(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113474648 B
(45)授权公告日 2024.08.06

(21)申请号 202080015442.7
(22)申请日 2020.02.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113474648 A
(43)申请公布日 2021.10.01
(30)优先权数据
2019-034845 2019.02.27 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.08.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/008165 2020.02.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/175651 JA 2020.09.03

(73)专利权人 株式会社日立高新技术
地址 日本东京
(72)发明人 野上真 清水祐辅 秋枝大介 西木健一郎
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 俞丹 宋俊寅

(51)Int.Cl.
G01N 30/54(2006.01)
G01N 30/60(2006.01)
(56)对比文件
WO 2017199335 A1,2017.11.23
审查员 李培凤

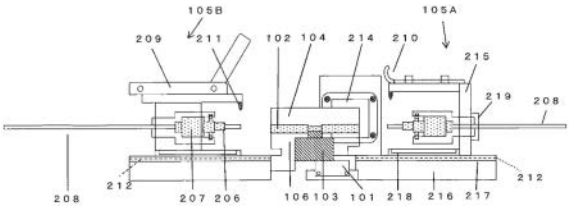
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

分析装置的柱温箱

(57)摘要

本发明实现一种分析装置的柱烘箱,该分析装置的柱烘箱搭载有多个柱,能够对每一个柱进行有效的热传导,能够识别保持柱的柱盒,并且能够容易地对每一个柱进行更换。柱更换机构(105)包括套管(206)、可动套管连接器(207)、配管(208)、紧固件拉手(209)、紧固件配件210、柱盒按压件(211)、滑动引导件(212)、RFID读取器(214)、固定壁(215)、柱更换器绝热材料(216)、固定底板(217)、托盘(218)和固定配件(219)。能将多个柱盒(104)设置于加热块(101),与柱加热块(103)接触,从而对柱盒(104)内进行温度调节。将柱盒(104)固定在左右的柱更换机构(105)之间,在要松开已固定的柱盒(104)时,使左侧的柱更换机构(105)向左方向移动并松开。



CN 113474648 B

1.一种分析装置的柱温箱,具备分析柱和将热量传导到所述分析柱的热源,其特征在于,包括:

将来自所述热源的热量传导到所述分析柱的加热块;

具有所述分析柱和柱加热块的柱盒,所述柱加热块与所述分析柱接触,并将从所述加热块传导来的热量传导到所述分析柱,所述柱加热块配置在形成于所述柱盒的开口部,并且与所述加热块接触;以及

能安装和拆卸所述柱盒的柱更换机构,

在将所述柱盒安装在所述柱更换机构上的状态下,所述热源对所述柱盒所具有的所述分析柱进行温度调节,

所述热源是配置有多个所述柱盒的片状加热器,

所述柱更换机构具有固定部和可移动的可动部,将所述柱盒配置在所述固定部和所述可动部之间,通过所述可动部移动,将所述柱盒推压在所述固定部上,从而将所述柱盒安装到所述柱更换机构,所述可动部朝与所述柱盒分离的方向移动,从而将所述柱盒从所述柱更换机构松开并拆下。

2.如权利要求1所述的分析装置的柱温箱,其特征在于,

所述柱加热块的与所述分析柱接触的面的相反侧的面比所述柱盒的底面小至少12mm。

3.如权利要求1所述的分析装置的柱温箱,其特征在于,

所述柱更换机构具有:至少向所述分析柱输送试料的配管、支撑所述配管的可动连接器套管、以及至少支撑所述可动连接器套管的固定底板,在将所述柱盒安装在所述柱更换机构上的状态下,所述加热块的上表面位于所述固定底板的上表面下方的至少12mm的位置。

4.如权利要求1所述的分析装置的柱温箱,其特征在于,

所述柱加热块的上表面在上表面上具有与所述分析柱几乎相同直径的弯曲槽,所述分析柱与所述柱加热块的所述弯曲槽接触,并通过热传导被加热。

5.如权利要求1所述的分析装置的柱温箱,其特征在于,

所述柱加热块的上表面具有平面状的连接部,所述分析柱具有平面状的底部,所述分析柱的所述平面状的底部与所述柱加热块的平面状的连接部接触并通过热传导被加热。

分析装置的柱温箱

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于分析试料的分析装置的柱温箱。

背景技术

[0002] 使用分析柱的分析方法有色谱法。分析柱(也简单记载为柱)是在硅胶和聚合物凝胶等母材上,用高压将各种官能基结合的粒子填充材料填充到圆筒状细长容器中来得到的。

[0003] 色谱法是一种物质根据固定相和与其接触流动的流动相之间的亲和力(相互作用)的不同,以一定的比例分布,利用其比例因物质而异这一点,分离各物质的方法。

[0004] 液相色谱法使用液体作为流动相。一般来说,为了在液相色谱中得到峰形良好的结果,需要将柱的温度调至最佳温度。随着柱内的流动相的温度上升,由于流动相的粘度降低导致压力减小。

[0005] 因此,抑制了试料在配管和柱内的扩散,并且通过缩短保持时间,能获得具有良好峰形的结果。因此,液相色谱法的柱必须保持在柱温箱内,并对柱进行温度调节。

[0006] 在一般的柱的温度调节方法中,在柱的前级用于输送流动相的流路配管的外侧设置热源,通过对流动相进行温度调节的预热机构和对柱温箱内进行空气调节的机构来进行柱的温度调节。

[0007] 专利文献1公开了一种柱模块,该柱模块容纳多个热传导性的槽,各个热传导性的槽位于单独的热区中,由单独控制的热电芯片中的一个单独微调,各个热传导性的槽具有保持一个或多个柱的结构。在专利文献1中,当将多个柱保持在单独的热区中时,由热电芯片中的一个调节多个柱的温度。

[0008] 专利文献2公开了一种柱盒,该柱盒至少将第一柱和第二柱搭载在壳体上,并且配管能从外部连接到各个柱。此外,在每个盒上搭载有可识别的条形码、RFID标签,并且具有能够管理盒内的温度、送液压力和送液流量等数据的功能。在专利文献2中,由于至少第一柱和第二柱搭载于一个盒,所以柱盒内至少可以两个两个地对柱进行处理。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本专利第6194310号公报

