



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107458796 B

(45)授权公告日 2020.01.07

(21)申请号 201710499453.7

(22)申请日 2014.03.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107458796 A

(43)申请公布日 2017.12.12

(30)优先权数据
13/830,692 2013.03.14 US

(62)分案原申请数据
201480021125.0 2014.03.13

(73)专利权人 布鲁克斯自动化公司
地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 A.C.博诺拉 B.康皮安
J.P.亨德森 R.W.卡尔森

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 王增强

(51)Int.Cl.
B65G 1/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 101511713 A,2009.08.19,
KR 100746877 B1,2007.08.07,
审查员 李璐

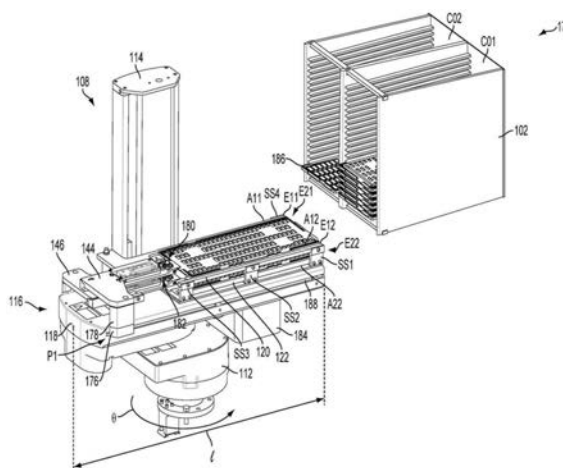
权利要求书1页 说明书24页 附图58页

(54)发明名称

用于传送托盘的托盘发动机

(57)摘要

一种托盘发动机,包括竖直驱动柱,用于旋转竖直驱动柱的旋转机构,和附连到竖直驱动柱的末端执行器。末端执行器包括附连到竖直驱动柱的末端执行器底座。末端执行器进一步包括滑动件,其被附连到末端执行器底座以支撑托盘,当出现时。滑动件能使托盘沿着末端执行器底座的长度滑动。托盘发动机包括驱动机构,其被附连到末端执行器底座用于沿着末端执行器底座的长度运动以能使托盘(如果出现的话)沿着所述长度线性地滑动并装载托盘到滑动件或者从滑动件卸载托盘。



1. 一种用于传送托盘的分类器,包括:
 - 用于从盒子装载或者卸载托盘的装载端口侧;
 - 用于从指示器装载或者卸载托盘的指示器侧;以及
 - 用于当出现托盘时在所述装载端口侧和所述指示器侧之间传送该托盘的托盘发动机,所述指示器侧和所述装载端口侧位于所述托盘发动机的相反侧上,其中所述托盘发动机包括:
 - 旋转机构;
 - 附连到所述旋转机构的竖直驱动柱;以及
 - 附连到所述竖直驱动柱的末端执行器,
 - 该末端执行器包括:
 - 末端执行器底座;以及
 - 耦连到所述末端执行器底座的第一滑动件;
 - 耦连到所述末端执行器底座的线性驱动机构;以及
 - 附连到所述线性驱动机构的夹具组件,所述线性驱动机构用于沿着所述第一滑动件水平地运动以使所述夹具组件沿着第一滑动件在水平方向上运动,所述夹具组件被构造成当出现托盘时夹持托盘的边缘并在所述水平方向上运动以在所述装载端口侧或者在指示器侧装载或卸载该托盘。
2. 根据权利要求1所述的分类器,其中所述旋转机构被构造为旋转所述竖直驱动柱和所述末端执行器。
3. 根据权利要求1所述的分类器,其中所述竖直驱动柱被构造为竖直地向上和向下驱动所述末端执行器。
4. 根据权利要求1所述的分类器,进一步包括第二滑动件,该第二滑动件位于所述第一滑动件的顶部或底部上。
5. 根据权利要求1所述的分类器,其中所述第一滑动件包括两个臂,所述夹具组件在水平方向上运动以使托盘在第一滑动件的臂之间滑动从而装载或卸载托盘。
6. 根据权利要求1所述的分类器,其中所述旋转机构包括电机,所述线性驱动机构包括驱动板。
7. 根据权利要求1所述的分类器,其中所述装载端口侧包括所述分类器的壁和所述分类器的架子,其中所述指示器侧包括所述分类器的壁和所述分类器的架子。
8. 根据权利要求1所述的分类器,进一步包括:
 - 在所述装载端口侧的门;
 - 传感器,该传感器被附连到所述门以感测所述托盘在所述盒子内的出现或不出现,该传感器用于通过所述门的运动感测所述出现或不出现;
 - 照相机,该照相机被附连到所述门以捕捉与所述托盘在所述盒子内有关的信息的图像,所述照相机用于通过所述门的运动捕捉所述图像。
9. 根据权利要求1所述的分类器,其中所述指示器被附连到阅读器,该阅读器阅读识别在所述指示器内的托盘或者在所述分类器内的托盘的信息。

用于传送托盘的托盘发动机

[0001] 本申请是申请日为2014年3月13日、申请号为201480021125.0、发明名称为“用于传送托盘的托盘发动机”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 发明人:A.C.博诺拉、B.康皮安、J.P.亨德森、R.W.卡尔森

背景技术

[0003] 托盘(tray)用来在制造设施中运送(transport)许多的装置和材料。例如,托盘用来运送脱氧核糖核酸(DNA)样品,半导体晶圆裸片(wafer die),药品等。托盘可在建筑物内或穿过建筑物被运送。

[0004] 有时托盘被放置在托盘堆支架中以保护托盘防止在运送期间掉落。多个这样的托盘堆支架用来运送所述托盘。并且,托盘在托盘堆支架之间传送。例如,一托盘堆支架可被指定发送到实体A且另一个托盘堆支架可被指定发送到实体B。包括具有由实体A提供的技术规格的晶圆裸片的托盘要在托盘堆支架中从一堆支架被传送到指定要发送到实体A的托盘堆支架。类似地,包括用于实体B的晶圆裸片的托盘要在指定用于实体B的托盘堆支架中被传送。

[0005] 然而,托盘在托盘堆之间以将托盘传送到指定用于具体实体的托盘堆的这样的传送(transfer)未必是可用的(available)。

发明内容

[0006] 在一些实施例中,分类器(sorter)被提供以在盒子和指示器(indexer)之间传送托盘。分类器包括托盘发动机(tray engine),托盘发动机进一步包括竖直驱动机构。竖直驱动机构使用电机是可旋转的。而且,竖直驱动机构被连接到末端执行器。末端执行器包括夹持(grip)托盘并在盒子和指示器之间传送托盘的夹具组件。竖直驱动机构被旋转以旋转末端执行器从而面对盒子或者指示器。例如,当托盘要被取回或者被输送到指示器时,末端执行器被旋转以面对指示器,当托盘要被取回或者被输送到盒子时,末端执行器被旋转以面对盒子。所述夹具组件在水平方向线性地运动以从盒子或者指示器夹持托盘或者输送托盘到盒子或者指示器。

[0007] 在各个实施例中,识别托盘的信息在当托盘在指示器和分类器之间传送或者在盒子和分类器之间传送时被阅读。信息和分类器的标识允许托盘的排序,特征化和分类,用于传送托盘到指定被发送到希望的实体的盒子。

[0008] 在各个实施例中,用于传送托盘的分类器被描述。分类器包括用于从盒子装载或者卸载托盘的装载端口侧,用于从指示器装载或者卸载托盘的指示器侧,以及用于传送托盘(当出现时)在装载端口侧和指示器侧之间的托盘发动机。指示器侧和装载端口侧位于托盘发动机的相反侧上。托盘发动机包括旋转机构,附连到旋转机构的竖直驱动柱,和附连到竖直驱动柱的末端执行器。末端执行器包括末端执行器底座和附连到末端执行器底座的滑动件。末端执行器进一步包括耦连到末端执行器底座的线性驱动机构和附连到线性驱动机构的夹具组件。线性驱动机构用于沿着滑动件水平地运动从而使夹具组件在水

平方向上运动。夹具组件在水平方向运动以在装载端口侧或者在指示器侧处装载或卸载一个或多个托盘(当出现时)。

[0009] 在一些实施例中,托盘发动机被描述。托盘发动机可以是分类器、工具、或装备前端模块(EFEM)的一部分。托盘发动机包括竖直驱动柱,用于旋转竖直驱动柱的旋转机构,和附连到竖直驱动柱的末端执行器。末端执行器包括附连到竖直驱动柱的末端执行器底座。末端执行器进一步包括附连到末端执行器底座以支撑托盘(当出现时)的滑动件。滑动件能使托盘沿着末端执行器底座的长度滑动。托盘发动机包括驱动机构,其附连到末端执行器底座,用于沿着末端执行器底座运动以能使托盘(当出现时)沿着所述长度线性地滑动并且装载托盘到滑动件或者从滑动件卸载托盘。

[0010] 用于传送托盘的末端执行器被描述。末端执行器可以是托盘发动机的一部分。末端执行器包括末端执行器底座,位于末端执行器底座内的滑动底座,经由滑动底座相对于末端执行器底座是可滑动的线性驱动机构,和附连到末端执行器底座以支撑托盘(当出现时)的滑动件。线性驱动机构被构造为使托盘在滑动件上运动。其他的方面将从以下与附图结合的详细描述变得显而易见。

附图说明

[0011] 图1A是根据在本公开内容中描述的各个实施例的用于在盒子和指示器之间传送托盘的分类器的示意图;

[0012] 图1B是根据在本公开内容中描述的一些实施例的分类器的顶视图;

[0013] 图1C是根据在本公开内容中描述的若干实施例的具有用于在盒子和指示器之间传送托盘的一个滑动件的分类器的示意图;

[0014] 图2是根据在本公开内容中描述的一些实施例的用来在多个盒子和多个指示器之间传送托盘的分类器的顶视图;

[0015] 图3是根据在本公开内容中描述的各个实施例的用于识别托盘在制造实验室内的位置的系统的顶视图;

[0016] 图4A-4C是根据在本公开内容中描述的若干实施例的装备前端模块(EFEM)的各个侧面的等距视图;

[0017] 图5A和5B是根据在本公开内容中描述的一些实施例的所述分类器的托盘发动机的等距视图;

[0018] 图6A是根据在本公开内容中描述的各个实施例的示出使用照相机和传感器获得与托盘有关的信息的EFEM的一部分的等距视图;

[0019] 图6B是根据在本公开内容中描述的一些实施例的示出不同类型的用来识别托盘的信息识别标记的EFEM的装载端口侧的示意图;

[0020] 图6C和6D是根据在本公开内容中描述的各个实施例的示出使用照相机和传感器的EFEM的一部分的等距视图;

[0021] 图7A-7H是根据在本公开内容中描述的若干实施例的示出托盘在EFEM和指示器之间传送的EFEM的指示器侧的视图;

[0022] 图8A-8H是根据在本公开内容中描述的各个实施例的为位于所述分类器内的末端执行器的一部分的夹具组件的视图;

[0023] 图9A-9F是根据在本公开内容中描述的一些实施例的示出托盘在图 8A-8H的夹具组件和存储装置之间的传送的视图；

[0024] 图10A-10G是根据在本公开内容中描述的各个实施例的为位于所述分类器内的末端执行器的一部分的夹具组件的视图；

[0025] 图11A-11D是根据在本公开内容中描述的若干实施例的示出托盘在图 10A-10G的夹具组件和存储装置之间传送的视图；

[0026] 图12是根据在本公开内容中描述的各个实施例的为位于所述分类器内的末端执行器的一部分的夹具组件的等距视图；

[0027] 图13是根据在本公开内容中描述的一些实施例的为位于分类器内的末端执行器的一部分的夹具组件的等距视图；

[0028] 图14A是根据在本公开内容中描述的各个实施例的夹具组件的等距视图；

[0029] 图14B是根据在本公开内容中描述的若干实施例的当夹具组件已经夹持托盘时图14A的夹具组件的等距视图；

[0030] 图14C是根据在本公开内容中描述的一些实施例的在其中夹具组件也许已经错过夹持托盘的位置中图14A的夹具组件的等距视图；

[0031] 图14D是根据在本公开内容中描述的若干实施例的图14A的夹具组件的右臂的等距视图；

[0032] 图14E是根据在本公开内容中描述的若干实施例的图14D的右臂的等距视图；

[0033] 图14F是根据在本公开内容中描述的各个实施例的其中所述夹具组件将要夹持托盘或者刚释放托盘的图14A的夹具组件的夹具主体的实施例的底部等距视图；

[0034] 图14G是根据在本公开内容中描述的一些实施例的其中所述夹具组件已经夹持托盘的图14F的夹具主体的实施例的底部等距视图。

具体实施方式

[0035] 在以下描述中,许多具体的细节被阐述以便提供对在本公开内容中描述的各个实施例的彻底的了解。然而,对本领域内的技术人员将显而易见的是在本公开内容中描述的各个实施例可被实施为没有一些或所有的这些具体细节。在其他情况下,众所周知的工艺操作没有被详细描述以便不致使在本公开内容中描述的若干实施例不必要地晦涩。

[0036] 虽然各个实施例在下面被描述为在盒子和指示器之间传送托盘,但是在若干实施例中,托盘可从工具上卸下来或者装载到工具上,可从架子上卸下来或者装载到架子上,可从箱上卸下来或者装载到箱上,可从容器上卸下来或者装载到容器上,可从机器人上卸下来或者装载到机器人上,可从运输带上卸下来或者装载到运输带上,可从高架运输车辆上卸下来或者装载到高架运输车辆,或者它们的组合等。

[0037] 图1是用于在盒子102和指示器104之间传送托盘的系统100的实施例的示意图。盒子102保持一个或多个托盘,例如,托盘T,托盘T5等,在支架之间。例如,托盘T2被支撑在支架盒子102的支架CS21和CS22之间。

[0038] 在一些实施例中,托盘,例如,载体等,在隔间内,或者在托盘内的一个单个隔间内,储存半导体晶圆裸片。在各个实施例中,托盘在隔间内储存发光二极管(LED),药品,生物标本,脱氧核糖核酸(DNA)样品,微型机电系统(MEMS)等。在若干实施例中,托盘不包括

储存晶圆裸片、药品、生物标本、DNA样品、MEMS等的隔间，而是凝胶被用在托盘上以保持晶圆裸片，LED，药品，生物标本，DNA样品，MEMS等。

[0039] 在各个实施例中，盒子102包括一个或更多个凹槽(slot)。例如，盒子102包括两个凹槽，每个凹槽包括支撑托盘的多排支架。作为另一个例子，盒子102包括三个或更多的凹槽。盒子102的凹槽与盒子102的另一个凹槽通过在盒子102内的壁分开。

[0040] 在一些实施例中，盒子102的每个支架沿着盒子102的侧面延伸。例如，支架CS21基本上平行于且邻近于盒子102的侧面，支架CS22基本上平行于且邻近于盒子102的相反侧。该相反侧面对与支架CS21邻近的一侧。

[0041] 在一些实施例中，当两个装置之间的角度在-1度和+1度之间的范围内时两个装置基本上彼此平行。在各个实施例中，当两个装置之间的角度在-2度和+2度之间时两个装置基本上彼此平行。

[0042] 在各个实施例中，支撑托盘的支架被定位为彼此平行。例如，支架CS21平行于支架CS22。

[0043] 在若干实施例中，盒子102的基本上彼此平行的支架形成在盒子102内的一水平。例如，支架CS21和CS22形成一水平。

[0044] 在若干实施例中，盒子102缺乏一个或更多个盖，例如，前盖，顶盖等。盖提供了到盒子102内部的入口。一个或更多个托盘被支撑在盒子102的内部区域中。在各个实施例中，盒子102不是在所有侧上闭合的闭合容器并且可经由前侧上的门进入。

[0045] 系统100包括分类器106，该分类器从被放置在分类器106的架子107上的盒子102接收一个或更多个托盘。架子107位于分类器106的装载端口侧。在若干实施例中，分类器106同时从盒子102接收多个托盘。

[0046] 分类器106包括托盘发动机108，其被固定到分类器106的底座110。在一个实施例中，如在图1B中所示的，托盘发动机108沿着轨道是可动的。托盘发动机108包括 θ 电机112，该 θ 电机经由连接机构，例如，齿轮，带，等，被连接到竖直驱动柱114。 θ 电机112操作以使竖直驱动柱114旋转角度 θ 。例如， θ 电机112使竖直驱动柱114旋转在零和360度之间的角度。 θ 电机112是旋转机构的例子。

[0047] 在若干实施例中，电机可以是步进电机或连续电机。

[0048] 在一些实施例中，当 θ 电机112使竖直驱动柱114旋转到180度时，末端执行器，进一步如下所述的，面对装载端口侧，当 θ 电机112使竖直驱动柱114旋转到0度时，末端执行器面对指示器侧。

[0049] 末端执行器116位于分类器106内并且被连接到竖直驱动柱114。例如，末端执行器106经由附连机构，例如，螺钉，紧固件等，被附连到竖直驱动柱114。末端执行器116包括末端执行器底座118，其被固定成基本垂直于所述竖直驱动柱114。例如，末端执行器118经由附连机构，其中的例子如上所提供的，被附连到竖直驱动柱114。末端执行器116进一步包括支撑和滑动托盘的上部滑动件120。末端执行器116还包括支撑和滑动托盘的下部滑动件122。

[0050] 在各个实施例中，两个装置在当该两个装置之间的角度在89度和91之间的范围内时基本上彼此垂直。在若干实施例中，两个装置在当该两个装置之间的角度在88度和92之间的范围内时基本上彼此垂直。

- [0051] 在一些实施例中,滑动件120和122由低摩擦材料,例如,金属,金属合金等,制成。
- [0052] 在各个实施例中,替代滑动件120和122,带被作用于托盘的支撑表面。带被电机驱动以使支撑在该带上的托盘滑动。此外,带的运动与夹具组件的运动是协调的,其进一步如下所描述的。例如,带的运动与接合和/或锁定托盘是协调的。所述接合和锁定是通过夹具组件执行的并且进一步如下所解释的。
- [0053] 在其中带被用作支撑表面的实施例中,夹持器用来将托盘从盒子102或指示器104夹持到带。在若干实施例中,带的顶部表面被附连到夹持器。
- [0054] 滑动件120和122二者都定位成基本上平行于末端执行器底座118。例如,滑动件120和120形成相对于末端执行器底座118的在-1度和1度之间的角度。每个滑动件120和122的例子包括导轨,轨道等。
- [0055] 在一些实施例中,上部滑动件120竖直地定位在下部滑动件122上方。滑动件120和122经由附连机构被附连到末端执行器底座118。末端执行器116通过竖直驱动柱114的竖直运动而竖直地上下运动。例如,竖直驱动电机(未示出)经由连接机构被连接到所述竖直驱动柱114以经由连接机构上下地驱动末端执行器116和竖直驱动柱114。
- [0056] 在一些实施例中,滑动件120和122二者都同时使两个托盘沿着末端执行器底座118滑动。
- [0057] 在各个实施例中,末端执行器116包括同时使任何其他数目的托盘滑动的任何其他数目的滑动件。例如,末端执行器116包括三个或更多个滑动件以滑动三个或更多个托盘。
- [0058] 分类器106包括门124,其允许进入到分类器106。门124沿着分类器106的侧壁W1向下滑动。门124由位于底座110内的门电机(未示出)和连接门124到门电机的连接机构驱动。
- [0059] 在一些实施例中,装载端口侧包括侧壁W1和架子107。
- [0060] 在各个实施例中,分类器106包括许多门。例如,分类器106包括沿着侧壁W1定位的两个或六个门。
- [0061] 在一些实施例中,替代沿着侧壁W1向下滑动,门124沿着侧壁W1向上滑动。在其中门124沿着侧壁W1向上滑动而不是向下滑动的实施例中,一个或更多个照相机被固定到门124的底部。
- [0062] 照相机C1,例如,数字照相机,图像捕捉装置,Z-深度照相机等被定位在门124的顶部上。照相机C1经由附连机构,例如,螺钉,紧固件等,被固定到门124。
- [0063] 在各个实施例中,许多照相机被固定在门124的顶部上。例如,两个或三个照相机被附连到门124的顶部上。
- [0064] 在一些实施例中,替代捕捉图像的照相机,扫描器,例如,使用了位于托盘上的条形码扫描器等,其扫描信息,例如,编码,条型码等。条形码扫描器的例子包括激光扫描器,电荷耦合器件(CCD)读取器,全向的条形码扫描器,基于照相机的读取器等。
- [0065] 在若干实施例中,替代照相机,超声换能器可用来捕捉识别托盘或托盘盖子的信息的超声波图像。
- [0066] 在各个实施例中,波产生和捕捉装置可被使用来替代用于产生波并捕捉识别托盘或托盘盖子的信息的图像的照相机。

[0067] 在各个实施例中,替代捕捉图像的照相机,射频(RF)接收器被用来从在托盘上的RFID标签接收RF信号以识别所述托盘。在射频信号内的信息从射频接收器传送到计算机系统,其是进一步如下所述的,用于信息的分析。

[0068] 在若干实施例中,除了一个或更多个照相机之外,一个或更多个传感器被用来感测托盘在盒子102中的出现或不出现。一个或更多个传感器被固定在门124的顶部上。传感器的例子包括红外传感器,光学传感器,空气传感器,气流传感器,束-中断传感器,向后反射的光学传感器,超声波传感器等。

[0069] 在一些实施例中,除了传感器和照相机之外,高度测量装置,例如,编码器,解码器等,被附连到门的顶部表面或底部表面并且用来测量沿着每个托盘的垂直轴在盒子102或指示器104内的位置,例如,水平等。

[0070] 在各个实施例中,传感器照相机,和/或高度测量装置被附连到滑动件120和/或122的顶部表面或底部表面而不是被附连到门124。在一些实施例中,传感器,照相机和/或高度测量装置被附连到夹具组件,其进一步如下所述的,而不是被附连到门124。

[0071] 在若干实施例中,高度测量装置与所述传感器一起使用以确定在盒子102或指示器104内没有托盘的位置。

[0072] 在若干实施例中,所测量的每个托盘或不包括托盘的水平的位置被用来调节竖直驱动柱114的高度。例如,计算机系统从编码器和解码器接收所测量的每个托盘或不包括托盘的水平的位置并且将信号发送到竖直驱动电机以调节滑动件120和122的高度来从包括托盘的水平接收托盘或者输送托盘到不包括托盘的水平。

[0073] 在各个实施例中,其中门124沿着侧壁W1向上滑动而不是向下,而不是被固定在门124的顶部上,一个或更多个传感器和/或高度测量装置被固定到门124的底部。

[0074] 分类器106具有侧壁W2,其被定位为与侧壁W1相反。例如,侧壁W1和W2被定位在分类器106的相反侧上。侧壁W2包括用于允许托盘穿过的凹槽S1。

[0075] 在若干实施例中,侧壁W2包括许多凹槽,例如,两个,三个,四个,五个等。每个凹槽允许一定数目的托盘的通过,例如一个,两个,三个等。指示器104保持许多托盘,例如托盘T1托盘T3,和托盘T4等,在指示器柱之间。托盘一个在另一个之上的彼此堆叠在指示器104的柱之间。

[0076] 使托盘堆叠在指示器104内的指示器柱被定位为基本上彼此平行。

[0077] 在若干实施例中,替代指示器柱,指示器104包括基本上平行的支架,该支架类似于支撑托盘在指示器104内的支架CS11和CS12。

[0078] 指示器104包括被定位在指示器底座130上的指示器模块128。指示器模块128具有底部表面109,该底部表面经由连接机构由指示器电机驱动以使所述底部表面109竖直地向上和向下运动。支撑在指示器模块128的底部表面109上的任何托盘都随着所述底部表面109向上和向下运动。

[0079] 指示器底座130被放置在分类器106的架子132上。架子132位于指示器侧上,该侧是位于装载端口侧的相反侧上的一侧。

[0080] 在各个实施例中,指示器侧包括侧壁W2和架子132。

[0081] 盒子102位于架子107的顶部上。例如,盒子102被用户放置在架子107的顶部上。作为另一个例子,盒子102经由自动化机构,例如,自动化的引导车辆(AGV),机器人臂等,

被放置在架子107的顶部上。

[0082] 在各个实施例中,盒子102靠近门124运动。例如,盒子102运动到距离门124的预定距离内。

[0083] 门电机被操作以打开门124。当门124向下运动时,附连到所述门124的一个或多个传感器感测是否托盘出现在支架CS11和CS12之间,然后感测是否托盘出现在支架CS21和CS22之间等直到一个或多个传感器感测到所有水平的支架都在盒子102中。例如,所述一个或多个传感器确定没有托盘在支架CS11和CS12之间以及确定在支架CS21和CS22之间出现托盘T2。应当注意到,支架CS11和CS12位于支架CS21和CS22上方的水平处。

[0084] 传感器将识别盒子102的水平的数据发送到计算机系统,在该水平处,感测托盘的出现。计算机系统控制一个或多个照相机,例如,C1,C2等,以捕捉在感测到托盘的出现的水平处识别托盘的信息的图像。

[0085] 随着门124向下运动,对于在盒子102内包括托盘的水平,附连到门124的顶部的一个或多个照相机C1,C2等捕捉识别盒子102内的托盘的信息的图像。例如,附连到门124的顶部的一个或多个照相机为托盘T2上的编码照相然后为托盘T5的编码照相。在该例子中,一个或多个照相机没有捕捉在支架CS11和CS12之间的空间的图像,因为没有托盘在支架CS11和CS12之间。

[0086] 在其中门124向上而不是向下运动的实施例中,随着门124向上运动,在门124的底部处的一个或多个传感器感测托盘在盒子102内的出现或不出现,在门124的底部处的一个或多个照相机将与托盘有关的信息的图像认为是支撑托盘的水平。例如,一个或多个传感器感测托盘的出现然后感测托盘T2的出现。作为另一个例子,一个或多个照相机为与托盘T5有关的信息照相然后为与托盘T2有关的信息照相。

[0087] θ 电机112操作以使竖直驱动柱114旋转一定角度 θ 以将末端执行器116定位成在一水平处基本上平行于盒子102的支架延伸。例如,例如, θ 电机112操作以使竖直驱动柱114旋转以使得滑动件120和122的边缘面对侧壁W1。作为另一个例子, θ 电机112操作以使竖直驱动柱114旋转以使得滑动件120和122基本上垂直于侧壁W1。

[0088] 竖直驱动电机操作以竖直地向上或向下地调节末端执行器116的水平而从盒子102获得一个或多个托盘。例如,上部滑动件120的水平被调节以基本上匹配支撑托盘T2的托盘支架CS21和CS22的水平,下部滑动件122的水平被调节以基本上匹配盒子102的支架CS31和CS32的水平。支架CS31和CS32安置在托盘支架CS21和CS22下方的水平。

[0089] 在一些实施例中,上部滑动件120和下部滑动件122之间的距离延伸穿过盒子102的一个或多个水平。例如,上部滑动件120和下部滑动件122之间的距离跨过盒子102的三个水平。作为另一个例子,上部滑动件120和下部滑动件122之间的距离等于盒子102的一个水平。

[0090] 末端执行器116的夹具组件随着末端执行器116的驱动板沿着滑动件120和122的滑动而基本上水平地延伸以靠近并夹持一个或多个托盘的边缘在盒子102内。例如,末端执行器116的夹具组件在当末端执行器116的上部驱动板沿着上部滑动件120滑动时水平地延伸以便于夹持托盘T2的边缘E2。夹具组件和驱动板是进一步如下所述的。

[0091] 驱动板和夹具组件缩回以使托盘从在盒子102内的一水平处的支架滑动到末端

执行器116的滑动件。例如,上部夹具组件随着上部驱动板在上部滑动件120的一水平处的缩回而缩回以使托盘T2从支架CS21和CS22滑动以将托盘T2带到上部滑动件120的臂之间。此外,当另一个托盘出现在支架CS31和CS32之间时,在下部滑动件122的一水平处的下部驱动板使托盘从支架CS31和CS32滑动以将该托盘带到下部滑动件122的臂之间。

[0092] 在一些实施例中,托盘可从盒子102或者从指示器104取出以处理,例如测试,组装,清理等,在托盘内的晶圆裸片。

[0093] 在若干实施例中,上部和下部驱动板同时地缩回以从支架CS21和CS22和支架CS31和CS32的水平取回而将该托盘带到上部滑动件120和下部滑动件122的臂之间。

[0094] θ 电机112旋转角度 θ 以使末端执行器116从侧壁W1朝向侧壁W2旋转。当末端执行器116旋转面对侧壁W2时,末端执行器116的边缘面对侧壁W2。竖直驱动电机使末端执行器116和竖直驱动柱114向上或向下运动以将滑动件120和122定位在凹槽S1的上部和下部边缘的水平之间。

[0095] 指示器104被放置得靠近凹槽S1以便于经由凹槽S1将托盘放置在指示器104中。指示器电机也使指示器104向上或者向下运动以使托盘在指示器104内的水平从而定位指示器104以便于从末端执行器116接收一个或更多个托盘。例如,托盘在指示器104内的水平是通过指示器电机控制的以将另一个托盘放置在所述托盘水平的顶部上或者在该水平处从指示器104移除托盘。

[0096] 末端执行器116的夹具组件延伸穿过凹槽S1到指示器104中以使从盒子102接收到的托盘T2在指示器104内的一水平处滑动。托盘T2滑动到指示器104内的另一个托盘上或者在指示器104的底部表面109的顶部上。

[0097] 在各个实施例中,滑动件120和122的夹具组件延伸穿过凹槽S1到指示器104中以使两个托盘同时在指示器104内的两个水平处,在指示器104内的托盘的顶部上或者在指示器104的底部表面109的顶部上,滑动。

[0098] 在一些实施例中,替代将托盘从盒子102经由分类器106输送到指示器104,托盘从指示器104输送并经由分类器106被发送到盒子102。例如,通过上部驱动板的延伸,末端执行器116的夹具组件经由凹槽S1延伸到指示器104中并夹持位于指示器104内的托盘。通过上部驱动板的缩回,夹具组件然后缩回以使可位于指示器104内的另一个托盘的顶部上或者位于指示器104的底部表面109的顶部上的托盘从指示器104滑动到上部滑动件120的臂。 θ 电机旋转以允许末端执行器116的边缘面对通过打开所述门124形成的侧壁W1中的开口。侧壁W1中的开口是当门124向上或向下运动时产生的。而且,所述末端执行器电机使末端执行器116竖直地向上或者向下运动来定位末端执行器116以便于托盘到盒子102的输送。末端执行器116的夹具组件经由侧壁W1中的开口延伸以使托盘从上部滑动件120的臂输送到在盒子102内的一水平处的支架。

[0099] 在各个实施例中,盒子102没有支撑托盘的支架。在这些实施例中,盒子102包括支撑底部托盘在盒子102内的底座,任何其他的托盘被支撑在底部托盘上和底座上。

[0100] 图1B是图1A的系统100的顶视图。在图1B中,两个凹槽S01和S02是可见的。凹槽S01和S02彼此相邻并且彼此由共同的壁138的分开。如图所示的,支架CS11沿着盒子壁CW1延伸,支架CS12沿着共同的壁138延伸。

[0101] 而且,如图所示的,盒子102没有提供到盒子102内的托盘的分类器106的入口的前

门。

[0102] 传感器SE1和SE2被附连到门124的顶部表面140。照相机C1和C2 也被附连到顶部表面140。传感器SE1感测是否托盘位于凹槽S01内,传感器SE2感测是否托盘位于所述凹槽S02内。

[0103] 类似地,当传感器SE1确定托盘出现在凹槽S01内的一水平处时,照相机C1捕捉与托盘有关的信息的图像。另一方面,当传感器SE1确定托盘没有在凹槽S01内的一水平处时,照相机C1没有捕捉在该水平处的图像。此外,当传感器SE2确定托盘出现在凹槽S02内的一水平处时,照相机C2 捕捉与托盘有关的信息的图像。另一方面,当传感器SE2确定托盘没有在凹槽S02内的一水平处时,照相机C2没有捕捉在该水平处的图像。

[0104] 竖直驱动柱114沿着导轨142运动以使末端执行器116(图1)在基本上与侧壁W1和W2平行的方向上沿着导轨142运动。竖直驱动柱114沿着 导轨142由柱电机(未示出)驱动。柱电机经由连接机构沿着导轨142驱动 所述竖直驱动柱114。竖直驱动柱114沿着导轨142的运动允许末端执行器 116经由由打开在分类器116的侧壁W1处的多个门产生的开口而取回托盘 以及经由在分类器116的侧壁W2中的多个凹槽输送托盘。

[0105] 末端执行器116包括顶部驱动板144和底部驱动板146。顶部驱动板144 沿着上部滑动件120(图1)滑动以使支撑在上部滑动件120的臂之间的托 盘滑动。在一些实施例中,托盘和驱动板144和146沿着末端执行器底座118 的长度“1”在线性方向上滑动。此外,末端执行器116包括位于顶部驱动板 144下方的底部驱动板146。底部驱动板146沿着底部滑动件122(图1)滑 动以使支撑在下部滑动件122的臂之间的托盘滑动。

[0106] 指示器104包括多个指示器柱IC1到IC4,例如,条,杆等,其竖直地 延伸以将托盘堆叠在指示器104内。

[0107] 图1C是用于在盒子102和指示器104之间传送托盘的系统115的实施 例的示意图。系统115包括分类器117,其类似于分类器106(图1A),除 了分类器117包括末端执行器119而不是末端执行器116(图1A)之外。末 端执行器119包括上部滑动件120且没有下部滑动件 122(图1A)。末端执 行器119以类似于末端执行器116的方式起作用。例如,上部滑动件120 用来在盒子102和指示器104之间装载或者卸载托盘。

[0108] 应当注意到,在一些实施例中,用于同时地传送许多托盘的许多滑动件 可被使用。

[0109] 图2是分类器106的实施例的顶视图。四个盒子C1到C4被放置在架 子107的顶部上,四个指示器I1到I4被放置在架子132的顶部上。每个盒 子C1到C4保持一个或更多个托 盘,每个指示器I1到I4也保持一个或更多 个托盘。

[0110] 在若干实施例中,盒子C1到C4中的一个或更多个没有保持托盘且指 示器I1到I4 中的一个或更多个没有保持托盘。

[0111] 竖直驱动柱114(图1B)由柱电机驱动以位于位置P01,位置P02,位 置P03或者位置 P04处。位置P01相对于凹槽S1水平地对准,位置P02 相对于侧壁W2内的凹槽S2水平地对准, 位置P03相对于侧壁W2内的凹 槽S3水平地对准,位置P04相对于侧壁W4内的凹槽S4水平地 对准。

[0112] 此外,位置P01相对于侧壁W1中的开口O1水平地,位置P02相对于 侧壁W1中的开口 O2水平地对准,位置P03相对于侧壁W1中的开口O3 水平地对准,以及位置P04相对于侧壁W1

