



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102596412 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201080051382. 0

B03C 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 10. 15

C12N 15/10 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/252, 390 2009. 10. 16 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 05. 14

US 6117398 A, 2000. 09. 12,

US 2002/0014443 A1, 2002. 02. 07,

(86) PCT国际申请的申请数据

CN 101213012 A, 2008. 07. 02,

PCT/US2010/052799 2010. 10. 15

US 2003/0090265 A1, 2003. 05. 15,

US 6117398 A, 2000. 09. 12,

审查员 黄威

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/047233 EN 2011. 04. 21

(73) 专利权人 普罗梅加公司

地址 美国威斯康星

(72) 发明人 A · 邦克 C · 考恩 J · 克吕格尔

S · 克吕格尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王琼先 王永建

(51) Int. Cl.

B01L 7/00 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书7页 附图12页

(54) 发明名称

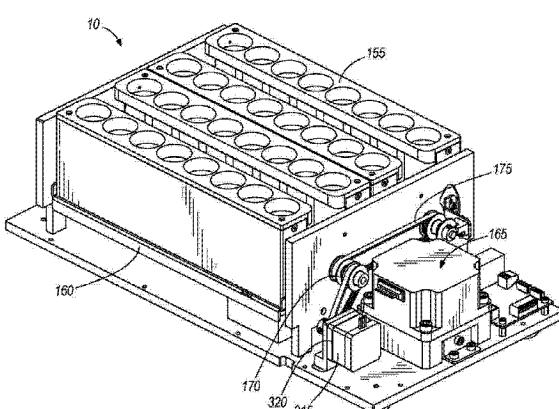
加热、振动和磁化装置以及操作该装置的方

法

(57) 摘要

一种用于处理样品管中的液体样品的装置。

该装置包括基座、用于接收样品管的容纳件以及联接至基座以选择性地施加热量至容纳件的加热部分。振动部分联接至基座并支撑容纳件。该振动部分选择性地相对于基座搅动容纳件。磁化部分联接至基座并可移动以选择性地相对于容纳件改变磁场。



1. 一种用于处理样品管中的液体样品的装置，包括：
基座；
容纳件，用于接收样品管；
加热部分，联接至所述基座以选择性地施加热量至所述容纳件；
振动部分，联接至所述基座并支撑所述容纳件，所述振动部分选择性地相对于所述基座搅动所述容纳件；以及
磁化部分，联接至所述基座并可移动以选择性地相对于所述容纳件改变磁场，
其中所述磁化部分包括：
第一磁体保持件，其具有第一轴线，所述第一磁体保持件可旋转地联接至所述基座，用于围绕所述第一轴线旋转，
第一组多个磁体，固定地联接至所述第一磁体保持件，以及
磁体驱动机构，在第一轴向定向和第二轴向定向之间选择性地驱动所述第一磁体保持件。
2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述加热部分包括电阻加热器。
3. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述加热部分联接至所述振动部分以与所述振动部分一起移动。
4. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述加热部分联接至所述容纳件。
5. 根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述加热部分包括电阻薄膜加热器。
6. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述容纳件包括用于接收所述磁化部分的开孔。
7. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述第一组多个磁体被布置成使磁极实质上垂直于所述第一轴线定向。
8. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述第一组多个磁体中相邻的磁体具有实质上相似的极性定向。
9. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述第一组多个磁体中相邻的磁体具有实质上相反的极性定向。
10. 根据权利要求 1-9 中任一项所述的装置，其特征在于，所述磁化部分进一步包括
第二磁体保持件，其具有第二轴线，所述第二磁体保持件可旋转地联接至所述基座，用于围绕所述第二轴线旋转，以及
第二组多个磁体，固定地联接至所述第二磁体保持件，所述磁体驱动机构在第三轴向定向和第四轴向定向之间选择性地驱动所述第二磁体保持件。
11. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述振动部分可操作，从而以轨迹运动相对于所述基座旋转所述容纳件。
12. 根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述振动部分包括
平台，以及
平台驱动组件，其包括联接至所述基座的平台驱动马达以及联接至所述平台的轨迹驱动件。
13. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，进一步包括控制器，其用于选择性地控制所述平台驱动组件、加热部分和磁体驱动组件，所述控制器包括在所述平台驱动马达的

操作中防止所述磁体驱动组件操作的逻辑。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，进一步包括磁体位置传感器，其用于测量所述磁化部分相对于所述基座的位置，并生成第一信号，所述控制器接收所述第一信号并部分基于所述第一信号选择性地操作所述平台驱动组件。

加热、振动和磁化装置以及操作该装置的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 此申请要求于 2009 年 10 月 16 日提出的第 61/252,390 号美国临时专利申请的优先权，这里通过参考并入其全部内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及实验室样品处理装备。更特别地，本发明涉及用于对血液和其他液体样品的多步骤处理的装置。

背景技术

[0004] 在从较大体积的样品中提纯生物学分子时，需要减小处理时间同时增大系统可靠性。在目前的实践中，八个样品管保持在支架中，并且在处理样品的过程中，支架多次从加热工位移动至磁体工位至振动器工位。此方法的一个替换方式是使用大型离心机。然而离心机方法的不利方面是有来自开口管的潜在交叉污染，倾卸管中粒料的丢失，以及与从离心机自动增加和移除管相关联的通常的可靠性和液体处理问题。

发明内容

[0005] 在一个实施例中，本发明提供了一种用于处理样品管中的液体样品的装置。该装置包括基座、用于接收样品管的容纳件以及联接至基座以选择性地施加热量至容纳件的加热部分。振动部分联接至基座并支撑容纳件。该振动部分选择性地相对于基座搅动容纳件。磁化部分联接至基座并可移动以选择性地相对于容纳件改变磁场。

[0006] 在另一个实施例中，本发明提供一种样品处理装置。该装置包括基座、联接至该基座用于相对于该基座运动的平台以及平台驱动组件。该平台驱动组件包括联接至基座的平台驱动马达以及联接至平台的轨迹驱动件。容纳件固定地联接至该平台。该容纳件接收样品管并包括用于选择性地施加热量至样品管的加热部分。磁化部分可移动地联接至基座。该磁化部分包括永磁体，该永磁体具有相对于容纳件的第一磁场定向以及相对于容纳件的第二磁场定向。磁体驱动组件联接至平台和该磁化部分以在第一磁场定向和第二磁场定向之间移动该永磁体。

[0007] 在又一个实施例中，本发明提供了一种用于选择性地加热、振动和磁化多个样品管的装置。该装置包括基座构件、包括驱动马达和联接至驱动马达的轨迹振动器的驱动组件、以及加热器块组件，该加热器块组件联接至轨迹振动器组件，用于相对于基座构件进行轨迹运动。该加热器块组件包括加热器块和电加热器，该加热器块具有用于接收样品管的多个开孔，该电加热器热联接至加热器块，用于施加热量至样品管。磁体组件包括具有磁场的磁体，以及驱动件，该驱动件联接至基座，用于在第一磁场定向和第二磁场定向之间移动磁体。控制器选择性地为电加热器通电，选择性地操作驱动组件，并且在第一磁场定向和第二磁场定向之间选择性地移动磁体。

[0008] 在又一个另外的实施例中，本发明提供一种加热、振动和磁化由多个相应样品管

支撑的多个样品的方法。该方法由装置进行，该装置包括基座、可移动地联接至该基座的振动部分，该振动部分包括加热部分和用于接收样品管的多个容纳件，以及联接至基座的磁化部分。该磁化部分包括多个磁体。该方法包括用多个容纳件接收多个样品管，以及用加热部分加热多个样品管。该磁化部分从第一位置旋转至第二位置。该第二位置提供实质的磁通量至多个样品，并且该第一位置提供非实质的磁通量至多个样品。在磁化部分处于第二位置中时，由多个磁体磁化该多个样品。磁化部分从第二位置旋转至第一位置。在磁化部分处于第一位置时，用振动部分振动多个样品管。

[0009] 通过详细说明和附图，本发明的其他方面将变得更为清楚。

附图说明

- [0010] 图 1 是加热、振动和磁化装置的一个实施例的立体视图。
- [0011] 图 2a 是图 1 的传送支架和支架座的立体视图。
- [0012] 图 2b 是图 2 的传送支架的可替换构造的分解视图。
- [0013] 图 3 是图 1 的装置的加热器 / 振动器 / 磁化器的立体视图，其中移除了壳体和抗污染盖。
- [0014] 图 4 是图 1 的装置的振动器驱动组件的立体视图。
- [0015] 图 5 是图 4 的振动器驱动组件的分解视图。
- [0016] 图 6 是图 1 的装置的加热器块组件的立体视图。
- [0017] 图 7a 是图 6 的加热器块组件的一个加热器块的立体视图。
- [0018] 图 7b 是图 7a 的加热器块的铝芯的可替换的立体视图。
- [0019] 图 8 是图 1 的装置的磁体驱动组件的立体视图。
- [0020] 图 9 是图 8 的磁体驱动组件的一个磁体组件的分解视图。
- [0021] 图 10a 是图 9 的磁体组件的一个实施例的磁场的立体图。
- [0022] 图 10b 是图 9 的磁体组件的另一个实施例的磁场的立体图。
- [0023] 图 11 是图 1 的装置的控制电路的功能框图。