[0012] 专利文献2:WO2012/058515号公报

发明内容

[0013] 发明所要解决的技术问题

[0014] 在专利文献1所记载的技术中,当对多个柱进行温度调节时,在一个热区内,通过一个热电芯片对多个热传导性的槽进行温度调节,并且通过对柱温箱内进行空气调节的机构对多个柱进行温度调节。由于通过来自一个热电芯片的空气调节来调节多个柱的温度,因此多个柱的温度并不均匀,并且有可能不同的柱的温度调节产生差异。

[0015] 在专利文献2所记载的技术中,当对多个柱进行温度调节时,在壳体上搭载多个柱,对能够从外部将配管连接到各个柱的柱盒内进行温度调节。在这种情况下,当盒内的一个柱的性能劣化或堵塞的情况下,在更换该柱时,则需要整盒更换,而废弃仍然可用的柱就造成了浪费。这与节约资源、降低成本相悖。此外,由于以盒为单位搭载可识别的条形码、RFID标签,因此无法对每一个柱分别进行管理。

[0016] 本发明的目的是实现一种分析装置的柱温箱,当将多个柱搭载在柱温箱上时,能够对每一个柱进行有效的热传导,能够识别保持柱的柱盒,并且能够容易地更换每一个柱。

[0017] 用于解决技术问题的技术手段

[0018] 为了达成上述目的,本发明构成为如下所示那样。

[0019] 一种分析装置的柱温箱,包括分析柱和将热量传导到所述分析柱的热源,该分析装置的柱温箱包括:具有所述分析柱的柱盒;以及能安装和拆卸所述柱盒的柱更换机构,在将所述柱盒安装在所述柱更换机构上的状态下,所述热源对所述柱盒所具有的所述分析柱进行温度调节。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明,能实现一种分析装置的柱温箱,当将多个柱搭载在柱温箱上时,能够对每一个柱进行有效的热传导,能够识别保持柱的柱盒,并且能够容易地更换每一个柱。

附图说明

[0022] 图1是实施例1中的柱温箱(柱温度调节部)100的结构说明图。

[0023] 图2是柱更换机构的说明图。

[0024] 图3是柱加热块结构的说明图。

[0025] 图4A是柱盒的上表面示意立体图。

[0026] 图4B是柱盒的下表面示意立体图。

[0027] 图4C是柱盒的示意剖视图。

[0028] 图5是可动套管机构的示意结构图。

[0029] 图6A是柱更换作业步骤的说明图。

[0030] 图6B是柱更换作业步骤的说明图。

[0031] 图6C是柱更换作业步骤的说明图。

[0032] 图6D是柱更换作业步骤的说明图。

[0033] 图6E是柱更换作业步骤的说明图。

[0034] 图7是柱壳体的示意立体图。

[0035] 图8是实施例2中的柱加热块的说明图。

[0036] 图9A是实施例1中的柱和加热块的说明图。

[0037] 图9B是实施例1中的柱和加热块的说明图。

[0038] 图10A是实施例3中的柱和加热块的说明图。

[0039] 图10B是实施例3中的柱和加热块的说明图。

具体实施方式

[0040] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0041] 本发明的实施例以液相色谱仪(HPLC)为主要对象,但本发明能适用于各种分析装置。例如,本发明还能应用于气相色谱仪、超高速液相色谱仪、具备HPLC/MS和柱分离部的临床检查装置。

[0042] 一般的HPLC由送液泵、喷射器、分析柱、调节分析柱温度的柱温箱、连接送液泵、喷射器和分析柱的配管构成。

[0043] 本发明的整个装置的结构为多HPLC装置,通过切换HPLC流路的流选择阀将多个HPLC流路耦合至单个检测,并相互实施分析。各HPLC流路由相同的结构形成,并且并联配置。通过调整分析柱的平衡化工序、洗脱工序、清洗工序和喷射器的清洗工序的时间,始终将目标成分从各个HPLC流导入检测器,检测器无需待机时间。

[0044] 本发明是涉及能够保持多个分析柱的柱温箱的发明。

[0045] 【实施例】

[0046] (实施例1)

[0047] 以下,用图1至图7详细说明本发明的实施例1。

[0048] 图1是实施例1中的柱温箱(柱温度调节部)100的结构说明图。在图1中,柱温度调节部100包括加热块101、柱102、柱加热块103、柱盒104、柱更换机构105(具有固定部105A和可移动的可动部105B)、柱盒绝热材料106、热源部107、温度传感器108、热保护器109、控制部110、风扇111和散热器112。柱加热块103配置在形成于柱盒104的开口部,并且与加热块101接触。即,加热块101通过配置在形成于柱盒104的开口部的柱加热块103与柱102接触。

[0049] 加热块101具有多个凸结构。此外,在本发明的实施例1中,加热块101的材料使用铝,但也可以是铜、铁、不锈钢或钛。此外,加热块101可以是相同材料的一体结构,也可以是各不相同的材料连接而成。

[0050] 在柱102中,通过在高压下将硅胶、聚合物凝胶等母材的表面上耦合了各种官能基而得到的粒子的填充材料填充到圆筒状的细长容器中,并且通过官能基和测量对象物质之间的相互作用进行吸附/解吸,从而在特定的保持时间内进行洗脱从而进行分离。在本实施例1中,使用硅胶作为母材,使用反相色谱模式的ODS柱(0.5mmID×50mmL,粒径2.6μL)作为官能基。

[0051] 柱102的分离模式可以是其它模式,例如正相色谱模式、HILIC色谱模式、离子交换色谱模式、凝胶过滤色谱模式、亲和色谱模式或免疫亲和色谱模式。此外,也能应用于气相色谱用的柱。

[0052] 柱盒104具有长度为75mm,宽度为20mm,高度为34mm,材质为PPEX树脂的长方体形状,并且由柱加热块103和柱102构成。本实施例1的柱102使用0.5mmID×50mmL,但是通过改变柱盒104内部的形状,能容纳内径为0.3-1.0mmID,长度为10-70mmL的柱。