中的开口04水平地对准。开口 01到04是当分类器106的门打开时产生的。例如,开口01是当门124(图 1A)打开时形成的。

[0113] 托盘可从盒子C1传送到指示器I1到I4中的任一个。例如,竖直驱动柱114(图1B)被运动到位置P01以从盒子C1取回托盘然后从位置P01 经由位置P02和P03运动到位置P04以将托盘输送到指示器I4。在许多实施例中,托盘可从盒子C2被传送到指示器I1到I4中的任一个。例如,竖直驱动柱114(图1B)被运动到位置P02以从盒子C2取回托盘然后从位置P02位置P03运动到位置P04以输送托盘到指示器I4。在一些实施例中,托盘可从盒子C3被传送到指示器I1到I4中的任一个。在若干实施例中,托盘可从盒子C4被传送到指示器I1到I4中的任一个。

[0114] 在一些实施例中,托盘从盒子C1通过使用位置P01到P04中的一个或更多被传送到其他盒子C2到C4中的任一个。在若干实施例中,托盘从盒子C2通过使用位置P01到P04中的一个或更多被传送到其他盒子C1, C3,和C4中的任一个。在各个实施例中,托盘从盒子C3通过使用位置P01 到P04中的一个或更多被传送到其他盒子C1,C2和C4中的任一个。在若干实施例中,托盘从盒子C4通过使用位置P01到P04中的一个或更多被传送到其他盒子C1,C2和C3中的任一个。

[0115] 类似地,托盘从指示器I1到I4中的任一个被传送到盒子C1到C4中的任一个。例如,竖直驱动柱114(图1B)被运动到位置P01以从指示器I1 取回托盘然后从位置P01经由位置P02和P03运动到位置P04以输送托盘到盒子C4。作为另一个例子,托盘从指示器I2被传送到盒子C1到C4中的任一个。作为另一个例子,托盘从指示器I3被传送到盒子C1到C4中的任一个。在若干实施例中,托盘从指示器I4被传送到盒子C1到C4中的任一个。

[0116] 在各个实施例中,托盘从指示器I1通过使用位置P01到P04中的一个或更多被传送到其他指示器I2到I4中的任一个。在各个实施例中,托盘从指示器I2通过使用位置P01到P04中的一个或更多被传送到其他指示器I1,I3和I4中的任一个。在各个实施例中,托盘从指示器I3通过使用位置P01到P04中的一个或更多被传送到其他指示器I1,I2和I4中的任一个。在若干实施例中,托盘从指示器I4通过使用位置P01到P04中的一个或更多被传送到其他指示器I1,I2和I3中的任一个。

[0117] 图3是用于识别托盘在制造实验室(fab)150内的位置的系统148的实施例的顶视图。fab 150包括多个分类器和多个工具,例如,计量工具,制作工具,用于处理晶圆的工具,用于处理药品的工具,用于处理DNA样品的工具,用于处理发光二极管的工具,用于处理MEMS装置的工具等。例如, fab 150包括清理晶圆裸片的工具,从托盘取回裸片的工具,放置裸片到托盘的隔间中的工具,清理发光二极管的工具等。

[0118] 照相机,例如,照相机C1,C2(图1B)等,其被附连到分类器106(图 2)的门,捕捉图像并将这些图像传送到计算机系统152。计算机系统152 包括一个或更多处理器和一个或更多存储装置,其是计算机可读的媒介。计算机系统152的例子包括台式机,膝上计算机,工作站等。

[0119] 如在此使用的,处理器可以是专用集成电路(ASIC),可编程逻辑器件(PLD),中央处理单元(CPU),微处理器等。此外,存储装置的例子包括只读存储器(ROM),随机存取存储器(RAM),或者它们的组合。例如,存储装置包括闪速存储器,冗余磁盘阵列,硬盘等。

[0120] 盒子和/或指示器在fab 150的分类器之间传送。在各个实施例中,盒子和/或指

示器在fab 150的工具之间传送。在若干实施例中,盒子和/或指示器在fab 150的工具和fab 150的分类器之间传送。

[0121] 位于fab 150内且用来传送在fab 150内的托盘的盒子的标识被储存在存储装置中。例如,识别盒子并将fab 150内的盒子与fab 150内的另一个盒子区别开的编码被储存在存储装置中。

[0122] 此外,位于fab 150内且用来传送在fab 150内的托盘的指示器的标识被储存在存储装置中。例如,识别指示器并将fab 150内的指示器与fab 150内的另一个指示器区别开的编码被储存在存储装置中。

[0123] 而且,识别在fab 150内使用的托盘的信息被储存在所述存储装置中。例如,识别在fab 150内的托盘并将该托盘与在fab 150内使用的另一个托盘区别开的条形码被储存在存储装置中。

[0124] 位于fab 150内且用来传送在fab 150内的托盘的分类器的标识被储存在存储装置中。例如,识别分类器且将fab 150内的分类器与fab 150内的另一个分类器区别开的编码被储存在所述存储装置中。

[0125] 此外,位于fab 150内且用来处理在fab 150内的托盘的工具的标识被储存在所述存储装置中。例如,识别工具并将fab 150内的工具与fab 150内的另一个工具区别开的编码被储存在所述存储装置中。

[0126] 盒子的标识和识别在fab 150内使用的托盘的信息之间的关系也被储存在所述存储装置中。例如,指示具有标识编码aaaa的托盘被储存在具有标识编码bbbb的盒子中的关系被储存在所述存储装置中。

[0127] 此外,指示器的标识和识别在fab 150内使用的托盘的信息之间的关系也被储存在所述存储装置中。例如,指示具有标识编码aaaa的托盘被储存在具有标识编码cccc的指示器中的关系被储存在所述存储装置中。

[0128] 分类器的标识和识别在fab 150内使用的托盘的信息之间的关系也被储存在所述存储装置中。例如,指示具有标识编码aaaa的托盘在具有标识编码dddd的分类器中被分类的关系被储存在所述存储装置中。

[0129] 此外,照相机的标识和识别照相机所在的分类器的门的信息之间的关系也被储存在所述存储装置中。例如,指示具有标识编码eeee的照相机被定位在具有标识编码ffff的分类器门上的关系被储存在所述存储装置中。

[0130] 而且,阅读器的标识和识别其上放置有阅读器的指示器的信息之间的关系也被储存在所述存储装置中。例如,指示具有标识编码gggg的阅读器被定位在具有标识编码hhhh的指示器上的关系被储存在所述存储装置中。阅读器的例子包括扫描器,照相机等。阅读器进一步在下面被进一步描述。

[0131] 当托盘从盒子被传送到分类器时,分类器的照相机从托盘捕捉识别该托盘的信息的图像并将该图像发送到计算机系统152。当图像被接收时,计算机系统152的处理器确定由所述信息识别的托盘不再被储存在盒子中并且从盒子被传送到照相机所在的分类器中。

[0132] 类似地,当托盘从分类器被传送到指示器时,指示器的阅读器阅读识别托盘的信息并将该信息发送到计算机系统152。在接收识别托盘的信息时,计算机系统152的处理器

确定托盘正被储存在所述指示器中。

[0133] 与托盘在分类器内、在指示器内的位置以及工具在盒子内的位置等有关的信息可从计算机系统152经由网络154被发送到另一个计算机系统(未示出)。网络154的例子包括局域网,广域网等。网络154和计算机系统152可以是因特网或者内部网的一部分。

[0134] 图4A是装备前端模块(EFEM)156的装载端口侧的实施例的等距视图,其是分类器106(图1A)和分类器117(图1C)的例子。EFEM 156包括允许空气流入到EFEM 156中的空气进口158。流入到EFEM 156中的空气被过滤并用来将污染物从托盘移除并且空气吹动以将污染物从EFEM 156中移除。例如,空气使用超低微粒空气(ULPA)过滤器被过滤。在一些实施例中,流入EFEM 156中的空气被过滤以减少例如防止在EFEM 156内的空气的污染等的机会。

[0135] 如所示的,EFEM 156的门被向下降低以形成在壁W1中的开口01,02,03和04。托盘在盒子C1到C4中的一个或多个和EFEM 156之间经由相应的开口01到04中的一个或多个被传送。

[0136] 在各个实施例中,EFEM 156包括温度和/或湿度控制器。在一些实施例中,EFEM 156包括提供气体,例如,氩气,氦气,氮气等,以保护在EFEM 156内的裸片。在各个实施例中,气体可使用再循环方法被使用。

[0137] 盒子C4包括两个凹槽159和160并被支撑在架子162上,该架子162是架子107(图1A)的例子。类似地,盒子C1到C3包括两个凹槽并被支撑在架子162上。

[0138] 在一些实施例中,每个盒子C1到C4包括任何其他数目的凹槽,例如一个凹槽,三个凹槽等。

[0139] EFEM 156的壁W3基本上垂直于壁W1和壁W2(图1A)。

[0140] 图4B是EFEM 156的指示器侧的实施例的等距视图。指示器I1到I4被支撑在架子164上,该架子164是架子132(图1A)的例子。

[0141] 如所示的,托盘被堆叠在指示器I1的顶部上。例如,托盘被堆叠在指示器模块IM1的顶部上,指示器模块被定位在指示器底座IB1的顶部上。在指示器I1的顶部上的这堆托盘由指示器支架IS11,IS12,IS13和IS14支撑,其在图4B中是不可见的。例如,指示器支架IS11,IS12,IS13和IS14降低了这堆托盘从指示器模块IM1掉落的机会。指示器支架IS11,IS12,IS13和IS14是指示器104的支架。

[0142] 在一些实施例中,术语指示器柱和指示器柱在此是可互换地使用的。

[0143] 在若干实施例中,指示器可包括任何其他数目的支架。例如,指示器I1包括三个,五个或者六个支架以支撑一堆托盘在指示器模块IM1的顶部上。

[0144] 观察窗166位于EFEM 156的壁W4上。壁W4基本上平行于壁W3并且基本上垂直于壁W1和壁W2(图1A)。观察窗166提供支撑在架子162上的盒子C1的视图。

[0145] 在一些实施例中,EFEM 156不包括观察窗166。

[0146] 图4C是不包括在指示器侧上的架子的EFEM 170的等距视图。如所示的,四个凹槽S1到S4允许托盘在EFEM 170和指示器I1到I4(图4B)之间穿过。

[0147] 图5A是用于在托盘发动机108和盒子102之间传送托盘的系统174的实施例的等距视图。竖直驱动组件被固定到末端执行器底座118。末端执行器116的顶部滑动器块176被可滑动地附连到末端执行器底座118的边缘。例如,顶部滑动器块176相对于滑动底座

188在末端执行器底座118内滑动。滑动底座188的例子包括导轨,轨道,具有用于滑动的凹槽的底座等。滑动底座188位于所述末端执行器底座118内并被附连到该末端执行器底座118。在一些实施例中,顶部滑动器块176可被附连到或者可包括辊以允许顶部滑动器块176在滑动底座188上滑动。

[0148] 类似地,末端执行器116的底部滑动器块(在图5A中是不可见)经由底部滑动器块(在图5A中是不可见的)被可滑动地附连到末端执行器底座118的相反边缘。该相反边缘与顶部滑动器块176所在的末端执行器底座118的边缘相反。在一些实施例中,底部滑动器块可被附连到或者可包括辊以允许底部滑动器块在滑动底座上滑动,所述滑动底座位于与滑动底座188所在的一侧相反的末端执行器底座118的一侧上。

[0149] 在一些实施例中,顶部滑动器块176和底部滑动器块沿着末端执行器底座118的长度1滑动以在线性方向上滑动。

[0150] 末端执行器116的顶部连接器块178被固定在顶部滑动器块176的顶部上,末端执行器116的底部连接器块(在图5A中是不可见的)被附连在底部滑动器块的顶部上。

[0151] 顶部驱动板144例如,经由一个或更多个螺钉等,被附连到顶部连接器块178的顶部。类似地,底部驱动板146例如,经由一个或更多个螺钉等,被附连到底部连接器块的顶部。顶部驱动板144位于底部驱动板146的顶部上。

[0152] 顶部滑动器块176,顶部连接器块178和顶部驱动板144是线性驱动机构的例子并且在线性方向上滑动。例如,顶部滑动器块176和连接器块178朝向或者远离装载端口侧滑动或者朝向或者远离指示器侧滑动。

[0153] 类似地,底部滑动器块,底部连接器块和底部驱动板146是线性驱动机构的例子并且在线性方向上滑动。例如,底部滑动器块和底部连接器块朝向或者远离装载端口侧滑动或者朝向或者远离指示器侧滑动。

[0154] 在一些实施例中,替代使用两个块,例如,顶部滑动器块176和连接器块178,来连接滑动底座188到顶部驱动板144,任何其他数目的连接器块被使用。类似地,替代使用两个块,例如底部滑动器块和底部连接器块,来连接另一个滑动底座到底部驱动板146,任何其他数目的连接器块被使用。

[0155] 上部夹具组件180被附连到顶部驱动板144,下部夹具组件182被附连到底部驱动板。

[0156] 在一些实施例中,上部夹具组件180与上部滑动件120是共面的,下部组件182与下部滑动件122是共面的。

[0157] 多个滑动支架SS1,SS2,SS3和SS4被附连在末端执行器底座118的顶部上。与滑动支架SS1,SS2和SS2被附连到其上的末端执行器底座118的一侧相比,滑动支架SS4被定位在末端执行器底座118的相反侧上。滑动支架SS1到SS4便于限制在滑动件120和122上运动的托盘的运动到线性运动以防止托盘从滑动件120和122掉落。

[0158] 滑动件120和122被附连到滑动支架SS1,SS2,SS3和SS4。滑动支架SS1,SS2,SS3和SS4提供支撑到在上部滑动件120的臂A11和A12之间滑动且在下部滑动件122的臂A21和A22(示出在图5B中)之间滑动的托盘。

[0159] 而且,附连在末端执行器底座118的底部处的是末端执行器驱动电机184。竖直驱动柱114由相对于托盘发动机108的底座(未示出)向上和向下地驱动竖直柱114的竖直驱

动电机(未示出)驱动。通过竖直驱动柱114的运动,末端执行器116竖直地向上和向下运动。

[0160] 当托盘被支撑在下部滑动件122的臂A21和A22之间且托盘要被传送到盒子102中时,下部滑动件122被竖直地定位在盒子102的一对支架的水平处且该对支架没有托盘在支架之间。而且,当托盘被支撑在上部滑动件120的臂A11和A12之间且托盘要被传送到盒子102时,上部滑动件120被竖直地定位在盒子102的一对支架的水平处且该对支架没有托盘在该支架之间。

[0161] 此外,当托盘要从盒子102接收时,下部滑动件122被竖直地定位在盒子102的一对支架的水平处且该对支架支撑托盘在支架之间。而且,当托盘要从盒子102接收时,上部滑动件120被竖直地定位在盒子102的一对支架的水平处且该对支架支撑所述托盘在该支架之间。

[0162] 而且, θ 电机112旋转末端执行器116与竖直驱动柱114以将臂A11的边缘E11和臂A12的边缘E12定位成面对凹槽S01以及将臂A21的边缘E21和臂A22的边缘E22定位成面对凹槽S01。

[0163] 顶部滑动器块176沿着滑动底座188,经由滑动机构,例如,辊,辊球等,在末端执行器底座118内滑动以使顶部驱动板144朝向或者远离凹槽S01滑动。类似地,底部滑动器块沿着滑动底座在末端执行器底座118的相反侧上滑动以使底部驱动板146朝向或者远离凹槽S01滑动。

[0164] 当顶部驱动板144朝向凹槽S01内的一水平线性地且水平地运动时,上部夹具组件180也在一水平方向上朝向凹槽S01内的水平线性地运动以使支撑在臂A11和A12之间的托盘朝向凹槽S01内的水平滑动。此外,当底部驱动板146朝向凹槽S01内的水平线性地且水平地运动时,下部夹具组件182也在一水平方向上朝向凹槽S01内的水平线性地运动以使支撑在臂A21和A22之间的托盘朝向凹槽S01内的水平运动。

[0165] 类似地,当顶部驱动板144远离凹槽S01内的水平线性地且水平地运动时,上部夹具组件180也远离凹槽S01内的水平线性地且水平地运动以使要被支撑在臂A11和A12之间托盘远离凹槽S01内的水平滑动。此外,当底部驱动板146远离凹槽S01内的水平线性地且水平地运动时,下部夹具组件182也远离凹槽S01内的水平线性地且水平地运动以使要被支撑在臂A21和A22之间的托盘远离凹槽S01内的水平滑动。

[0166] 在一些实施例中,当托盘相对于上部滑动件120滑动时,托盘被支架SS1,SS2,SS3和SS4支撑直到托盘通过支架被支撑在盒子102内。类似地,当托盘相对于下部滑动件122滑动时,托盘由支架SS1,SS2,SS3和SS4支撑直到托盘通过支架被支撑在盒子102内。

[0167] 应当注意到,顶部滑动器块176和底部滑动器块在缩回位置P1。

[0168] 图5B是示出使用托盘发动机108以将托盘插入盒子102内的系统190的实施例的等距视图。如所示的,顶部驱动板144和底部驱动板146从缩回位置P1滑动到延伸位置P2。当板144和146在延伸位置P2处时,与当板144和146在缩回位置P1时相比,板144和146更靠近臂A11,A12,A21和A22的边缘E11,E12,E21和E22(图5A)。

[0169] 当板144和146在延伸位置P2处时,上部夹具组件180和下部夹具组件182朝向凹槽S01内的水平延伸,托盘要被放置在该水平处或者托盘要从该水平处缩回。

[0170] 如在放大窗中所示的,边缘E11渐缩以形成滑动锥体131从而便于从指示器104接

收托盘。例如,边缘E11在滑动锥体131处弯曲以允许平稳地接收托盘。当托盘经由边缘E11被接收时,托盘被支撑在上部滑动件120的滑动表面133上。

[0171] 在若干实施例中,其他边缘E12,E21和E22也以边缘E11类似的方式渐缩。

[0172] 在一些实施例中,滑动件120和122具有上部保持表面,除了侧面和下部保持表面之外。例如,除了滑动表面133和侧表面135之外,滑动件120具有一上表面,该上表面便于保持托盘或保持托盘和托盘盖在上表面和滑动表面133之间。上表面可以基本上垂直于侧表面135且基本上平行于滑动表面133。

[0173] 图6A是示出使用照相机C1和C2与传感器SE1和SE2的EFEM 156 (图4A)的一部分202的实施例的等距视图。所述部分202包括开口04。

[0174] 如所示的,照相机C1,C2,和传感器SE1和SE2经由附连机构被附连到门124的顶部表面140。

[0175] 当盒子C1靠近门124时,门124被门电机向下驱动以形成开口04。与开口04的形成同时的,传感器SE1感测是否托盘出现在或没有出现在凹槽S01的所有水平处,传感器SE2感测是否托盘出现在或没有出现在凹槽S02的所有水平处。

[0176] 在一些实施例中,凹槽的水平是凹槽的两个支架例如支架SU131和SU132的水平位置。

[0177] 传感器SE2发送托盘在凹槽S02的水平处被感测到的指示到计算机系统152(图3)。计算机系统152发送信号到照相机C2以获得被感测到的托盘的图像。

[0178] 在接收到指示托盘例如托盘T1出现在凹槽S02内信息水平处的信号时,照相机C2获得识别托盘的信息的图像。照相机C2发送该图像到计算机系统152用于存储和进一步执行。

[0179] 图6B是示出用来识别托盘的不同类型的信息识别标记的装载端口侧的实施例的示意图。如所示的,传感器SE1感测托盘T2在盒子C1内的水平2处的出现或不出现。当传感器SE1感测托盘T2在水平2处的出现或不出现时,照相机C1捕捉在水平1处托盘T1的侧表面SS11上的识别标记ID1的图像。

[0180] 在一些实施例中,识别标记被附连到托盘的顶部表面而不是托盘的侧面。在各个实施例中,识别标记被附连到托盘的底部表面而不是托盘的顶部或者侧面。

[0181] 在若干实施例中,识别标记被压印在托盘的表面上。在各个实施例中,识别标记被压印在附连到托盘的表面的标签上。

[0182] 当门124竖直地向下运动时,传感器SE1感测托盘T2和托盘T3的出现或不出现。此外,当门124竖直地向下运动时,照相机C1获得在水平3处附连到托盘T2的侧表面的识别标记ID2和附连到托盘T3的侧表面的识别标记ID3的图像。

[0183] 如所示的,照相机C1相对于传感器SE1成一角度以每当传感器SE1感测到托盘T2在水平2处的出现或者不出现时允许照相机C1捕捉在水平1处的识别标记ID1的图像。

[0184] 在各个实施例中,照相机C1相对于传感器SE1形成一角度以从传感器SE1检测的水平捕捉在任何数目的水平上方的水平处的图像。例如,照相机C1相对于传感器SE1成一角度以每当传感器SE1感测到托盘T3在水平3处的出现或不出现时允许照相机C1捕捉在水平1处的识别标记ID1的图像。作为另一个例子,照相机C2相对于传感器SE1形成在零和八十九度之间的角度。

[0185] 识别标记ID3可以是数字的识别标记,例如识别标记210,其包括数字,或者条形码,例如条形码212,或者条形码和数字的组合,例如识别标记214,或者EZ编码,例如二维码216,或者字母数字码,例如编码218。其他类型 条形码包括Aztec符号,大容量颜色条形码,快速反应(QR) 编码,MaxiCode, ShotCode等。

[0186] 图6C是示出照相机C1和C2与传感器SE1和SE2的特写镜头的EFEM 156的一部分216(图4A)的实施例的等距视图。

[0187] 图6D是EFEM 156的一部分220(图4A)的装载端口侧的实施例的等距视图。盒子C1包括支撑托盘的顶部支架SU11。如所示的,盒子C1被定位为靠近开口04以便于托盘从盒子C1的卸载或者托盘装载到盒子C1。在一些实施例中,盒子C1被放置在围绕开口04的薄膜222的预定距离内。薄膜222由柔性材料,例如聚乙烯,尼龙,合成材料,热塑塑料,热固性聚合物,它们的组合等,制成。

[0188] 在各个实施例中,EFEM 156不包括在通过打开EFEM 156的门形成的 开口处的薄膜。

[0189] 图7A是当板144和146在缩回位置P1中时所述指示器侧的一部分230 的实施例的顶视图。该部分230用来示出托盘在EFEM 156和指示器104之间的传送。指示器104倚靠在指示器底座IB1上。

[0190] 电机112(图1A)旋转所述竖直驱动柱114以使得边缘E11和E12经由在EFEM 156的指示器侧上的凹槽S1面对指示器104。而且,竖直驱动电机驱动所述竖直驱动柱114以将边缘E11和E12定位在凹槽S1的水平处。驱动板144和146由末端执行器驱动电机184(图5A)驱动以使顶部滑动器块176(图5A)和底部滑动器块沿着滑动底座188和定位成与该滑动底座 188相反的另一个滑动件而滑动。顶部和底部滑动器块朝向指示器104滑动。滑动件120和122延伸穿过凹槽S1。上部夹具组件180夹持用托盘盖L2覆盖的托盘T2。

[0191] 当驱动板144和146从缩回位置P1朝向指示器运动时,托盘T2和托盘盖L2经由凹槽S1朝向指示器104滑动直到驱动板144和146抵达延伸位置 P2,其示出在图7B中。托盘T2可在指示器104中的另一个托盘的顶部上滑动。而且,当驱动板144和146从缩回位置P1运动到延伸位置P2时,夹具组件180和182(图5A)穿过凹槽S1。

[0192] 图7B是当板144和146在延伸位置P2时所述部分230的实施例的顶视图。在延伸位置P2中,夹具组件180和182(图5A)已经延伸穿过凹槽S1以抵达指示器104。当板从缩回位置P1抵达延伸位置P2时,托盘T1从上部滑动件120滑动到指示器104以位于指示器104中的托盘盖L1的顶部上或在指示器模块IM1的底座顶部上。

[0193] 类似地,在一些实施例中,托盘T2从指示器104取回并放入到EFEM 156中。例如,竖直驱动柱114被竖直驱动电机驱动以改变夹具组件180和182(图5A)的水平从而从指示器104获得一个或两个托盘。夹具组件180和182从指示器支架IS11,IS12,IS13和IS14之间夹持托盘。末端执行器驱动电机184(图5A)驱动顶部滑动器块176和底部滑动器块,被夹持的托盘从指示器104朝向EFEM 156经由凹槽S1滑动以便于驱动板144和146从延伸位置P2抵达缩回位置P1。而且,夹具组件180和182在当顶部滑动器块176和底部滑动器块朝向EFEM 156滑动时经由凹槽S1穿过。被夹持的托盘从指示器104朝向滑动件120和122(图5A)滑动。例如,被夹持的托盘从在指示器104中的另一个托盘的顶部上朝向滑动件120和122滑动。边缘E11,E12,E21和E22便于从指示器104接收被夹持的托盘在滑动件120和122上。

驱动板144和146从延伸位置P2抵达缩回位置P1。

[0194] 图7C是示出使用在EFEM 156(图4A)和指示器104之间的阅读器242的指示器侧的一部分240的实施例的等距视图。阅读器242经由连接器244被附连到指示器104。例如,连接器244被附连到指示器模块IM1,阅读器242经由附连机构被附连到连接器244。

[0195] 当托盘在指示器104和EFEM 156之间被传送时,例如从EFEM 156卸载到指示器104,从指示器104装载到EFEM 156等,阅读器242阅读识别所述托盘的信息。阅读器242发送信息到计算机系统152(图3)以便于确定托盘的位置,例如,是否托盘在指示器104中或在EFEM 156中。

[0196] 如所示的,托盘要从滑动件120和122被装载到指示器104中。

[0197] 图7D是示出使用在EFEM 156(图4A)和指示器104之间的阅读器242以及示出在托盘装载到指示器104中或托盘从指示器104卸载期间所述驱动板144和146的延伸位置P2的指示器侧的一部分250的实施例的等距视图。如所示的,顶部驱动板144在位置P2中且托盘被装载到指示器104中。

[0198] 在一些实施例中,当顶部驱动板144在位置P2时,托盘要从指示器104取回。

[0199] 图7E是示出使用在EFEM 156(图4A)和指示器104之间的阅读器242的指示器侧的一部分260的实施例的顶部等距视图。图7F是示出使用在EFEM 156(图4A)和指示器104之间的阅读器242以及示出在托盘装载到指示器104中或者托盘从指示器卸载期间的驱动板144和146的位置的指示器侧的一部分270的实施例的顶部等距视图。

[0200] 图7G是示出使用在EFEM 156(图4A)和指示器104之间的阅读器242以及示出在装载托盘到104中之前的驱动板144和146的指示器侧的一部分280的实施例的侧面等距视图。

[0201] 图7H是示出使用在EFEM 156(图4A)和指示器104之间的阅读器242以及示出在托盘装载到指示器104中或托盘从指示器104卸载期间驱动板144和146的位置的指示器侧的一部分270的实施例的侧面等距视图。

[0202] 图8A是当夹具组件300将要夹持托盘或者已经释放托盘时夹具组件300的实施例的顶视图。夹具组件300用于夹持托盘并在盒子102(图1A)和指示器104(图1A)之间传送托盘。夹具组件300是夹具组件180或者夹具组件182(图5A)的例子。

[0203] 夹具组件300经由紧固件F1和F2被附连到驱动板302。驱动板302是顶部驱动板144或者底部驱动板146(图5A)的例子。在一些实施例中,另一个其他数目的紧固件用来附连夹具组件300到驱动板302。

[0204] 夹具组件300包括夹具主体304,其一部分被盖子306盖住。例如,盖子306经由一个或多个螺钉,例如,螺钉SC1,SC2,SC3和SC4被附连到所述部分。夹具主体304经由紧固件F1和F2被附连到驱动板302。

[0205] 在一些实施例中,夹具主体304的该部分没有被任何盖子盖住。

[0206] 盖子306盖住活塞机构308,其被附连到夹具主体304。活塞机构308包括活塞壳体310和滑入和滑出活塞壳体310以沿着夹具主体304的长度“le”运动的活塞312。

[0207] 活塞312被附连到扭曲连接器314,其被连接到臂316。扭曲连接器314经由枢转机构316可旋转地附连到夹具主体304并且相对于夹具主体304经由枢转机构316旋转。例如,枢转机构316相对于夹具主体304枢转以使扭曲连接器314相对于夹具主体304旋转。

[0208] 臂316经由多个枢转机构和夹子被连接到位于夹具组件300的夹具嘴内的夹持夹子。枢转机构,夹子,夹具,以及夹持夹子被描述如下。臂316,枢转机构,夹子,夹持夹子,以及包括夹具嘴的夹具主体304的一部分形成夹具机构318。

[0209] 当扭曲连接器314在位置Pos1中时,夹持夹子已经释放或者将要夹持托盘。

[0210] 光缆320用来促进由光源产生的光例如光束等的导引,以及促进导引在夹具组件300内的传感器到夹具机构318的夹具嘴的颌之间的空间。

[0211] 活塞壳体310由盖子306盖住并被连接到块连接器319。块连接器319经由附连机构被连接到夹具主体304。

[0212] 图8B是当夹具组件300夹持托盘时所述夹具组件300的实施例的顶视图。当活塞312沿着长度 $1e$ 从活塞壳体310朝向夹具机构318延伸时,扭曲连接器314相对于夹具主体304枢转并且从位置POS1(图8A)扭曲到位置POS2。

[0213] 在一些实施例中,当扭曲连接器314在位置POS2处时,扭曲连接器基本上垂直于长度 $1e$ 。在这些实施例中,当扭曲连接器314在位置POS1处时,扭曲连接器成一角度并且基本上不垂直于长度 $1e$ 。

[0214] 托盘T1在当扭曲连接器314在位置POS2处时被夹持。

[0215] 图8C是当夹具组件300错过夹持托盘时所述夹具组件300的实施例的顶视图。当活塞312在活塞壳体310内沿着长度 $1e$ 朝向夹具机构318延伸开时,扭曲连接器314相对于夹具主体304枢转并且从位置POS2(图8B)扭曲到位置POS3。

[0216] 类似地,扭曲连接器314从位置POS3变化到位置POS1。例如,活塞312在活塞壳体310内缩回以改变扭曲连接器314从位置POS3到位置POS1的位置。

[0217] 在一些实施例中,当扭曲连接器314在位置POS3处时,扭曲连接器成一角度并且基本上不垂直于长度 $1e$ 。

[0218] 在各个实施例中,由扭曲连接器314在位置POS3相对于长度 $1e$ 形成的角度可以与当扭曲连接器314在位置POS1中时形成的角度相同,除了形成在位置POS1中的角度与当扭曲连接器314在位置POS3中时形成的角度相反之外。在若干实施例中,由扭曲连接器在位置POS3相对于长度 $1e$ 形成的角度可不同于当扭曲连接器314在位置POS1时形成的角度,除了形成在位置POS1中的角度与当扭曲连接器314在位置POS3中时形成的角度相反之外。

[0219] 托盘T1的夹持在当扭曲连接器314在位置POS3处时被错过。

[0220] 图8D-1是当扭曲连接器314在位置POS1处以夹持托盘或者在托盘的最近的释放之后所述夹具组件300的一部分350的实施例的侧视图。当活塞312从活塞壳体310(图8A)延伸到一范围EX1时,扭曲连接器314在位置POS1处。扭曲连接器314经由臂316被附连到枢转机构352。枢转机构352被附连到夹子354,其被附连到另一个枢转机构356。枢转机构的例子包括杆,条,柱体(cylinder)等。与枢转机构352相比,枢转机构356在夹子354的相反端。

[0221] 夹持夹子358被附连到枢转机构356并延伸到夹具主体304的夹具嘴360中。在一些实施例中,夹持夹子358在此被称为夹持器。夹持夹子358通过枢转机构356的旋转在夹具嘴360内向上和向下运动。夹具嘴304形成在夹具主体304的边缘。在一些实施例中,夹具嘴304具有C形状或者几乎C形状。

[0222] 活塞312水平地滑入和滑出活塞壳体310(图8A)以改变POS1,POS2和POS3之间的

扭曲连接器314的位置。当扭曲连接器314使用枢转机构316 枢转时,臂316水平地运动进出,例如延伸和缩回等,以经由夹子354的向前和向后运动来旋转活塞机构356。当活塞机构356旋转时,夹持夹子358 竖直地向上和向下运动。

[0223] 光缆320促进传感器束 (beam) 362形成在夹具嘴360的两个相反颌364 和366之间。传感器束362是当光源和传感器产生光时产生的,所述光通过 光缆320朝向夹具嘴360被引导成一束。附连到托盘T1的托盘钩子H1将 要拦截传感器束362或者当扭曲连接器314在位置POS1中时刚结束拦截传 感器束362。

[0224] 在各个实施例中,夹具组件300不包括光缆320和光传感器和光源。

[0225] 在一些实施例中,当传感器束362被托盘的边缘,例如,被托盘钩子等 拦截时,在夹具主体304内的传感器发送信号到末端执行器驱动电机184 (图 5A) 内的编码器和解码器。编码器和解码器确定传感器束362被拦截的夹具 机构318的平面位置并发送停止信号到末端执行器驱动电机184 (图5A)。在接收到停止信号时,末端执行器驱动电机184经由驱 动板144和146 (图5A) 停止驱动夹具组件300。该停止促进托盘钩子H1与夹持夹子358的接 合。

[0226] 在一些实施例中,末端执行器驱动电机184使夹具组件300以较快的速 度运动直到传感器梁362被拦截并且在传感器梁362被拦截之后放慢和/或停 止所述运动。

[0227] 图8D-2是当扭曲连接器314在位置POS1处以夹持托盘时或在该托盘 的最近的释放之后所述夹具组件300的所述部分350的实施例的另一个侧视 图。

[0228] 图8D-3是当扭曲连接器314在位置POS2处并且已经夹持所述托盘T1 时所述夹具 组件300的所述部分350的实施例的侧视图。当活塞312从活塞 壳体310 (图8A) 已经延伸到一范围EX2时,扭曲连接器314在位置POS2 处。在一些实施例中,范围EX2大于范围EX1 (图 8D-2)。

[0229] 当扭曲连接器314传感器位置POS2处时,夹持夹子358夹持,例如形 成钩子连接 等,通过托盘钩子H1接合托盘T1。当扭曲连接器314从位置 POS1水平地运动到位置POS2时, 夹持夹子358竖直地向上运动以夹持托 盘钩子H1。而且,传感器束362被托盘钩子H1拦截。当传感器束362被托 盘钩子H1拦截时,在夹具组件300 (图8A) 内的传感器感测托盘将要被 夹持。