具体实施方式

[0024] 在详细解释本发明的任何实施例之前，应当理解，本发明并不在其申请中限于在下文的说明中所阐述的或在下文的附图中所图示的部件的构造和布置方式的细节。本发明能够包括其他实施例并且能够以多种方式实践或进行。

[0025] 在一个实施例中，本发明提供了一种用于处理液体样品的加热、振动和磁化装置 5。图 1 是该装置 5 的立体视图，该装置 5 包括加热器 / 振动器 / 磁化器 / (“HSM”)10 装置 (或模块) 以及相关联的支撑装备。常规的交流至直流电源 15 连接至该 HSM10，用于从交流供电线路以期望的电压供给直流电流。在示出的构造中，电源 15 包括用于对电源 15 进行风冷的多个通风窗 20 和风扇口 25。电缆 30 将电源输出连接至 HSM10。在其他构造中，电源 15 可以集成在 HSM10 中。

[0026] 如图 2a 更详细地示出，附加地设置有传送支架 35a 和支架座 40。该支架座 40 具有平坦的底部部分 45 以及第一竖板 50 和第二竖版 55。在所示出的构造中，底部 45 和竖板 50、55 由单件的金属片原料一体形成。在其他构造中，支架座 40 由包括塑料和金属的多种

材料并通过包括注射成型、冲压、弯曲、以及挤压的多种手段形成。如所示出，竖板 50、55 可以具有形成在其中的多个切口窗 60。橡胶或塑料支脚 65 固定至底部部分 45 以防止支架座 40 滑动并将底部部分 45 提升以离开实验室桌子或其他表面。切口 70 沿第一竖板 50 和第二竖板 55 的顶边缘形成，用于接收并保持传送支架 35a。

[0027] 传送支架 35a 是具有顶表面 75a 和四个垂直边缘表面 80、85、90、95 的矩形平面件。接头构件 100 沿第一边缘表面 80 和第二边缘表面 85 侧向地向外延伸。该接头构件 100 的尺寸使得该接头构件嵌入支架座的第一竖板和第二竖板的对应切口 70 中。支架的顶表面 75a 具有形成在其中的多个圆形开孔 105。该多个开孔形成列和行的阵列 110a。开孔 105 可以定尺寸为接收和配合诸如圆柱形或圆锥形样品管的容器的表面。在所示出的构造中，开孔 105 定尺寸为接收和配合诸如用于处理 10ml 的血液样品的 50ml 的圆锥形管。

[0028] 图 2b 图示了传送支架 35b 的可替换构造。底部平坦构件 111 可以定位在顶表面 75b 下方并平行于顶表面 75b。多个有螺纹的间隔件 (stand off) 112 将底部平坦构件 111 和顶表面 75b 分开，而多个有螺纹的紧固件 113 将传送支架 35b 紧固在一起成为刚性的三维结构。第二平坦构件 111 具有与顶表面阵列 110b 类似并与顶表面阵列 110b 对准的阵列 114。该第二平坦构件 111 起到在传送支架 35b 落至定位在 HSM10 中就位时捕捉并对准样品管。

[0029] 如图 1 中所示，HSM10 包括壳体 115。在所示出的构造中，该壳体 115 的部分由铝片原料形成。在其他构造中，该壳体 115 可以包括模制塑料或其他材料。控制面板 120 固定至装置的前表面。此控制面板 120 包括多个用于选择装置 5 的操作模式的控制按钮 125，以及 LED、LCD 或用于显示诸如温度设定点、振动器速度以及磁体位置的参数的其他类型的显示器 130。在所示出的构造中，设置有四个按钮 125，用于编程和操作装置 5。“进入”按钮执行指定的功能。“退出”按钮取消实践中的功能或者返回至显示器上之前的菜单。“向上”按钮将显示器光标向上移动或下指令“ON”。“向下”按钮将光标向下移动或下指令“OFF”。在其他构造中，控制面板 120 上的按钮的数量和功能可以不同，或者控制面板 120 可以位于装置 5 的另一个表面上或外部，用于遥控和操作。

[0030] 多个圆形开孔 135 延伸穿过 HSM10 的抗污染盖 140。该开孔 135 定尺寸和布置为用于接收多个容器，例如前面讨论的圆锥形样品管。抗污染盖 140 的开孔 135 的阵列与传送支架 35 所呈现的阵列匹配，使得具有容器的传送支架 35a、35b 可以落至 HSM10 的对应的开孔 135 中。通过将传送支架 35a、35b 的边缘表面 80、85、90、95 包围抗污染盖 140 的外周缘，传送支架 35a、35b 保持在抗污染盖 140 上。此外，随着传送支架 35a、35b 落至抗污染盖 140 上，承载在传送支架 35a、35b 中的容器起到将支架对准和保持在抗污染盖开孔中的作用。在图 1 和 2a 中示出的构造中，设置有传送支架 35a 上的四个捕获螺钉 (captive screw) 145，以经由设置在抗污染盖 140 的表面中的四个有螺纹的开孔 105 将传送支架紧固至抗污染盖 140。在一些构造中，在样品振动操作中，边缘表面 80、85、90、95 提供传送支架 35a 至抗污染盖 140 的足够保持，这使得不再需要捕获螺丝 145。

[0031] 图 3 示出移除了壳体 115 的一部分和抗污染盖 140 的 HSM10。示出了多个平行的加热器块 155 固定地接附至振动器平台 160。该振动器平台 160 由振动器驱动组件 165(图 4) 驱动。一对可旋转磁体组件 170 (图 8) 由具有带轮系统的分离的磁体驱动组件 175 驱动。

[0032] 图 4 和 5 图示了 HSM10 的振动器驱动组件 165 的一个构造。壳体 115 的刚性基座板 180 为 HSM10 的子组件提供稳定的安装平台。直流振动器马达 185 安装在振动器马达壳体 188 中。该直流振动器马达 185 可以取决于期望的样品负载而具有各种尺寸和配置。在所示出的构造中，使用了无刷直流(BLDC)马达。振动器马达轴经由马达带轮连接至振动器驱动带 190。该振动器驱动带 190 包围主轴壳体 195 中的主轴带轮。该主轴带轮经由轴连接至偏心凸轮 200。该凸轮是大体圆柱形的，具有偏离几何中心的旋转轴线，导致外部径向表面在旋转时具有期望的偏心度。围绕凸轮 200 的圆柱形轴承 205 在旋转时支承在振动器主轴 210 上，导致该振动器主轴 210 以轨迹样式摆动。该振动器主轴 210 经由振动器主轴的相反侧上的第一对平行的板簧 220 弹性地安装至平衡件壳体 215。该平衡件壳体 215 经由第二对相反的板簧 225 弹性地安装至基座板 180，该第二对平行的板簧 225 安装为垂直于第一对板簧。该第二对板簧 225 经由一对刚性弹簧底座 230 安装至基座板 180，该对刚性弹簧底座 230 经由多个有螺纹的紧固件 235 螺纹连接至基座板 180。在所示出的构造中，使用了三个凹头帽螺钉。应当了解，可以使用各种可替换的驱动机构。例如，其他实施例可以不用本文所公开的带轮和带而直接驱动主轴。

[0033] 在一些构造中，设置有振动器原位置传感器 240。如下文中所更详细地说明，在固定至可移动的振动器平台 160 的那些部件和固定至基座板 180 的那些部件之间的间隙足够近，而使得可能取决于可移动的振动器平台 160 的位置而发生接触和碰撞的情况下，可以使用原位置传感器。在图 5 中图示的构造中，原位置传感器 240 与主轴带轮相关联。在使用同步 BLDC 马达以驱动振动器时，一位置传感器还可以与该马达或马达控制器相关联。该振动器位置传感器还可以与马达带轮、振动器轴承或振动器主轴相关联。

[0034] 振动器平台 160 经由多个有螺纹的紧固件 245 固定至振动器驱动组件 165。在所示出的构造中，使用了四个凹平头机械螺钉。图 6 图示了经由多个有螺纹的紧固件安装至振动器平台 160 的加热器块组件 250 (也就是振动器平台 160 支撑加热器块组件 250)。该加热器块组件 250 由多个加热器块 155 构成。在所示的构造中，加热器块组件 250 包括四个加热器块 155，每个加热器块 155 具有用于接收相应的容器的八个开孔 255，由此产生三十二个开孔 255。在其他构造中，可以使用各种构造的加热器块和加热器块组件。例如，可能期望具有用于总共十六个样品的两个加热器块的用于较小规模的处理的 HSM，或者可能期望有用于较大规模的处理的六个或八个加热器块。

[0035] 如图 7a 中所图示，在每个加热器块 155 的竖直表面 260 上，粘合地施加有薄膜类型的电阻加热器 265，以在处理样品管时向其提供热通量。取决于期望的参数，该电阻加热器 265 可以选择性地单独地通电，或在振动或磁化样品时而选择性地通电。在所示出的构造中，该电阻加热器 265 施加至加热器块 265 的铝芯 270，以将从加热器至样品管的热量传输最大化。该铝芯 270 提供绕保持在其中的容器的圆周的最大接触，由此增进从加热器 265 至容器的传导性热传输，同时具有足够的间隙，以允许容器容易地插入或移除。铝芯 270 的壁 271 具有薄的截面以将加热器 265 通电后的热响应时间最小化，并将加热器块 155 之间的可获得的空间最大化。参考图 6 和 7b，以及下文更详细的说明，铝芯 270 的底部部分 272 是部分切掉的，以提供用于磁体组件 170 的最小间隙。在所示出的构造中，加热器块的其他主要部分是由诸如 DuPont DelrinTM 等刚性聚合物机械加工成的。在一些构造中，一个或更多温度传感热电偶 275 可以与每个电阻加热器 265 相关联。与电阻加热器 265 相组合的这