[0053] 柱加热块103可以使用具有相同形状的柱加热块。

[0054] 柱盒104具有至少一处凹结构的切口结构(开口部),并且具有能够与加热块101的凸结构接触的结构。因此,通过与柱加热块103接触来调节柱102的温度。加热块101和柱102可以直接接触。在这种情况下,加热块101的凸结构的接触部分优选为弯曲结构,以使与圆筒状的柱102的接触面积变大。

[0055] 柱盒104和柱加热块103在本实施例1中被EPT密封剂的材料形成的绝热材料106隔开。绝热材料106可以是玻璃棉或尼龙。

[0056] 对柱102的温度调节进行说明。作为热源部107的加热器(未图示出(每1个柱在10W,DC24V下驱动))以及作为温度传感器108的热敏电阻(未图示出)经由控制部110连接到加热块101。PID控制方式中通过反馈控制将加热块101的温度从40℃调节到70℃,从而通过加热块101、柱加热块103将柱102的温度从40℃调节到70℃。

[0057] 在本实施例1中,将加热器用作热源部107,但是也可以将珀尔帖元件用作热源部107。在本实施例1中,将PID方式用作反馈控制,但是也可以是ON/OFF控制,也可以是PI控制。在本实施例1中,将热敏电阻用作温度传感器108,但是可以使用热电偶或铂热测量电阻体。同样,在本实施例1中,在温度传感器108的连接部位测量并反馈加热块101的温度,但是也可以测量加热块101、柱加热块103和柱102中的任一个。

[0058] 在这种情况下,当多个柱102搭载在多个柱温箱100上时,由于测量并反馈加热块101的凸部、柱加热块103和柱102中的任一个,所以控制部110变得复杂。柱102的温度的温度准确性可控制在±1℃。热保护器109与热源部107连接,当达到设定温度即90℃以上时,加热器关闭,温度调节停止。

[0059] 当冷却柱102时,打开与控制部110连接的80mm×80mm、厚度为25mm的风扇112,开始冷却加热块101。为了提高冷却效率,在加热块101中可以设置铝或铜的散热器112。

[0060] 形成如下结构:由于柱盒104通过绝热材料106与柱加热块103隔开,所以即使柱加热块103的温度变为70℃的情况下,盒104的表面温度也不会上升到70℃。

[0061] 如后所述,在图1左侧所示的柱更换机构105是可动部105B,可在图1的左右方向上移动,并且可将柱盒104固定在左右的柱更换机构105的固定部105A和可动部105B之间。当固定在柱更换机构105上的柱盒104要从柱更换机构105松开时,左侧的可动部105B沿图1的左方向移动,解除柱更换机构105的固定。因此,能将柱盒104容易地从柱更换机构105松开,能将柱盒104容易地安装到柱更换机构105和从柱更换机构105拆卸。当将柱盒104安装在柱更换机构105上时,热量从加热块101直接或经由柱加热块103传递到柱102,从而能调节柱102的温度。

[0062] 接下来,用图2和图3说明柱更换机构105。图2和图3是柱更换机构105的说明图。在图2中,柱更换机构105包括套管206、可动套管连接器207、配管208、紧固件拉手209、紧固件配件210、柱盒按压件211、滑动引导件212、RFID读取器214、固定壁215、柱更换器绝热材料216、固定底板217、托盘218和固定配件219。配管208受可动连接器套管207支撑。

[0063] 固定底板217支撑套管206、可动套管连接器207、配管208、紧固件拉手209、紧固件配件210、柱盒按压件211、滑动引导件212、RFID读取器214、固定壁215、柱更换器绝热材料216、托盘218和固定配件219。

[0064] 试料等从配管208通过柱更换机构105输送到柱102。此外,将试料等从柱102输送到柱更换机构105的配管208。

[0065] 将加热块101的温度调节在设定温度,加热块101中能够设置多个柱盒104,并且与柱盒104内的柱加热块103接触,调节柱盒104内的温度。例如,用图3说明在加热块101中设置5个柱盒104的情况。

[0066] 在图3中,加热块101包括基板303和铝块302。基板303和铝块302的材质是铝,基板303的大小为350mm×30mm×4mm,铝块302的大小为20mm×14mm×10mm,并且铝块302以50mm间距为间隔,均匀地配置在基板303上。铝块302在进行温度调节时与柱加热块104接触,并

且柱加热块104与柱102接触。片状加热器300形成为能够配置多个柱盒104的片状。

[0067] 因此,热量从由作为热源的片状加热器300(对应于热源107)加热的加热块101传递到多个柱102,并且能调节温度。在本实施例1中,采用片状加热器300,当然,也可以使用橡胶加热器、陶瓷加热器或盒状加热器。铝块302也可以是铜或铁。虽然未图示出,但也可以并用通过热源调节连接到柱102的配管208的温度的预热方式。在这种情况下,通过片状加热器等热源将即将连接到柱102的配管208的温度调节成与柱相同的温度,对输送到该配管的HPLC溶液进行送液。因此,输送到柱102的HPLC溶液与柱102之间的温差变小,提高了柱分离的再现性。

[0068] 用图4A、图4B和图4C说明柱盒104。图4A是柱盒104的上表面立体图,图4B是柱盒104的下表面立体图,图4C是柱盒104的剖视图。

[0069] 在图4A、图4B和图4C中,柱盒104包括柱盒上部401、柱盒下部402、柱102、用于使柱绝热的柱盒绝热材料106、柱加热块103和螺钉406。

[0070] 考虑到抑制柱102的表面温度升高,在更换柱时防止烧伤等使用者的安全问题,长75mm、宽20mm、高10mm的由PEEK树脂材料形成的长方体形状的柱盒上部401、以及长75mm、宽20mm、高24mm的由PEEK树脂材料形成的长方体形状的柱盒下部402由PEEK材料制成。而且,用螺钉406固定柱盒上部401和柱盒下部402,以将柱102夹在上下之间。

[0071] 当然,柱盒104的材料可以是具有绝热性的PPS树脂。柱盒上部401和柱盒下部402可以构成为上下压紧柱102,但也可以构成为左右压紧柱102。

[0072] 柱盒绝热材料106的材料使用EPT密封剂,并且配置成覆盖不与柱加热块103接触的柱,从而防止散热。盒状绝热材料106的材料可以是玻璃棉或尼龙。夹在柱盒上部401和柱盒下部402之间的柱102具有如下结构:柱102的两端都位于距离柱盒104的连接部5mm以上的内侧,并且考虑到在更换柱时避免烧伤等使用者的安全问题,柱102具有使用者不会接触到可能是高温部的柱102的前端的结构。