[0230] 在一些实施例中,活塞312从范围EX2缩回到范围EX1 (图8D-1) 以 从夹持夹子358 的夹持中释放托盘。

[0231] 在托盘钩子H1与夹持夹子358接合之后,末端执行器驱动电机184操 作以通过沿 着滑动底座188 (图5A) 驱动顶部滑动器块176和底部滑动器块 来驱动板144和146 (图5A) 以使夹具组件300朝向滑动件120和122缩回。托盘T1从盒子102或者指示器104滑动到上部滑 动件120或者到下部滑动 件122,当板144和146从位置P2 (图5B) 滑动到位置P1 (图5A) 时。

[0232] 类似地,当活塞312从范围EX2缩回到范围EX1 (图8D-1) 时,扭曲 连接器314相对于 枢转机构316从位置POS2枢转到位置POS1。当扭曲连 接器314从位置POS2枢转到位置POS1 时,夹持夹子358竖直地向下运动 以释放托盘钩子H1从而释放托盘T1。

[0233] 图8D-4是当扭曲连接器314在位置POS3处且已经错过夹持托盘时所 述夹具组件 300的所述部分350的实施例的侧视图。当活塞312从活塞壳体310 (图8A) 已经延伸到范围 EX3时,扭曲连接器314在位置POS3处。在 一些实施例中,范围EX3大于范围EX2 (图8D-3)。

[0234] 当扭曲连接器314在位置POS3处时,夹持夹子358已经错过夹持托盘 钩子从而错过接合托盘。

[0235] 图8E是当扭曲连接器314在位置POS1处且夹具组件300将要或者刚 释放托盘T1时所述部分350的实施例的等距视图。

[0236] 图8F是当夹具组件300经由托盘钩子H1已经夹持托盘T1时所述夹具 主体304的实施例的等距底视图。如所示的,托盘T1具有在竖直方向上从 托盘T1的边缘307延伸到托盘T1的底部表面309的凹槽305。

[0237] 图8G是已经夹持托盘T1的部分350的实施例的等距视图。

[0238] 图8H是将要夹持托盘T1或者刚释放托盘T1的所述部分350的实施例 的另一个等距视图。

[0239] 图9A是包括作为上部和下部夹具组件180和182的例子的两个夹具组 件300的托盘发动机108的实施例的侧视图。夹具组件180和182已经夹持 托盘。如所示的,托盘被夹持在盒子102内的交替水平处。例如,托盘通过 下部夹具组件182被夹持在水平L1处,另一个托盘通过上部夹具组件182 被夹持在水平L3处。水平L2位于水平L1和L3之间。

[0240] 而且,当托盘被夹持时,竖直柱114通过 θ 电机112旋转以促进夹具组 件180和182的边缘1和2面对盒子102。

[0241] 图9B是在从盒子102夹持托盘的夹持位置中夹具组件180和182的实 施例的等距视图。

[0242] 图9C是示出从盒子102夹持托盘的夹具组件180和182的部分的实 施例的侧视图。

[0243] 图9D是示出驱动板144和146的缩回位置P1的托盘发动机108的实 施例的顶视图。驱动板在从盒子102夹持托盘之前或者在从盒子102夹持托盘 T3之后处于缩回位置P1。

[0244] 图9E是示出驱动板144和146的延伸位置P2的托盘发动机108的实 施例的顶视图。驱动板在从盒子102夹持托盘T1期间处于延伸位置P2。

[0245] 图9F是夹具组件300(图8A)的一部分的实施例的等距视图。

[0246] 在各个实施例中,夹具组件300包括确定是否托盘被夹持或释放的传感 器。

[0247] 图10A是用来夹持托盘的夹具组件400的实施例的侧视图。夹具组件 400是夹具组件180或者夹具组件182(图5A)的例子。

[0248] 在一些实施例中,夹具组件400用来将托盘从盒子102(图1A)或者指 示器104(图1A)取回到滑动件120和122(图1A)。在各个实施例中, 夹具组件400用来使托盘从滑动件120和122滑动到盒子102或者指示器104。

[0249] 夹具组件400包括经由紧固件F1和F2(参见图10E)附连到驱动板302 的夹具主体402。

[0250] 盖子404经由附连机构,例如,螺钉SC1,SC2,SC3和SC4等,被附 连到夹具主体402的一部分以盖住夹具主体402的该部分。

[0251] 在一些实施例中,盖子404经由任何数目的螺钉被附连到夹具主体402 的所述部分。

[0252] 在各个实施例中,夹具主体402的所述部分没有被任何盖子盖住。夹具 主体402的一部分包括在夹具主体402的顶部表面412上的凹槽406。滑动 凸片408装备有活塞410,活 塞410滑入和滑出夹具主体402以在表面412 的顶部上滑动。

[0253] 夹具组件400包括夹具机构414,其包括滑动凸片406,具有表面412 的夹具主体402的一部分,以及凹槽406。

[0254] 图10B是将要夹持托盘T1的夹具组件400的实施例的侧视图。当滑动 器块176(图5A)沿着滑动底座188(图5A)滑动时,驱动板302(图10E) 与滑动器块176从位置P1(图5A)滑动到位置P2(图5A)。夹具组件400 与驱动板302滑动以抵达可位于盒子102(图1A)或者指示器104(图1A) 内的托盘T1。托盘T1具有形成托盘T1的凹槽305(图8F)的边界的边缘 411。夹具组件400滑动直到边缘411接收在凹槽406内。凹槽406被形成 在夹具主体402的两个水平地延伸的部分407和409之间。延伸的部分407 具有顶部表面412。

[0255] 图10C是已经夹持托盘T1的夹具组件400的实施例的侧视图。在托盘 T1的底部表面309(图8F)处的凹槽305接触到延伸的部分409以接合延 伸的部分409。当延伸的部分409已经接合凹槽305且托盘T1的边缘411 被接收在凹槽406内时,托盘T1由夹具组件400夹持。

[0256] 在各个实施例中,光缆320以类似于夹具组件300(图8A)的方式在实 施在夹具组件400内。此外,传感器束362(图8A)的拦截以类似于如上所 述的方式进行确定。而且,在一些实施例中,末端执行器驱动电机184(图 4A)经由板144和146(图5A)使夹具组件400以较快速度运动直到传感 器束362被拦截并且在传感器束362被拦截之后放慢或者停止夹具组件 400 以促进接收托盘的边缘在凹槽406中。

[0257] 在一些实施例中,术语“夹持”和“接合”在此可互换地使用。

[0258] 图10D是其中滑动凸片408在托盘盖L1之上延伸以锁定托盘T1与夹 具主体402的夹具组件400的实施例的侧视图。活塞410沿着夹具主体402 的长度“len”(示出在图10E中)从在图10A到10C中示出的缩回位置延伸 到延伸位置以允许滑动凸片408的突出部分416接触托盘盖L1来锁定托 盘T1。应当注意到,托盘T1在当突出部分416在托盘盖L1之上延伸时 与延 伸的部分409接合以锁定托盘T1与夹具主体402。在托盘T1与夹具主体402 锁定之后,末端执行器驱动电机操作以通过沿着滑动底座188(图5A)驱动 顶部滑动器块176和底部滑 动器块来驱动板144和146(图5A)从而使夹 具组件400朝向滑动件120和122(图5A)缩回。托 盘T1从盒子102或者指 示器104滑动到上部滑动件120或者到下部滑动件122,当板144和 146从 位置P2(图5B)滑动到位置P1(图5A)时。

[0259] 图10E是夹具组件400的实施例的顶视图。活塞410在滑动位置被连接 到活塞壳体440。活塞壳体440被盖子404盖住并且被连接到块连接器442。块连接器442经由附连机构 被连接到夹具主体402。如所示的,滑动凸片408 处于缩回位置。

[0260] 图10F是当夹具主体402的延伸的部分409(图10B)已经接合托盘T1 时所述夹具组 件400的实施例的顶视图。如所示的,当延伸的部分409已经 接合托盘T1时,活塞410在缩回 位置,滑动凸片408还没有锁定托盘T1。

[0261] 图10G是当夹具主体402的延伸的部分409(图10B)已经接合托盘T1 且滑动凸片 408在托盘盖L1之上延伸以锁定托盘T1时所述夹具组件400 的实施例的顶视图。

[0262] 图11A是示出将夹具组件400用于接合并锁定盒子102中的托盘T1的 系统450的实 施例的侧视图。如所示的,托盘T1的底部表面309与夹具主 体402的顶部表面412(图10A)接 触。

[0263] 图11B是当从盒子102夹持托盘时所述夹具组件400的实施例的等距视 图。

[0264] 图11C是包括作为上部和下部夹具组件180和182(图5A)的例子 的两个夹具组件

400的托盘发动机108的实施例的侧视图。在一些实施例中，夹具组件180和182用来夹持托盘盖而不是托盘以从位于盒子102或者指示器104内的托盘移除托盘盖。在这些实施例中，夹具组件180和182用来将托盘盖放置在位于盒子102或者指示器104内的托盘上。

[0265] 图11D是夹具组件400的实施例的等距视图。

[0266] 在各个实施例中，夹具组件400包括确定是否托盘被夹持或释放的传感器。

[0267] 图12是提供到托盘的水平入口的夹具组件500的实施例的等距视图。夹具组件500是上部夹具组件180或者下部夹具组件182(图5A)的例子。夹具附连件502被附连到托盘T1的前表面503。夹具组件500的夹持夹子504和506经由夹具连接器509被附连到夹具底座508。夹具底座508，夹具连接器509，和夹持夹子504和506是夹具组件500的一部分。夹具底座508被附连到驱动板302(图8A)。

[0268] 在若干实施例中，夹持夹子504和506是C形状的或者几乎C形状的。

[0269] 在一些实施例中，夹具连接器509包括滑动机构，例如，导轨等，其允许夹持夹子504和506沿着导轨滑动。在各个实施例中，夹具连接器509包括枢转机构，夹持夹子504和506相对于枢转机构枢转。

[0270] 通过驱动板302(图8A)从位置P1(图5A)延伸到位置P2(图5B)，夹具组件500随着驱动板302延伸。夹持夹子504和506相对于夹具连接器509枢转以接合，例如，形成与夹具附连件502的钩子连接等从而夹持托盘T1。在其中滑动件用来使夹持夹子504和506的实施例中，夹持夹子504和506沿着连接器509滑动以接合夹具附连件502。

[0271] 应当注意到，当在盒子102或者指示器104内的连续水平处的两个托盘之间的间距较低时，夹持夹子504和506水平地滑动或者枢转促进较低的使用。例如，夹持夹子504和506没有使用托盘盖L1的水平LVL1和夹具附连件502的顶部表面515的水平LVL2之间的空间。作为另一个例子，夹持夹子504和506没有使用夹具附连件502的底部表面的水平LVL3和托盘T1的底部的水平LVL4之间的空间。

[0272] 图13是提供到托盘的水平入口的夹具组件550的实施例的等距视图。夹具组件550是上部夹具组件180或者下部夹具组件182(图5A)的例子。夹具附连件552和554被附连到托盘T1的前表面503。夹具组件550的夹持夹子556和558经由夹具连接器560被附连到夹具底座508。夹具底座508，夹具连接器560，和夹持夹子556和558是夹具组件550的一部分。夹具底座508被附连到驱动板302(图8A)。

[0273] 在一些实施例中，夹具连接器560包括滑动机构，例如，导轨等，其允许夹持夹子556和558沿着导轨滑动。在各个实施例中，夹具连接器560包括枢转机构，夹持夹子556和558相对于枢转机构枢转。

[0274] 在若干实施例中，夹持夹子556和558是C形状的或者几乎C形状的。在各个实施例中，夹具附连件552和554是L形状的或几乎L形状的。

[0275] 通过驱动板302从位置P1延伸到位置P2，夹具组件550随着驱动板302延伸。夹持夹子556和558相对于夹具连接器560枢转以接合，例如形成与相应的夹具附连件552和554的钩子连接等以夹持托盘T1。在其中滑动件用来使夹持夹子556和558滑动的实施例中，夹持夹子556和558沿着连接器560滑动以接合夹具附连件552和554。

[0276] 应当注意到，夹持夹子552和554提供与夹持夹子504和506(图12)的优点相同的优点。

[0277] 图14A是夹具组件600的实施例的等距视图。夹具组件600经由附连机构被固定到驱动板603。夹具组件600包括经由附连机构附连到驱动板603的夹具主体602。驱动板603是顶部驱动板144或者底部驱动板146(图5A)的例子。

[0278] 夹具组件600的盖子604盖住夹具主体602的一部分。例如,盖子604盖住活塞机构606。活塞机构606包括活塞壳体608和在活塞壳体610内是可滑动的活塞610。

[0279] 活塞壳体610经由块连接器612被附连到夹具主体602。块连接器612经由附连机构被附连到夹具主体602。

[0280] 活塞610被牢固地附连到在位置“Post1”的滑动器614。滑动器614在当活塞610缩回时在位置Post1缩回。

[0281] 滑动器614经由平移机构T1被附连到左臂616并经由平移机构T2被附连到右臂618。在一些实施例中,臂616和618在此被称为夹持器。平移机构T1在滑动器614的通孔H1内平移,平移机构T2在滑动器614的通孔H2内平移。如所示的,每个平移机构T1和T2都在滑动器614的端部En1处。

[0282] 一部分左臂616留在滑动块620内,一部分右臂618留在滑动块622内。左侧的延伸部624从左臂616的内表面延伸,右侧的延伸部626,如下面在图14F中示出的,从右臂618的内表面延伸。

[0283] 如所示的,左侧的延伸部624是左臂616的一部分,右侧的延伸部626是右臂618的一部分。在各个实施例中,替代被集成到相应的臂616和618,左侧的延伸部624被附连到左臂616,左侧的延伸部626被附连到右臂618。

[0284] 一部分夹具主体602,滑动器614,平移机构T1和T2,滑动块620和622,臂616和618,和延伸部624和626是夹具机构630的一部分,其是夹具组件600的一部分。

[0285] 将要被夹具组件600夹持或者刚被夹具组件600释放的托盘Tr1包括通孔Th1和Th2。通孔Th1和Th2位于托盘Tr1的相反边缘。

[0286] 图14B是当夹具组件600已经夹持托盘Tr1时所述夹具组件600的实施例的等距视图。当活塞610从活塞壳体608延伸而不在缩回位置时,平移机构T1在通孔H1内从端部En1平移到更靠近滑动器614的相反端部En2的位置,平移机构T2在通孔H2内从端部En1平移到更靠近滑动器614的相反端部En2的位置。

[0287] 平移机构T1和T2在相应的通孔H1和H2内从端部En1平移到更靠近滑动器614的相反端部En2的位置使臂616和618收缩从而使延伸部624和626(图14A和14F)在托盘Tr1的相应的通孔Th1和Th2(图14A)内延伸。当臂616和618朝向彼此收缩以在水平方向运动时,臂616和618在相应的滑动块620和622内滑动。

[0288] 当延伸部624和626经由托盘Tr1的相应的通孔Th1和Th2延伸时,托盘Tr1被夹具组件600夹持。

[0289] 类似地,在相对的运动中,活塞610缩回到活塞壳体608中。当活塞610缩回到活塞壳体608中时,滑动器614从位置Post2缩回到位置Post1。当滑动器614从位置Post2缩回到位置Post1时,平移机构T1和T2在相应的通孔H1和H2内从端部En2朝向滑动器614的相反端部En1滑动。

[0290] 当平移机构T1和T2在相应的通孔H1和H2内朝向端部En1滑动时,臂616和618在水平方向上向外延伸以使延伸部624和626延伸到相应的通孔Th1和Th2外侧从而将托盘Tr1

从夹具组件600的夹持中释放。当臂616和618向外彼此远离地延伸时，臂616和618在滑动块620和622内滑动。

[0291] 应当注意到，夹具组件600通过使用臂616和618朝向和远离托盘Tr1的水平运动来夹持托盘Tr1。臂616和618的夹持托盘的水平运动可促进盒子102或者指示器104的水平之间的较低的间距，与夹持托盘的夹具组件的臂的竖直运动相比。

[0292] 图14C是在位置Post3中的夹具组件600的实施例的等距视图。活塞610从活塞壳体608进一步向外延伸以使滑动器614从位置Post2延伸到位置Post3。当滑动器614在夹具主体602上从位置Post2平移到，例如，滑动到位置Post3时，平移机构T1和T2运动到端部En2。在一些实施例中，运动到端部En2可指示错过夹持托盘Tr1。

[0293] 图14D是夹具组件600的右臂618的实施例的等距视图。右臂618将要夹持托盘Tr1或者刚释放托盘Tr1。图14E是夹具组件600的右臂618的实施例的等距视图。右臂618将要夹持托盘Tr1或者刚释放托盘Tr1。如图所示的，右侧的延伸部626将要在通孔Th2内延伸或者刚从通孔Th2缩回。

[0294] 图14F是夹具主体602和臂616和618的实施例的底部等距视图。如图所示的，夹具主体602包括夹具凸片640，其当托盘Tr1从盒子102或者指示器104(图1)滑动到分类器106(图1)或者从分类器106滑动到盒子102或者指示器104时支撑托盘Tr1。臂616和618将要夹持托盘Tr1或者刚释放托盘Tr1。

[0295] 图14G是夹具主体602与臂616和618的实施例的底部等距视图。臂616和618在当右侧的延伸部626延伸穿过通孔Th2且左侧的延伸部624延伸穿过通孔Th1时夹持托盘Tr1。

[0296] 虽然以上所述的实施例中的一些描述了覆盖有托盘盖的托盘，但是在一些实施例中，使用没有托盘盖的托盘。例如，托盘没有覆盖托盘盖。

[0297] 注意到，虽然以上所述的实施例中的一些包括在分类器106(图1A)或者EFEM 156内的托盘发动机102，但是在一些实施例中，托盘发动机102位于参照图3描述的工具内。

[0298] 此外，在各个实施例中，替代使用识别托盘的信息，可使用识别托盘盖的信息。例如，托盘盖具有识别托盘的标签或者印记，标签被照相机捕捉或者被RFID阅读器阅读。在各个实施例中，托盘和托盘盖二者都具有识别托盘和托盘盖的标签，与标签有关的信息用照相机或者用RFID阅读器捕捉。

[0299] 而且，在一些实施例中，分类器106具有存储装置以当托盘和/或托盘在盒子102和指示器104之间传送时缓冲托盘和/或托盘盖。尽管本公开内容是根据若干实施例，但是将认识到，本领域内的技术人员在阅读前述的说明书和研究附图时将认识到各种改变，增加，置换及其等同物。因此，目的是，本公开内容包括如落入本发明的真实精神和范围内的所有这样的改变，增加，置换和等同物。