些热电偶允许对加热器块中的温度设定点编程。在所示出的构造中，两个热电偶 275 与每个加热器 265 相关联。

[0036] 如图 3 中所图示，一个或更多磁体组件 170 和磁体驱动组件 175 接附至基座平台 180。磁体组件 170 和磁体驱动组件 175 选择性地施加磁场至可能存在于容器中的一些样品中的磁性或顺磁性颗粒。作为示例，MagneSil™ 顺磁性颗粒(PMP) 使用磁分离原理作为真空过滤和离心分离方式的替换方式。在生命科学和工业实验室中有对 MagneSil™PMP 的多种净化应用。磁颗粒可以看做是液体样品中的“可移动的固相”。颗粒由接近 1 : 1 的比例的二氧化硅(SiO₂) 和磁铁矿构成。高磁铁矿浓度使得颗粒对磁场有响应。然而，颗粒是顺磁性的是因为它们被吸引至外部磁体的磁场，但是当它们被从磁场中移除时，它们将不再是磁化的。二氧化硅(SiO₂) 基质允许与核酸的结合能力(binding capacity)。在结合核酸后向样品施加磁场，将 PMP 和接合的核酸从溶液的剩余部分中分离。由于施加的磁场，外部吸液管可以将溶液的部分取出，由此增大样品中的核酸的浓度。对磁化部分的一个应用的此说明是示例性的。在一些应用中，纤维素基的 PMP 比 MagneSil™PMP 更优选。此外，各种工业和科学领域的技术人员将意识到在也能够有振动和加热功能的装置中，选择性磁化的能力的价值。

[0037] 参考图 8 和 9，磁体驱动组件 175 包括刚性紧固至基座板 180(图 3)的前安装板 280 和后安装板 285。圆柱形磁体组件 170 在第一端部 290 和第二端部 295(图 9)处在前安装板和后安装板的轴承开孔 300 中旋转。因为磁体组件 170(经由前安装板 280 和后安装板 285)可枢转地固定至基座板 180，所以它们独立于振动器平台 160 的运动。圆柱形磁体组件 170 中的每个具有接附在圆柱形磁体保持件 310 的径向孔口中的多个径向相对的永磁体 305。在所示出的实施例中，总共十八个永磁体 305 以两两相对的九个磁体的行被接附至每个磁体组件 170。所述相对的行分开大致 180 度。磁体 305 可以为永磁体或电磁体。在所示出的构造中，因稀土永磁体的高磁场强度体积比而使用稀土永磁体。在所示出的构造中，设置有两个圆柱形磁体组件 170，但是在其他实施例中，可以在两个支架之间使用单个的磁体组件，或可以在使用大于四个支架的情况下使用三个或更多磁体组件。

[0038] 如图 9 中所图示，磁体 305 布置为使得每个磁体保持件 310 上的径向相对的磁体的磁极都相互吸引。换句话说，磁体保持件 310 的一个径向侧上的磁体的正极面向磁体保持件中的相反径向位置中的磁体的负极。这种布置方式辅助将相对的磁体保持在磁体保持件中。在所示出的构造中，每个行中的相邻磁体的极性顺序以行中的每个磁体(+、-、+、-、+ 等)交替。这种布置方式产生充分的磁场强度，同时允许磁体组件以相对低的转矩旋转。然而，在其他构造中，可以优选地使每行中的相邻磁体具有匹配的极性。

[0039] 图 9 中所示出的磁体组件 170 是示例性的，并且应当意识到其他磁体配置也是可以的。磁体 305 的设计和布置方式可以使磁场在多个设计之间变化，由此允许设计者根据应用来设定磁场。例如，如图 10a 中所示，利用与相邻磁体 305a 匹配的极性所提供的磁场与图 10b 中所示的利用与相邻磁体 305b 不匹配的极性所提供的磁场不同。对于图 10a 来说，与图 10b 的磁场 307b 相比，磁场 307a 沿保持件 310 的轴线更一致。

[0040] 再次参考图 3 和 8，设置有磁体驱动组件 175，用于将磁体组件 170 选择性地从第一位置旋转至第二位置。图 8 中示出，在第一位置中，磁体 305 定向在竖直平面中。由处于第一位置中的磁体 305 产生的磁场实质上对样品没有影响。在第二位置中，每个磁体组件

170 上的磁体 305 定向在水平平面中。在第二位置中,每个磁体的端部都被带至与保持在加热器块 155 中的容器内的样品最接近。由处于第二位置中的磁体产生的磁场施加至样品用于各种用途。每个磁体组件 170 上的磁体轴向地间隔开,使得在每个磁体组件的每侧有九个磁体的情况下,保持在八个容器加热器支架中的每个容器与两个磁体相邻。在其他实施例中,不必要为每个容器相邻地定位两个磁体 305。可以为每个容器相邻地定位一个或多个磁体,以提供更高、更低、更分散或更集中的磁场。磁体驱动组件 175 使用由马达壳体 320 支撑的步进电机 315 (图 3)以驱动带 / 带轮组件 325。在所示出的构造中的该带 / 带轮组件 325 同时一起操作磁体组件。在处于特定位置下磁体组件和振动器组件之间可能有机械干涉或碰撞的构造中,安装至后板 285 的磁体原位置传感器 330 可操作,以指示磁体组件 170 是在第一位置中还是在第二位置中。在所示出的构造中,该磁体原位置传感器 330 与振动器原位置传感器 240 基本类似,并类似地与带轮相关联。

[0041] 在其他构造中,期望经由多个驱动组件或多个直接驱动步进马达独立地操作磁体组件 170。在另外的构造中,磁体组件 170 由使用者经由外部旋钮等手动定位。磁体组件 170 在定向方面的各种变化也是可以的。例如多个磁体 305 可以相对于容器从 HSM10 中的位置升起或降落。

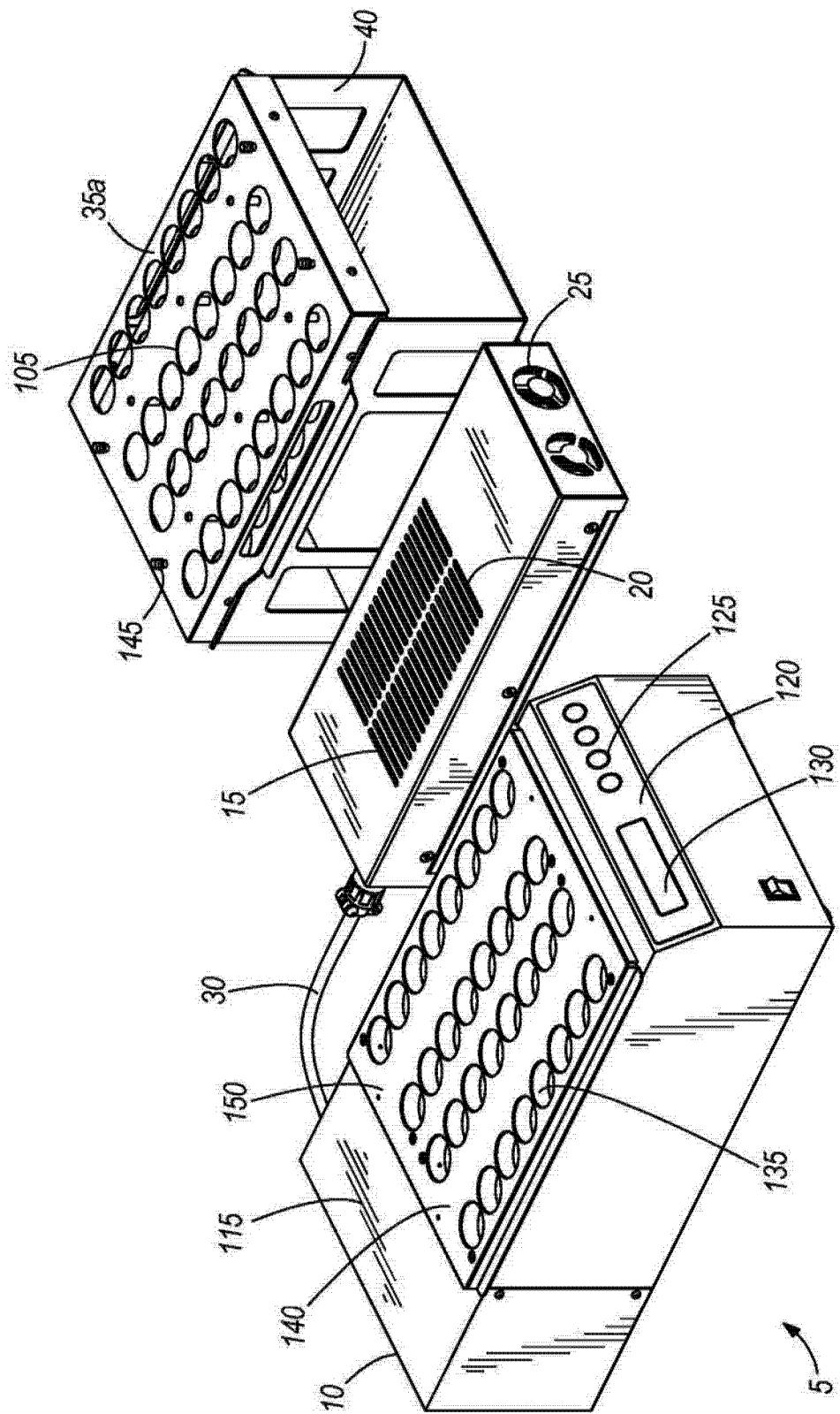
[0042] 通过具有振动部分(例如振动器驱动组件 165)、加热部分(例如加热器块组件 250)以及磁化部分(例如磁化组件 170)的组合,HSM10 提供选择性的加热、振动并施加磁场至多个样品的能力而不需要移动样品至分离的工位。模式和设定的顺序取决于样品的类型和处理所要求的特殊参数。虽然 HSM10 的所有构造都具有以系列顺序加热、振动和磁化的能力,一些构造可以允许同时的加热、振动和 / 或磁化。例如,可能期望在特定应用中从电阻加热器 265 施加热通量,同时振动样品,或同时施加磁场。然而,应当注意,在很多处理过程中可能不期望振动和磁化的结合。

