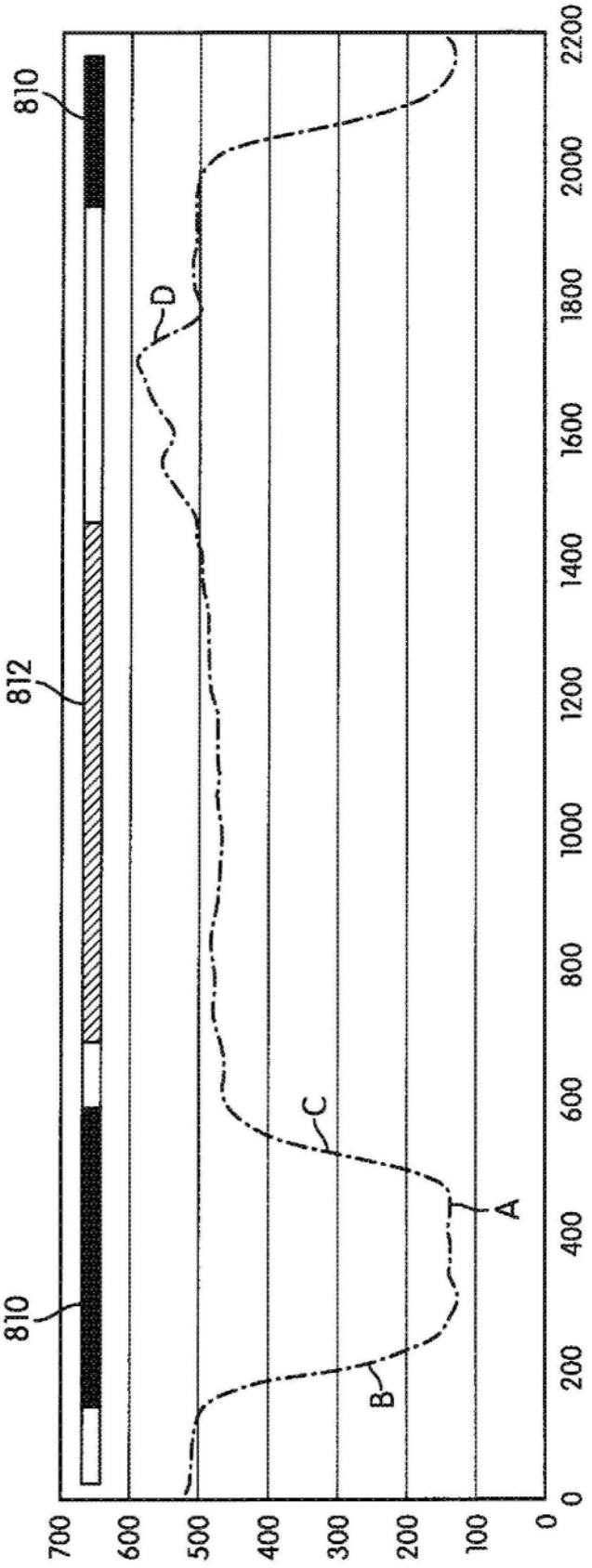

810
812
810
D
C
A
B
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200
700
600
500
400
300
200
100
0