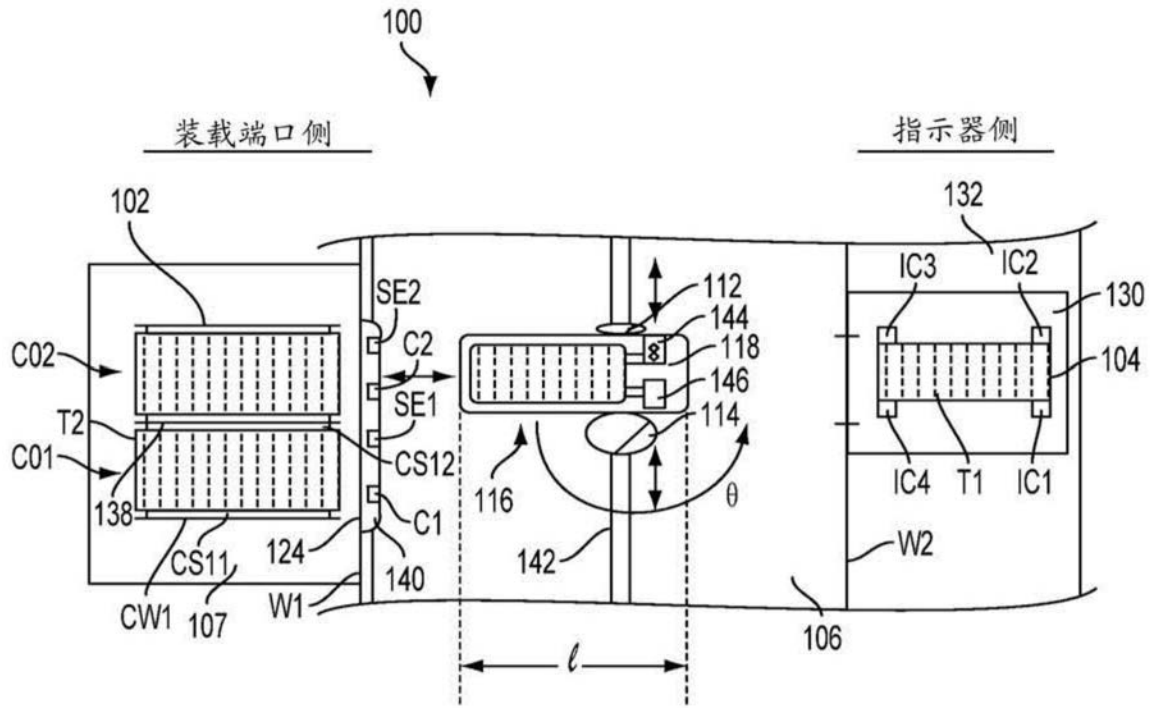


图1B

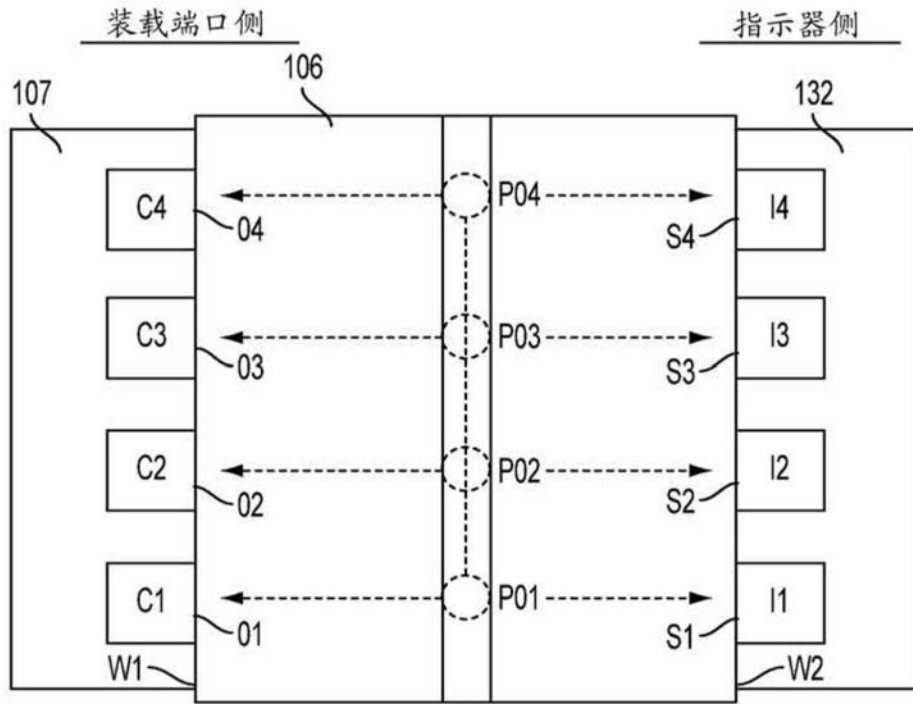


图2

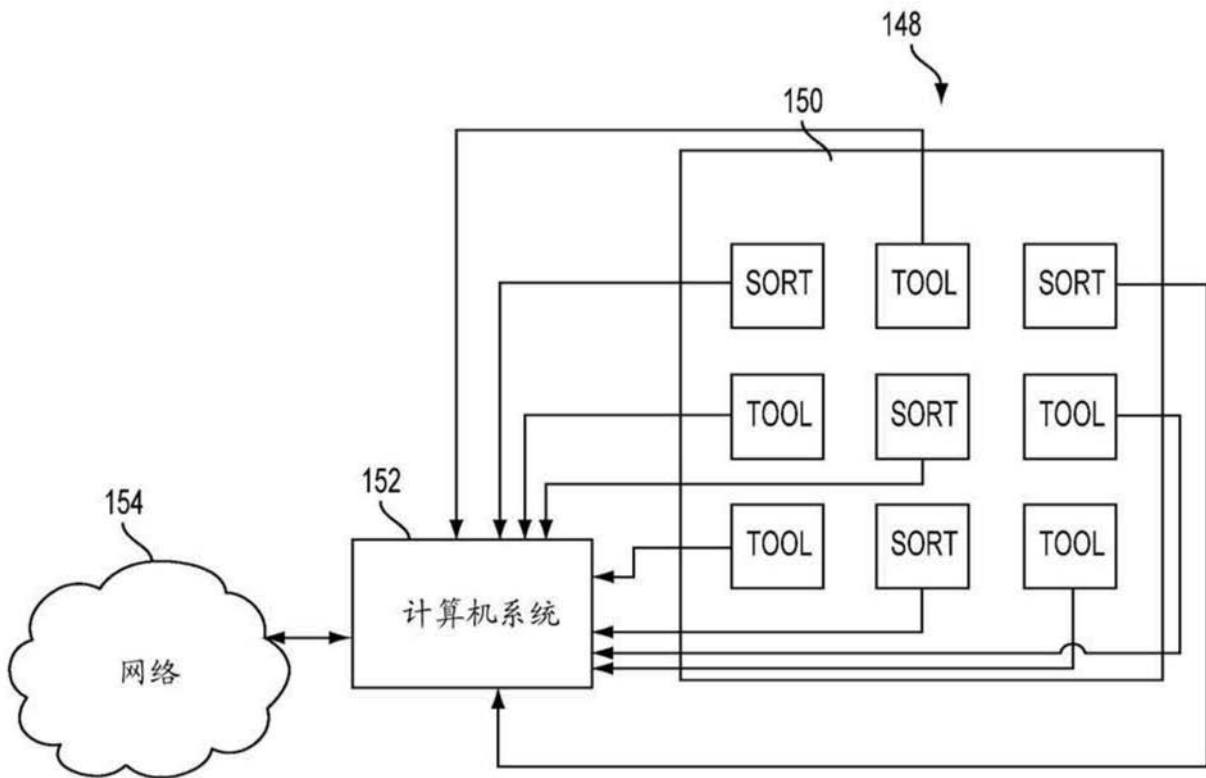


图3

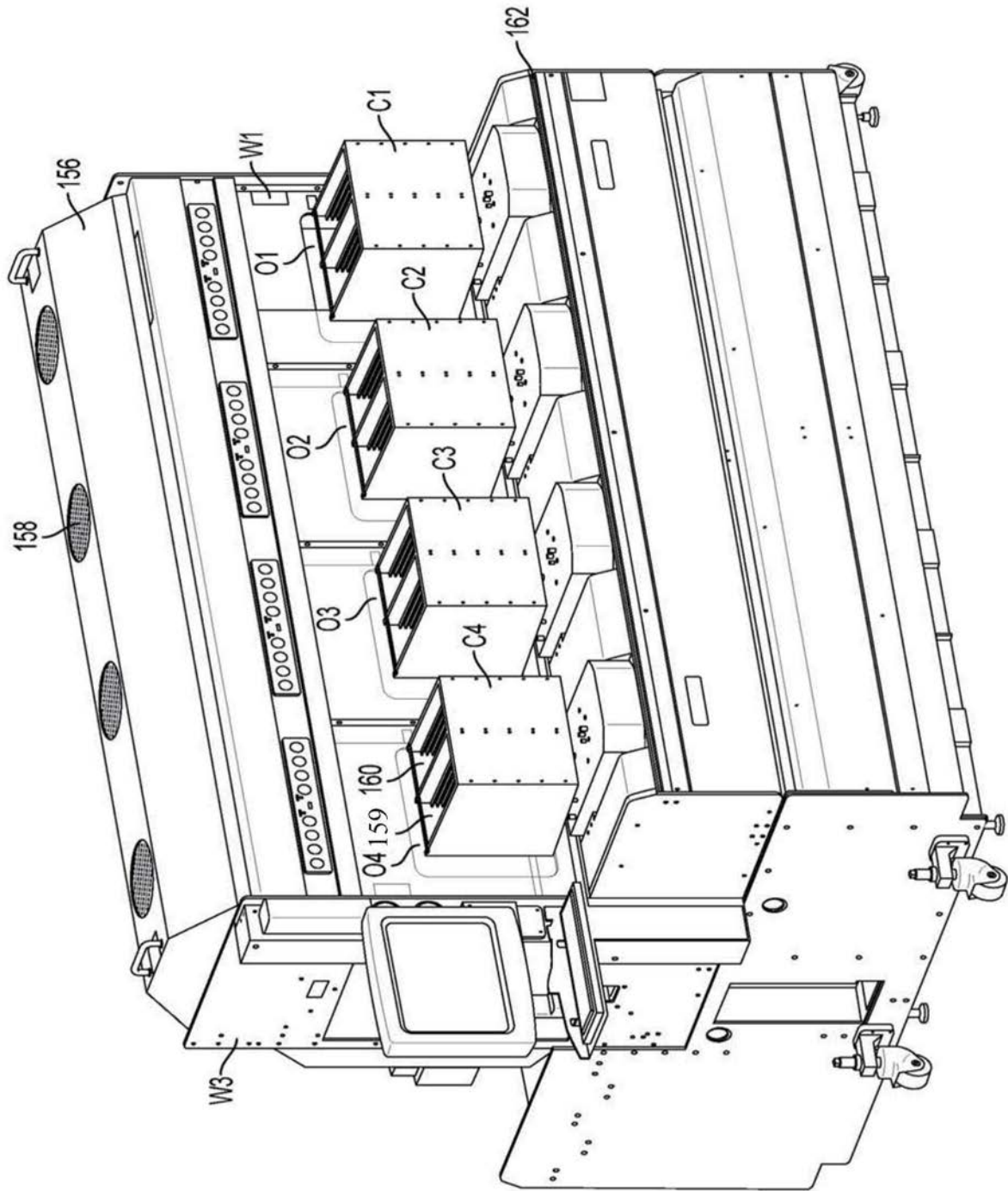


图4A

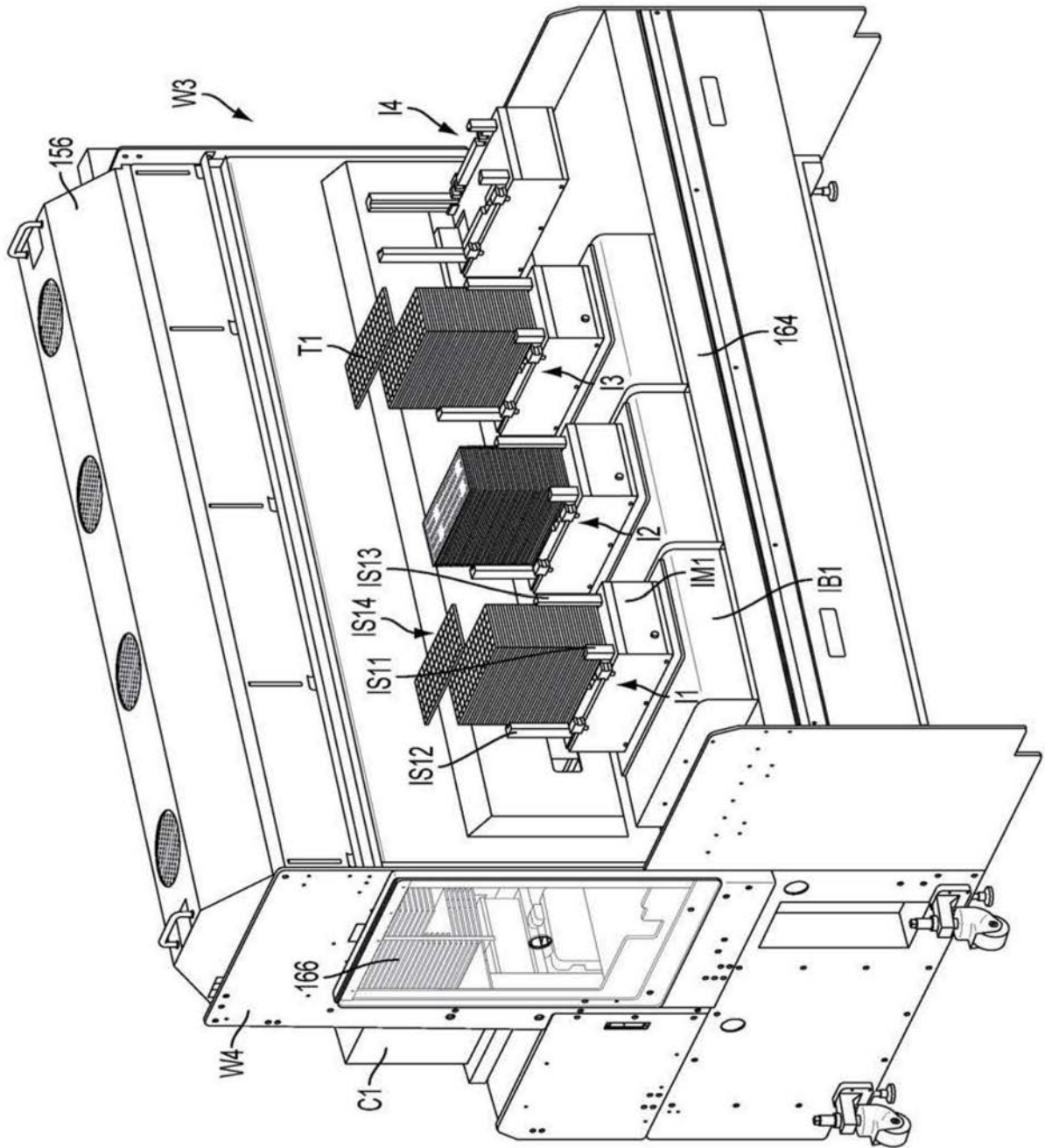


图4B

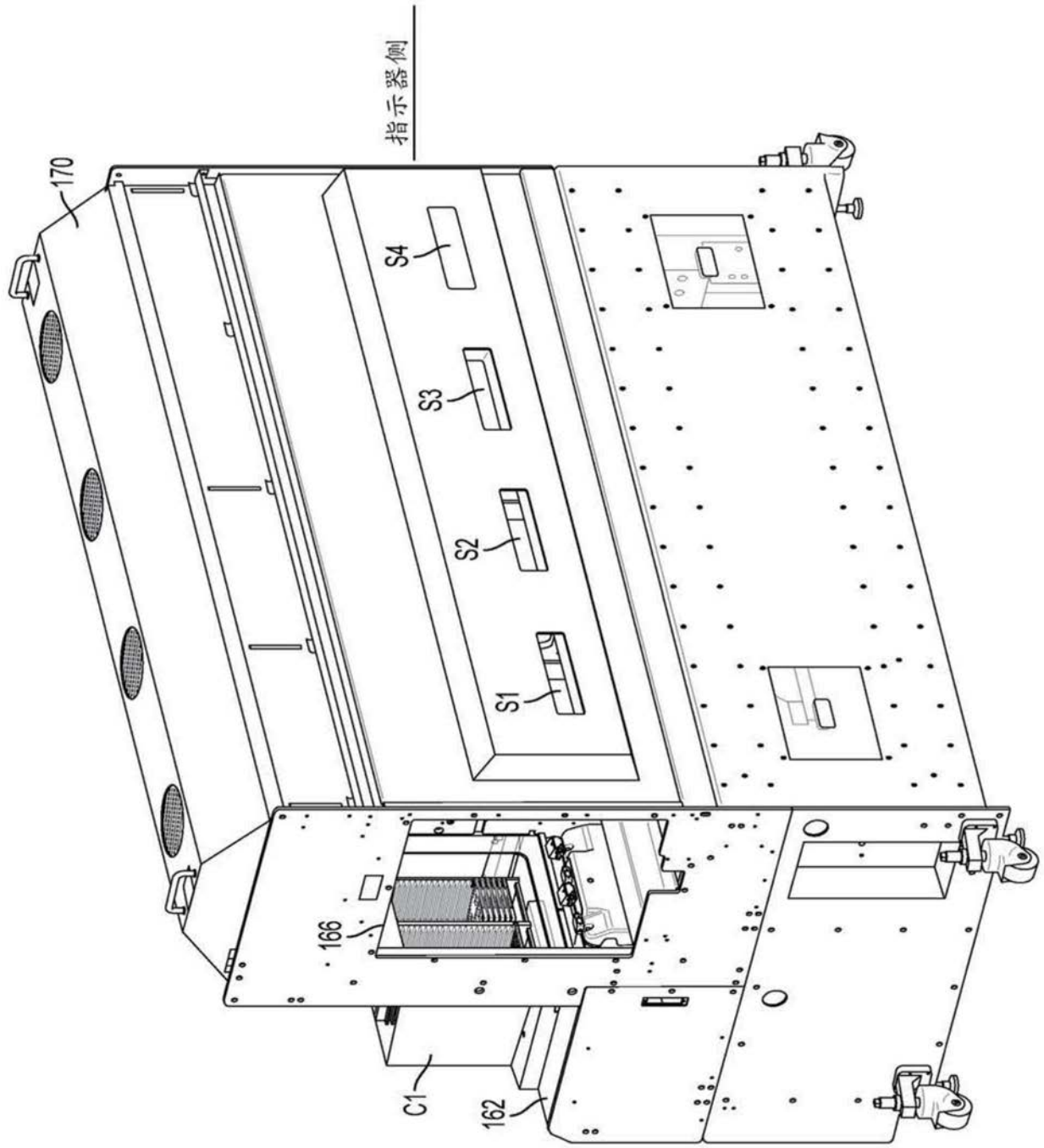


图4C

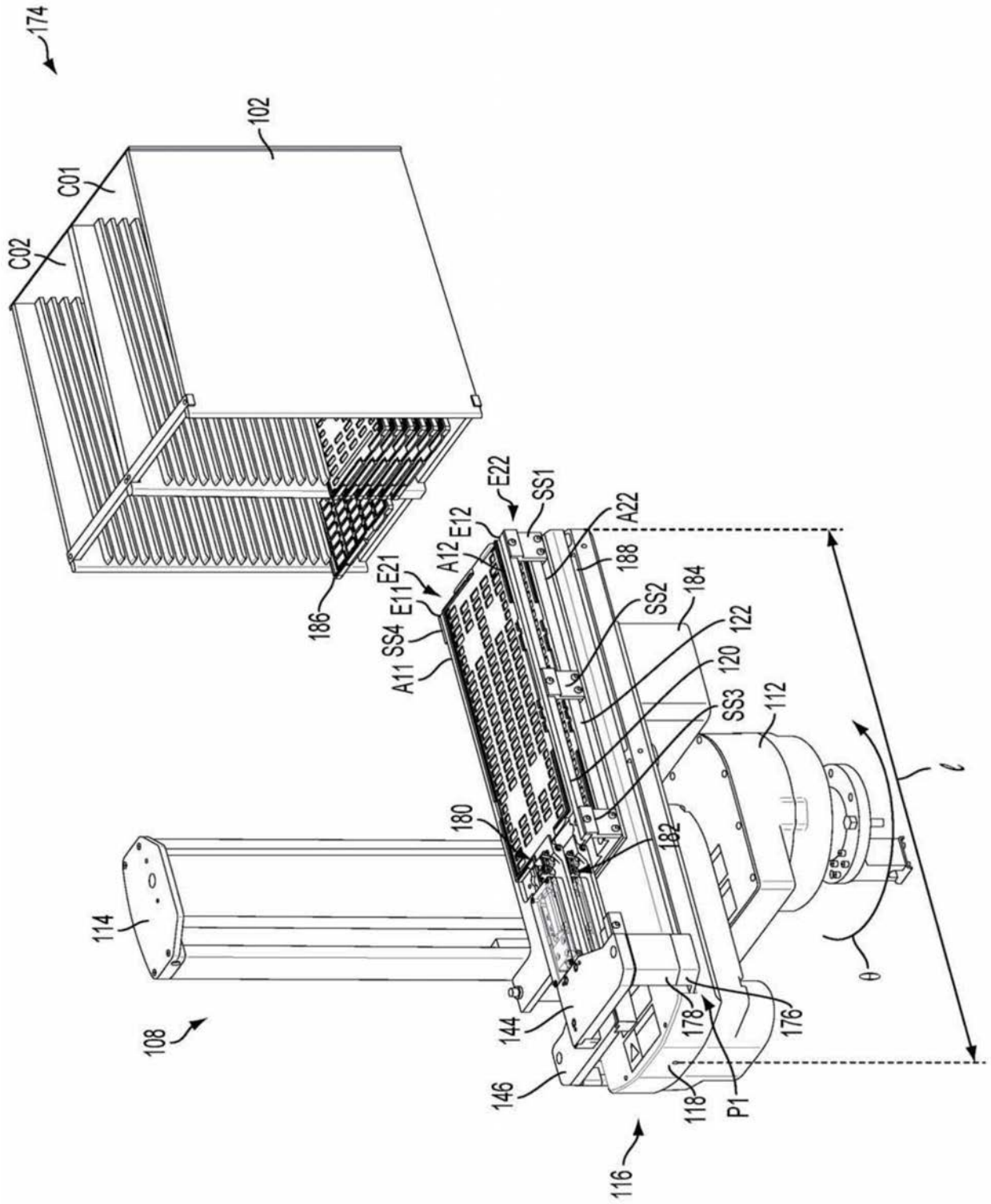


图5A

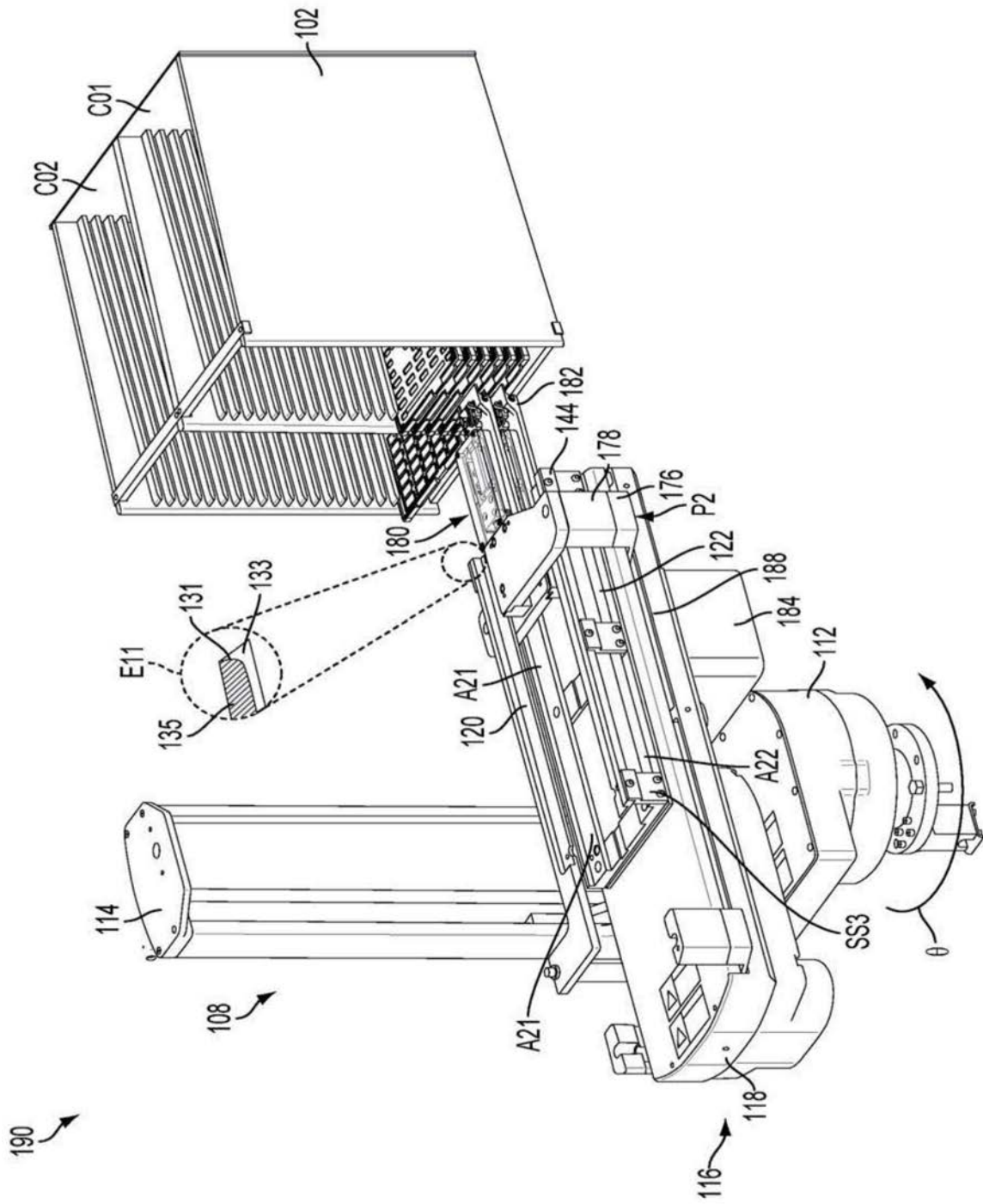


图5B

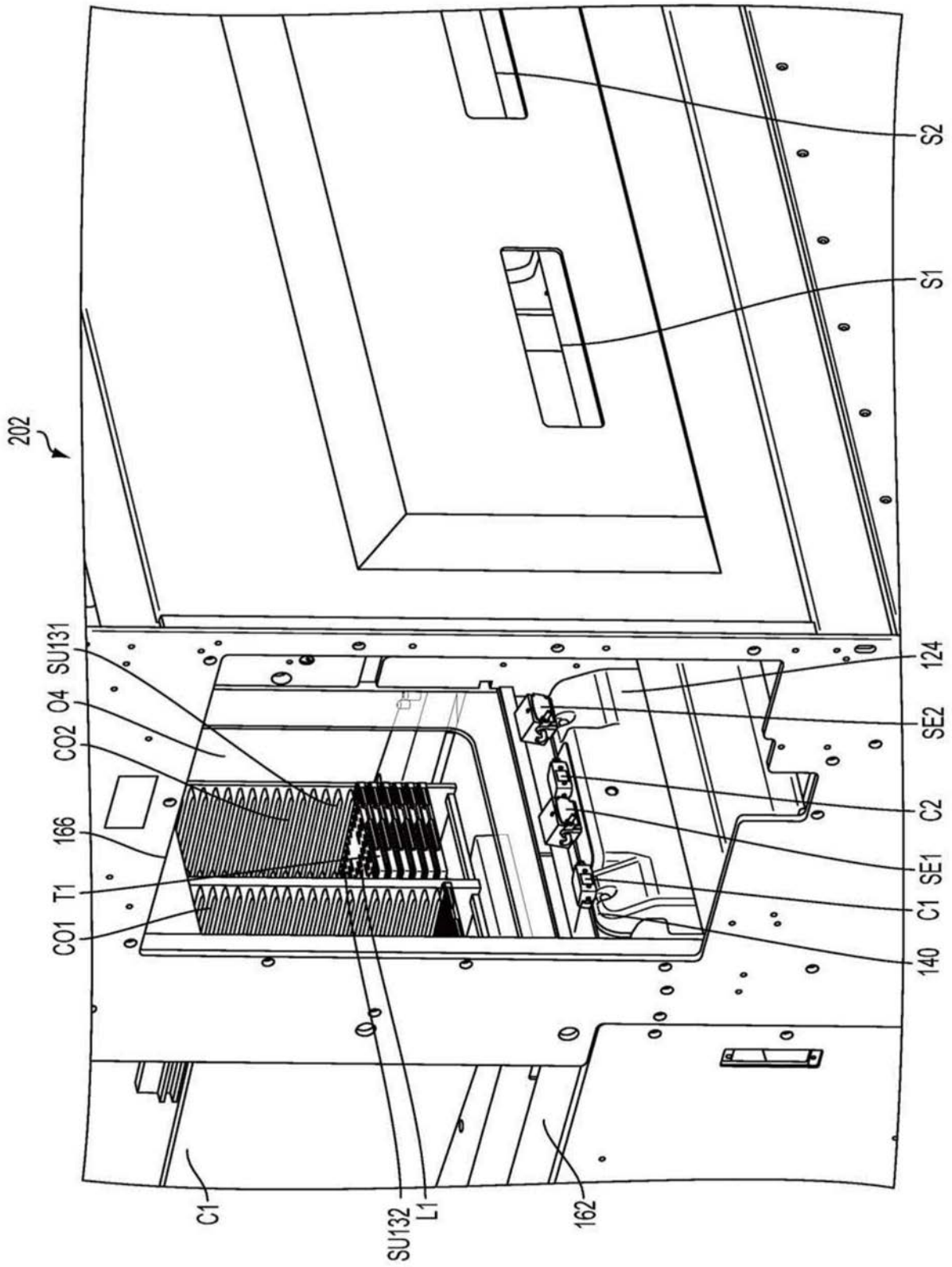


图6A

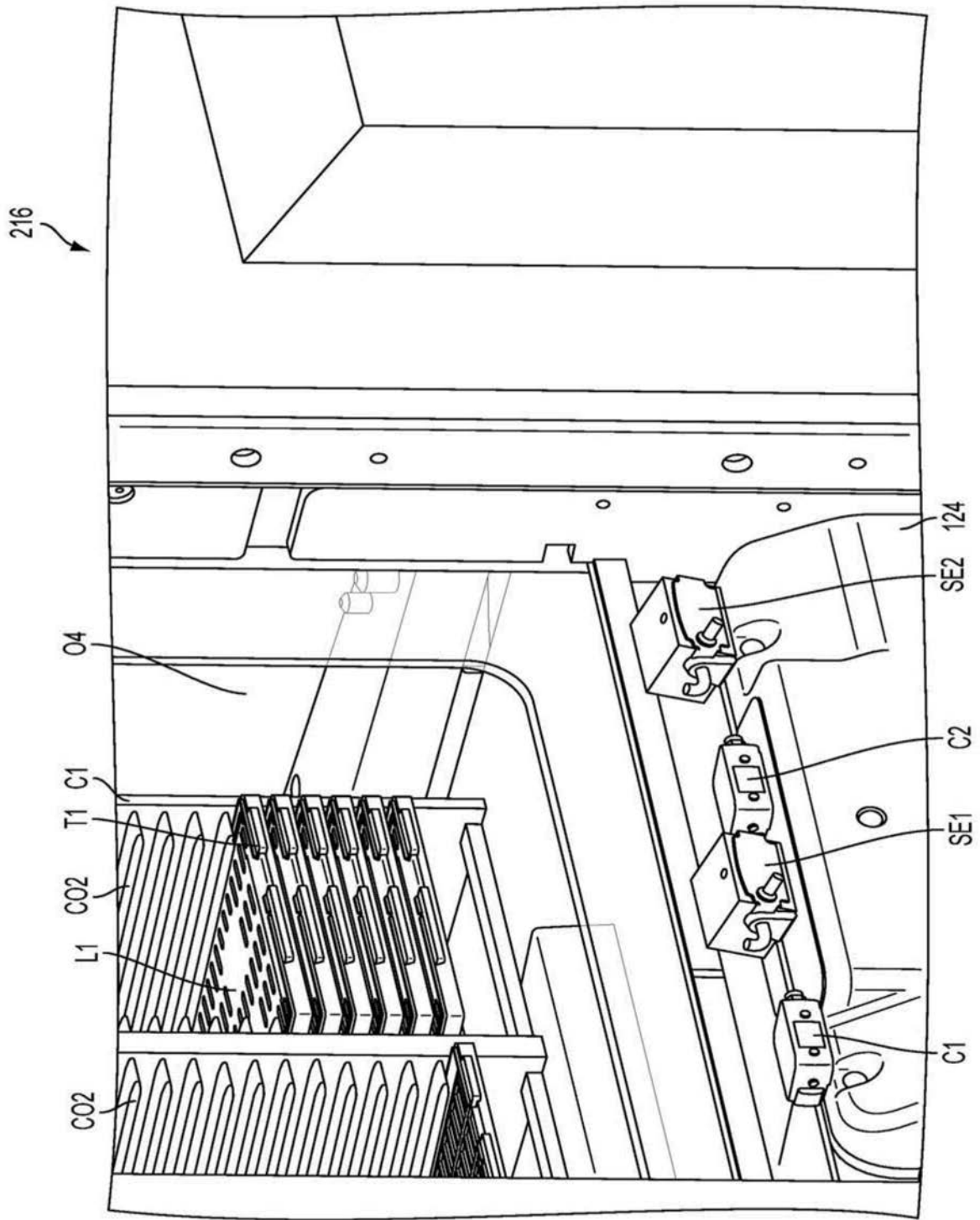


图6C

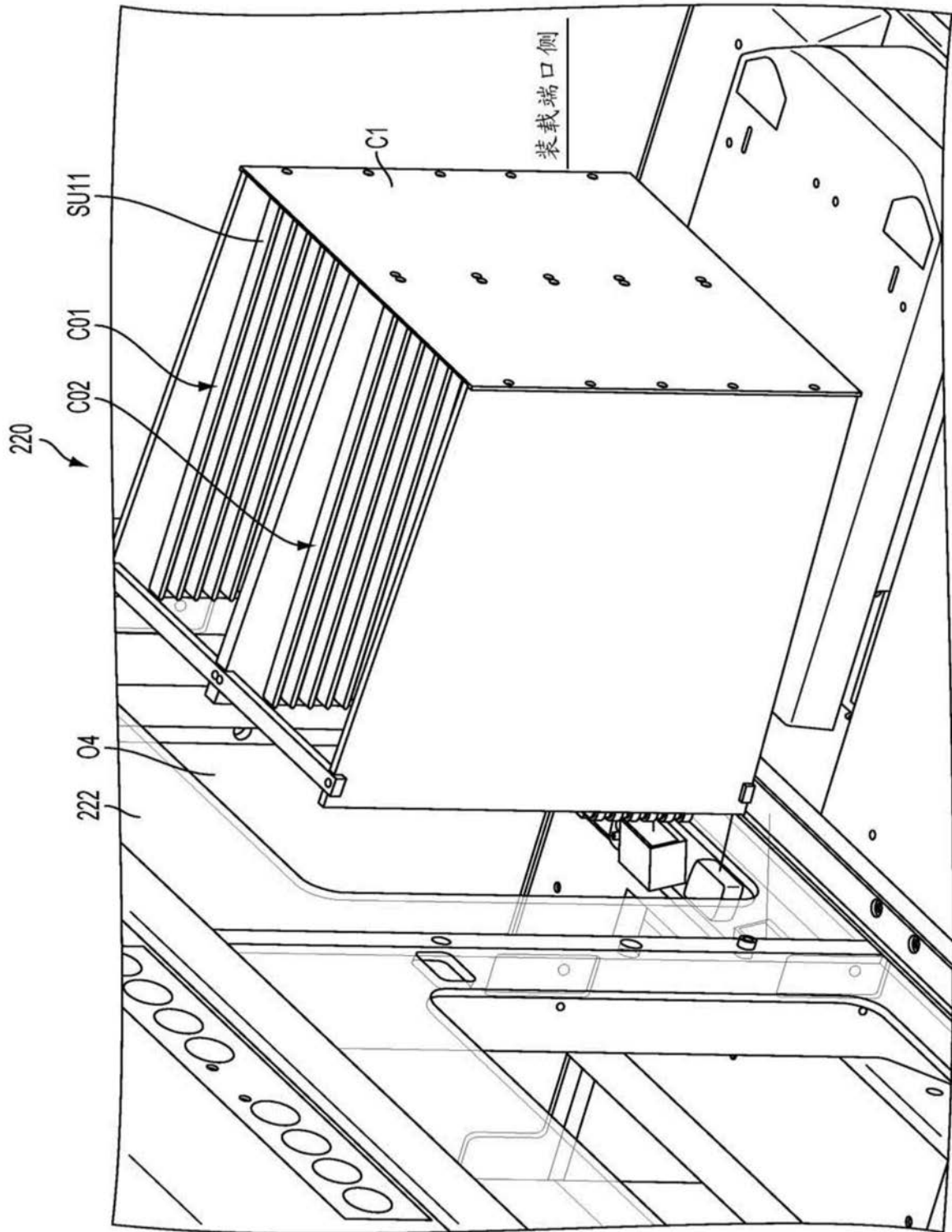