[0073] 如图4C所示,柱加热块103具有如下的结构:上部凹成筒状以容纳筒状的柱102,下部从底面中央部突出长方体的结构以与加热块(铝块)302接触。该长方体和加热块(铝块)302可以通过平面连接加热面,但是为了提高热传导效率,可以通过设置呈阶梯状的台阶来增大加热面的表面积。此外,上述加热面的结构可以不是长方体,也可以是圆筒状或线圈状。

[0074] 如图4B所示,柱盒下部402的底面具有用于配置柱加热块103的开口部,并且构成为包围柱加热块103,柱盒下部402的底面(图4B中的上表面)构成为在底部(图4B中的上部)方向上比柱加热块103的底面(图4B中的上表面)长至少12mm以上。即,柱加热块103的与柱102接触的面的相反侧的面比柱盒下部402的底面小至少12mm。换句话说,柱盒下部402的底面从柱加热块103的底面突出至少12mm。

[0075] 考虑到在更换柱时避免烧伤等使用者的安全问题,构成为使用者无法接触有可能是高温部的柱加热块103的底面。

[0076] 构成为柱盒下部402的底部的一侧有切口,另一侧没有切口,并且从上述的柱更换机构105的固定底板217的上部空间仅能向一个方向嵌入到所能接触的加热块(铝基)302中。因此,在更换柱时,柱盒104的设置方向可以仅沿一个方向设置,因而柱102的入口(IN)方向和出口(OUT)方向可以设置在正确的位置。

[0077] 固定底板217具有滑动引导件212(如图2所示),在更换柱102时用来设置柱盒104使其能进行滑动。此外,构成为:根据柱102的种类,对每种柱设置相对于柱盒下部402的底部的横向宽度来说具有不同长度的结构,从而能设置正确的柱102。

[0078] 在柱盒下部402和滑动引导件212之间的接合部的结构除了使长度相对于横向宽度为特定的结构之外,还可以对每种柱102设置圆形或椭圆形的结构,并且能通过嵌合来识别柱102的种类。

[0079] 加热块(铝块)302具有位于固定底面217的上表面的下部(下方)至少12mm以上的结构。考虑到在更换柱时避免烧伤等使用者的安全问题,构成为使用者不会接触有可能是高温部的柱加热块103的底面。

[0080] RFID标签411设置在柱盒104的侧面上,并且在更换柱时由RFID读取器214读取,从而确认柱102的种类、制造编号等状态。由控制部(控制PC)110计算使用次数,并且由控制部110的显示部等通知柱更换时期。当更换柱102时,在被更换的柱102上写入使用过的记录,从而防止再次使用。

[0081] 接下来,用图5说明可动套管连接器207。图5是示出了当可动套管连接器207被最大程度地压在柱盒104上时的状态的图。

[0082] 在图5中,可动套管连接器207包括套管206、可动连接器壳体502、配管按压件503、内侧构件504、外侧构件505、止动环506、板簧507、弹簧垫圈508、止动件509和配管208。可动套管连接器壳体502是圆筒状的,并且在内侧设置有到中心轴的内径不同的四级圆筒状空间。将配管208配置在可动套管连接器壳体502内侧的内径最小的圆筒状空间中,并被配管按压件503压住。

[0083] 将板簧507配置在可动套管连接器壳体502内侧的内径第二小的圆筒状空间中,并且在固定柱102时被压缩从而产生推力。弹簧垫圈508配置在可动套管连接器壳体502内侧的内径第三小的圆筒状空间中,并且将内侧构件504配置成与弹簧垫圈508接触并按压配管按压件503。外侧构件505被配置成按压内侧构件504。构成为将止动件509配置在可动套管连接器壳体502内侧的内径最大的圆筒状空间中,外侧构件505在固定柱102时的最大压入状态下与止动件509接触,并且外侧构件505停止运动,从而防止各个构件从规定位置被压入而损坏。

[0084] 将止动环506配置在可动套管连接器壳体502内侧的内径最大的圆筒状空间的柱102侧,外侧构件505在更换柱102时没有进行压入的状态下与止动环506接触,并且外侧构件505停止运动,从而防止外侧构件505从可动套管连接器壳体502松脱。

[0085] 在外侧构件505的前端配置有套管206。在配管按压件503、内侧构件504和外侧构件505的中心部设置有供配管208通过的空间,并且通过配管按压件503紧固来固定配管208。此外,套管206也被紧固,从而固定在配管208上,还决定了配管208从套管206的突出量。

[0086] 柱102的连接部采用锥形结构,在固定柱120时,配管208的前端与锥形结构的前端以及套管206和锥形结构紧贴在一起,从而能够实现密封。柱102的出口(OUT)侧的可动套管连接器207左右对称地设置,并且该侧的可动连接器壳体502使用固定配件219(参照图2)固定到固定壁215。固定壁215连接到固定底板217,在固定底板217的下方配置柱更换器绝热材料216,以将加热块101与固定底板217隔开,使热量难以从加热块101传递到固定底板

217、固定壁215和可动套管连接器207。

[0087] 用6A、图6B、图6C、图6D和图6E说明在柱更换机构105中的柱更换作业步骤

[0088] 柱盒204的设置方法包括以下工序:1)初始状态(图6A);2)柱盒104的设置工序(图6B);3)柱盒104的推压工序(图6C);4)紧固件钩接工序(图6D);5)固定工序(图6E)。

[0089] 如图6A所示,在1)初始状态下,柱更换机构105上没有设置柱盒104。2)柱盒104的设置工序中,将柱盒104从固定底板217上部的空间沿着一个方向嵌入所能接触的加热块101中。

