

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G11B 33/14

G11B 33/12



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03814032.2

[43] 公开日 2005年8月31日

[11] 公开号 CN 1662991A

[22] 申请日 2003.7.1 [21] 申请号 03814032.2

[30] 优先权

[32] 2002.7.5 [33] US [31] 60/393,292

[86] 国际申请 PCT/GB2003/002826 2003.7.1

[87] 国际公布 WO2004/006260 英 2004.1.15

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.16

[71] 申请人 克西拉特克斯技术有限公司

地址 英国汉普

[72] 发明人 蒂莫西·约翰·芒卡斯特

威廉·艾伯特·萨维莱

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

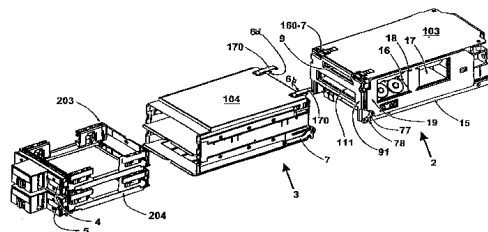
代理人 王学强

权利要求书5页 说明书18页 附图14页

[54] 发明名称 用于盘驱动单元的安装设备、可释放紧固器和测试盘驱动单元的方法

[57] 摘要

盘驱动单元安装设备(1)适合于承载一个或多个盘驱动单元(102、202)。安装设备(1)包括温度控制模块(2)和载体模块(3)，其通过可释放紧固器设备紧固在一起以使温度控制模块控制盘驱动单元(102、202)的温度。温度控制模块具有空气流控制设备(105、260)，用于根据盘驱动单元(102、202)所需的温度而适当地控制盘驱动单元(102、202)上的空气流。所述安装设备可被用在测试盘驱动单元的过程中。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1.用于盘驱动单元的安装设备，该安装设备包括：

载体模块，其被构建并设置成容纳至少一个盘驱动单元，该载体模块具有空气输入端口，该载体模块被设置成将来自空气输入端口的空气
5 引导于在载体模块中容纳的盘驱动单元上；

温度控制模块，其包括空气流控制设备，该温度控制模块具有空气输出端口；以及

连接设备，用于将载体模块可释放地紧固于温度控制模块，其中载体模块的空气输入端口与温度控制模块的空气输出端口对齐，

10 其中温度控制模块被设置成提供空气给所述空气输入端口以便于控制在载体模块中容纳的所述盘驱动单元的温度在盘驱动单元的工作期间处于预定温度。

2.如权利要求1所述的安装设备，其中载体模块具有空气出口端口而温度控制模块具有空气入口端口，该设置是这样的：当连接设备将载体
15 模块紧固于温度控制模块时，载体模块的空气出口端口被与温度控制模块的空气入口端口对准。

3.如权利要求2所述的安装设备，其中温度控制模块具有风扇并被设置成将空气从载体模块的空气出口端口再循环到温度控制模块的空气输出端口。

20 4.如前面任何一项权利要求所述的安装设备，其中连接设备包括：手动可释放绞链，其沿载体模块和温度控制模块的一个边缘枢轴地连接载体模块和温度控制模块；以及杠杆锁，用于沿与所述一个边缘相对的载体模块和温度控制模块的边缘将载体模块紧固于温度控制模块。

25 5.如权利要求4所述的安装设备，其中手动可释放绞链具有销部分、插口部分和钩构件，销部分被紧固于且被基本上平行地支持于所述载体模块和温度控制模块之一的壁并且与之隔开，插口部分被形成于载体模块和温度控制模块的另一个上，插口部分被构建并设置以接合所述销部

分，插口部分具有用于由销部分邻接的弯曲壁并且插口构造限定开口以使销部分可被变得通过该开口与插口部分的弯曲壁接合，并且钩构件被构建并设置以接合载体模块和温度控制模块以保持销部分与插口部分的弯曲壁接合。

5 6.如前面任何一项权利要求所述的安装设备，其中载体模块被构建并设置以同时容纳多个盘驱动单元。

7.如权利要求6所述的安装设备，包括空气流通道，其被设置以划分来自温度控制模块的输出端口的空气流以便于施加给在载体模块中容纳的多个盘驱动单元的每个。

10 8.如权利要求6或7所述的安装设备，具有空气流通道，其被设置以组合来自在载体模块中容纳的多个盘驱动单元的每个的空气流以提供来自载体模块的单个空气流。

9.如权利要求7所述的安装设备，其中所述通道被设置以划分空气流以使其在每个盘驱动单元周围在相同的方向上流动。

15 10.如权利要求7到9中任何一项所述的安装设备，包括提供所述空气流通道的挡板，该挡板具有：第一侧，该侧具有至少一个开口，用于接收来自温度控制模块的进入的空气流；以及第二侧，该侧具有多个开口，用于将空气供应给在载体模块中容纳的多个盘驱动单元的每个，所述挡板具有偏转结构，其被构建并设置以在所述多个盘驱动单元之间划分进入的空气流。