图6D

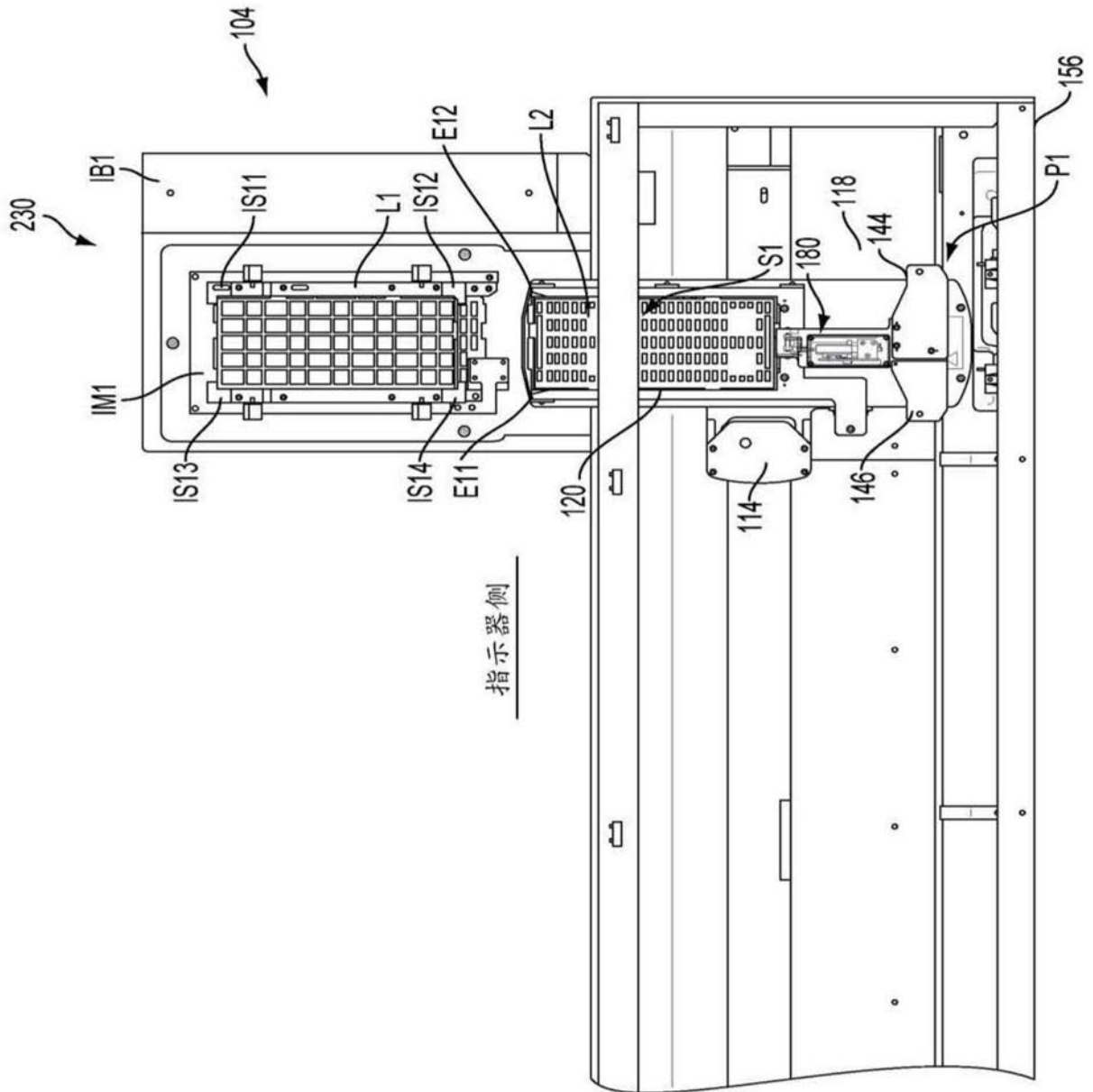


图7A

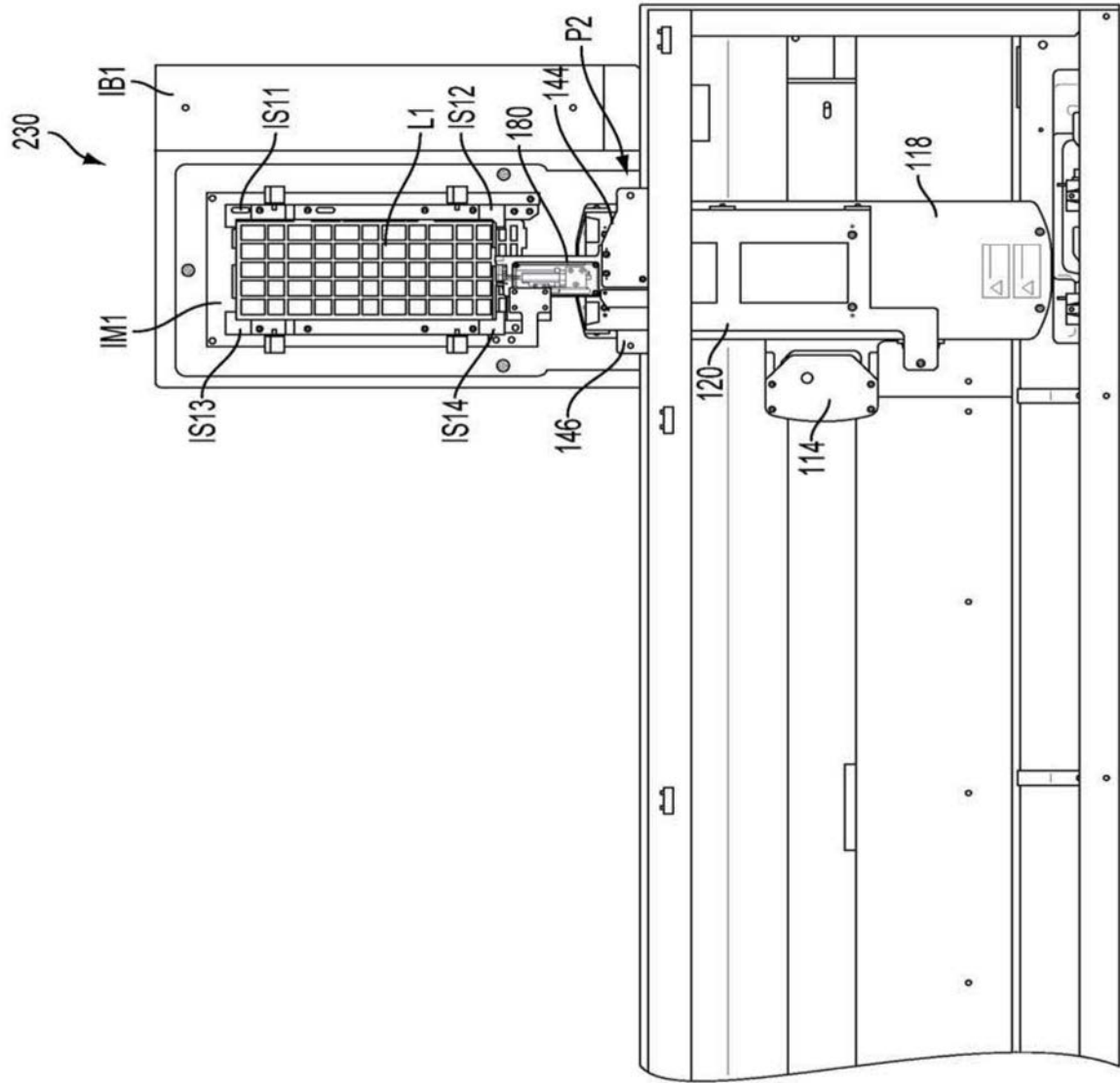


图7B

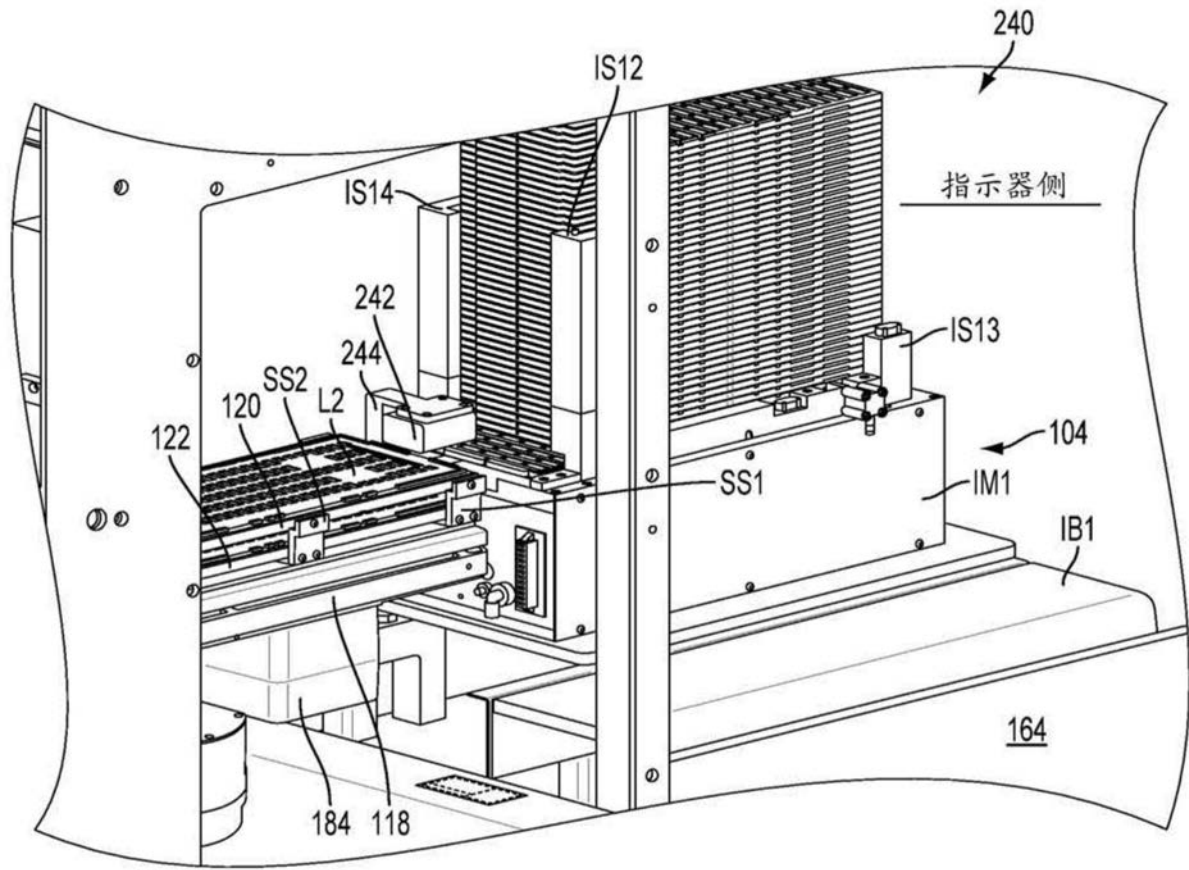


图7C

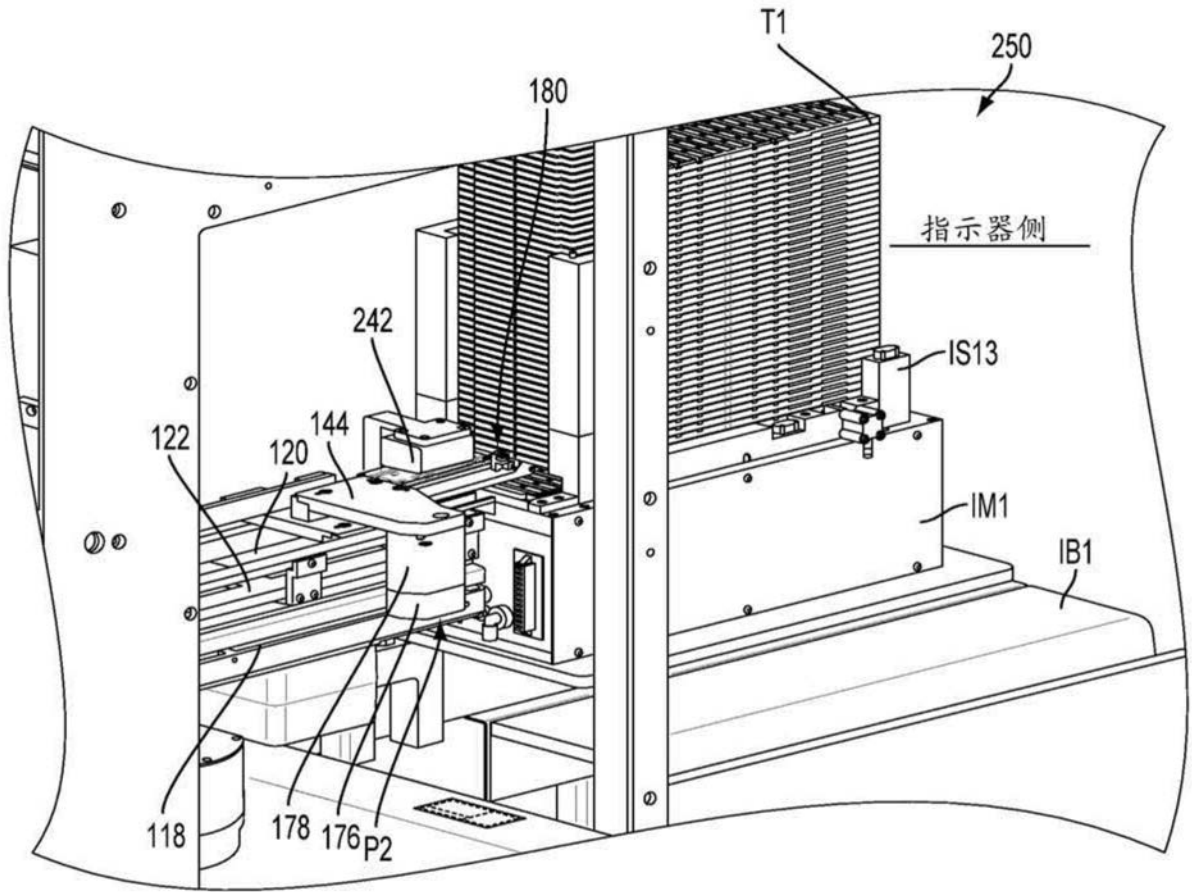


图7D

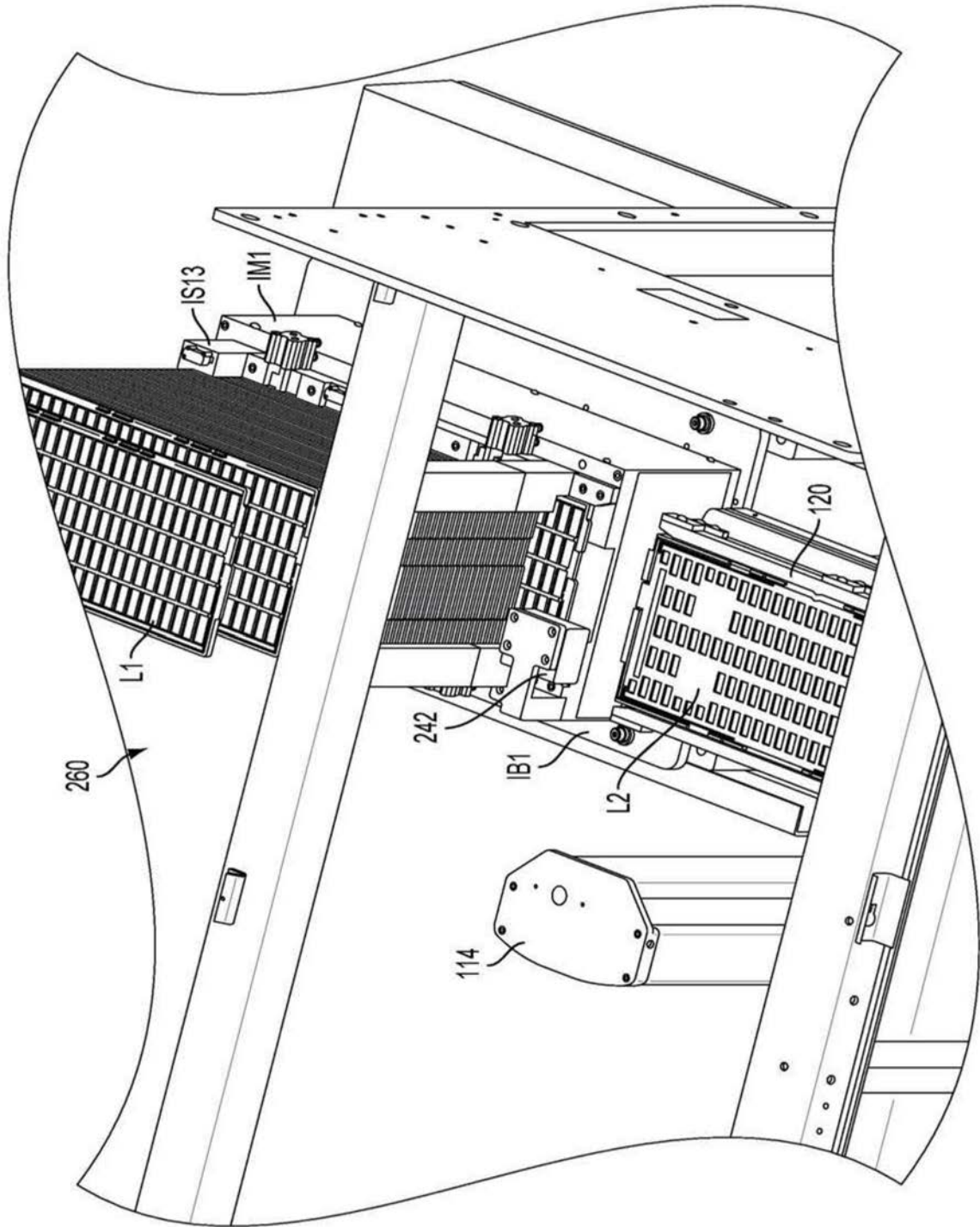


图7E

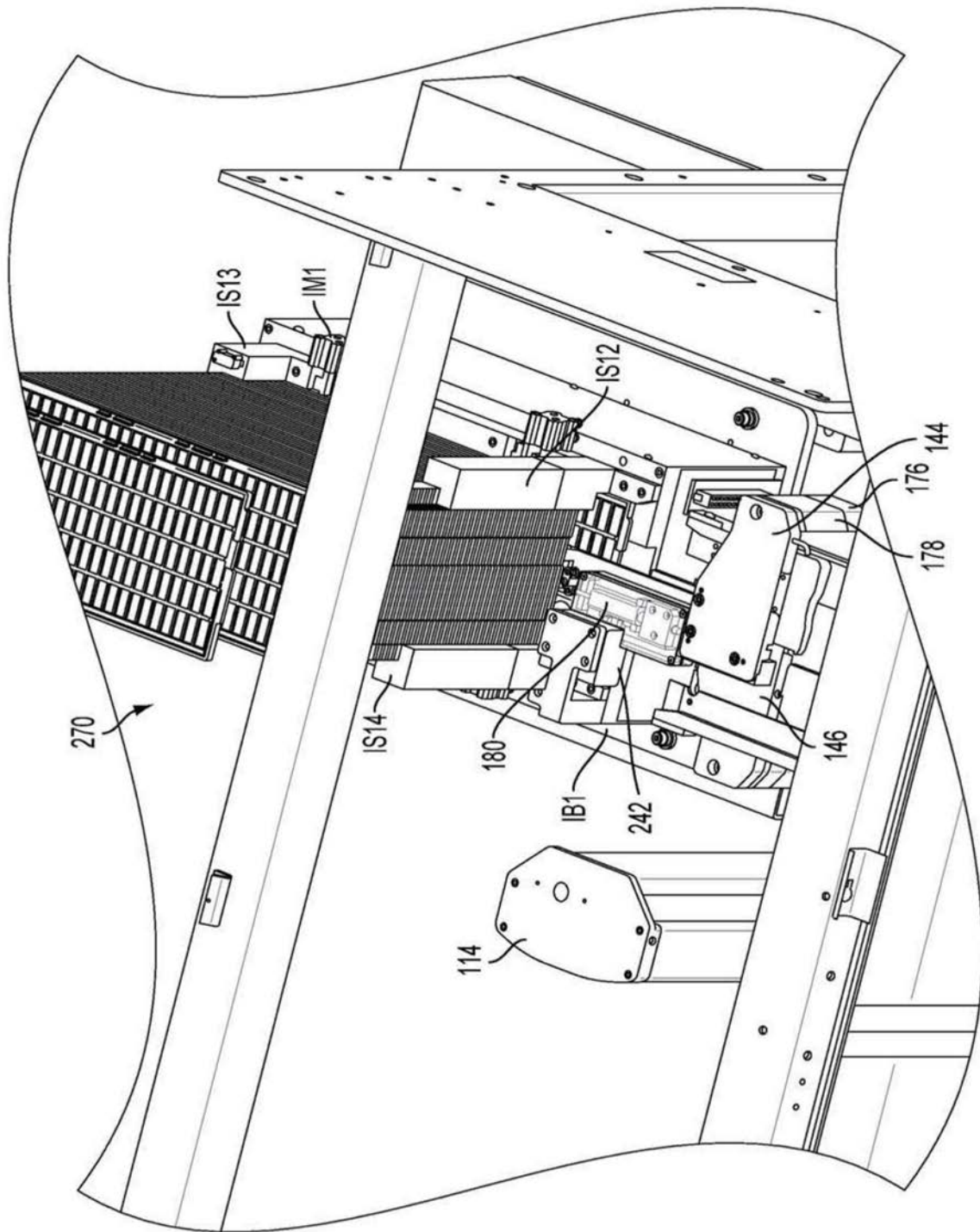


图7F

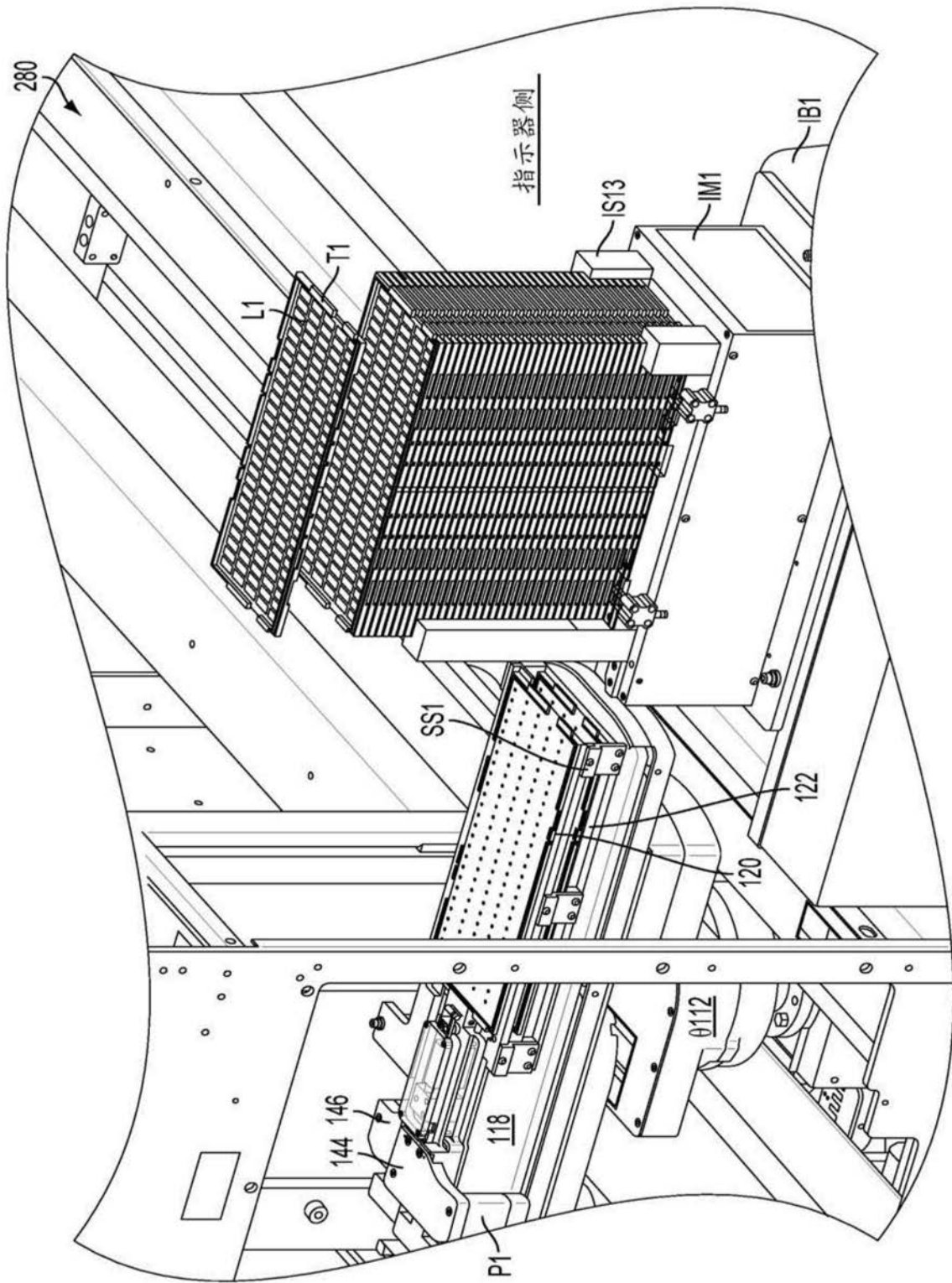


图7G

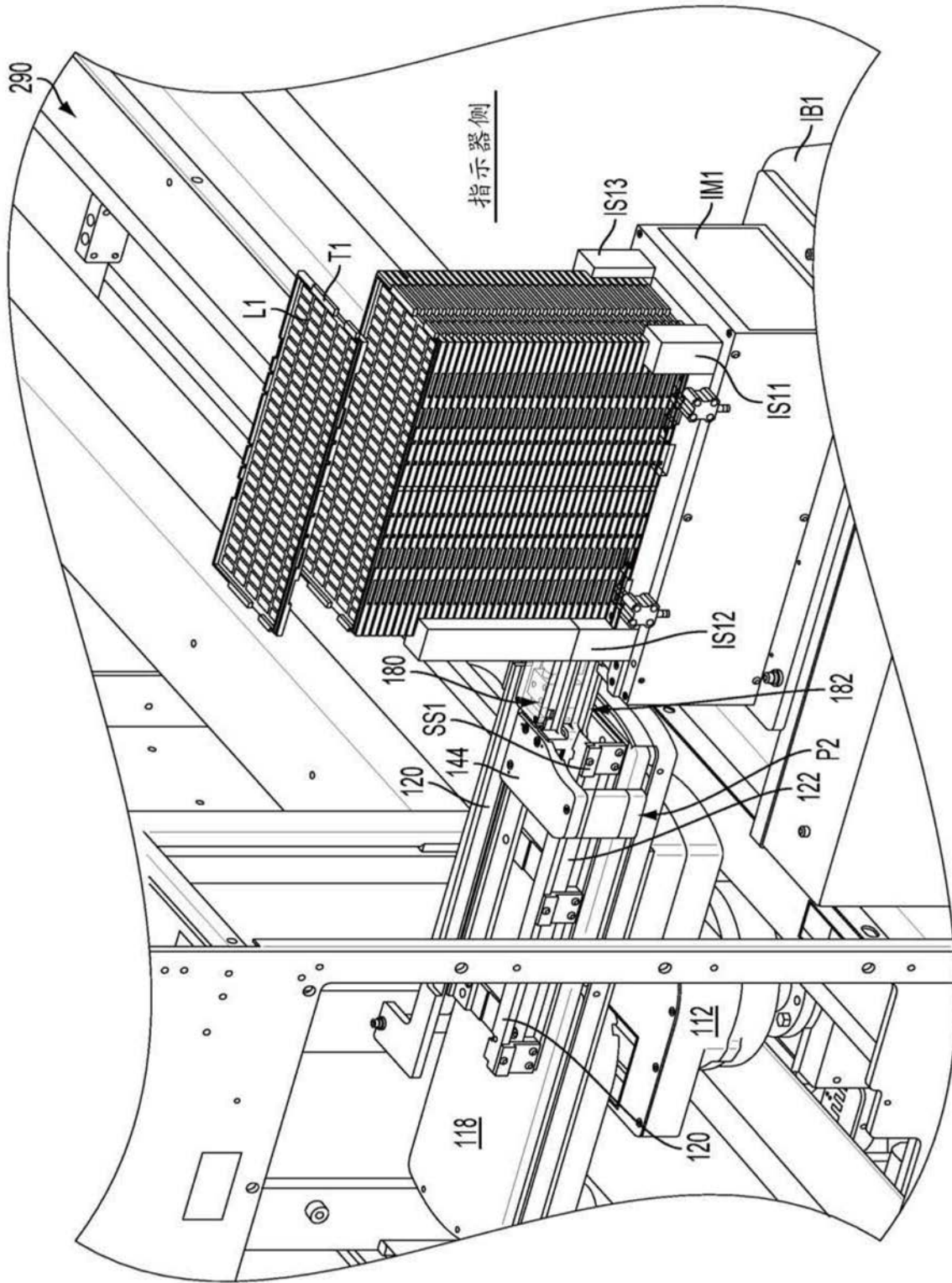


图7H

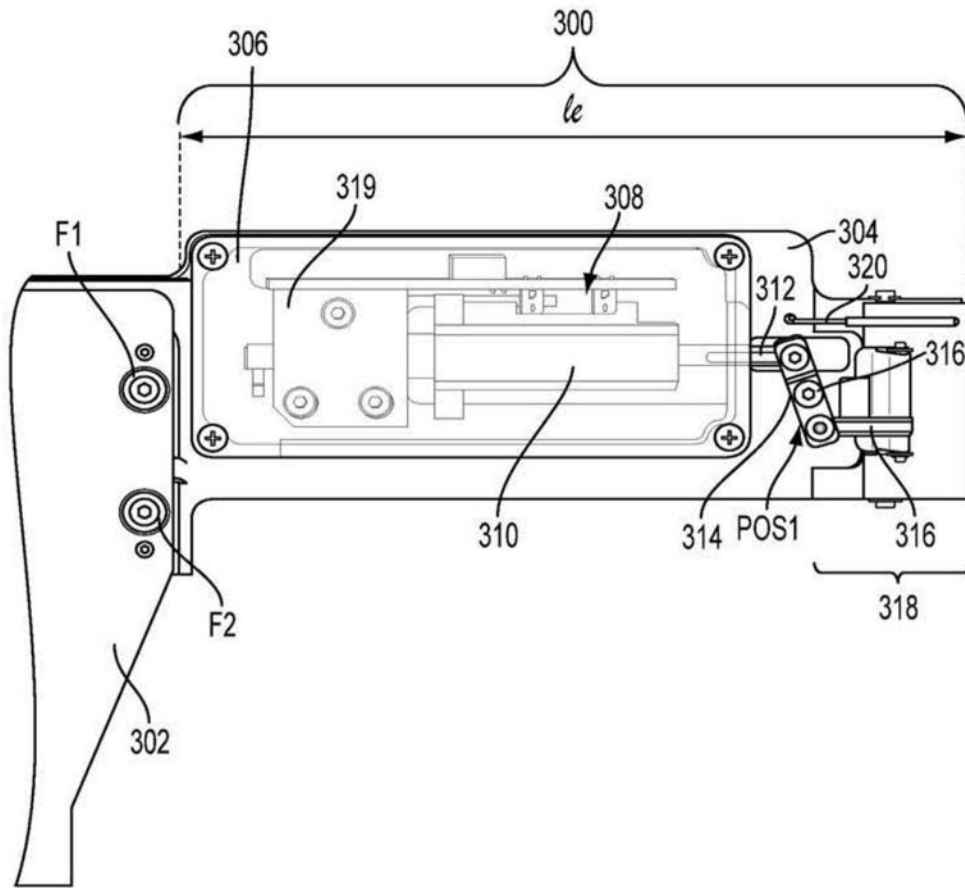


图8A

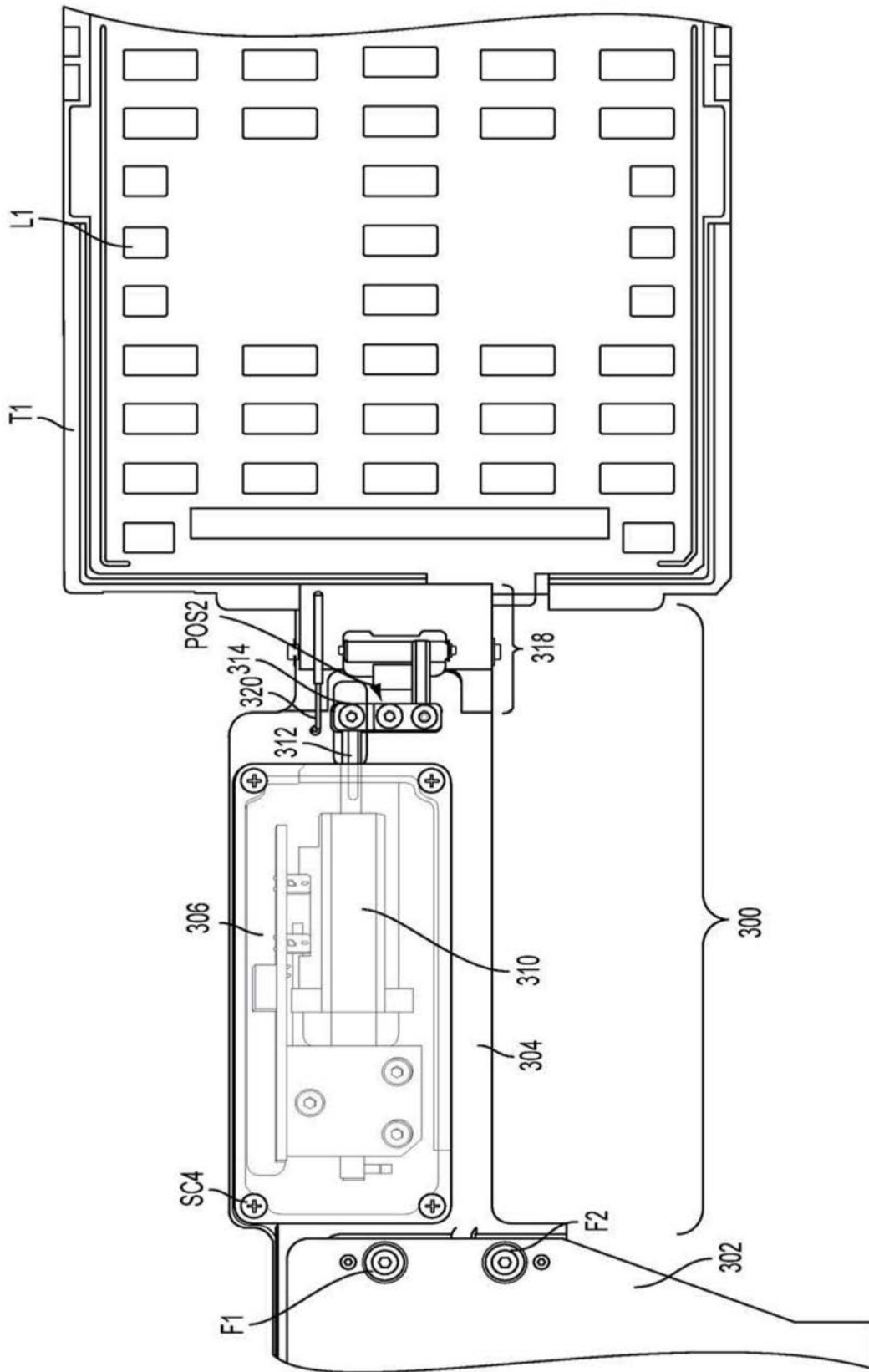


图8B

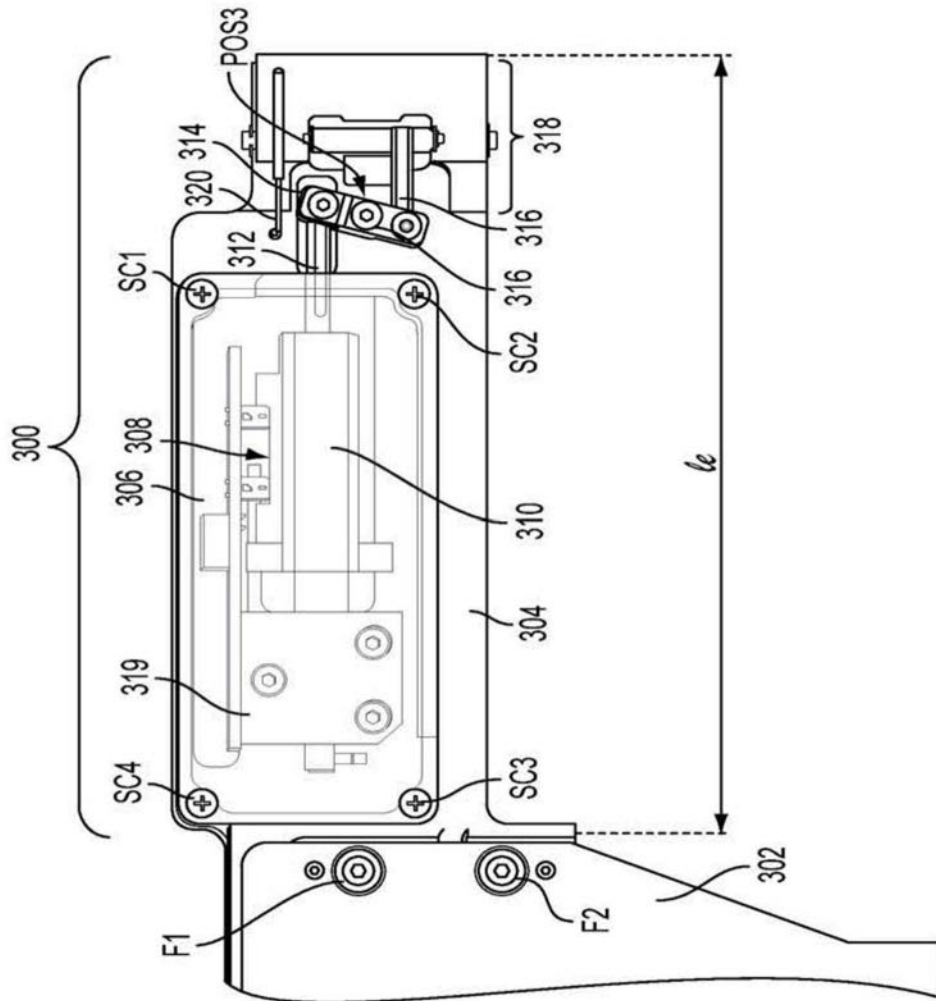