[0090] 接着,3)柱盒104的推压工序中,由作业者使可动部105B的紧固件拉手209的固定杆220旋转,解除紧固件拉手209的固定,并且使可动部105B沿着固定底板217上设有可动套管连接器207的滑动引导件212,从图6C的左边向右移动,使柱盒104向右移动并推压到右侧的固定部105A。通过将紧固件拉手209的固定杆220的旋转运动转换为平衡运动,将可动套管连接器207和柱盒104推压到右侧的固定部105A。

[0091] 4)紧固件钩接工序中,使左侧的可动部105B的紧固件拉手209旋转并钩接在右侧的固定部105A的紧固件配件210上。3)柱盒104的推压工序、以及4)紧固件钩接工序可以作为一系列的动作来实施。

[0092] 接着,在5)固定工序中,按压固定杆220并固定紧固件拉手209,从而将柱104固定到柱更换机构105。柱更换机构105即使在将流动相以高流量输送到配管208时,也能够通过可动套管连接器207的结构而实现的密封方法来维持耐压。

[0093] 通过以相反的顺序进行上述的1)初始状态;2)柱盒104的设置工序;3)柱盒104的推压工序;4)紧固件钩接工序;5)固定工序,从而能执行柱102的拆卸。

[0094] 即,使固定杆220向图6E的右方向旋转,解除紧固件拉手209的固定,将紧固件拉手209从紧固件配件210移除,并朝图6D的左方向旋转,返回到左侧的可动部105B,从而成为图6C的状态。然后,使左侧的可动部105B朝图6C的左方向(分离方向)滑动(移动),使得左侧的可动部105B与柱盒104分离,从而松开固定到左右的固定部105A和可动部105B的柱盒104。因此,能容易地取出已松开的柱盒104。

[0095] 在本实施例1中,构成为:当以250μL/min进行送液时,向柱102施加约100MPa的压力,但是流动相不会从可动套管连接器207和柱102之间的连接部漏出,是能够维持耐压的结构。

[0096] 用图7说明柱温箱100的安全机构。

[0097] 在图7中,柱更换机构105搭载在柱温箱壳体701上,并且为了维持柱温箱内的温度调节,设有柱温箱盖702。将把手703设置在柱温箱盖702的外壁上,从而能往里打开和关闭柱温箱盖702。构成为:在柱温箱内具有内置了温度传感器的互锁机构705,并且在达到设定温度40℃以上的情况下无法打开和关闭柱温箱盖702。关于可否打开和关闭,可以根据设置在柱温箱盖702的外壁上的LED704的点亮,通过目视来确认可否打开和关闭。

[0098] 由此,根据本发明的实施例1的柱温箱100,即使在将多个柱102搭载在柱烘箱100上的情况下,也能对每个柱102进行有效的热传导,并且通过搭载能对每个柱盒104进行识别的机构,从而能对每个柱102管理设定温度和时间。

[0099] 即,能实现如下的分析装置的柱温箱:在将多个柱102搭载在柱温箱100中时,能够对每一个柱102进行有效的热传导,能识别保持柱102的柱盒104,并具有能够容易地更换每

一个柱102的机构。

[0100] (实施例2)

[0101] 接着,对本发明的实施例2进行说明。

[0102] 在实施例2中,如图8所示,构成为:为每个柱102设置作为热源的片状加热器800。实施例1和实施例2的区别在于,如图3所示,在实施例1中,通过在基板303上设置作为加热部的片状加热器300,从而能一并调节多个柱102的温度,在实施例2中,具备多个为柱102分别配置的片状加热器800。

[0103] 实施例1和实施例2的其它结构相同。

[0104] 在实施例2中,与实施例1同样地,在温度调节时,加热块101与柱加热块103接触,柱加热块103与柱102接触。因此,热量能从由作为热源的片状加热器800加热的加热块101传递到柱102来进行温度调节。

[0105] 在本发明的实施例2中,由于不是通过空气调节进行的温度控制而是通过热传导进行温度控制,因此能对每个柱102设定彼此不同的温度。

[0106] 在本实施例2中,能构成为温度传感器的连接位置是加热块101,测量并反馈加热块101的温度,但是也可以将温度传感器配置成测量加热块101、柱加热块103和柱102中的任一个的温度。柱102的温度的温度准确性能控制在±1℃。

[0107] 根据实施例2,能获得与实施例1相同的效果,除此以外还具有能将多个柱102分别设定为与各个柱102相对应的最佳温度。

[0108] 在实施例1和实施例2中,如图9A和表示图9A中的A-A'沿线的横截面的图9B所示,圆筒状的柱102与在上表面具有与柱102几乎相同直径的弯曲槽的柱加热块103的上述弯曲面接触,通过热传导来加热柱102。

[0109] 然而,柱102和柱加热块103之间的接触面能设为上述形状以外的形状。

[0110] (实施例3)

[0111] 接着,对实施例3进行说明。在实施例3中,将上述的实施例1和实施例2中的柱102和柱加热块103之间的接触面的形状设为与图9A和图9B所示的形状不同的形状。实施例3的其它结构与实施例1或实施例2相同。

[0112] 图10A和图10B是示出了实施例3中的柱1001和柱加热块1002的图。图10B是沿着图10A的B-B'线的剖视图。

[0113] 如图10A和图10B所示,将柱1001的底部1001d加工成平面状,并且与在上表面具有平面状连接部1002u的柱加热块1002的上述连接部1002u平面接触。

[0114] 由于柱底部1001d和连接部1002u是平面的,因此具有如下效果:能提高加工精度,并且能进一步减小热传导的接触热阻,并且能有效地加热柱1001。

[0115] 另外,加热块101、柱加热块103和热源部107分别能够被统称为热源。

[0116] 标号说明

[0117] 100柱温箱(柱温度调节部),101加热块,102柱,103柱加热块,104柱盒,105柱更换机构,105A固定部,105B可动部,106柱盒绝热材料,107热源部,108温度传感器,109热保护器,110控制部,111风扇,112散热器,206套管,207可移动套管连接器,208配管,209紧固件拉手,210紧固件配件,211柱盒按压件,212滑动引导件、214RFID读取器、215固定壁、216柱更换器绝热材料、217固定底板、218托盘、219固定配件、220固定杆、300、800片状加热器、