20 11.如权利要求10所述的安装设备，其中所述挡板的第二侧具有多个另外的开口，用于从流过所述载体中容纳的多个盘驱动单元的空气接收空气，并且所述挡板的第一侧具有至少一个开口用于将所述空气传递到温度控制模块。

25 12.如权利要求11所述的用于盘驱动单元的安装设备，其中在所述挡板的所述第二侧，所述开口和所述另外的开口被交错，从而使多个盘驱动单元的每个都具有类似的空气流。

13.如权利要求 1-5 中任何一项所述的用于盘驱动单元的安装设备，其中温度控制模块具有电连接设备，载体模块具有第一电连接器，用于接合在载体模块中容纳的盘驱动单元，并且载体模块具有第二电连接器，当温度控制模块和载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备。

14.如权利要求 1-12 中任何一项所述的用于盘驱动单元的安装设备，其中温度控制模块具有电连接设备，并且载体模块具有：多个第一电连接器，用于接合在载体模块中容纳的相应盘驱动单元；以及第二电连接器，当温度控制模块和载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备。

15. 一种用于将第一和第二构件紧固在一起的可释放紧固器，该紧固器包括：销部分，用于安装在第一构件上；插口部分，用于安装在第二构件上；以及钩构件，用于与所述第一和第二构件接合，插口部分被构建并设置以接合所述销部分，插口部分具有凹弯曲壁并且限定开口以使销部分可被变得通过该开口与插口构造的弯曲壁接合，并且钩构件被构建并设置以保持销部分与插口部分的弯曲壁接合。

16.如权利要求 15 所述的可释放紧固器，其中所述设置是这样的：当被与所述第一和第二构件接合时，钩构件处于张力下。

17. 一种在测试设备中测试盘驱动单元的方法，所述测试设备包括温度控制模块和载体模块，其被构建并设置以支持所述盘驱动单元，其中载体模块具有空气输入端口并且被设置以将来自空气输入端口的空气引导于在载体模块中容纳的所述盘驱动单元上，并且温度控制模块包括空气流控制设备并具有空气输出端口，所述方法包括：

将载体模块可释放地紧固于温度控制模块从而使载体模块的空气输入端口与温度控制模块的空气输出端口对齐；

将所述盘驱动单元设置在所述载体模块中；以及

使温度控制模块向所述空气输入端口提供空气，以控制在载体模块

中设置的所述盘驱动单元的温度在盘驱动单元的工作期间处于预定温度。

18.如权利要求 17 所述的测试盘驱动单元的方法，包括以下步骤：控制经过盘驱动单元的空气流以使空气直接再循环于盘驱动单元上，或者使通过使已经经过盘驱动单元的至少一部分空气经过热交换器而获得的冷空气流经盘驱动单元，或者使直接再循环的空气和冷空气的混合物流经盘驱动单元。

19.如权利要求 17 或 18 的测试盘驱动单元的方法，其中温度控制模块和载体模块的每个都具有手动释放绞链的相应部分，并且可释放地紧固的步骤包括：接合所述绞链的两个部分；相互枢轴地移动载体模块和温度控制模块直到它们相互邻接；以及通过杠杆锁将载体模块紧固于温度控制模块。

20. 权利要求 17 到 19 的任何一项所述的测试盘驱动单元的方法，其中载体模块具有被构建并设置成同时容纳多个盘驱动单元的位置，并且所述设置步骤包括将至少两个盘驱动单元设置在所述位置的相应那些中。

21. 如权利要求 17 到 20 中任何一项所述的测试盘驱动单元的方法，包括：划分来自温度控制模块的出口的空气流并将所述经划分的空气流的一部分施加于在载体模块中容纳的多个盘驱动单元的每个，以及组合来自每个盘驱动单元的空气流以提供来自载体模块的所述出口。

22. 如权利要求 21 所述的测试盘驱动单元的方法，其中所述划分步骤包括划分空气流以使它在每个盘驱动单元的周围在相同的方向上流动。

23. 如权利要求 17 到 22 中任何一项所述的测试盘驱动单元的方法，包括提供多个类型的载体模块，每个类型的模块适合于盘驱动单元的多个不同类型中相应的一个。

24. 如权利要求 17 到 23 中任何一项所述的测试盘驱动单元的方法，

其中温度控制模块具有电连接设备，载体模块具有：被紧固于它的第一电连接器，用于接合在载体模块中容纳的盘驱动单元；以及第二电连接器，当温度控制模块和载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备，并且所述设置步骤包括将盘驱动单元的电连接设备连接于所述第一电连接器。