图31

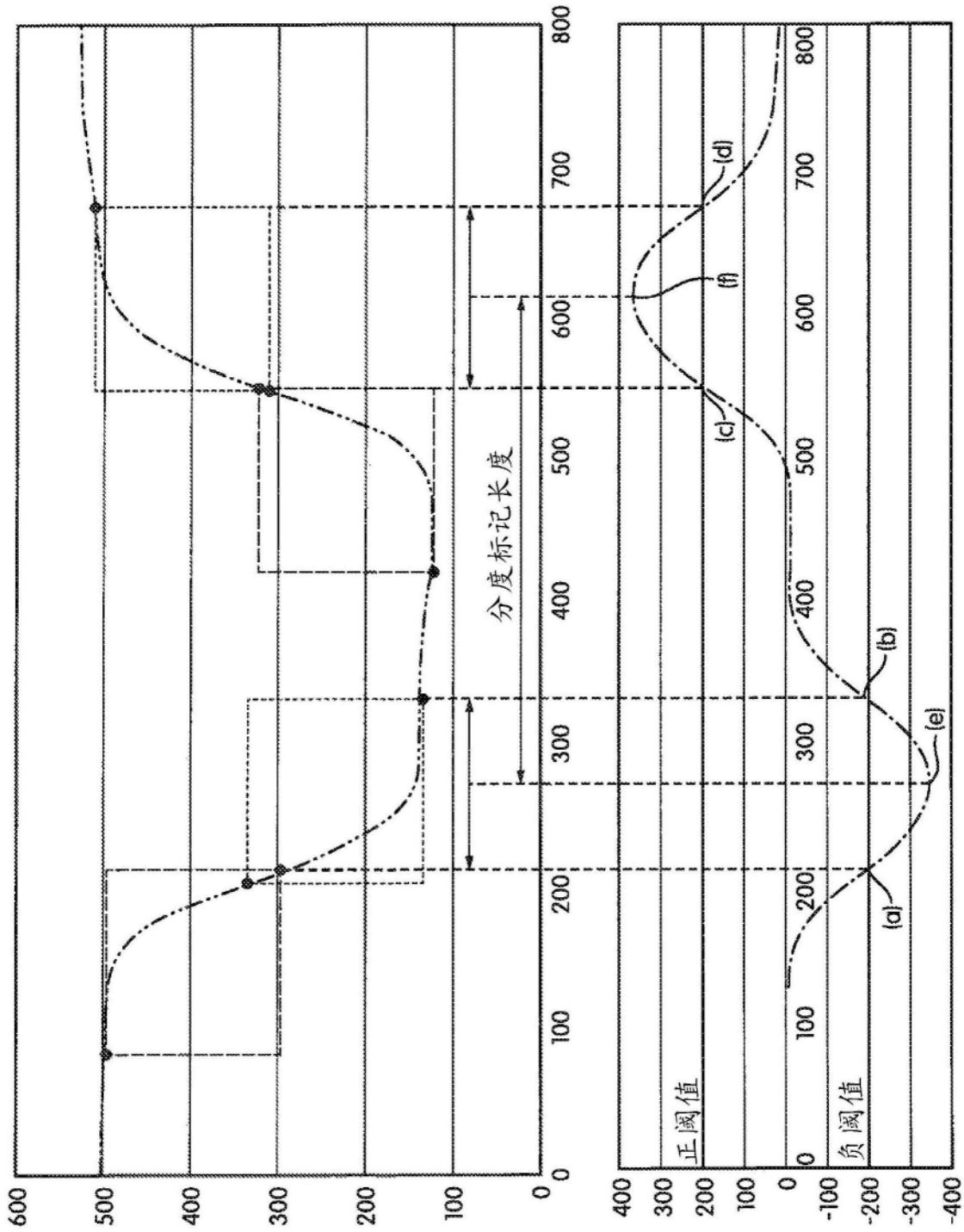


图32

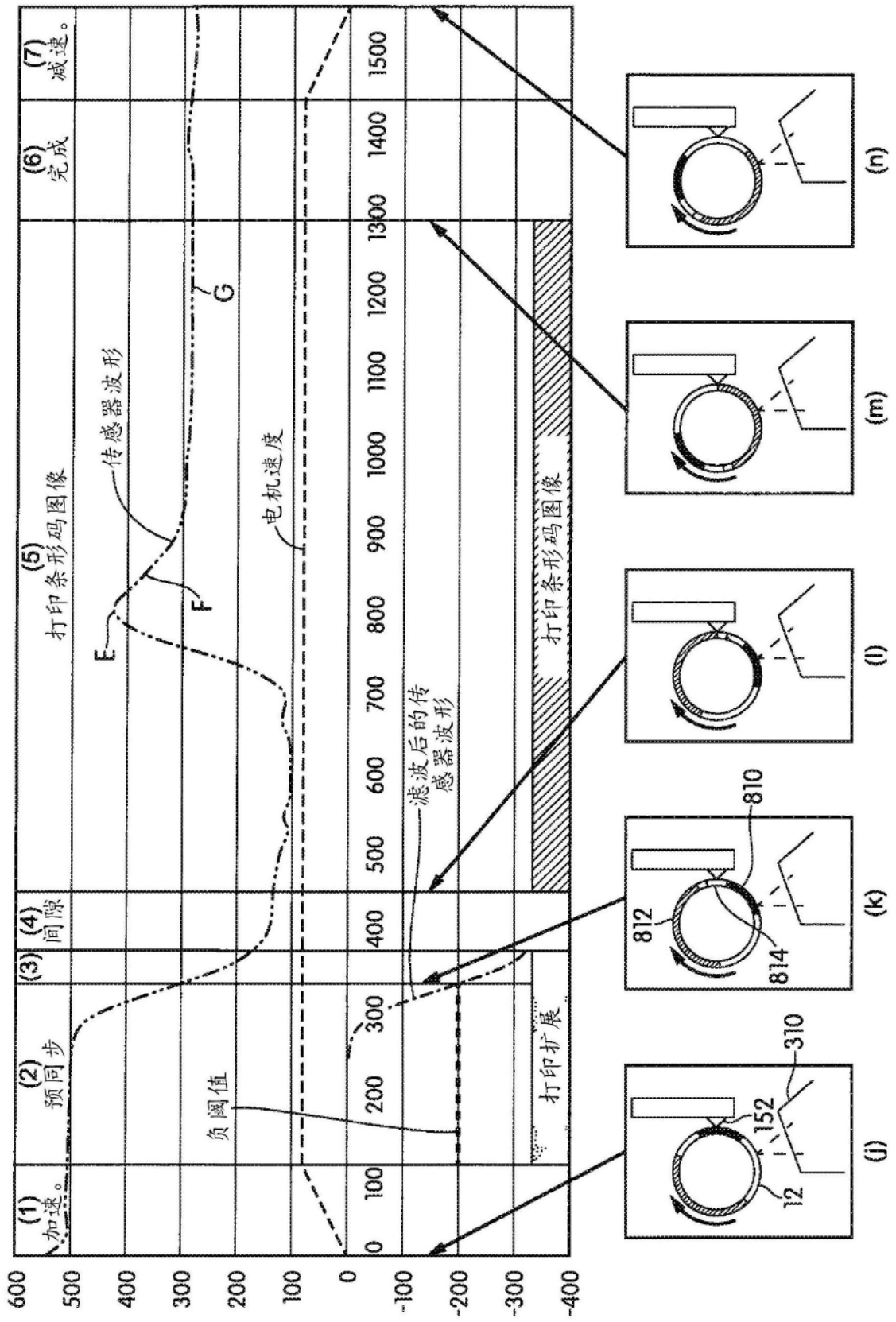

(1) 加速。
(2) 预同步
(3)
(4) 间隙
(5) 打印条形码图像
(6) 完成
(7) 减速。
传感器波形
电机速度
负阈值
滤波后的传感器波形
打印扩展
打印条形码图像
E
F
G
600
500
400
300
200
100
0
-100
-200
-300
-400
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
1500
(j)
(k)
(l)
(m)
(n)
12
152
310
812
814
810