302铝块、303基板、401柱盒上部、402柱盒下部、406螺钉、411RFID标签、502可动连接器壳体、503配管按压件、504内侧构件、505外侧构件、506止动环、507板簧、508弹簧垫圈、509止动件、701柱温箱壳体、702柱温箱盖、703把手、704LED、705互锁机构、1001柱、1001d柱底部、1002柱加热块、1002u连接部。

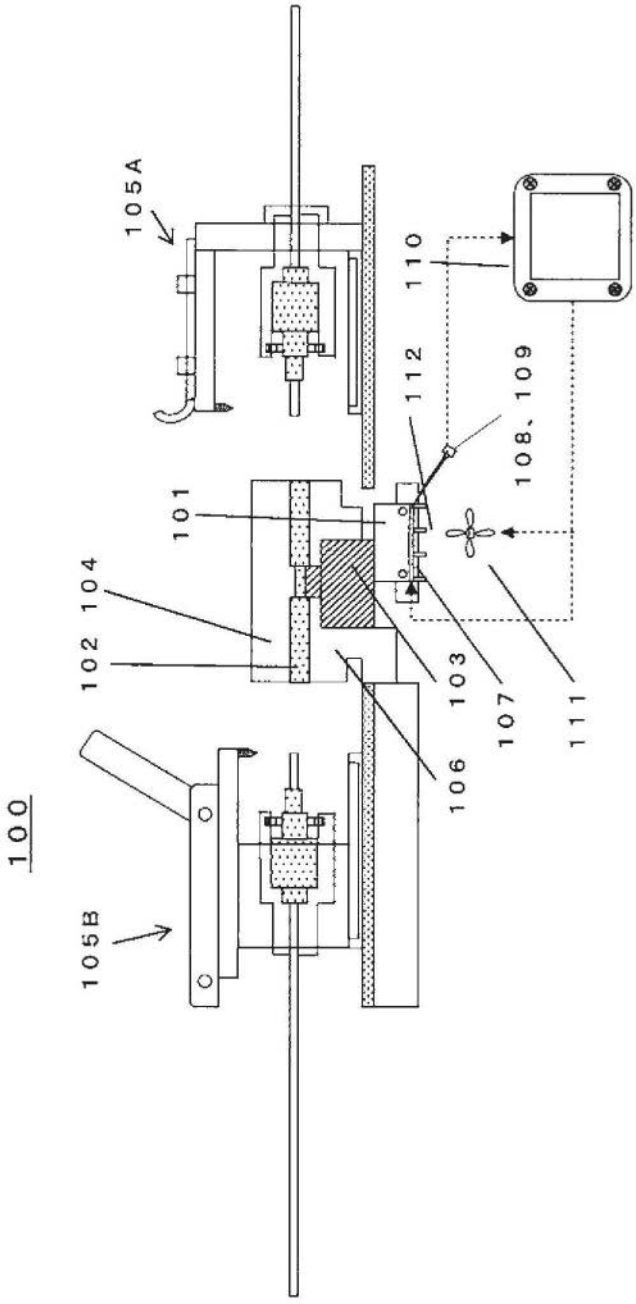


图1

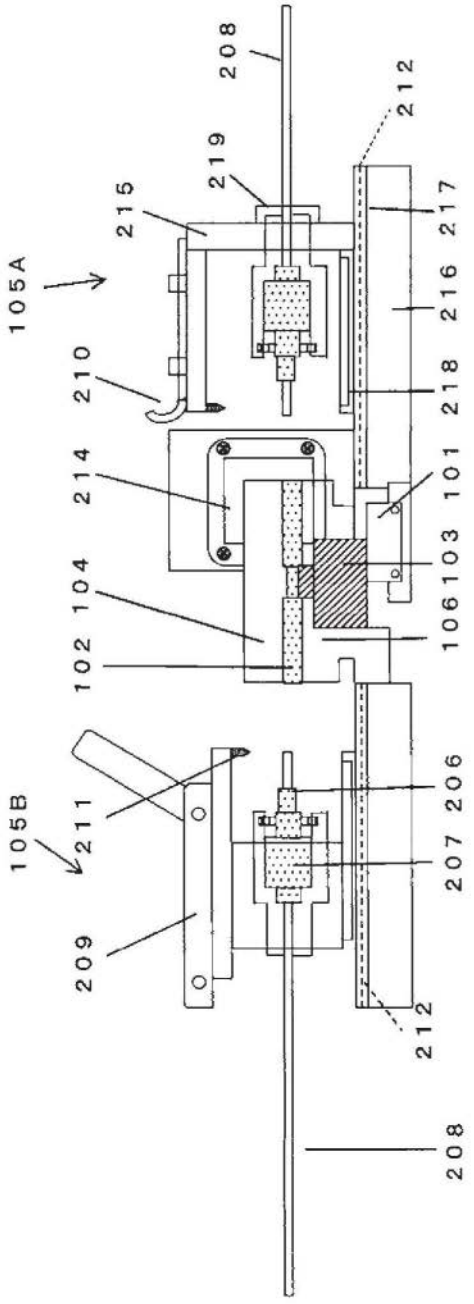

208
212
219
215
217
105A
216
210
218
214
101
106
103
104
102
207
206
105B
211
209
212
208

图2

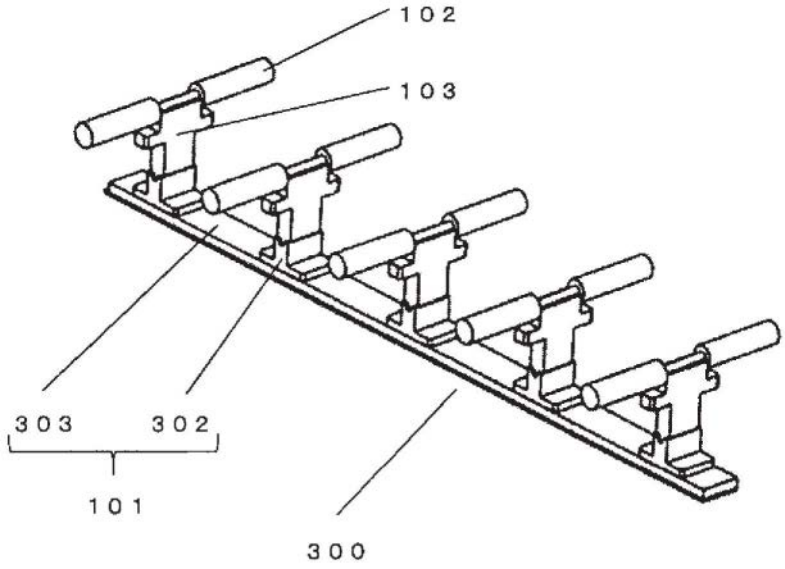