25. 如权利要求 24 所述的测试盘驱动单元的方法，其中每个所述不同类型的盘驱动单元都具有电连接设备，其是与其它所述类型的盘驱动单元的电连接设备不同设置或不同配置的至少一个，温度控制模块具有电连接设备，每个类型的载体模块都具有：被紧固于它的相应第一电连接器，用于接合在载体模块中容纳的对应类型盘驱动单元的电连接设备；以及第二电连接器，当温度控制模块和载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备，并且所述设置步骤包括将盘驱动单元的电连接设备连接于所述第一电连接器。

用于盘驱动单元的安装设备、可释放紧固器和测试盘驱动单元的方法

技术领域

本发明涉及一种用于盘驱动单元的安装设备、可释放紧固器和测试盘
5 驱动单元的方法。

背景技术

在制造盘驱动单元的过程中，有必要测试盘驱动单元以确保它们符合
所需规格。作为测试工作的一部分，有必要控制盘驱动单元的温度。在测
10 试期间，盘驱动单元的温度在一个宽范围内变化。在许多已知的测试设备
中，多个盘驱动单元的温度是通过使用所有盘驱动单元公用的冷却或加热
空气来控制的。

在其全部内容在此引入作为参考的我们的 WO-A-01/41148 中，公开了
一种用于盘驱动单元的载体，其通过使用温度控制设备而使盘驱动单元的
15 温度能在测试或正常工作期间被控制，该温度控制设备使处于所需温度的
空气经过盘驱动单元。该设置允许盘驱动单元的温度独立于在机架（rack）
中的其它载体中安装的盘驱动单元的温度而被控制，所述机架包含多个这
样的载体。尽管这种载体是有价值的，在某些应用中其具有非最优性能。
首先，载体的结构意味着该载体专用于特定类型或型号的盘驱动单元，因
20 此该载体不能被用于具有不同连通性或配置的盘驱动单元。第二，在载体
本身出现故障的情况下，整个载体必须被去除以便于维修或更换。第三，
载体专门适合于一次仅容纳一个盘驱动单元，这意味着用于许多盘驱动单
元的测试设备可能不理想地是大的。

25 发明内容

依照本发明的第一方面，提供了一种用于盘驱动单元的安装设备，该
安装设备包括：载体模块，其被构建并设置成容纳至少一个盘驱动单元，

该载体模块具有空气输入端口，该载体模块被设置成将来自空气输入端口的空气引导于在载体模块中容纳的盘驱动单元上；温度控制模块，其包括空气流控制设备，该温度控制模块具有空气输出端口；以及连接设备，用于将载体模块可释放地紧固于温度控制模块，其中载体模块的空气输入端口与温度控制模块的空气输出端口对齐，其中温度控制模块被设置成从空气输入端口提供空气以便于控制在载体模块中容纳的所述盘驱动单元的温度，使其在盘驱动单元的工作期间处于预定温度。

通过提供可具有标准或固定配置的温度控制模块和匹配所述配置的载体模块以及用于将两者可释放地紧固在一起的连接设备，一个载体模块可与另一个容易地互换。这样，载体模块可被提供给不同类型的盘驱动单元。用于一个类型的盘驱动单元的载体模块可被容易地从温度控制模块去除并且以用于相同或另一个类型的盘驱动单元的载体模块来交换。被配置成同时容纳两个或多个盘驱动单元的载体模块可被提供。尽管该设备亦可被用于在末端用户对盘驱动单元的正常使用期间承载一个或多个盘驱动单元，该设备对于在制造期间在盘驱动单元或每个盘驱动单元正被测试时承载一个或多个盘驱动单元是特别有用的。

空气流控制设备包括诸如风扇的空气移动设备和/或流动控制阀以及用于感测载体模块中的空气温度的设备之一。加热器可允许从温度控制模块输出的空气被加热，而冷却器可允许空气在进入载体模块之前被冷却以实现载体模块中的所需空气温度。

安装设备使载体模块中盘驱动单元的温度能在盘驱动单元的工作期间被控制得处于预定温度。将理解，实际上温度将被控制得处于预定温度的某些限制内，并且短语“预定温度”应被相应地理解。安装设备可被放置得使其它类似设备的每个都承载其自己的相应盘驱动单元。在此情况下，每个载体模块仅容纳一个盘驱动单元的本发明实施例允许各个盘驱动单元的温度被独立地控制。两个或多个盘驱动单元被容纳于单个载体模块中的其它实施例允许两个或多个盘驱动单元的温度被一起控制。这又意味着如

果例如多个这种安装设备的机架正被使用，则不同安装设备中的盘驱动单元可在相同时间处于不同的温度，当被用在测试应用中时，这是特别有利的，因为它允许对盘驱动单元的完全独立的测试，包括将盘驱动单元插入到相应的载体中或从中去除。