[0043] 此外,在一些构造中,当磁体组件 170 和振动器组件 165 (以及接合的加热器块组件 250)中的一个或二者处于特定位置时,其之间可能有机械干涉。在这些构造中,振动器原位置传感器 240 和磁体原位置传感器 330 是防止干涉状况所必要的。在图 3 中示出的构造中,例如除非磁体组件定向在磁体原位置传感器 330 所指示的初始(第一)位置,振动器马达 185 不能操作。类似地,除非振动器马达 185 停止并且振动器驱动组件 165 定向在振动器原位置传感器 240 所指示的原位置中,磁体组件 170 不能由步进马达 315 从第一位置旋转至第二位置。振动器驱动组件 165 在原位置时,铝芯 270 的部分切掉的底部部分 272 提供足够的间隙以将磁体组件 170 从第一位置旋转至第二位置以及从第二位置旋转回第一位置。在至少一个构造中,具有振动器原位置传感器 240 和磁体原位置传感器 330 二者会提供附加的优点。当磁体组件 170 定位在原位置中时,确保最大化的水平间隙这允许振动器组件 165 的更大轨迹的振动运动。振动器原位置传感器 240 允许在第二位置中的磁体组件 170 与容器最接近,用于将强磁场施加至样品。振动器驱动组件 165 和磁体组件 170 的复位能力促进磁体和容器之间的可高度复制的逐步关系(step-to-step)和连续运行(run-to-run)关系,确保了施加至样品的磁场强度的更高的重复度,由此导致更一致的处理。这在给定了磁场强度和距离之间的平方反比关系的特定构造中可能是有利的。

[0044] 图 11 图示了用于 HSM10 的控制电路 332 的框图,其包括相关联的传感器输入。主板 335 包含微处理器。与该主板相关联的存储单元 340 存储诸如设定点和各种操作参数的

可执行指令和数据。主板 335 可操作,以控制振动器马达 185 和磁体步进马达 315 的操作,但通常是在由来自相关联的磁体原位置传感器 330 和振动器原位置传感器 240 的信号所建立的条件下。类似地,主板 335 接收来自与每个加热器块 155 相关联的两个热电偶 275 中的每个的加热器块温度数据。加热器板 345 提供热电偶 275 和主板 335 之间的信号调节。通过将所传感的温度与存储在存储单元 340 中的设定点比较,主板 335 可操作以选择性地为电阻加热器 265 中的每个通电。