图33

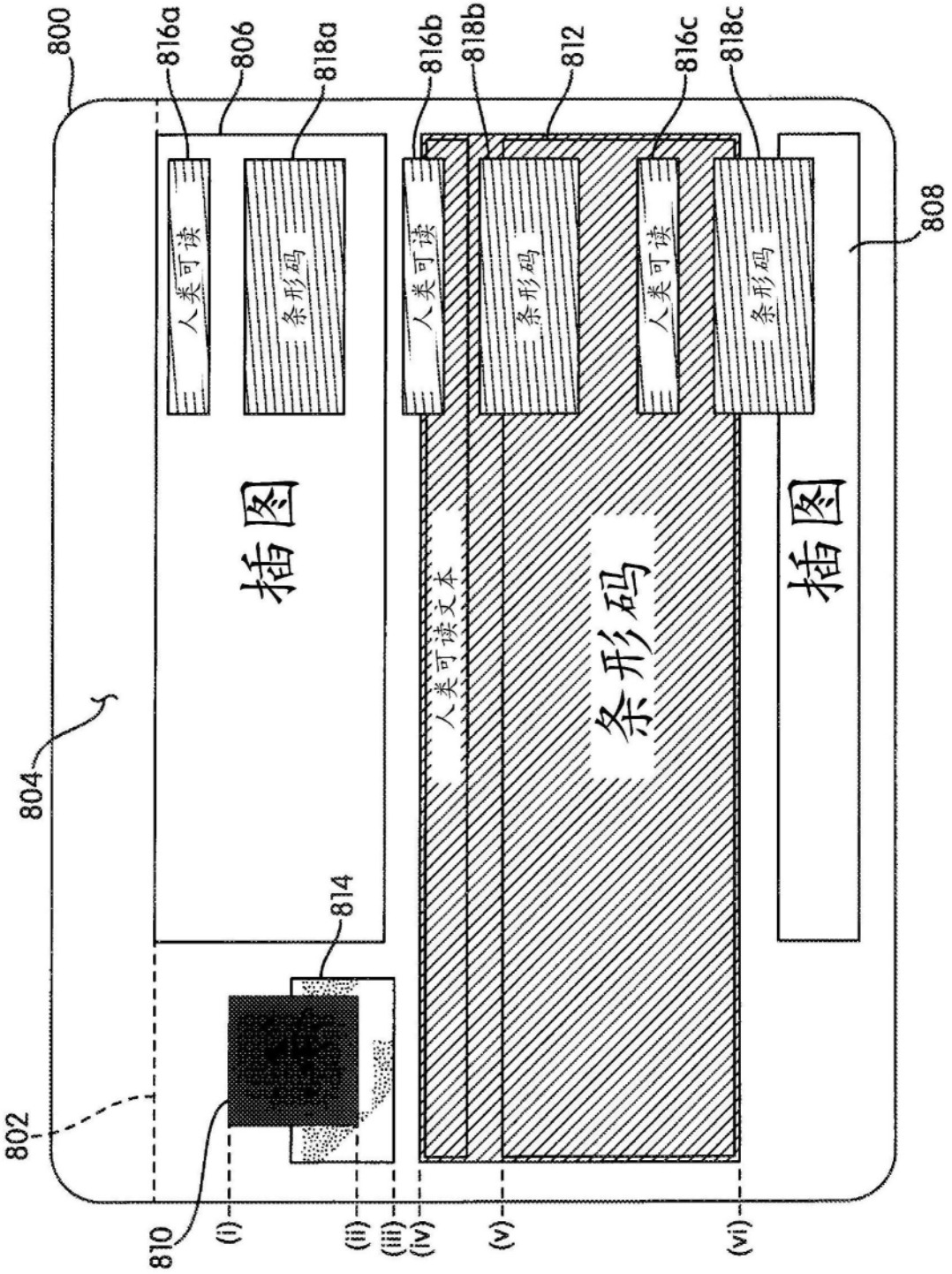

800
816a
806
818a
816b
818b
812
816c
818c
808
人类可读
条形码
人类可读
条形码
人类可读
条形码
插图
插图
人类可读文本
条形码
804
814
802
810
(i)
(ii)
(iii)
(iv)
(v)
(vi)