图3

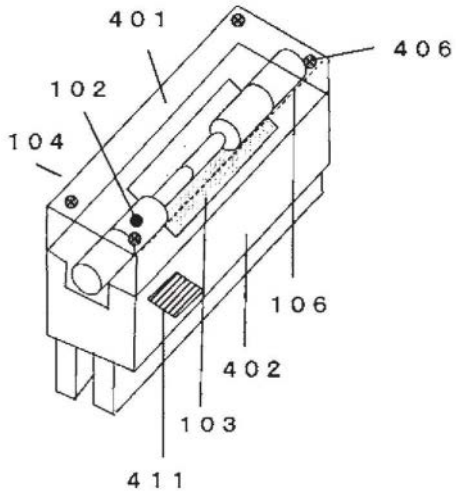


图4A

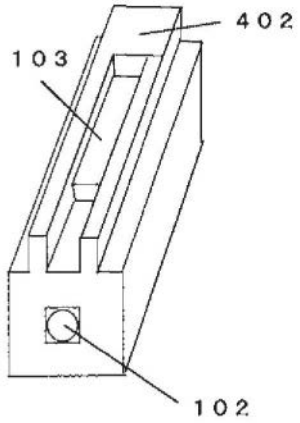

402
103
102

图4B

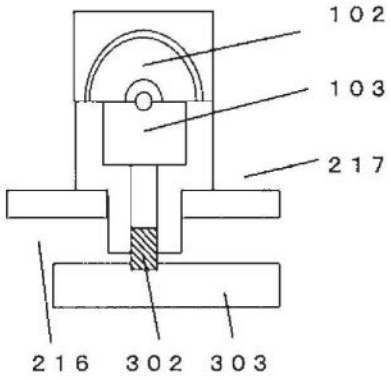

102
103
217
216
302
303

图4C

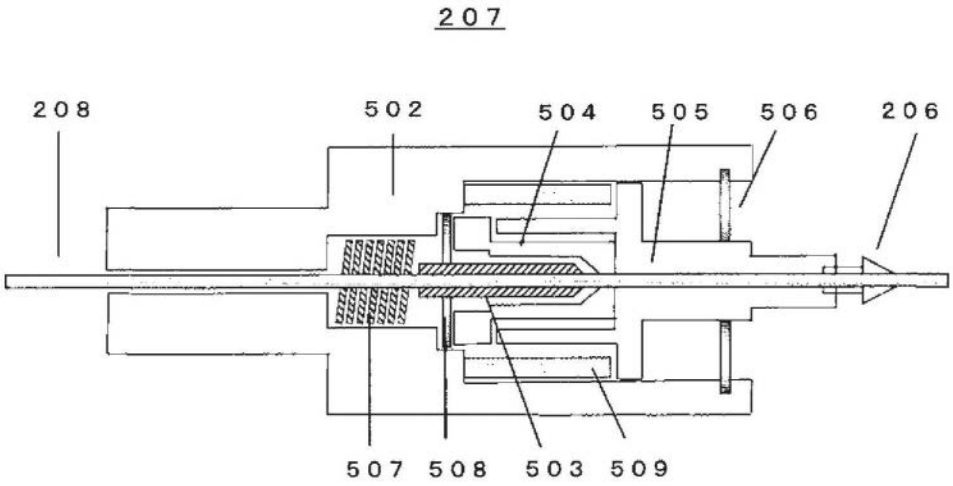

207
208
502
504
505
506
206
507
508
503
509

图5

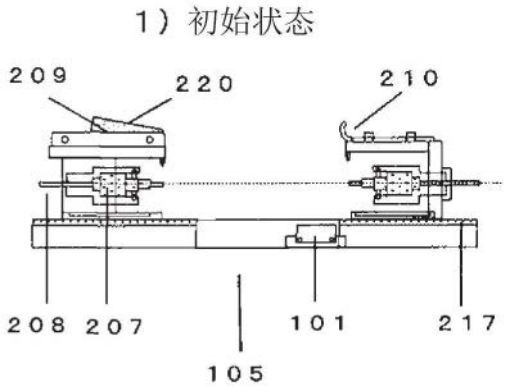


图6A

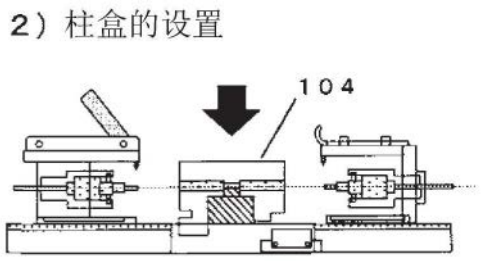


图6B

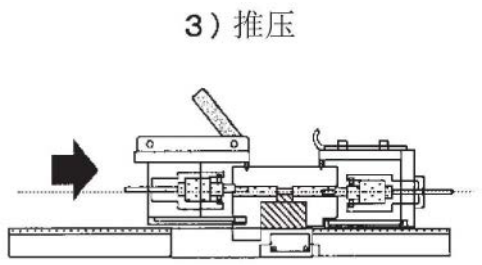