[0045] 由此,本发明除其他之外,提供用于处理液体样品的装置。本发明的各种特征和优点在下文的权利要求中阐述。



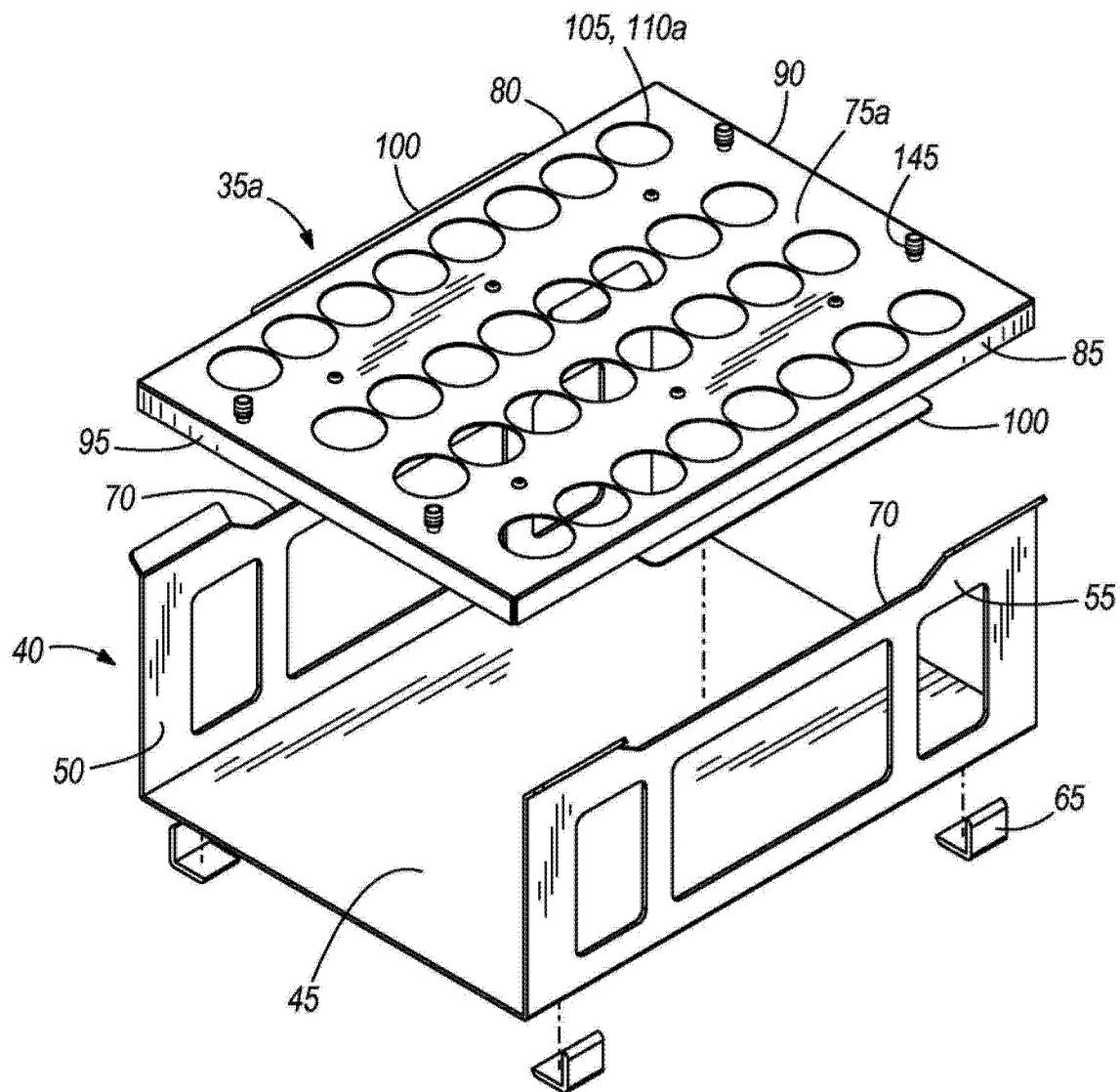


图 2a

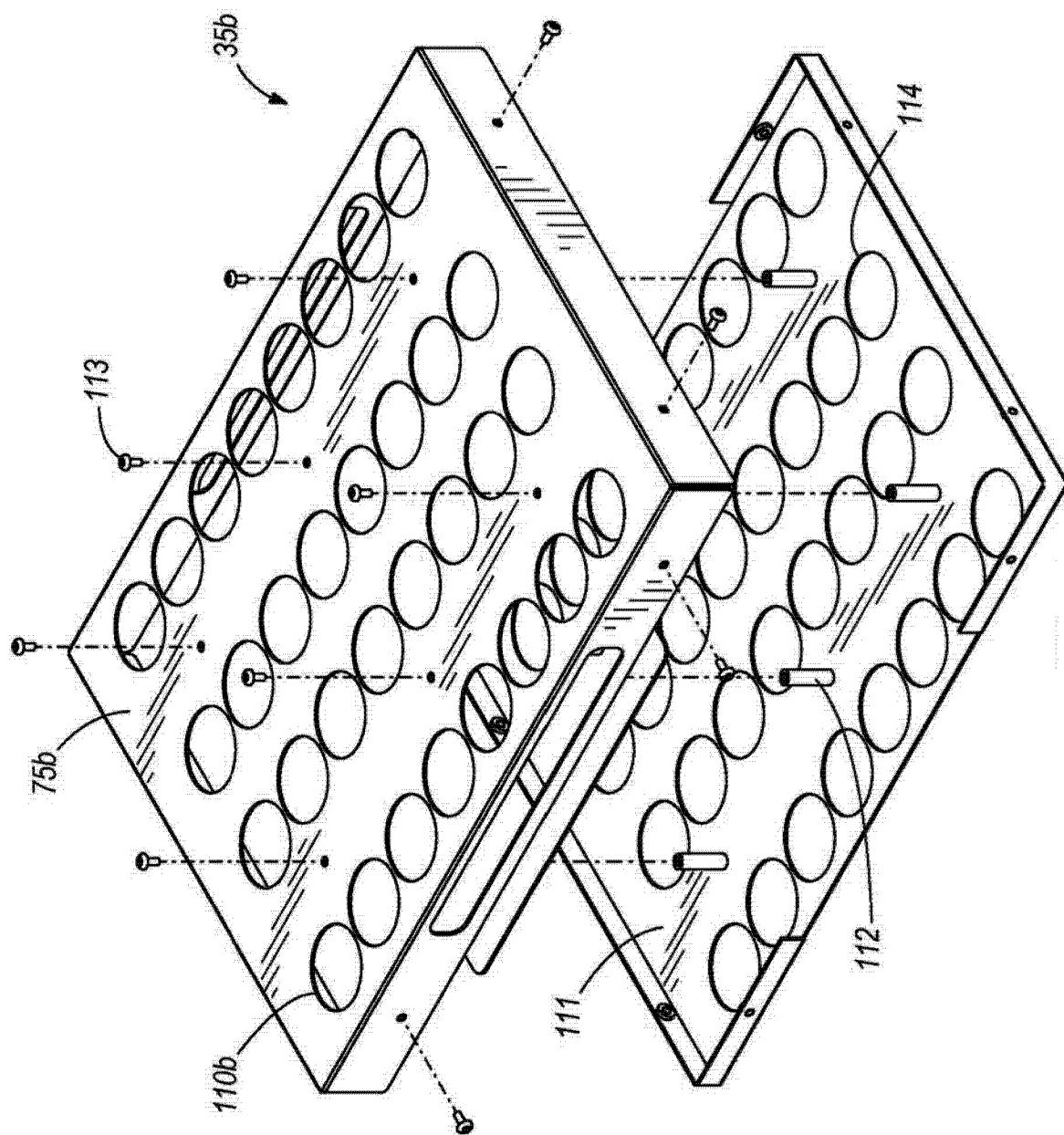


图 2b