图34

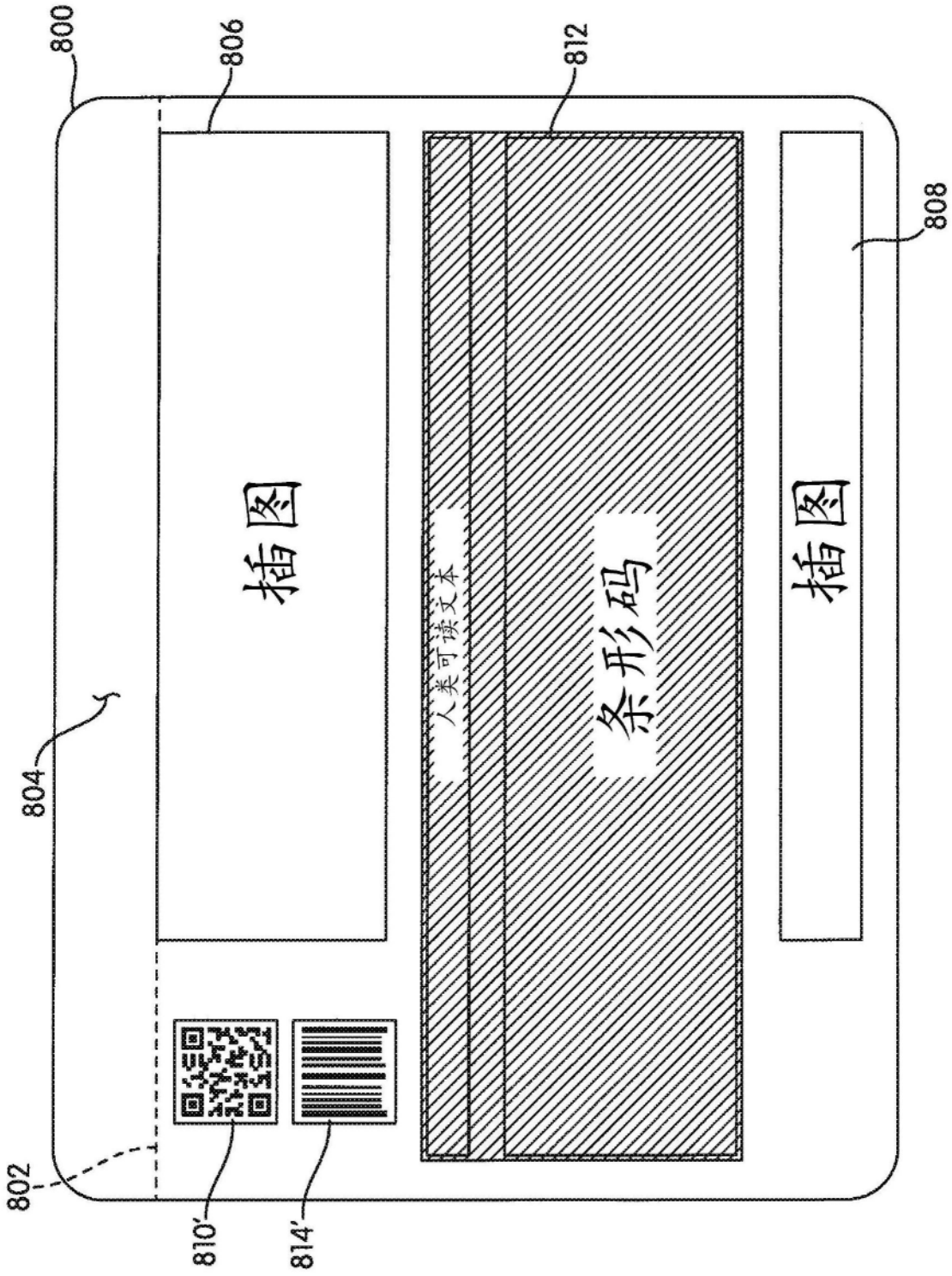


图35