图6C

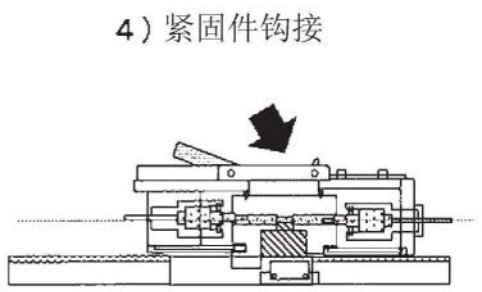


图6D

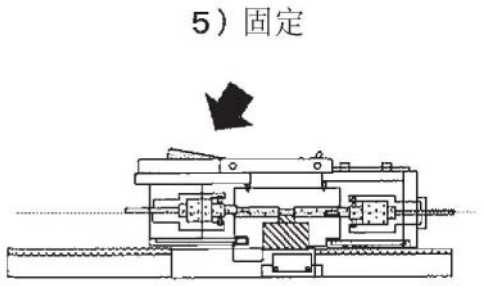


图6E

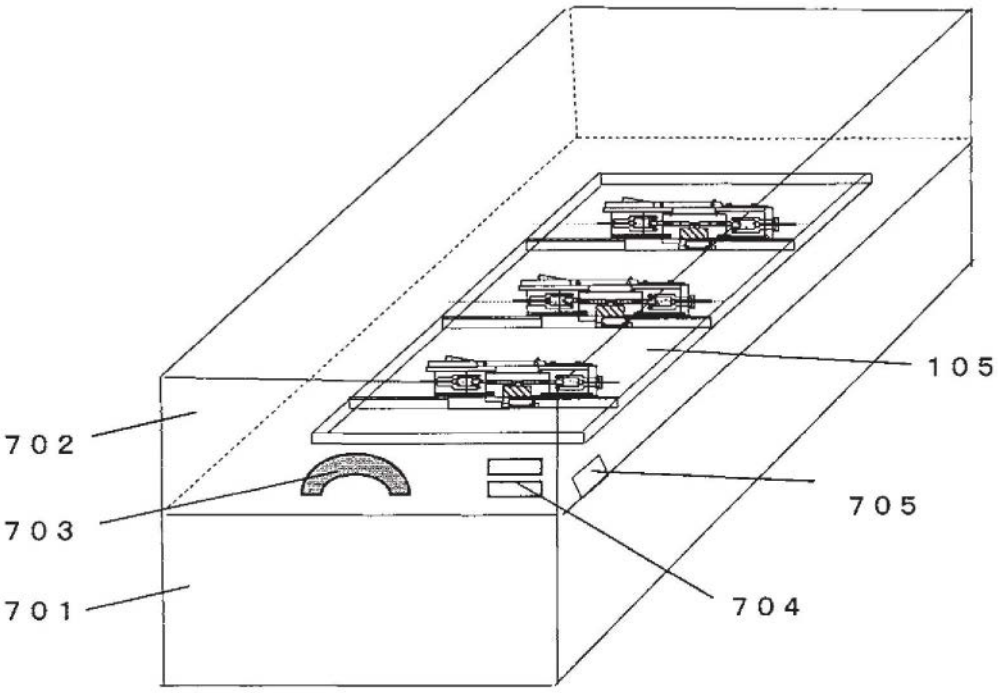


图7

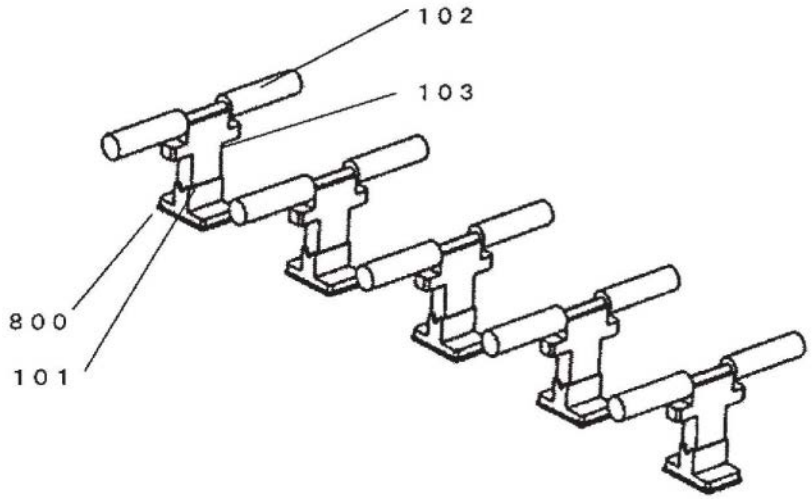


图8

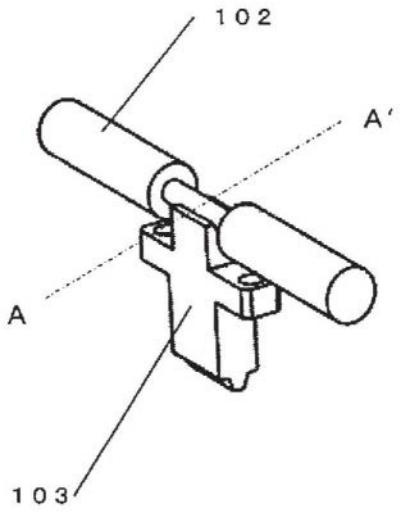


图9A

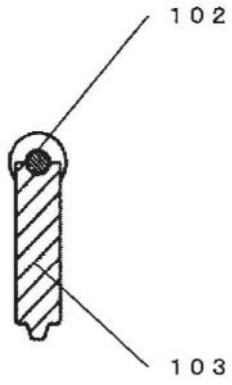


图9B

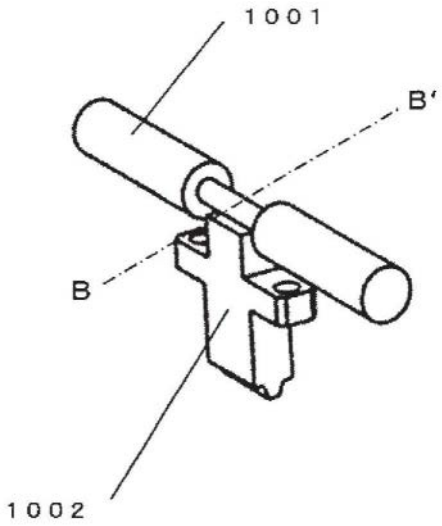


图10A

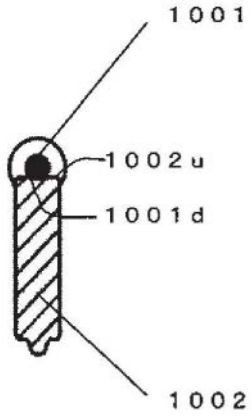


图10B