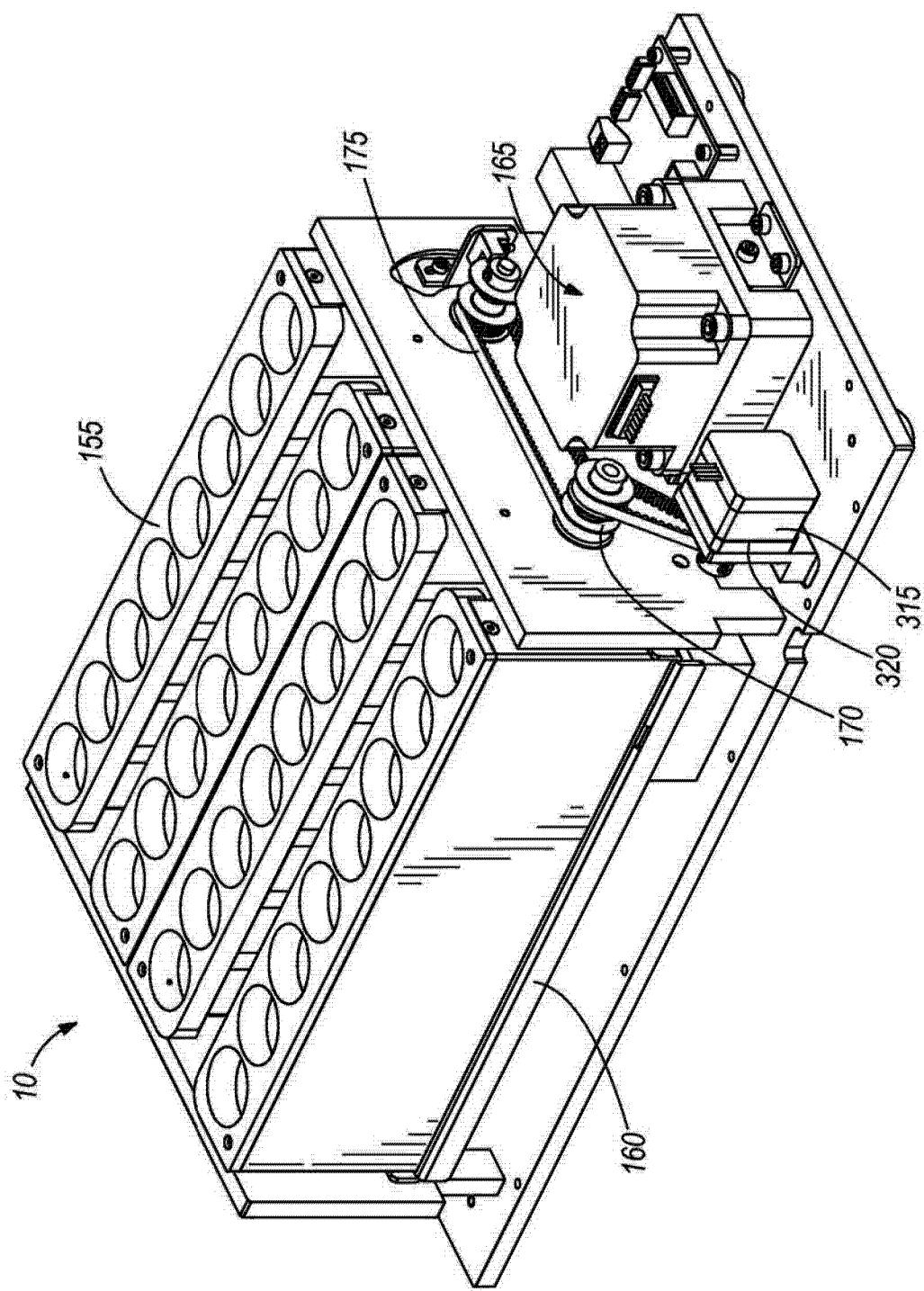


图 3

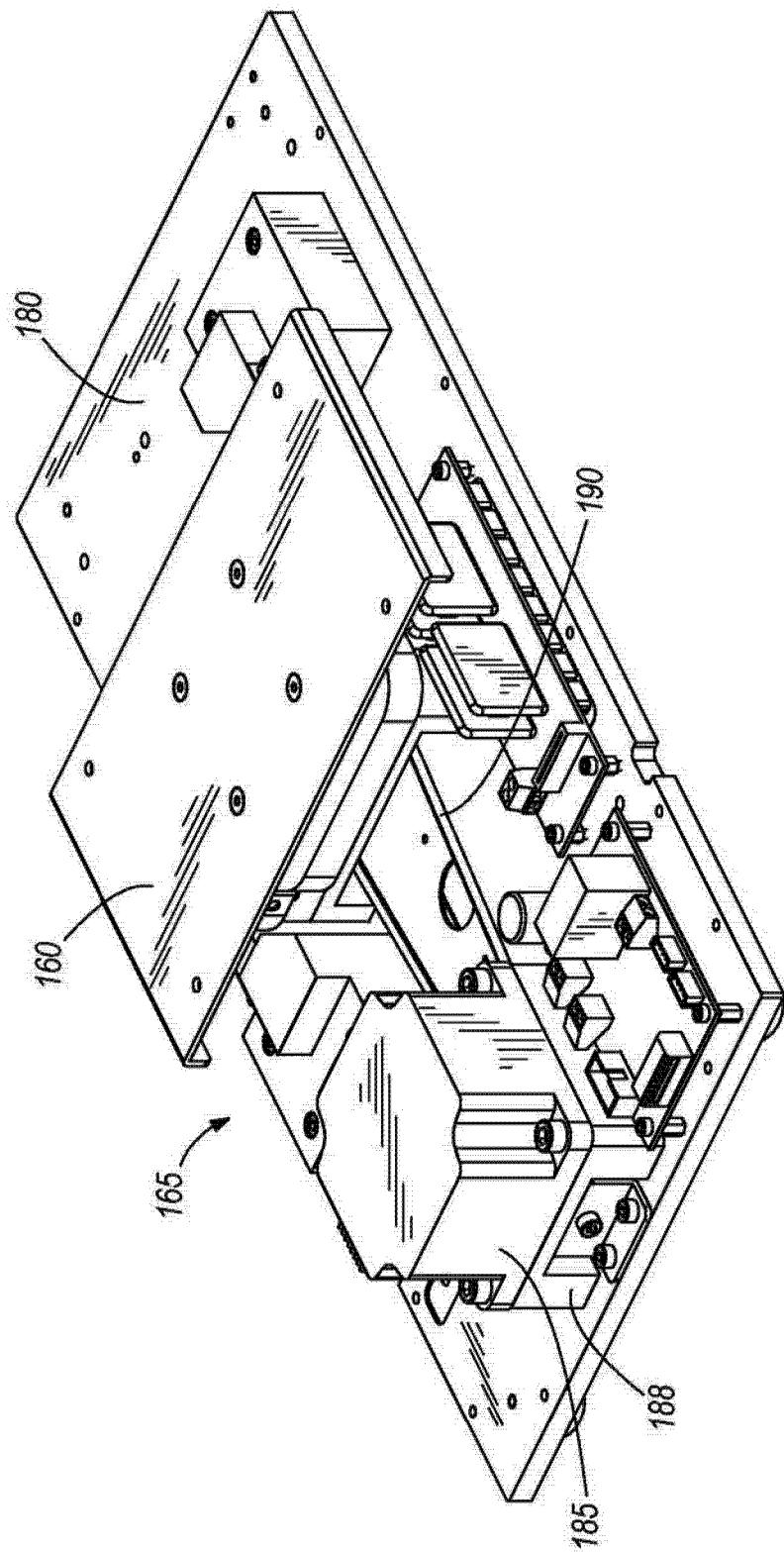


图 4

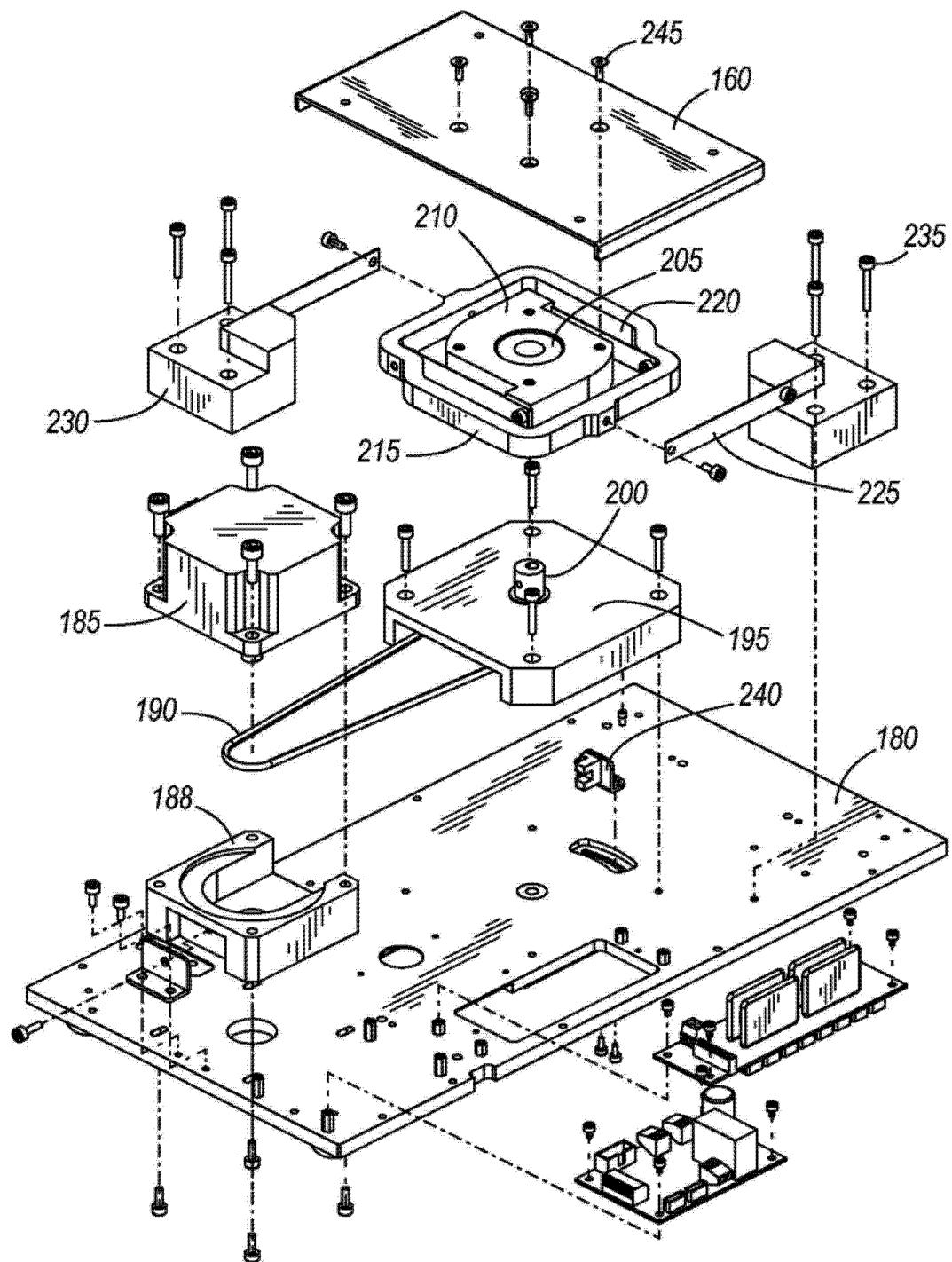


图 5

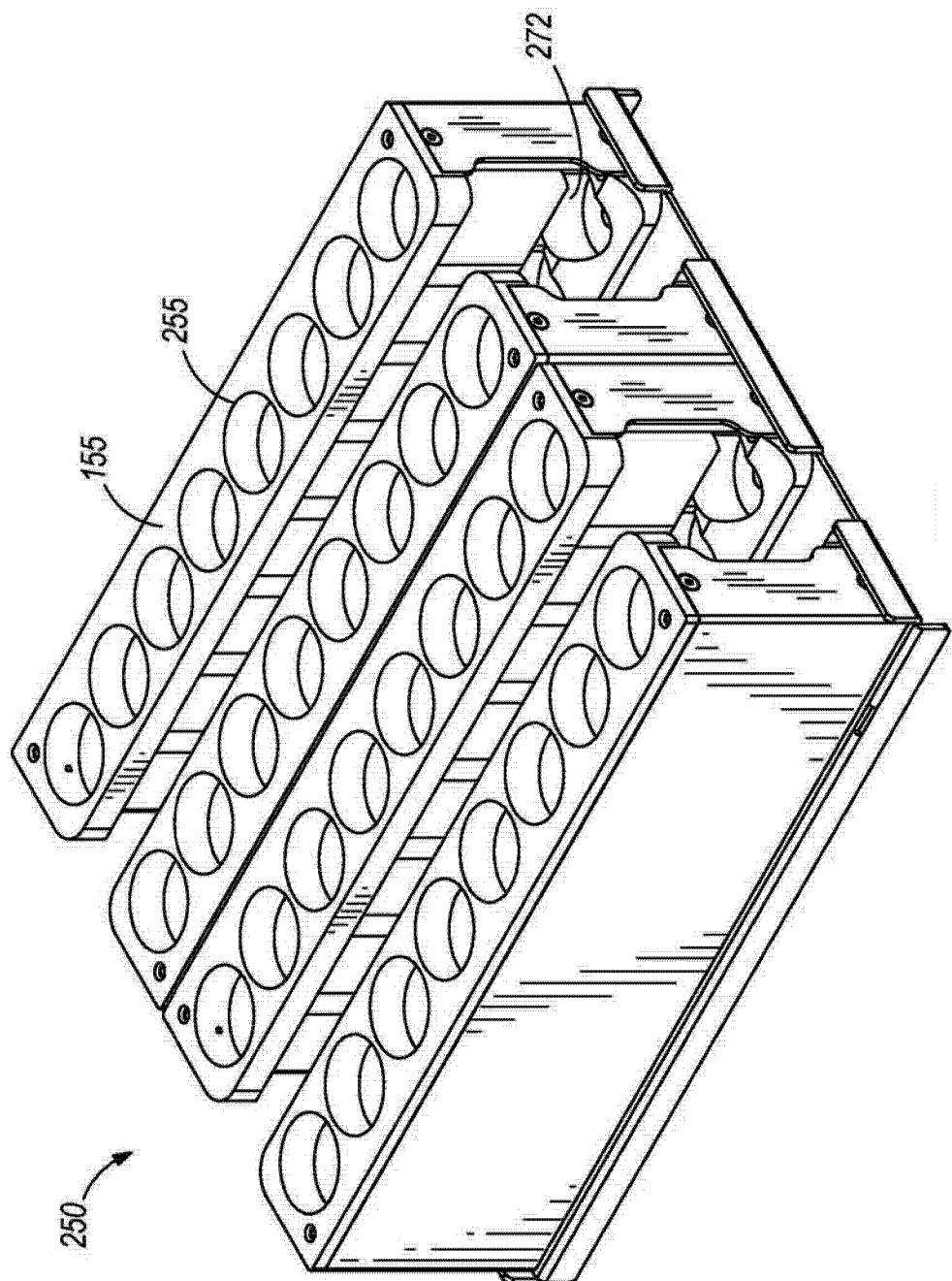