图8C

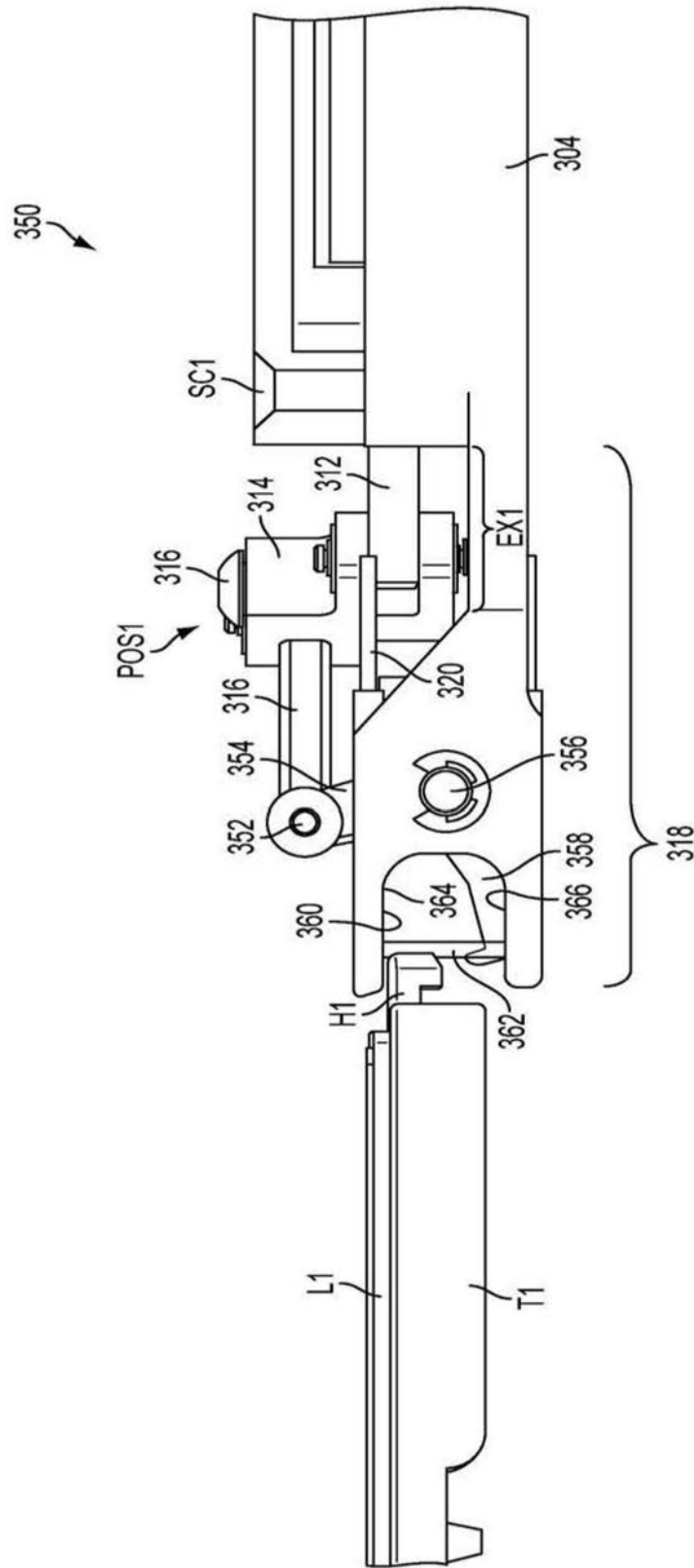


图8D-1

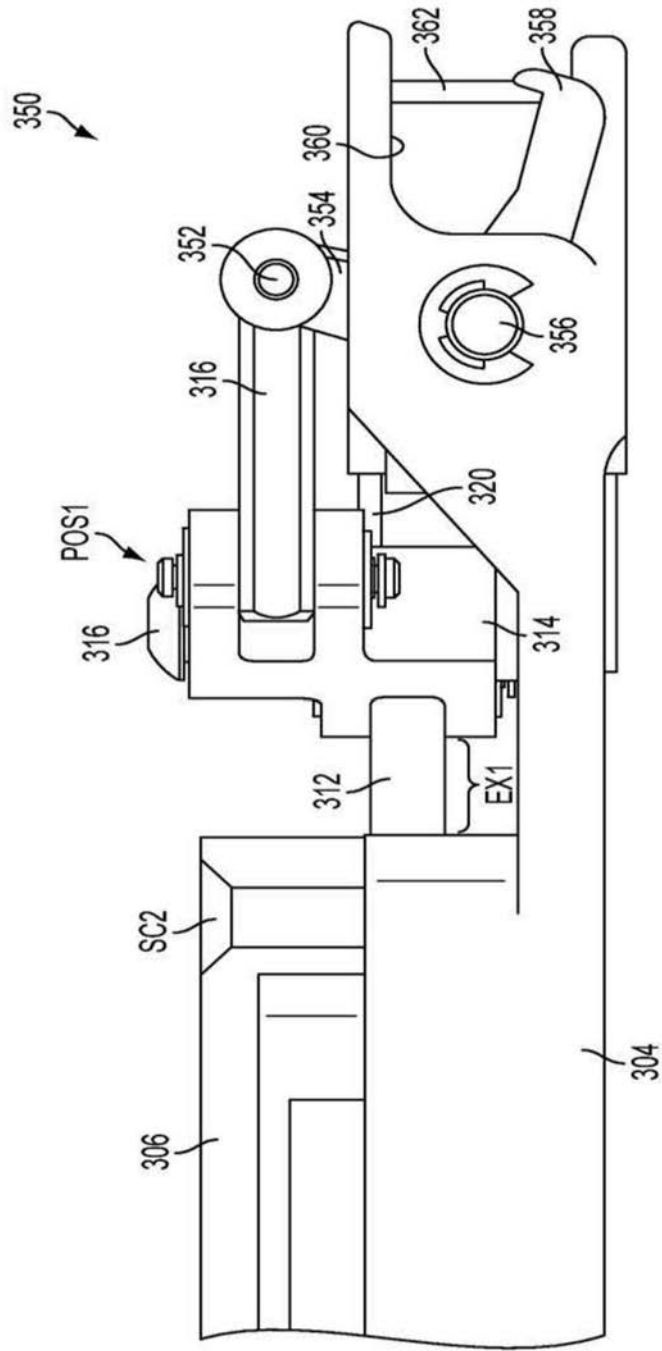


图8D-2

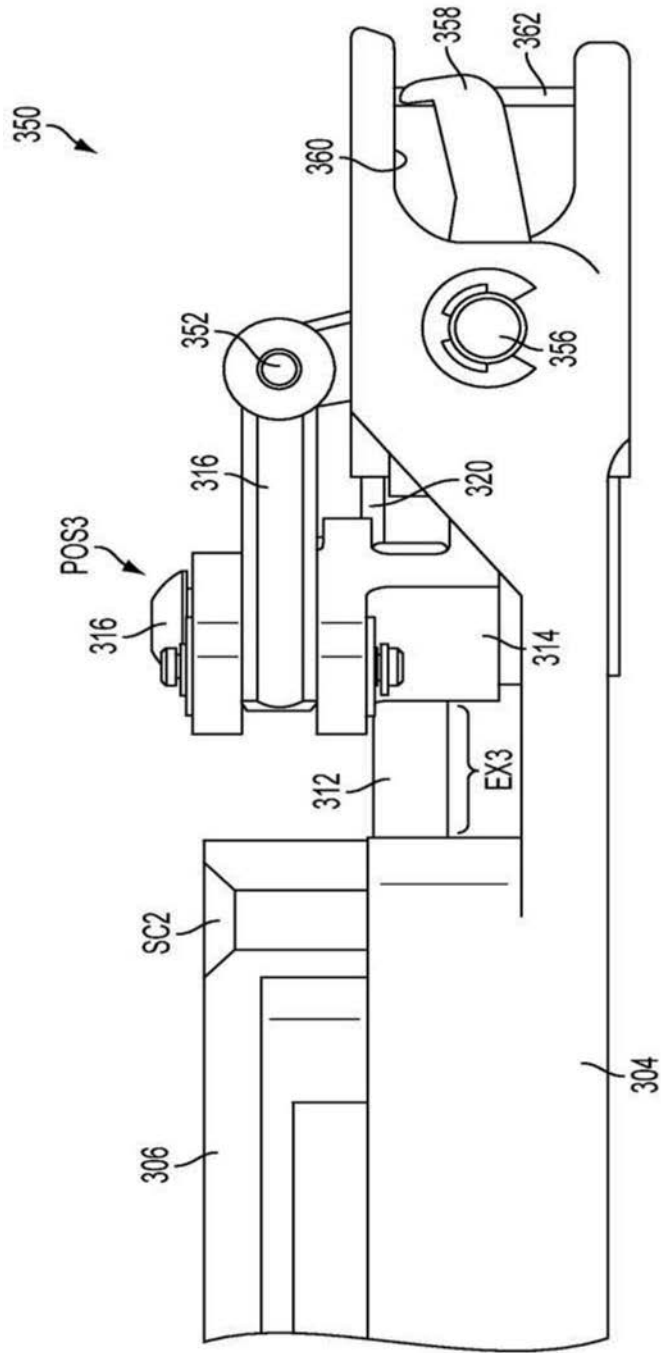


图8D-4

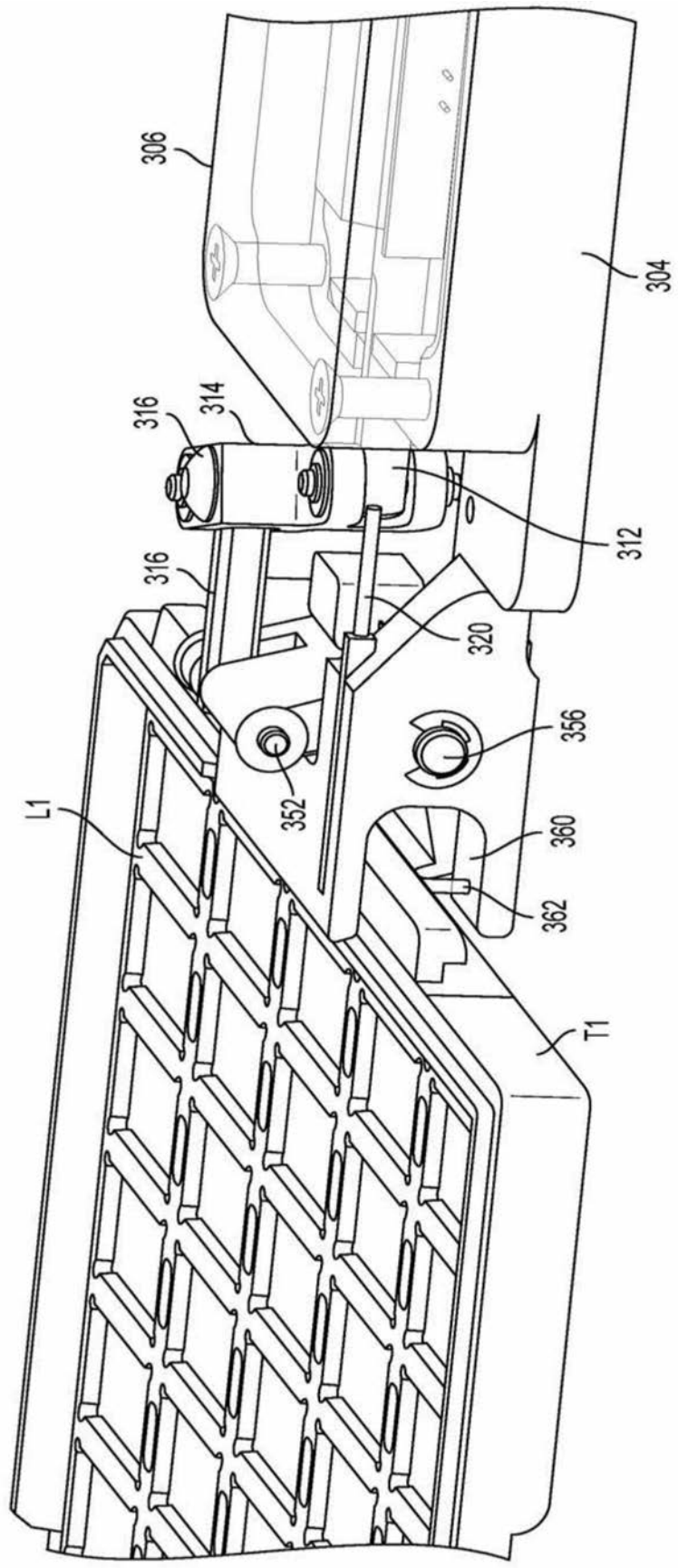


图8E

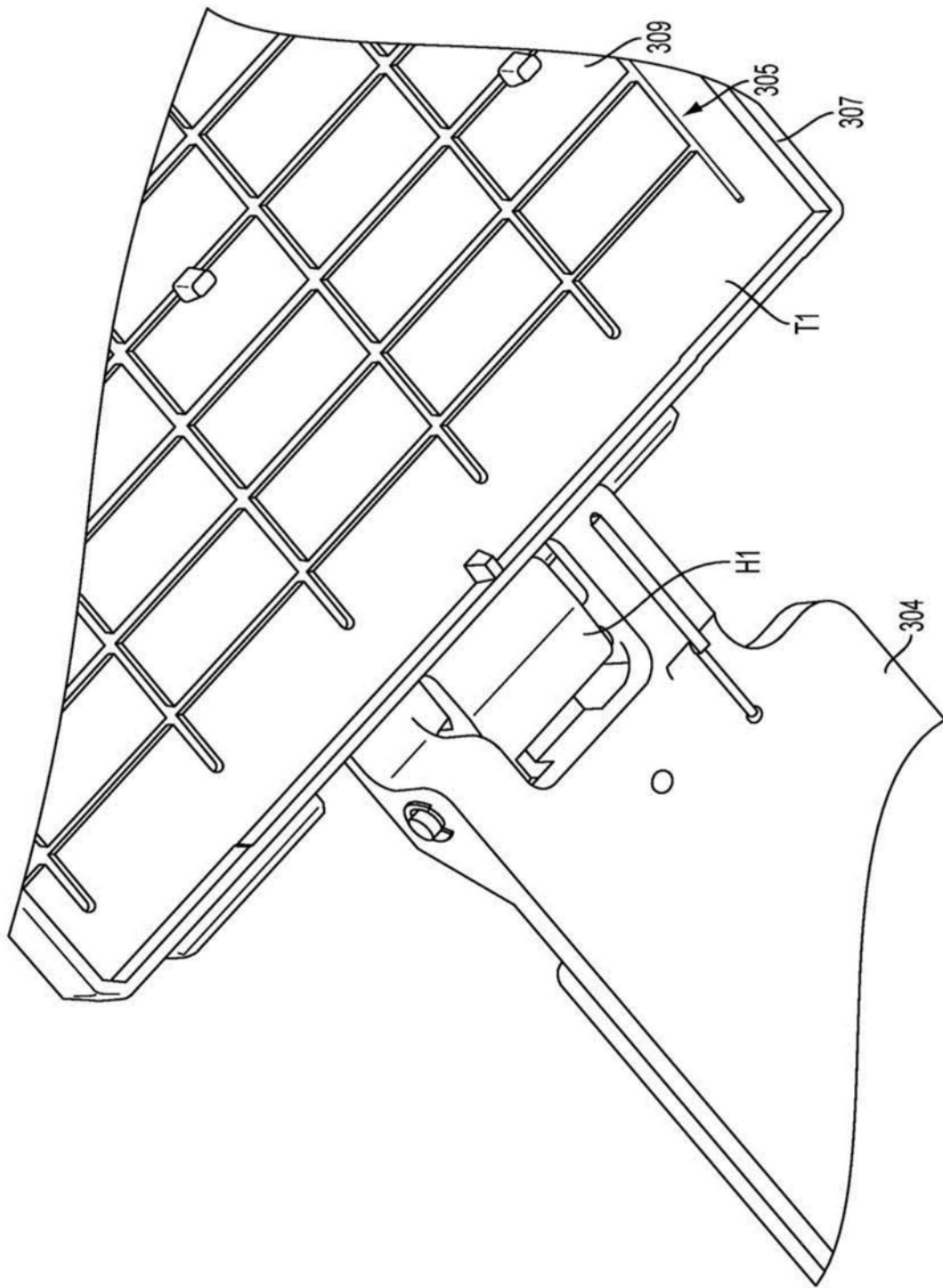


图8F

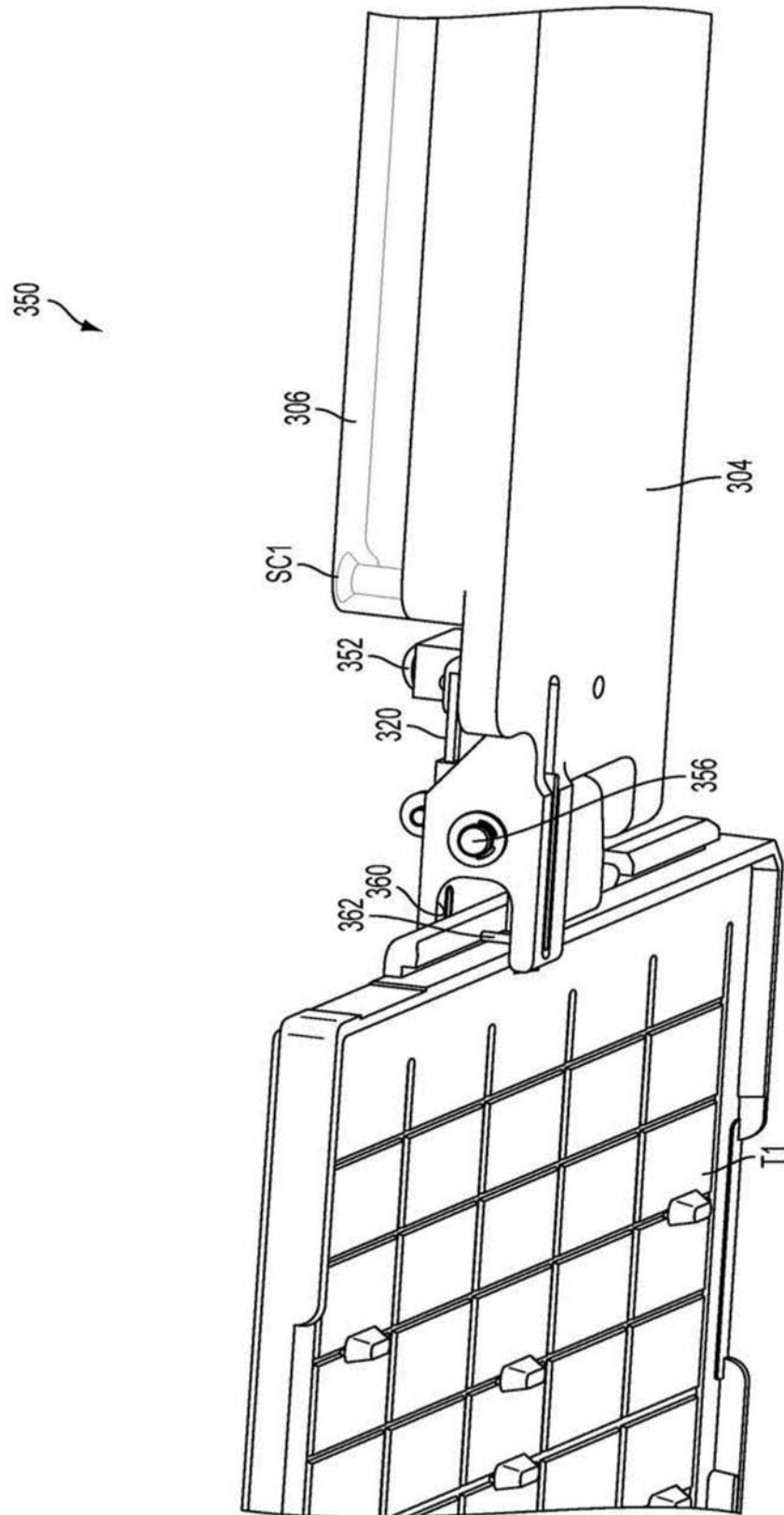


图8G

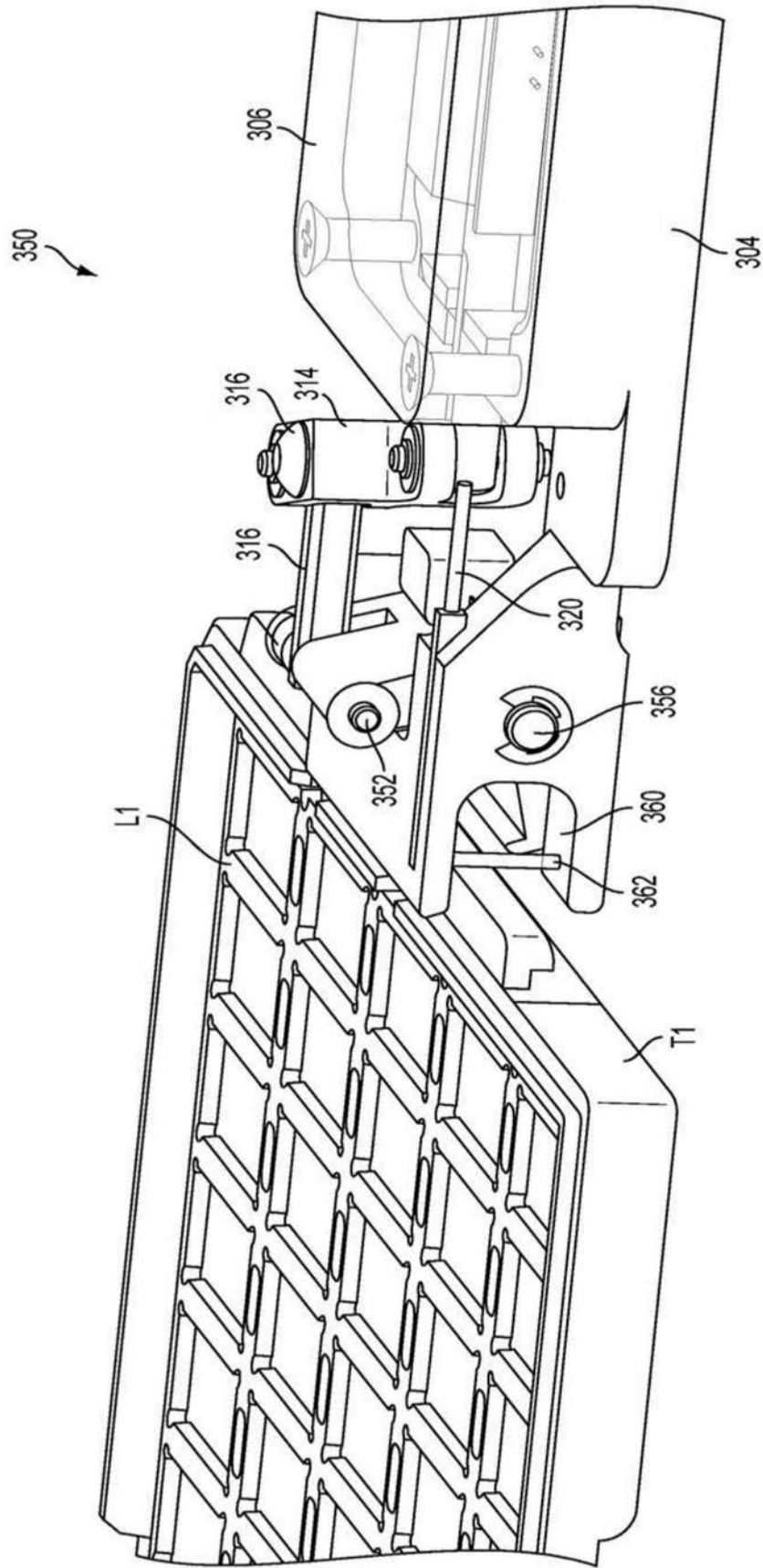


图8H

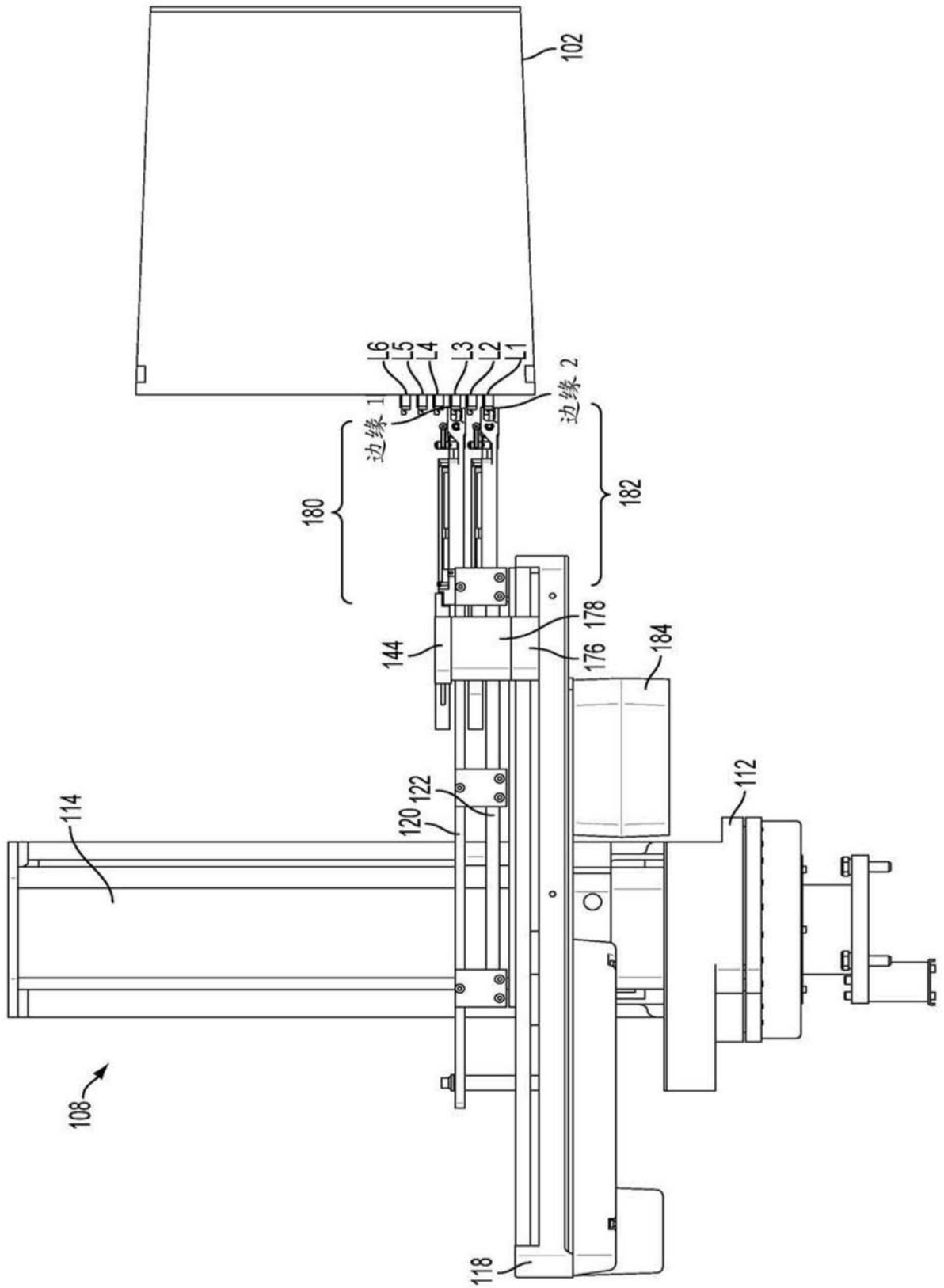


图9A

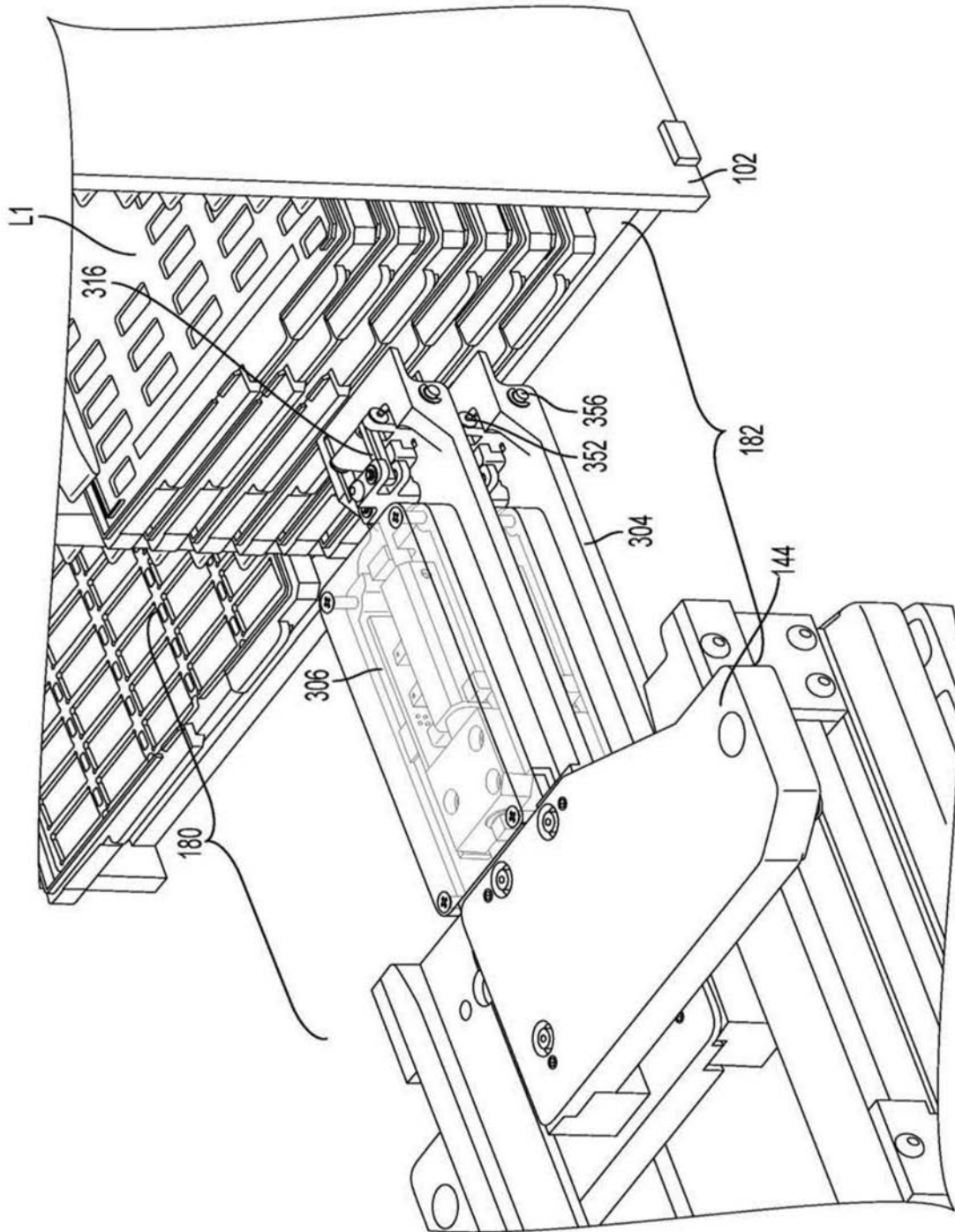


图9B

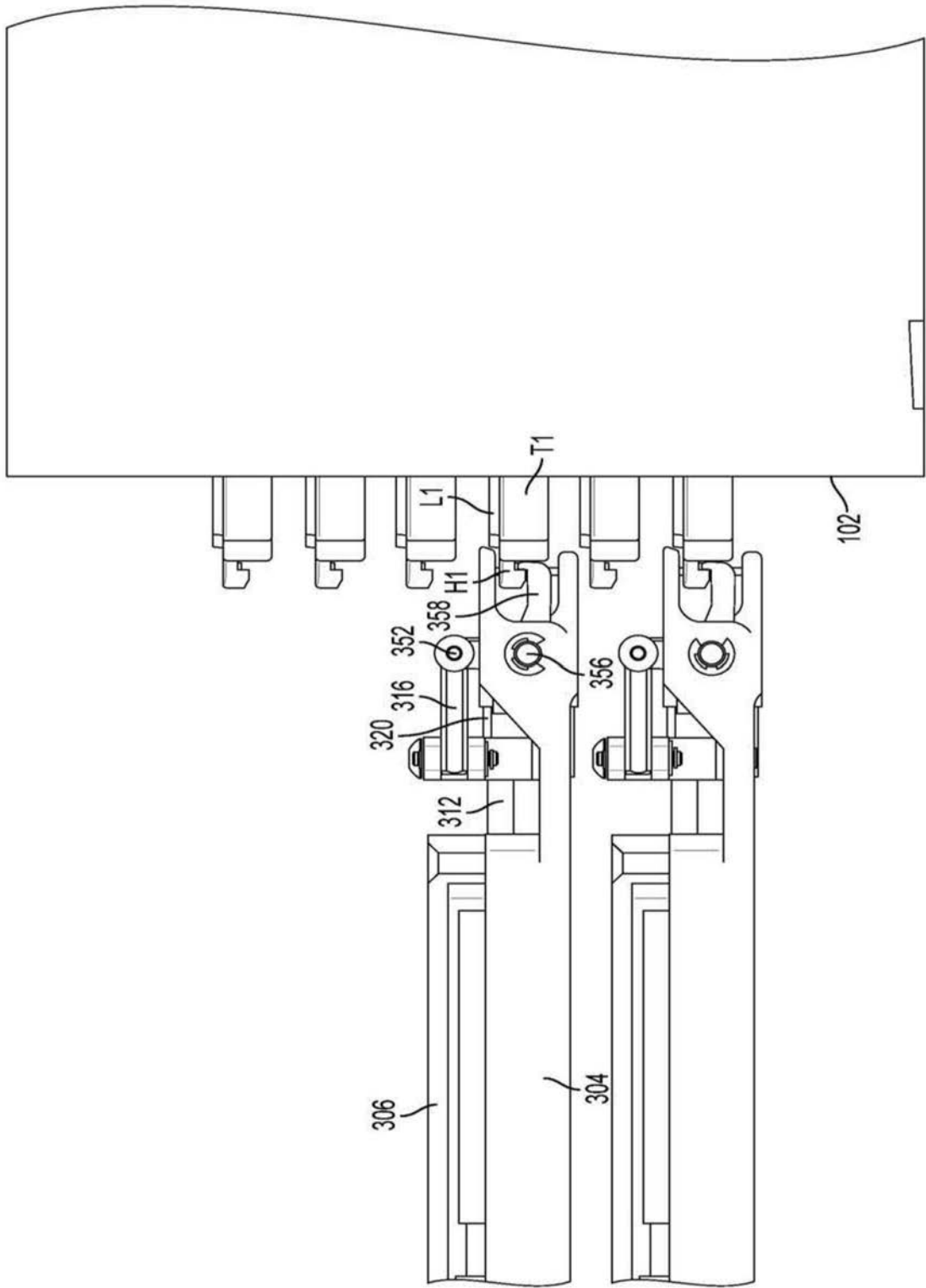


图9C

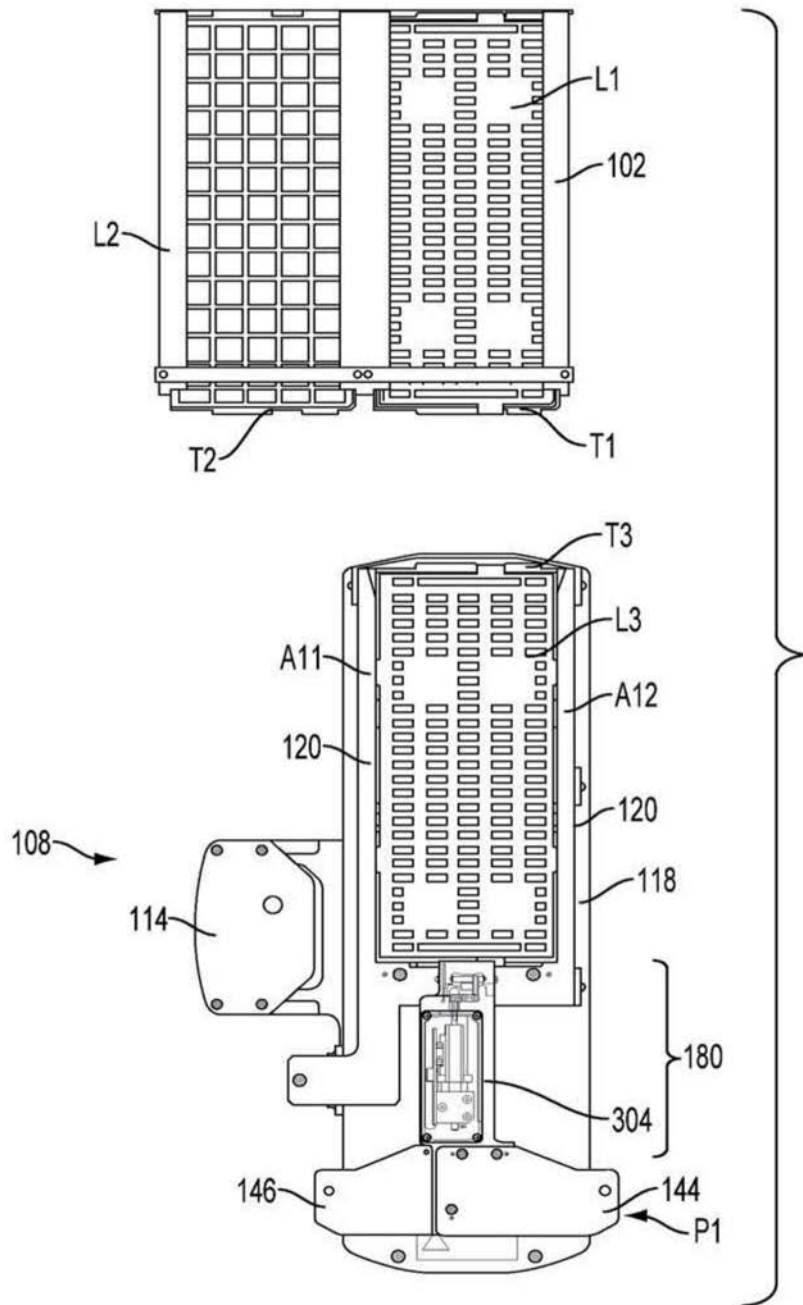