图 6

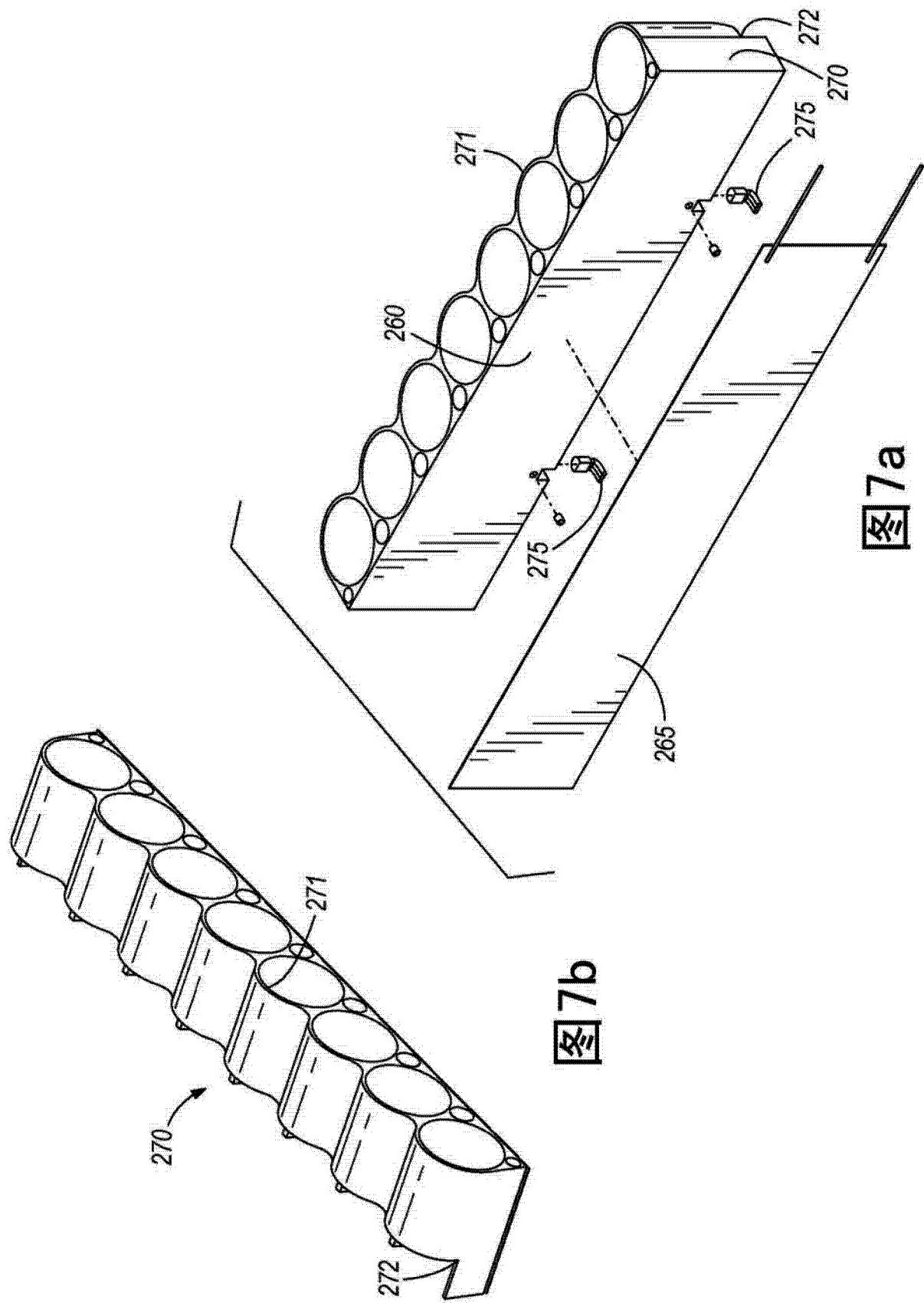


图 7b

图 7a

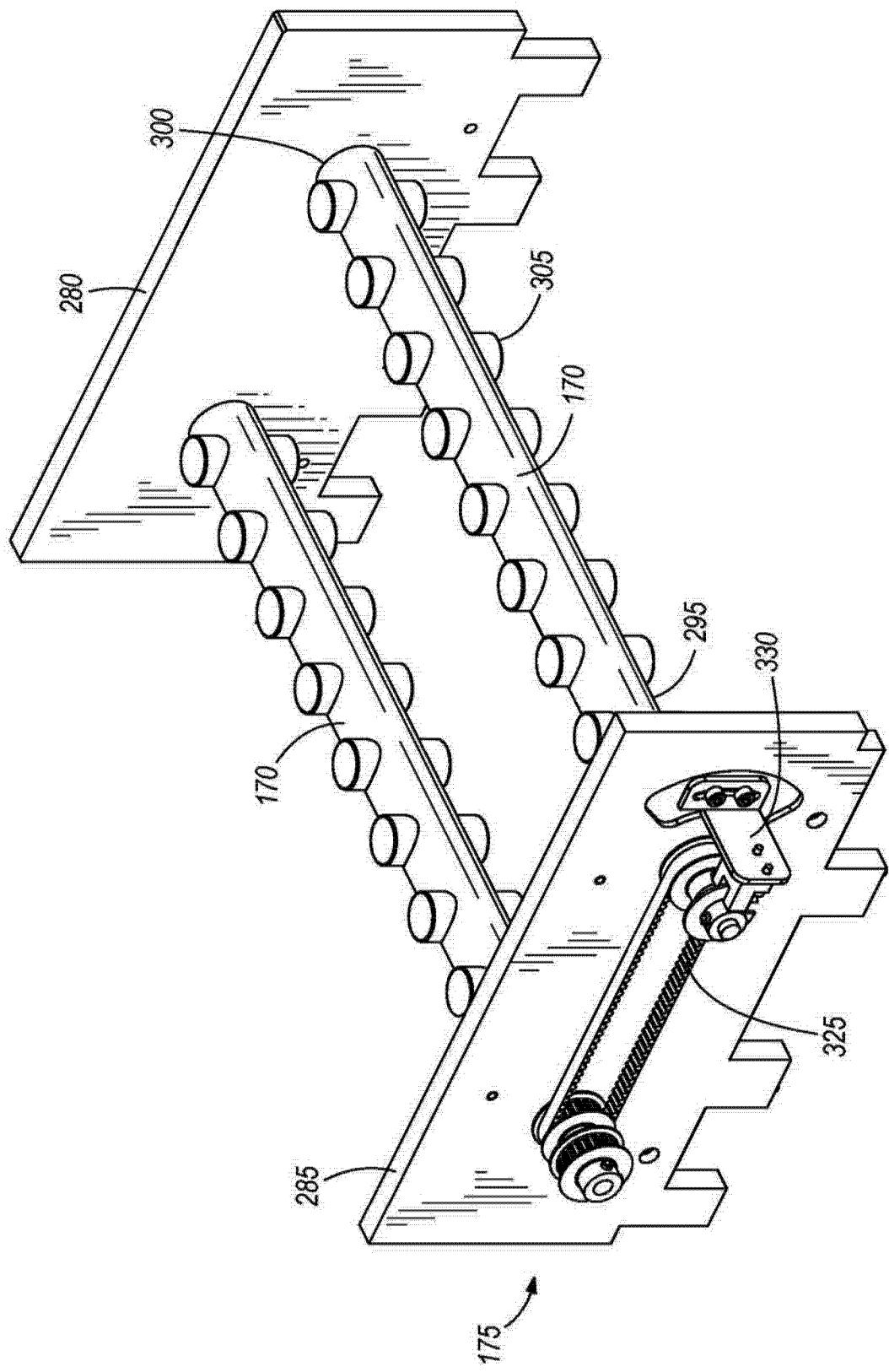


图 8

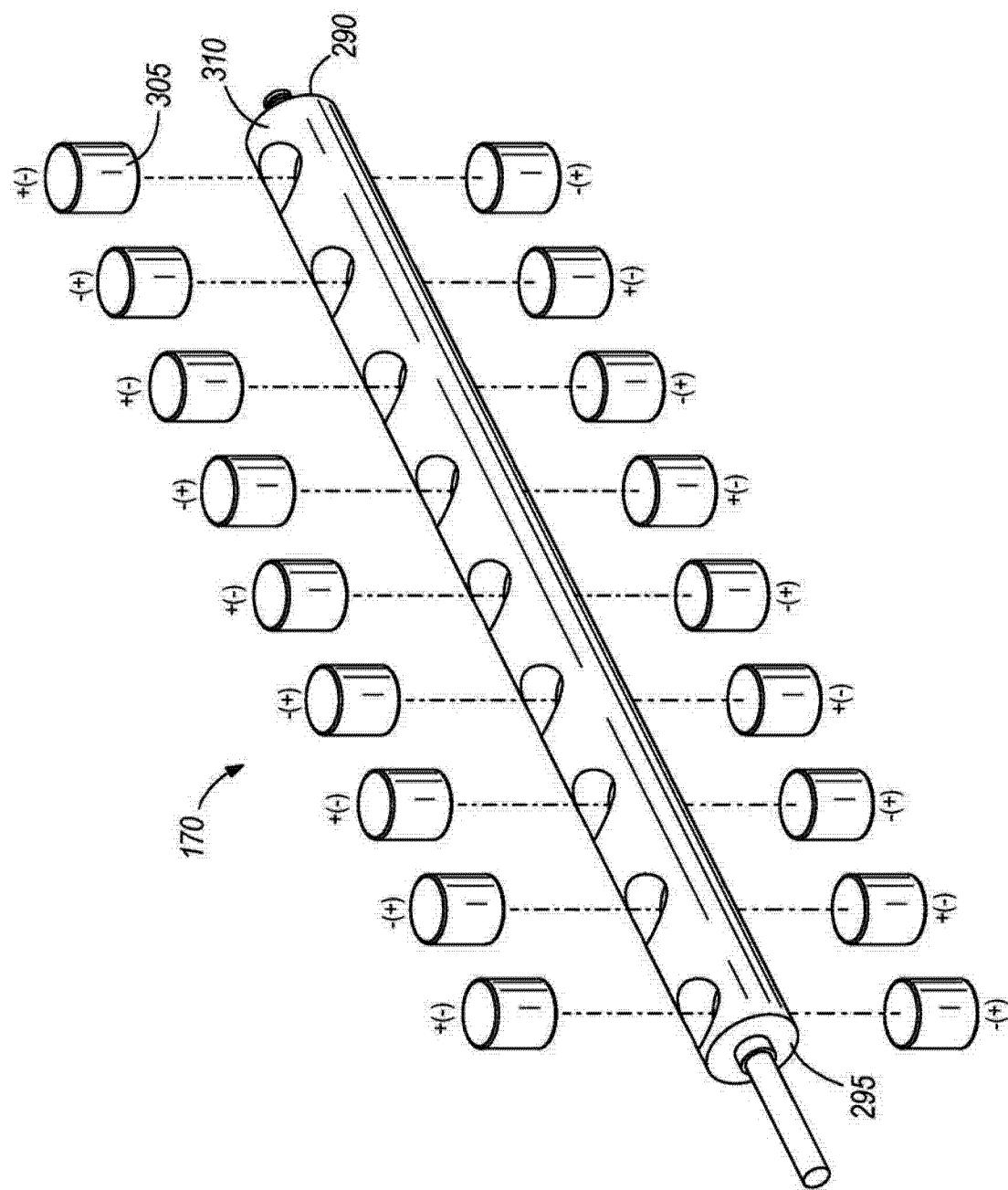