图9D

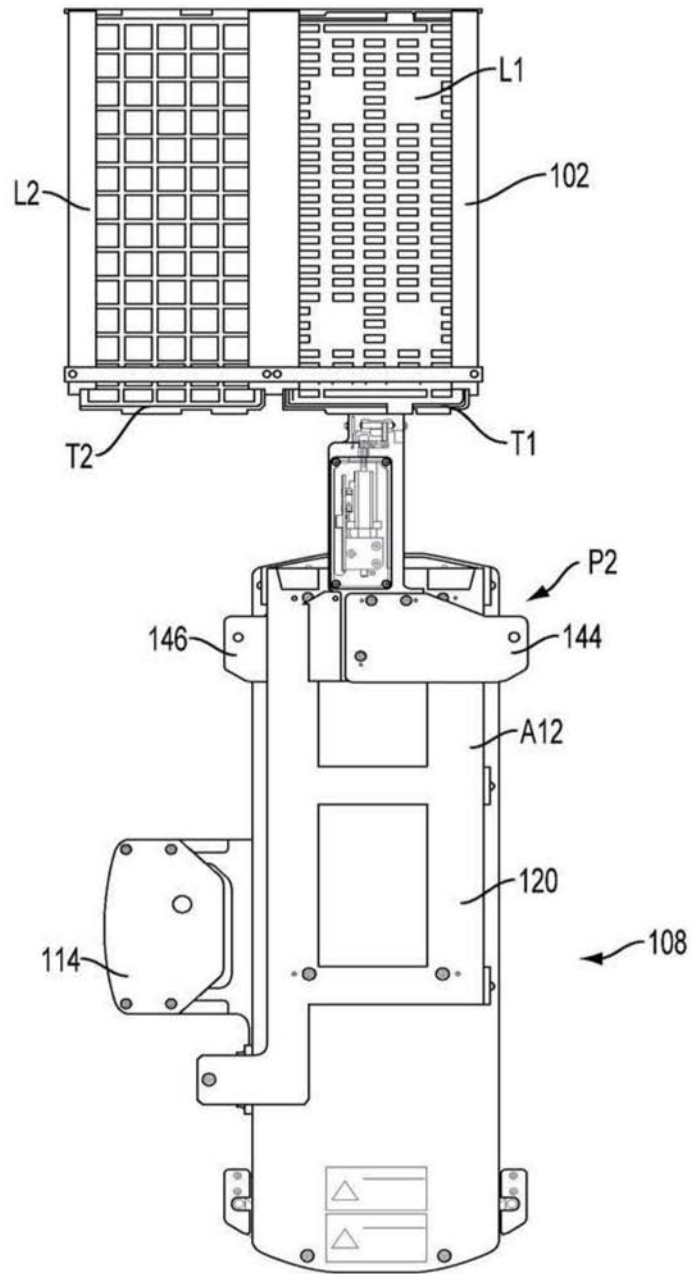


图9E

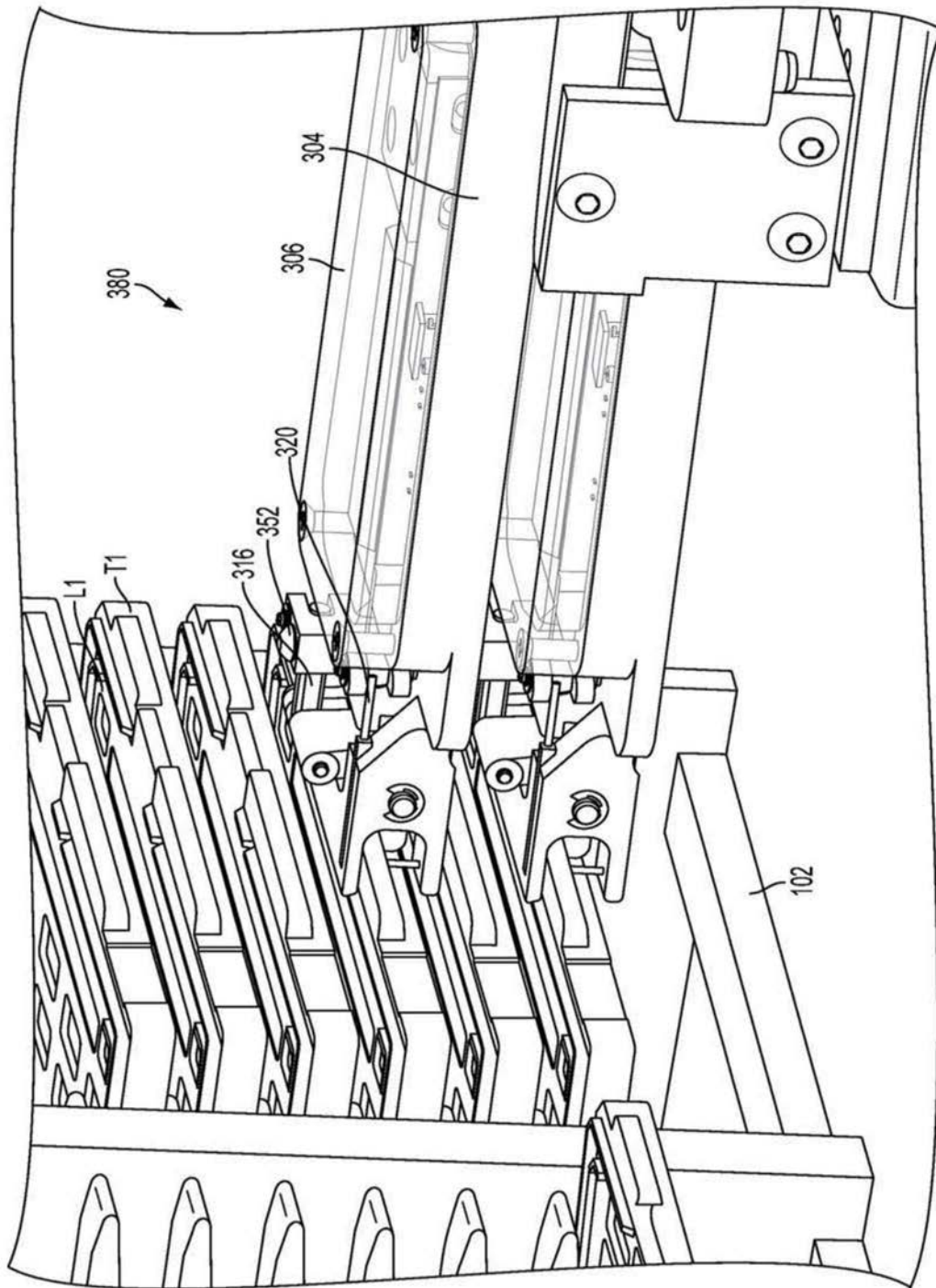


图9F

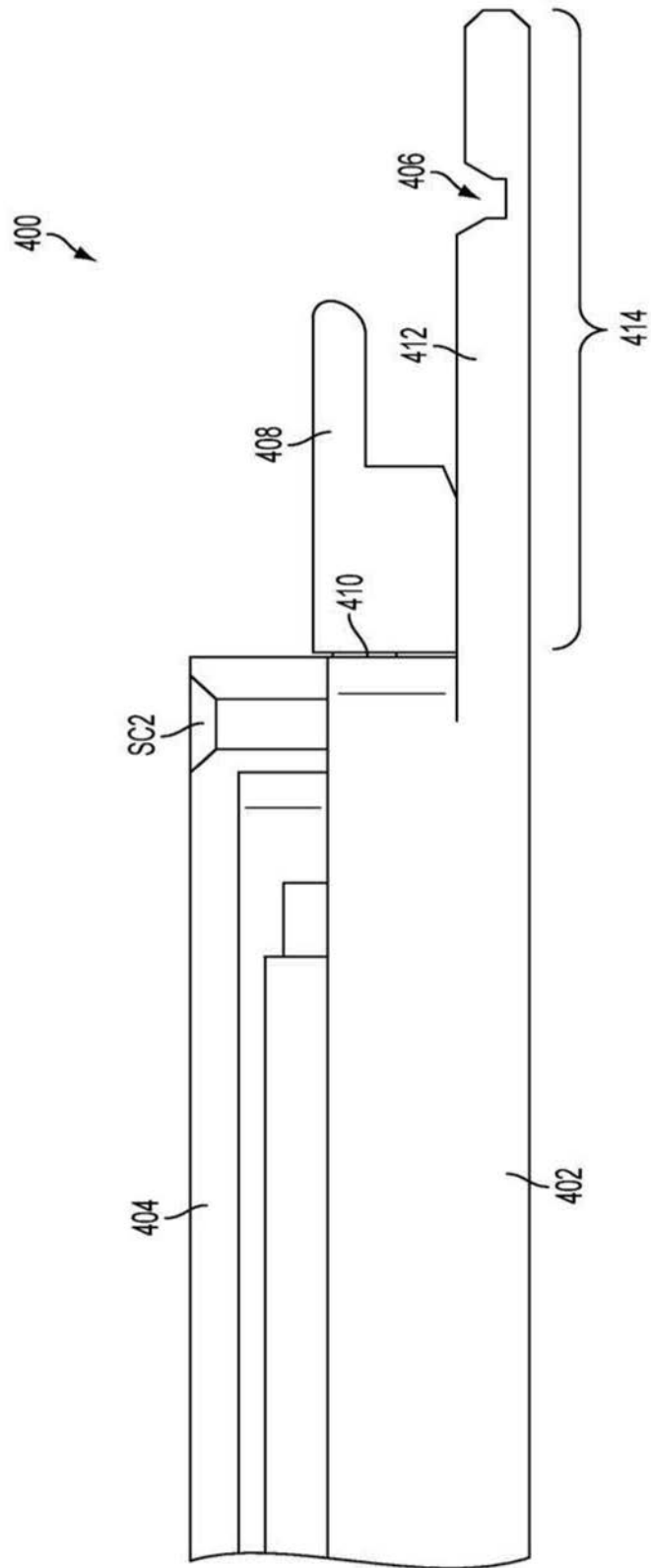


图10A

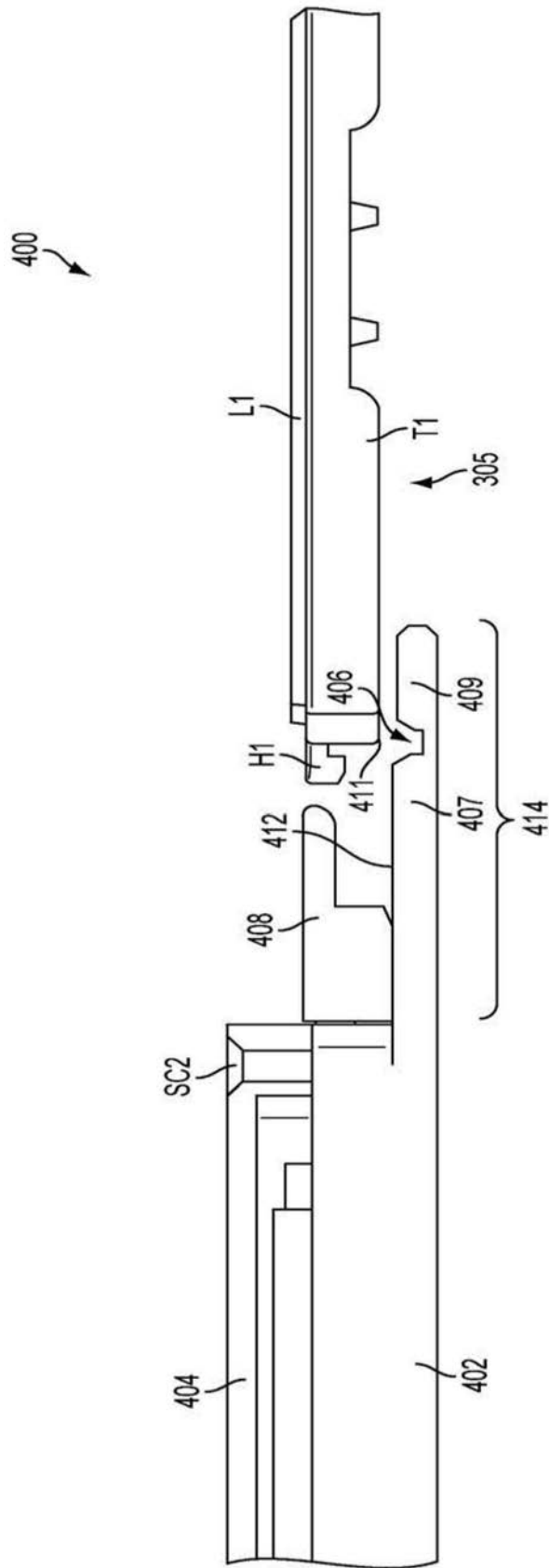


图10B

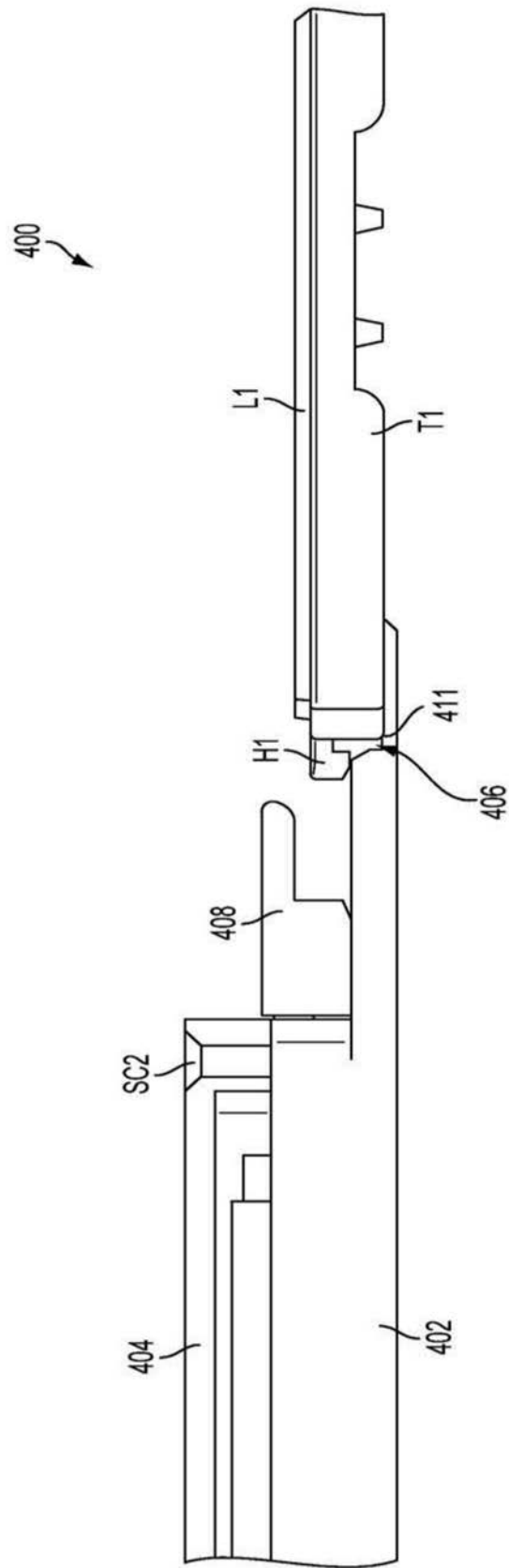


图10C

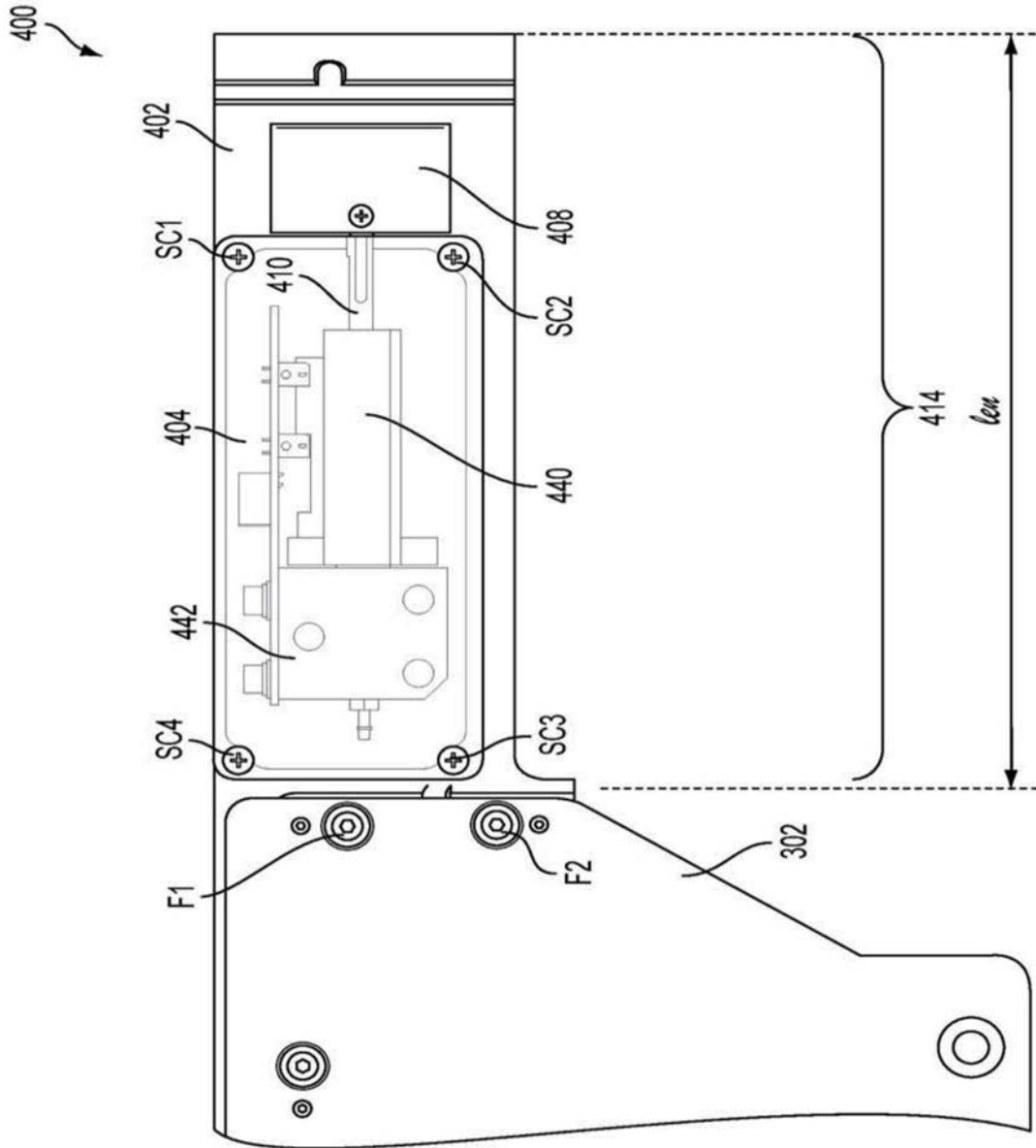


图10E

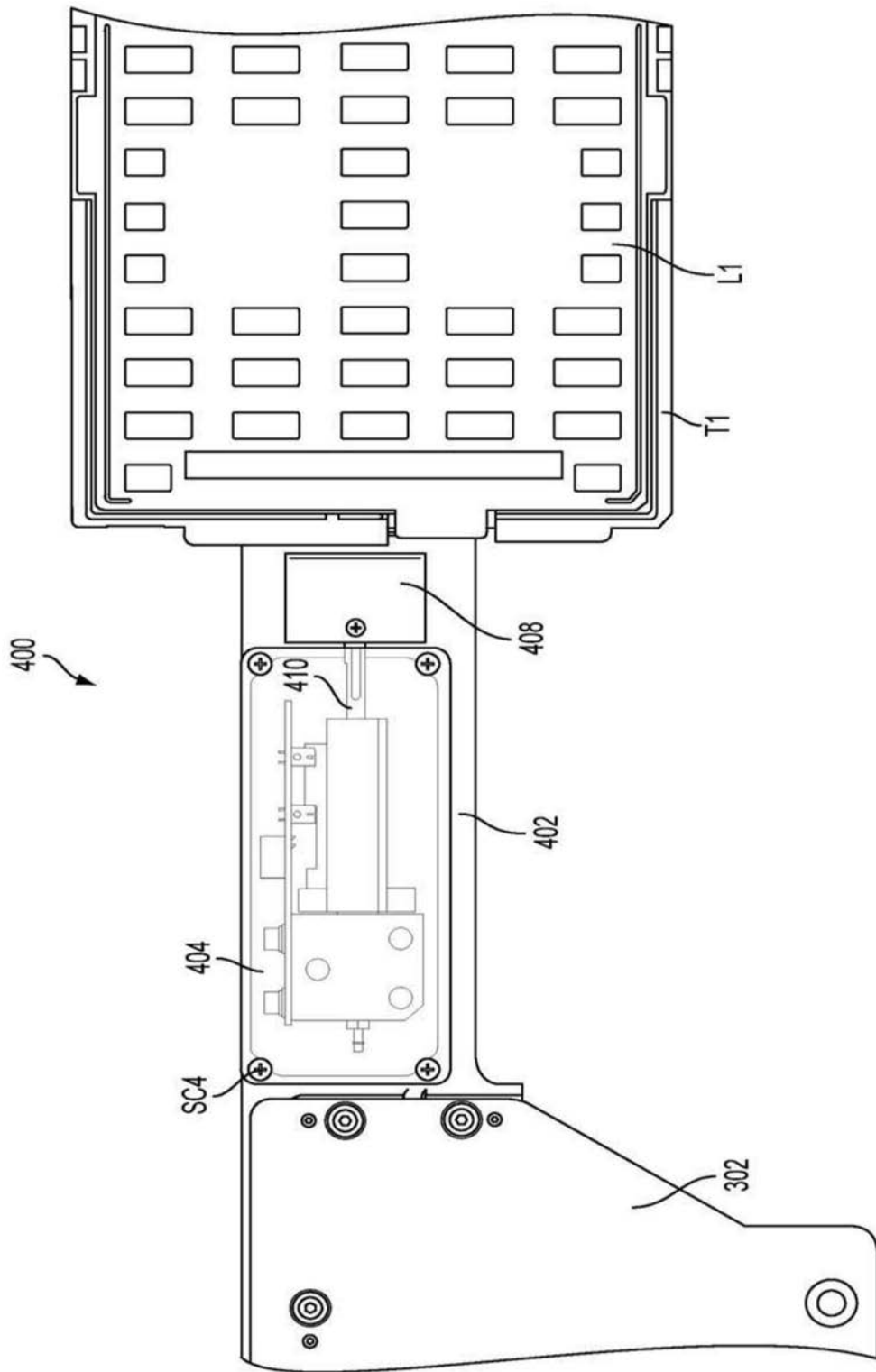


图10F

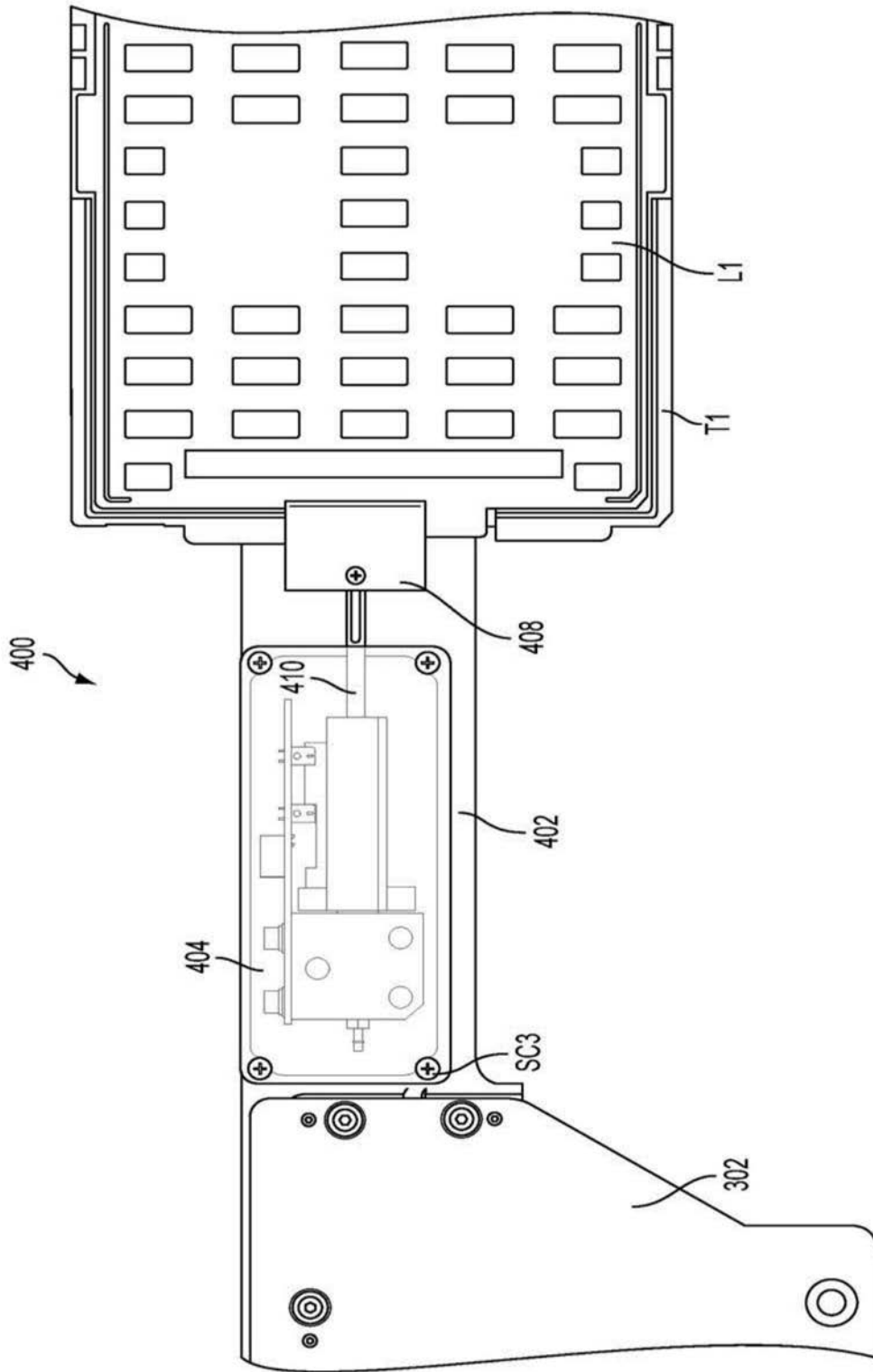


图10G

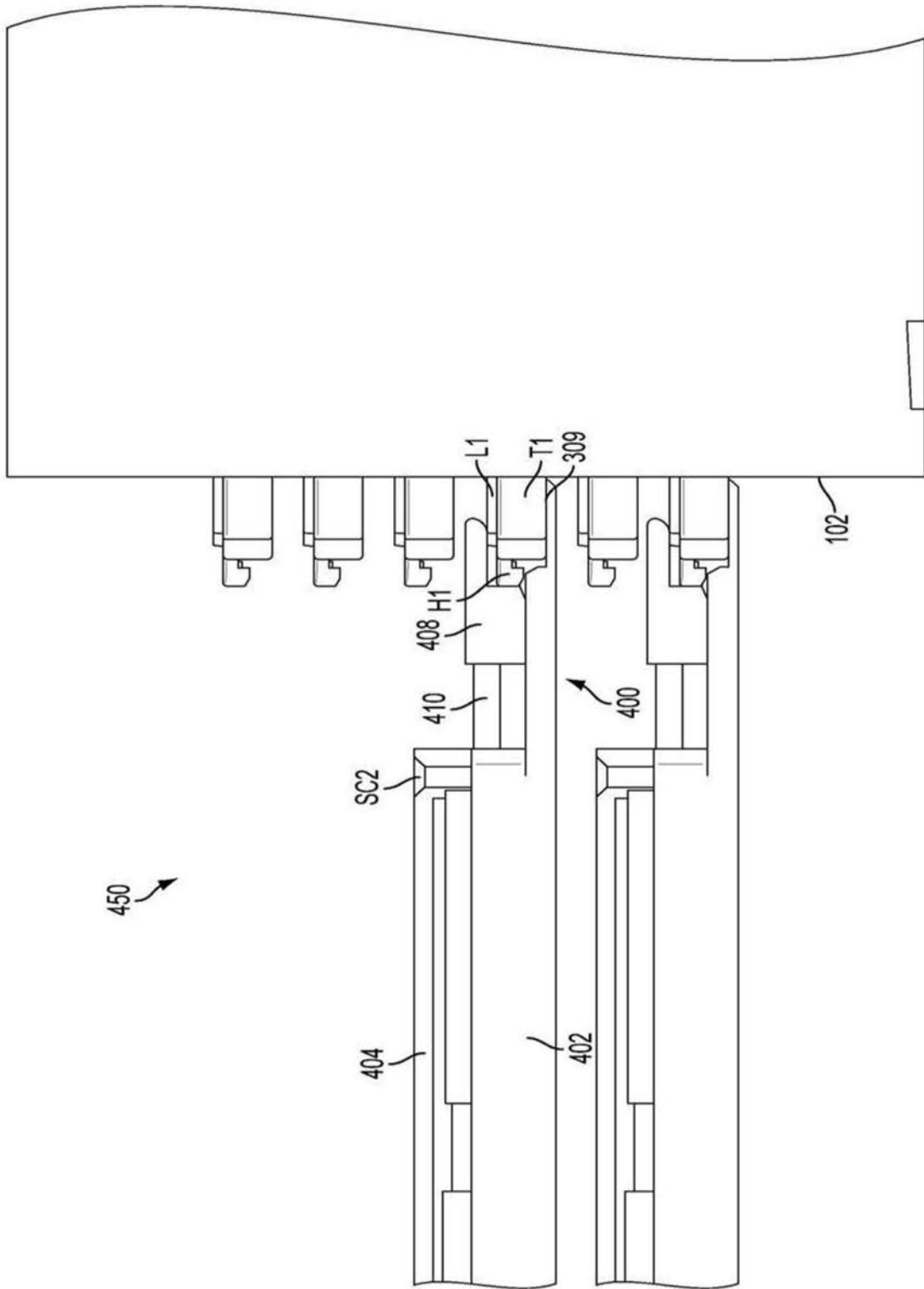


图11A

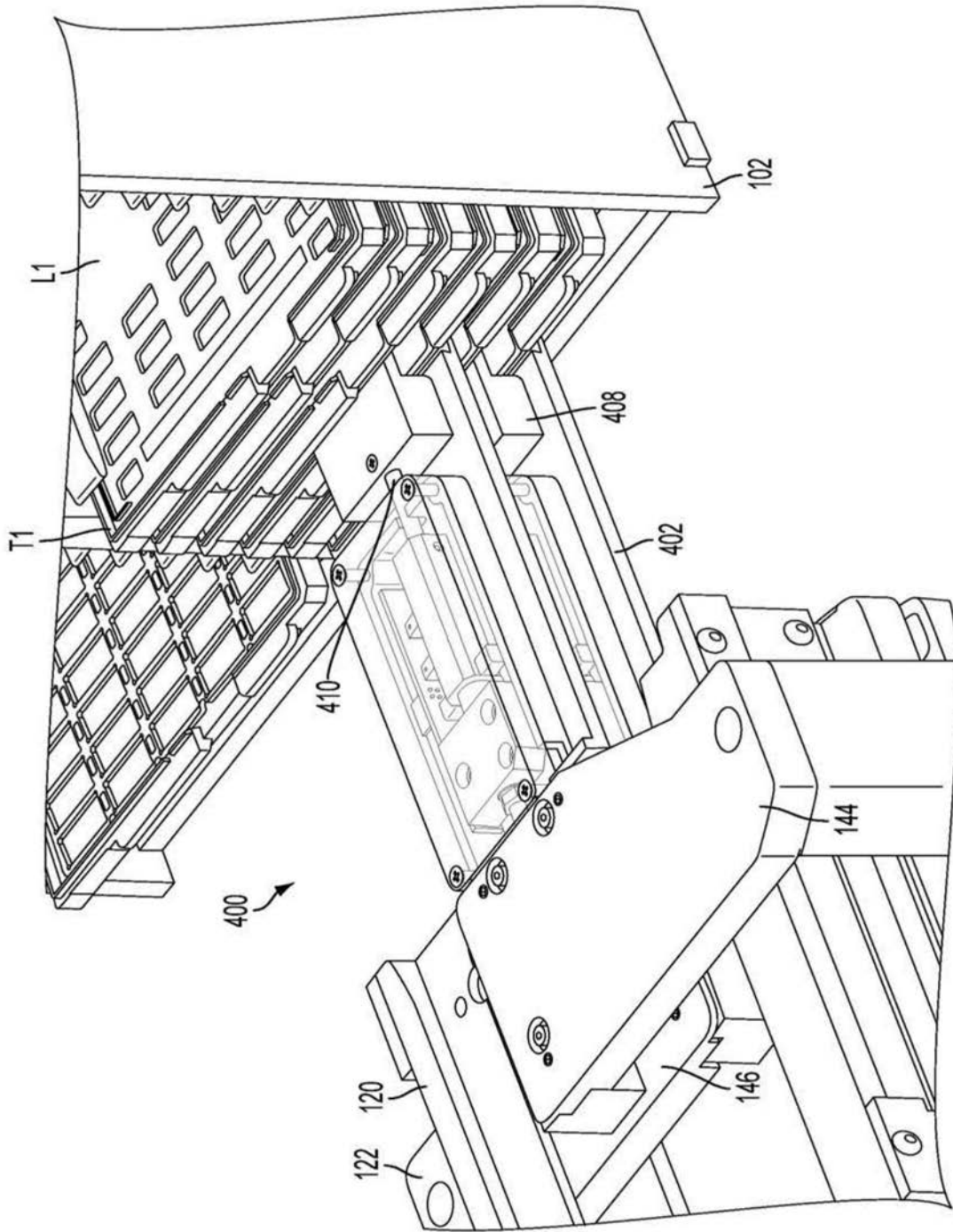


图11B

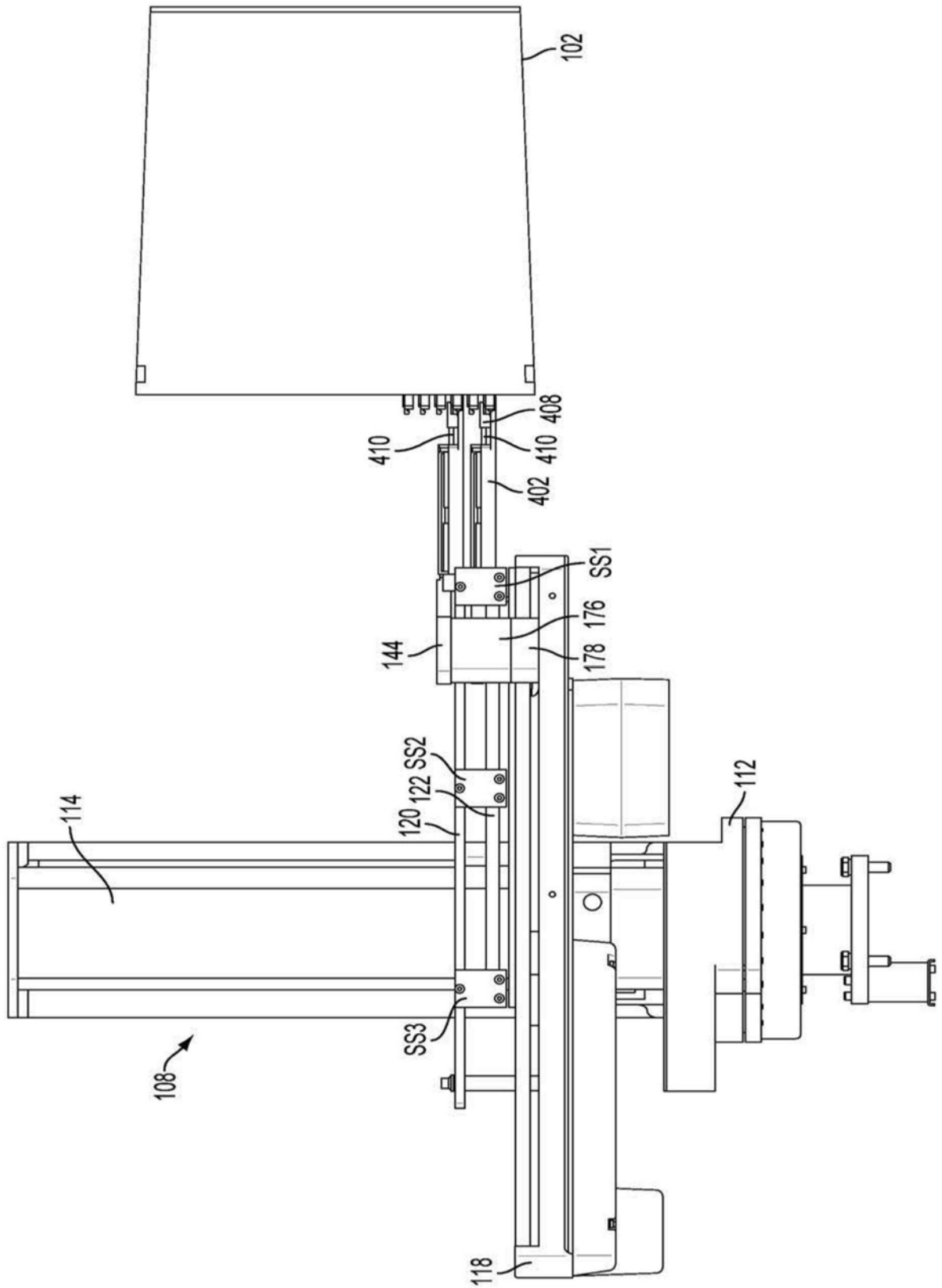


图11C

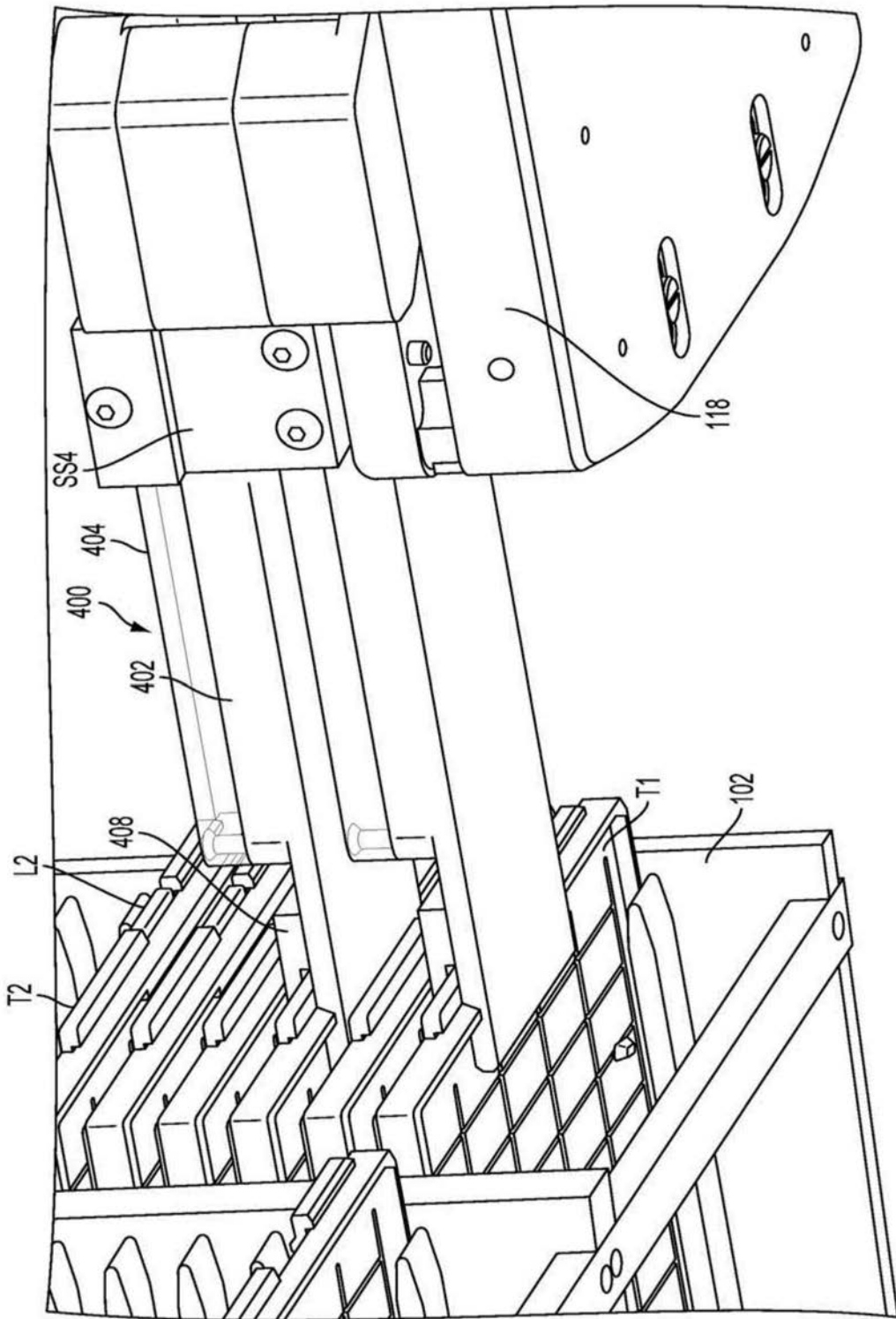


图11D

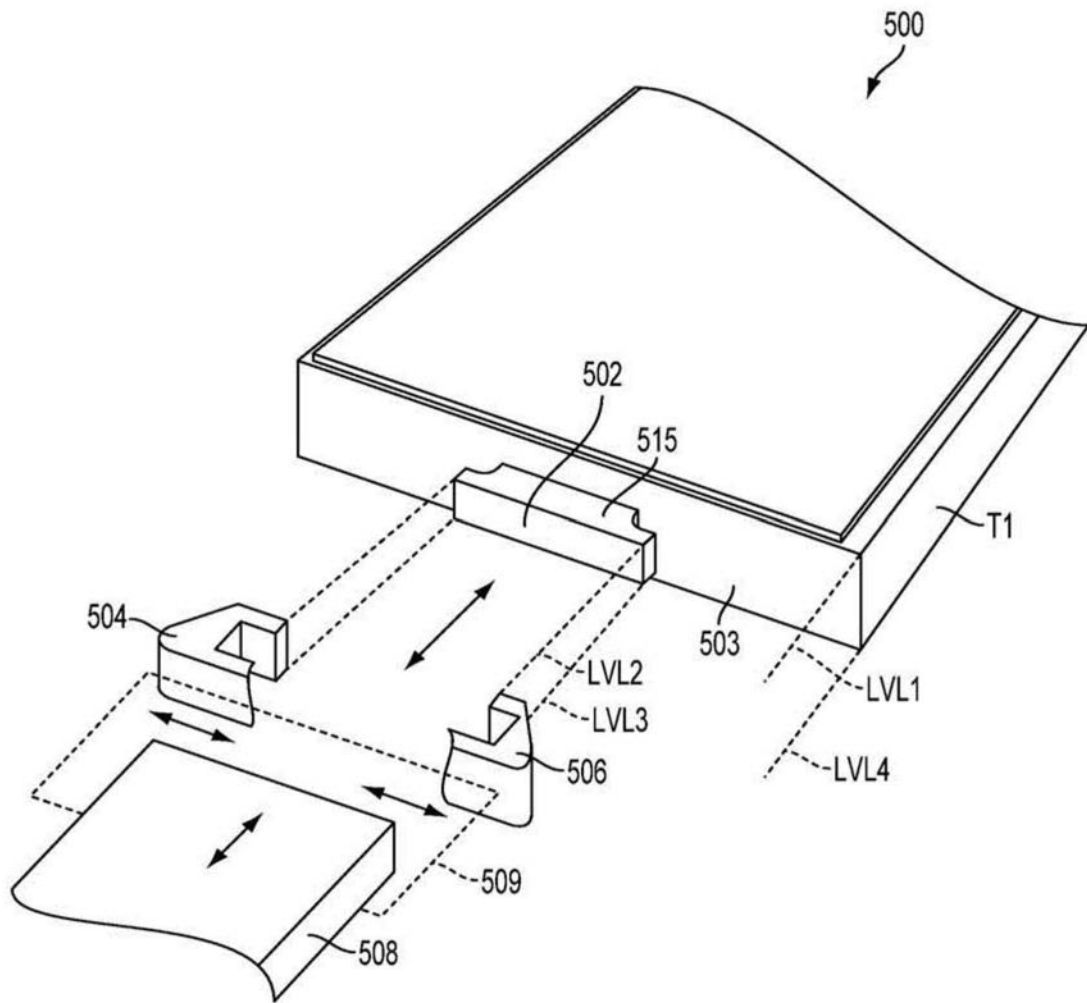


图12

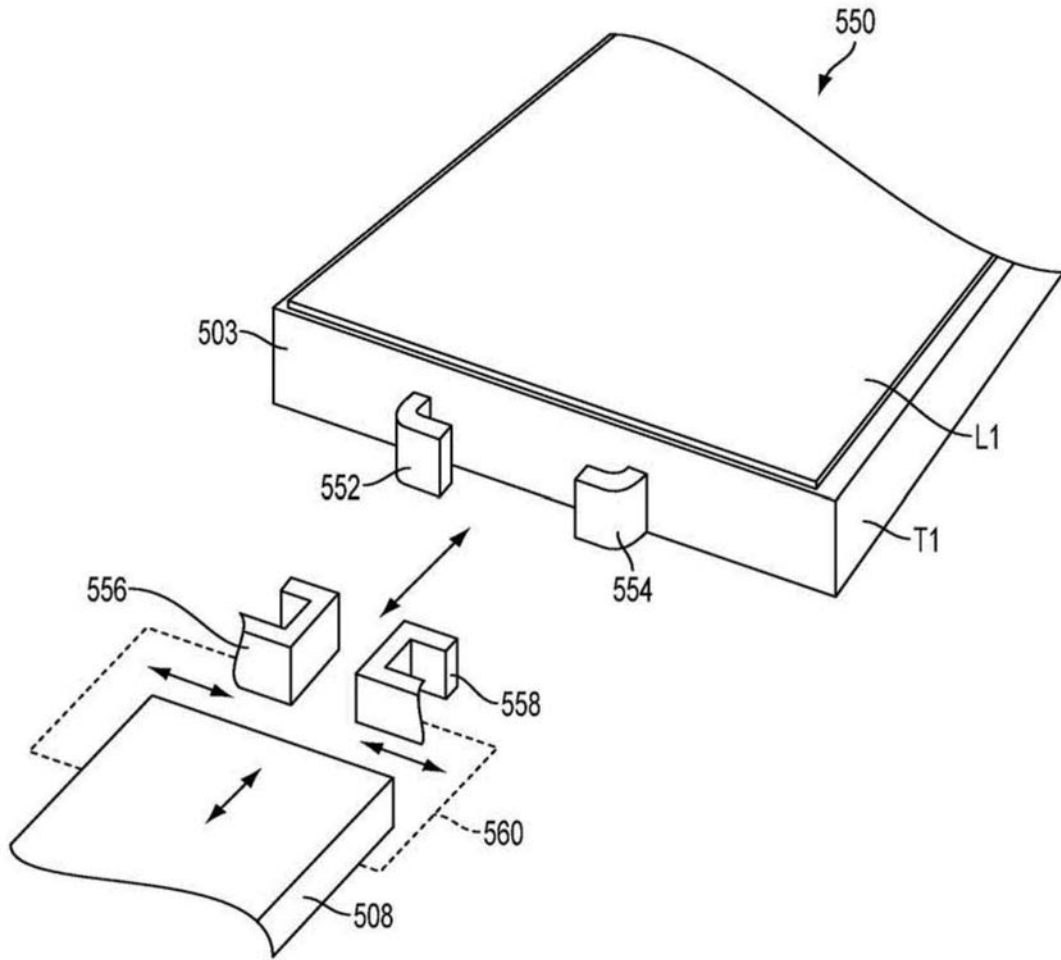


图13

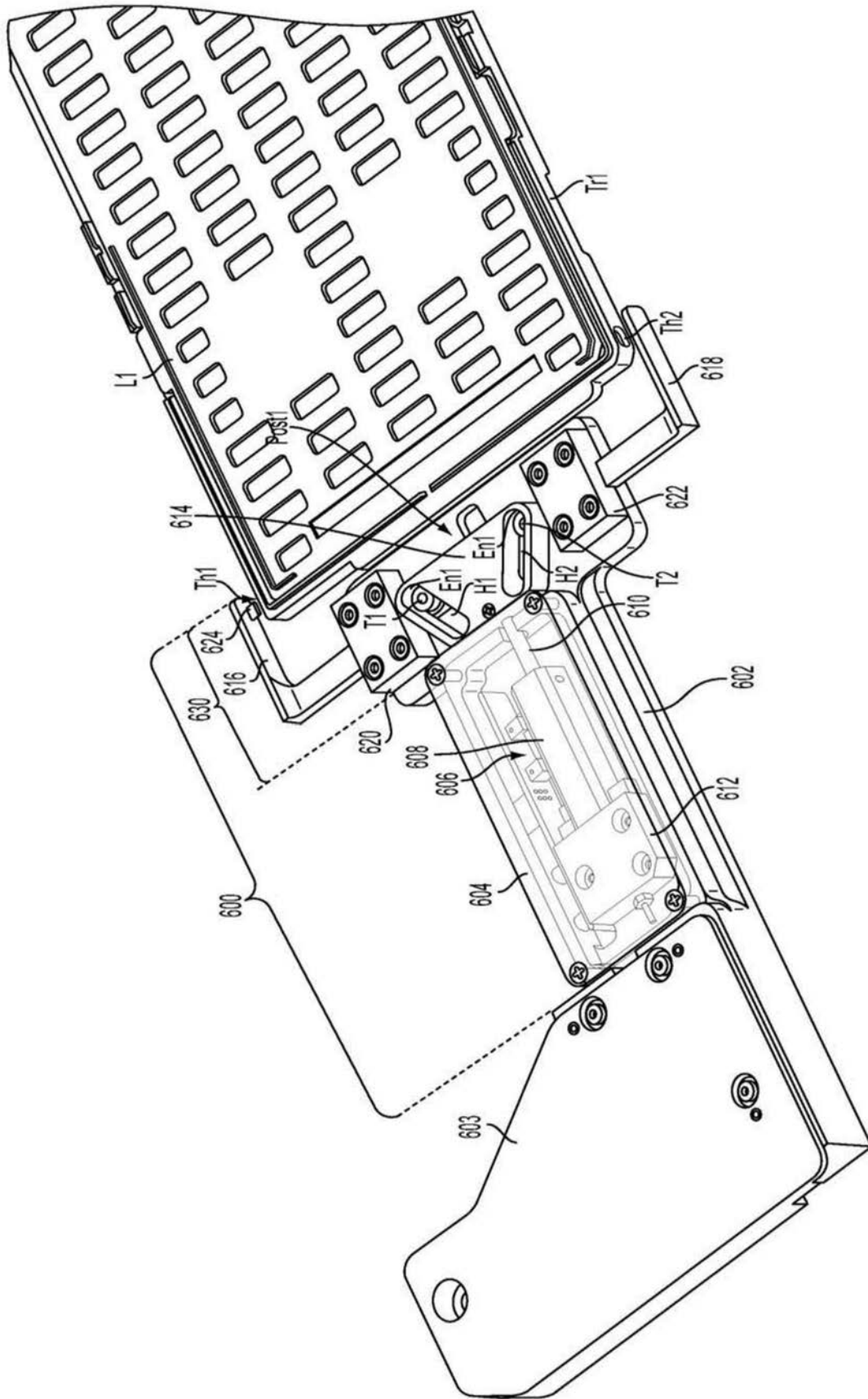


图14A

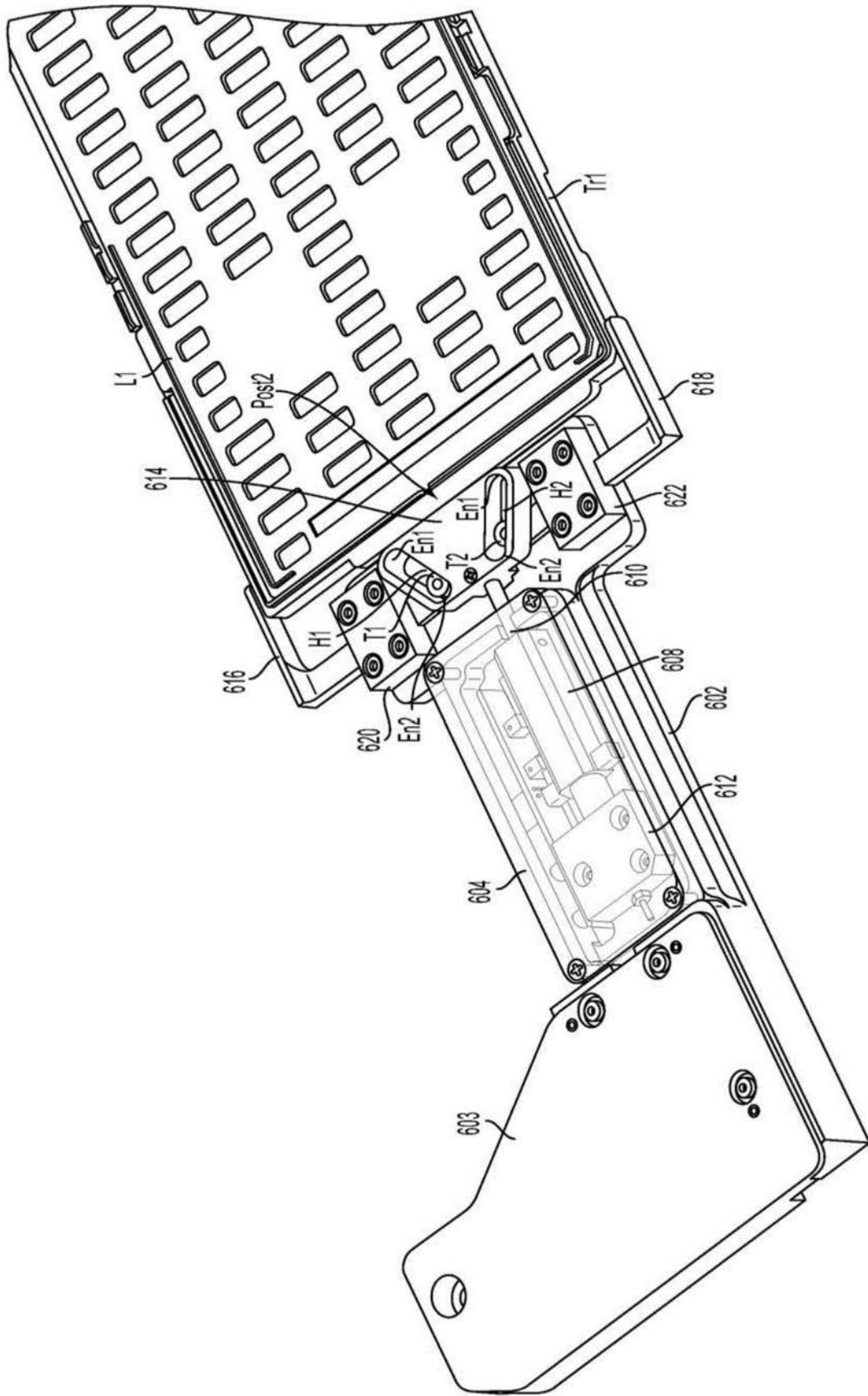


图14B

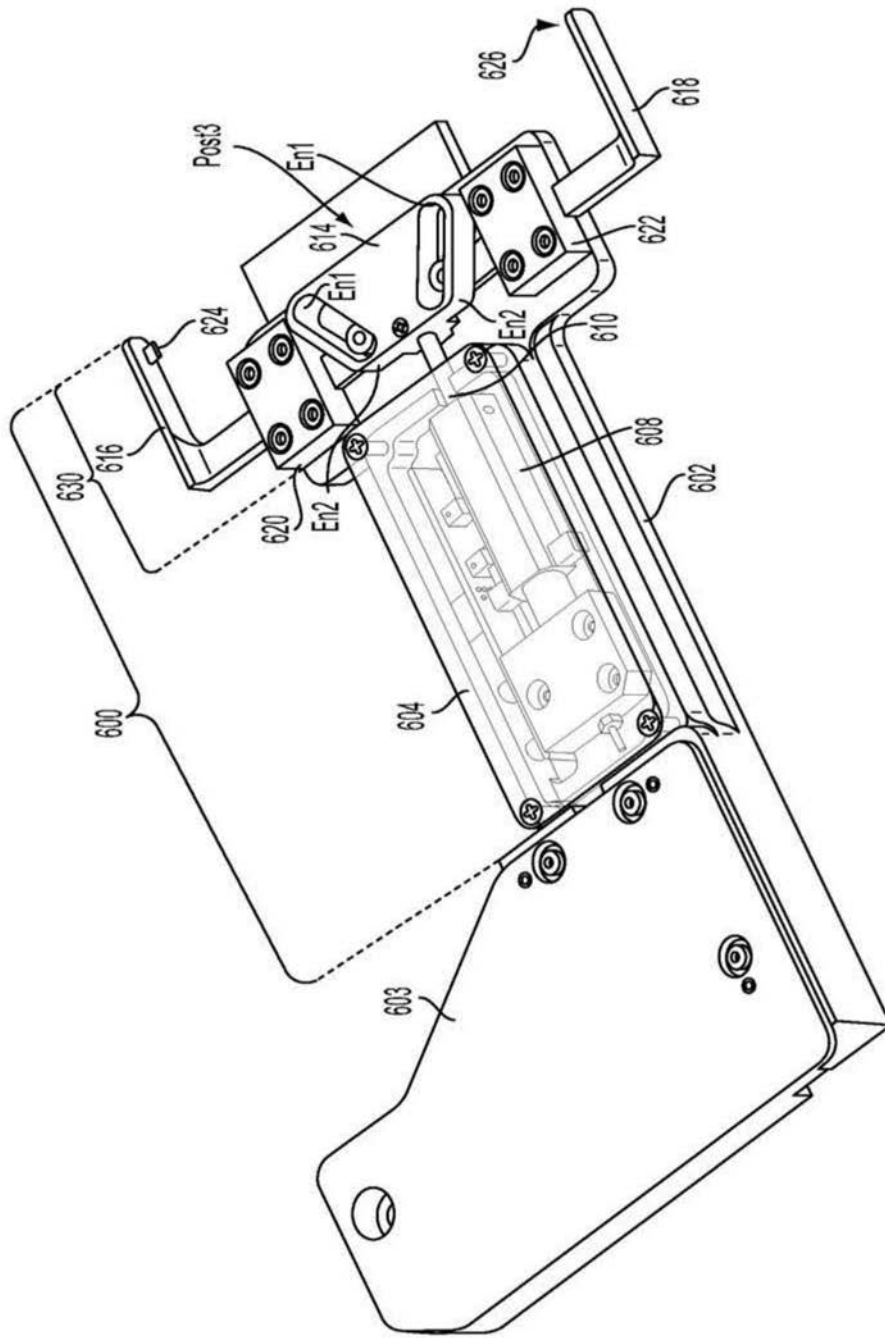


图14C

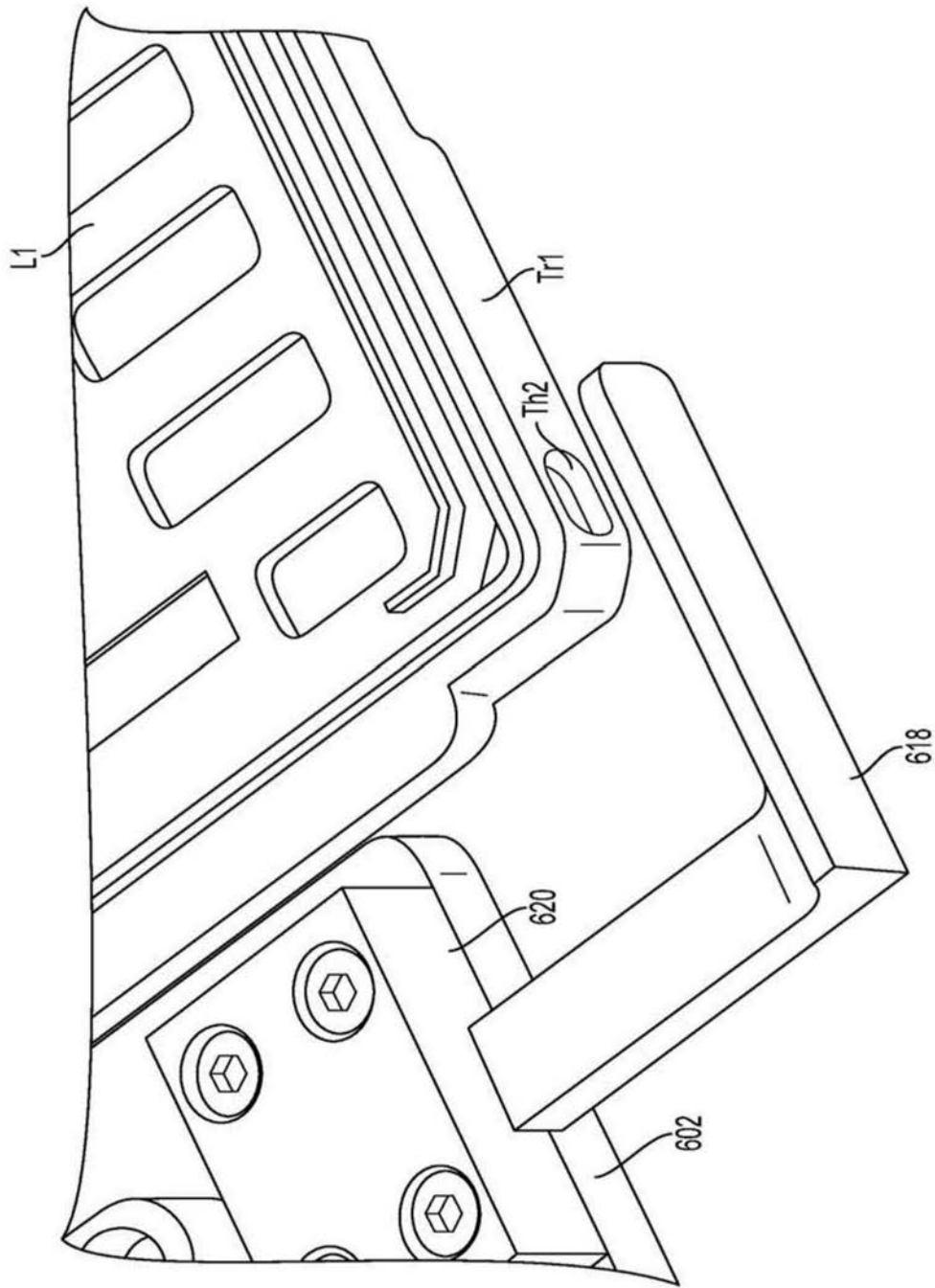


图14D

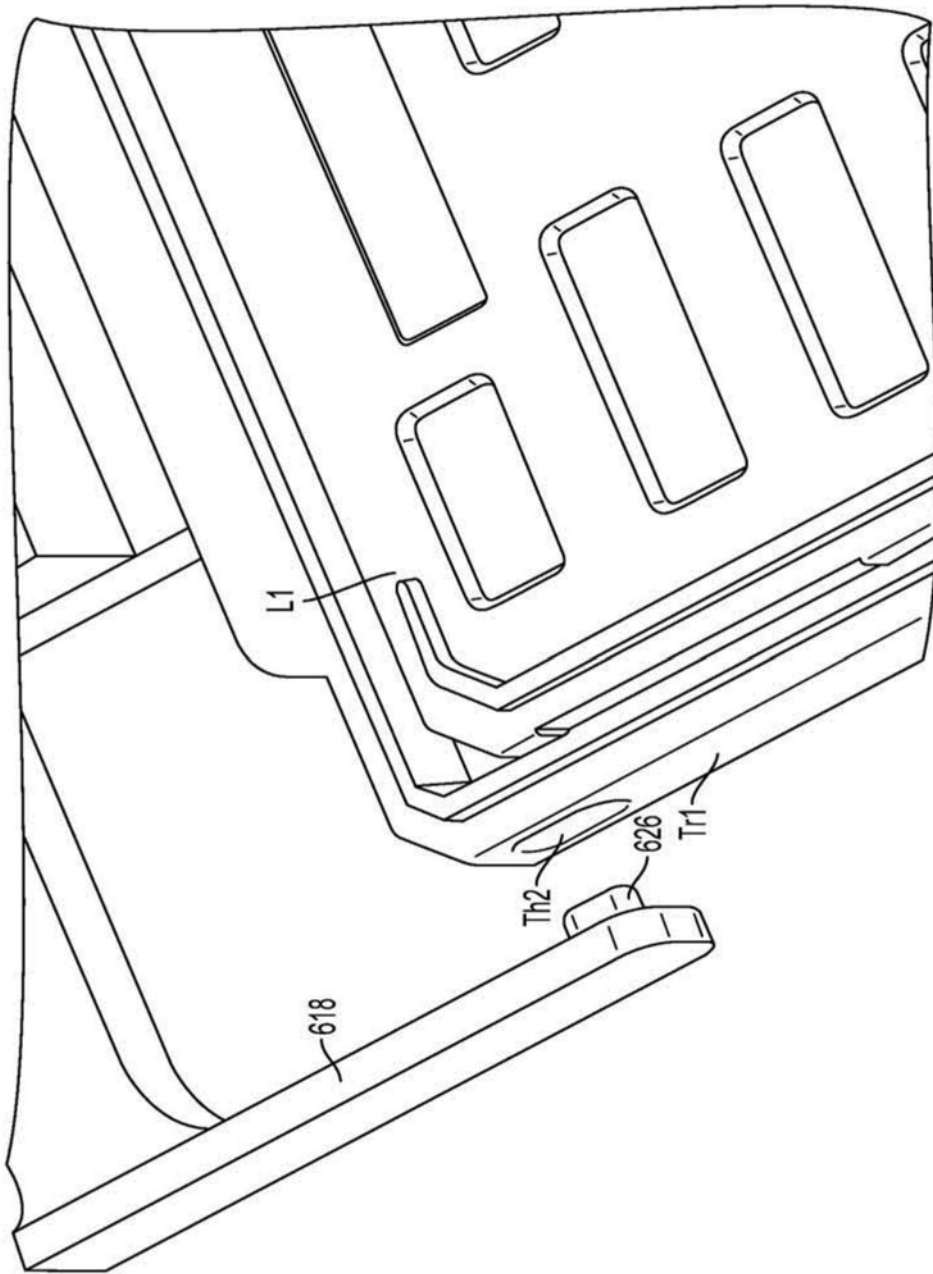


图14E

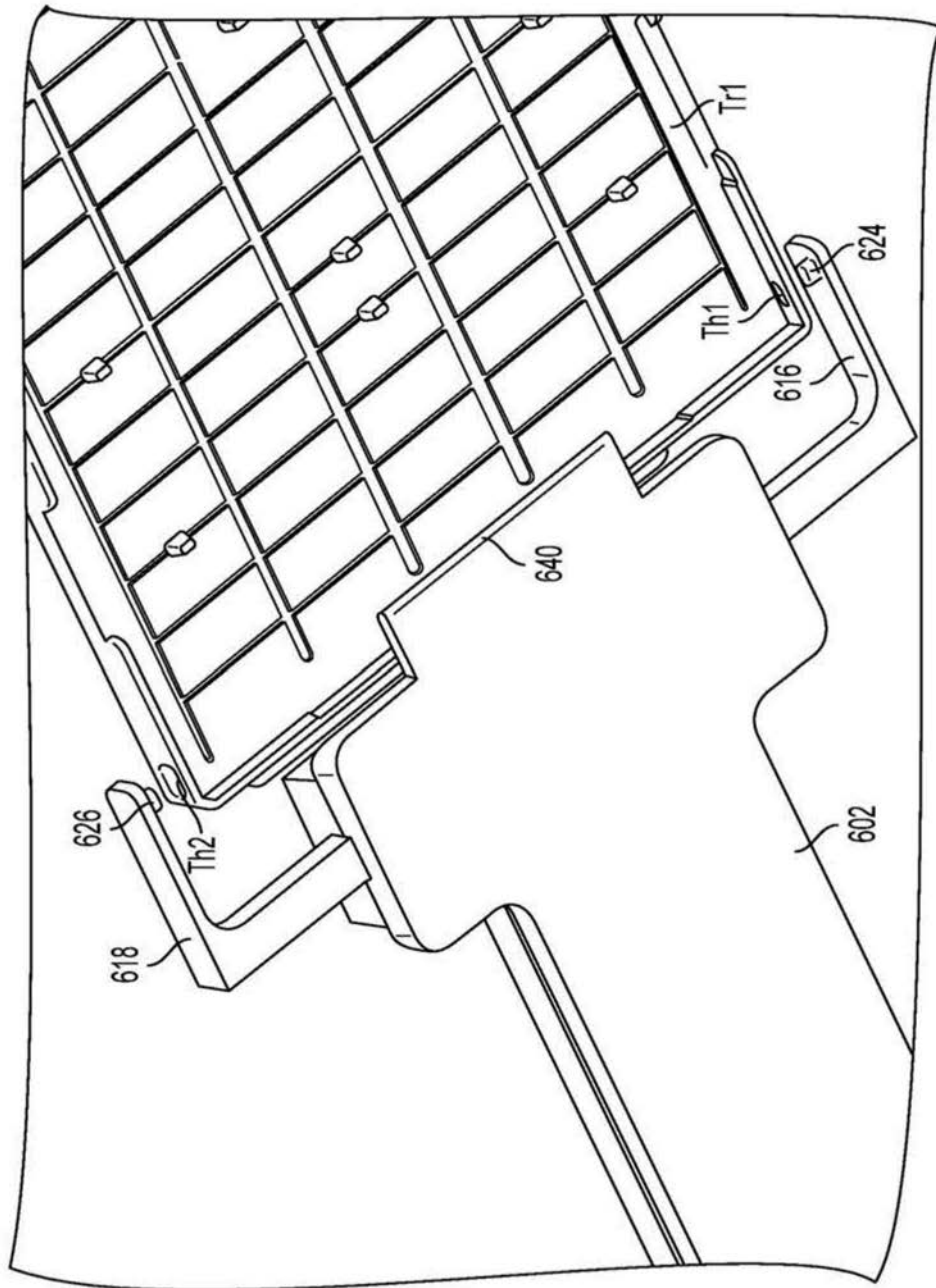


图14F

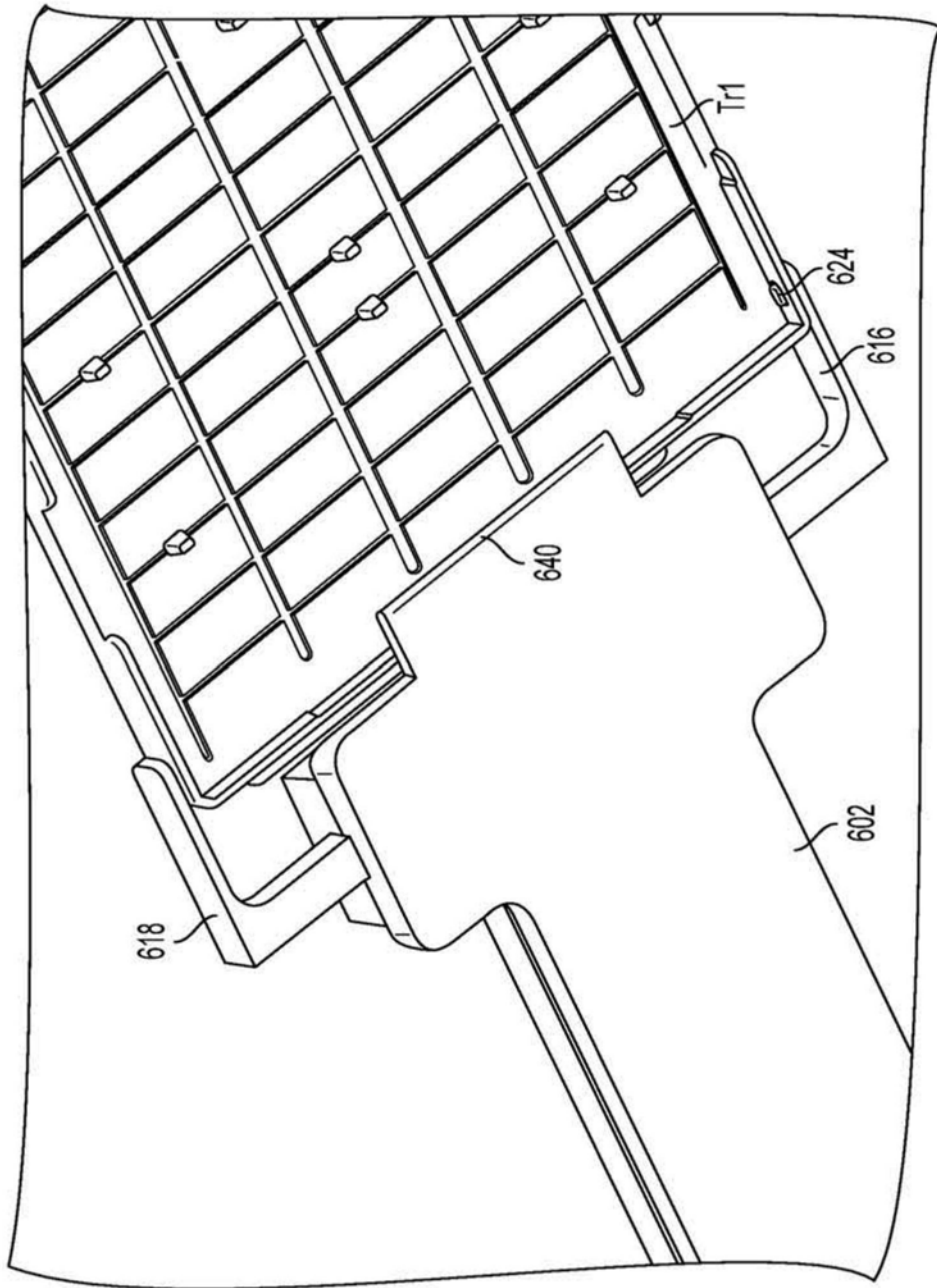


图14G