图 9

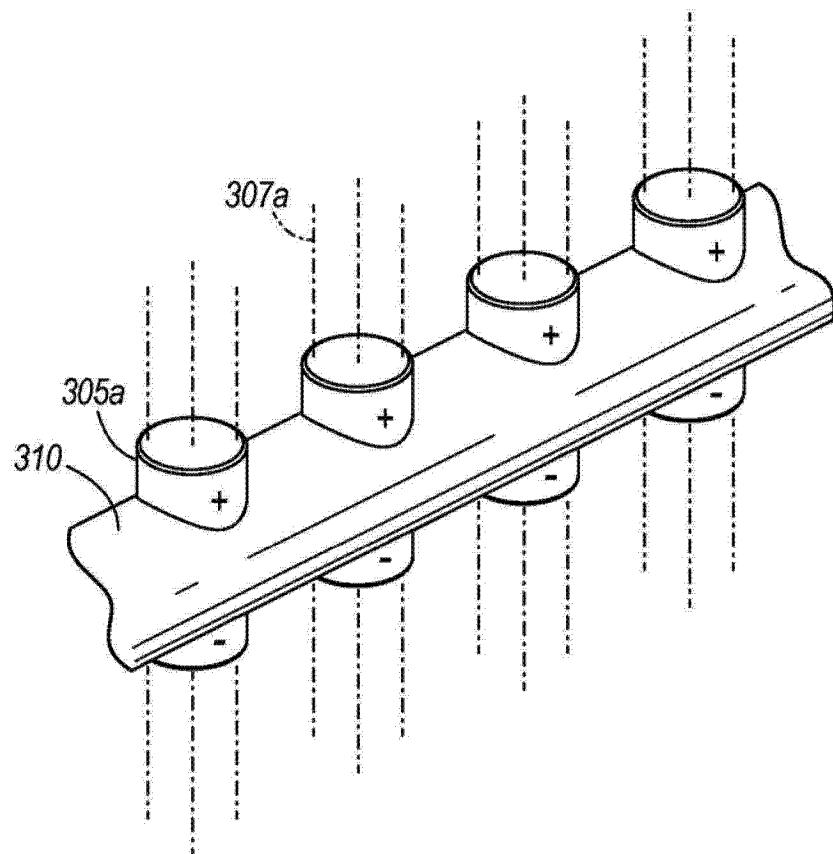


图 10a

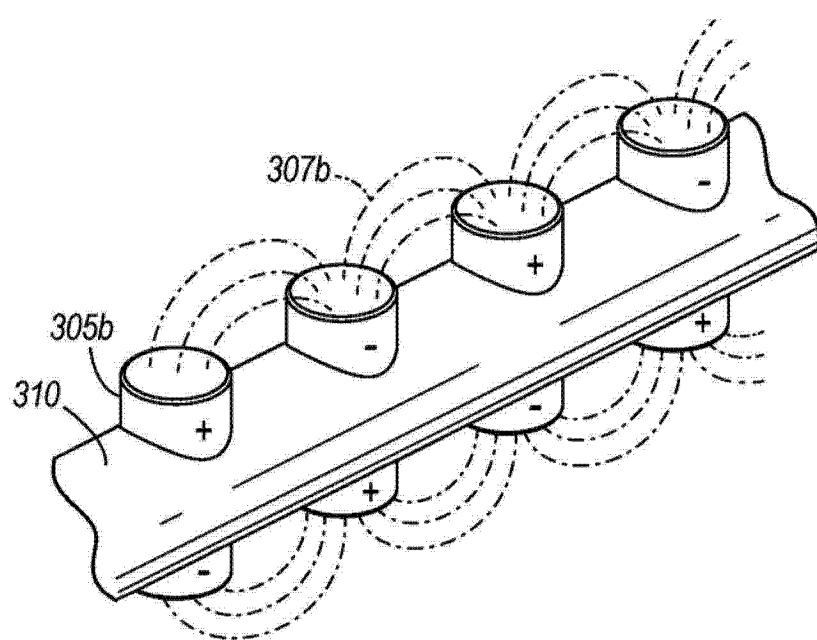


图 10b

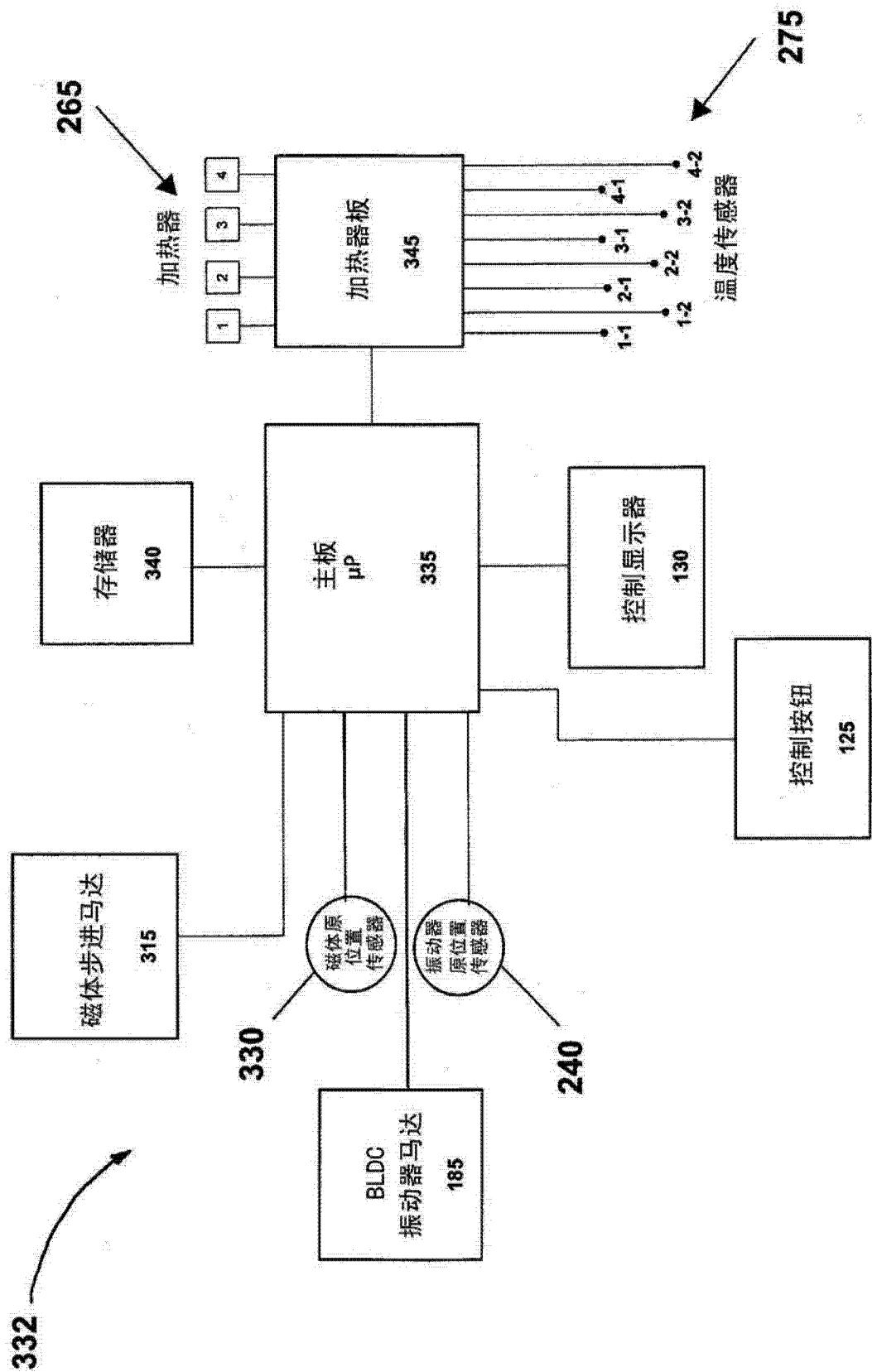


图 11