- 5 温度控制设备包括空气流控制设备，用于使空气流过在载体中容纳的盘驱动单元。如将在以下进一步讨论的，空气可用于使盘驱动单元冷却或变暖并且/或者使盘驱动单元的温度保持恒定。

优选地，载体模块具有空气出口端口而温度控制模块具有空气入口端口，该设置是这样的：当连接设备将载体模块紧固于温度控制模块时，载体模块的空气出口端口被与温度控制模块的空气入口端口对准。

通过提供被与温度控制模块的空气入口端口对准的载体模块的空气出口端口，本发明的实施例允许空气流在盘驱动单元周围并且在受控条件下发生。当然将有可能将空气从载体模块排出到大气，但这具有许多缺点。例如，在使用中，盘驱动单元产生热，并且在空气由温度控制模块提取而不是被排出的情况下，该热可在测试期间通过再循环空气而用来减小测试设备所施加的能量。排出空气的缺点的另一个实例是载体模块中的空气流控制将不如正提取发生的地方精确。

有利的是，温度控制模块具有风扇并被设置成将空气从空气入口端口选择性地再循环到空气出口端口。

- 20 再循环允许通过防止经加热或冷却的空气被馈送到包含安装设备的设施中而将能量保存在安装设备内，由此减小了对所述设施的环境负荷。

热交换器可由温度控制模块访问以便于选择性地接收和冷却已经经过在载体模块中容纳的盘驱动单元的至少一部分空气，由此提供冷空气，空气流控制设备可选择性地工作以使空气再循环直接经过在载体模块中容纳的盘驱动单元，或者使已经经过在载体中容纳的盘驱动单元的至少一部分空气经过热交换器以提供冷空气并且使所述冷空气流经在载体模块中容纳的盘驱动单元，或者使直接再循环的空气和冷空气的混合物流经在载体模

块中容纳的盘驱动单元。

温度控制模块可选择性地工作以使空气导致来自载体外部的新鲜空气流经在载体中容纳的盘驱动单元，或者使再循环的空气和来自载体外部的新鲜空气的混合物流经在载体中容纳的盘驱动单元。

- 5 典型地，使空气再循环于盘驱动单元上将导致盘驱动单元的温度上升，直到源自载体的热损失匹配盘驱动单元的功耗。新鲜空气在正常情况下将处于比盘驱动单元的温度低的温度，由此将趋向于冷却盘驱动单元。否则，热交换器可被用于提供冷空气。空气流装置可被操作以使再循环的空气和新鲜或冷空气的混合物流经盘驱动单元，从而允许获得并维持中间温度。
- 10 温度控制模块可包括可选择性工作的加热器，其处于到载体模块中所容纳的盘驱动单元的空气流路径中，用于在所述空气流经在载体模块中容纳的盘驱动单元之前选择性地加热空气。由此允许盘驱动单元的温度被升高或者比其它情况较快地升高。

- 15 优选地，连接设备包括：手动可释放绞链，该绞链沿其一个边缘枢轴地连接载体模块和温度控制模块；以及杠杆锁，用于沿与所述一个边缘相对的边缘将载体模块紧固于温度控制模块。

- 20 尽管其它类型的手动连接/释放连接器是可能的，手动释放绞链允许载体和温度控制模块被连接在一起并且被分离而无需工具。绞链功能允许产生这样的实施例，其中在这样的连接和分离时模块的面不接触。然后模块可被相互枢轴转动，直到所述面变得接触，这便于在其之间进行连接。杠杆锁的使用使能产生这样的实施例，在其中仅当处于正确的对准时模块能被锁在一起。关闭的杠杆锁的张力提供了弹性，这将模块的面推在一起。杠杆锁的使用亦提供了机械优点，用于在组装期间将模块拉在一起，具体而言是用于将设备的电连接器拉到合作接合状态。

- 25 在拆卸模块的过程中，如果要避免可能的损坏，则提供受控的力来使电连接器脱离是一个优点。在优选实施例中，杠杆锁进一步提供了这种受控的脱离力。

优选地，手动可释放绞链具有销部分、插口部分和钩构件，销部分被紧固于且被基本上平行地支持于所述载体模块和温度控制模块之一的壁并且与之隔开，插口部分被形成于载体模块和温度控制模块的另一个上，插口部分被构建并设置成接合所述销部分，插口部分具有用于由销部分邻接的弯曲壁并且插口构造（receptacle formation）限定开口以使销部分可被变得通过该开口而与插口部分的弯曲壁接合，并且钩构件被构建并设置成接合载体模块和温度控制模块以保持销部分与插口部分的弯曲壁接合。

所述特定结构允许制造这样的绞链，其提供两个模块的精确自对准，并且由此便于将载体模块连接到温度控制模块。

10 优选地，载体模块被构建并设置成同时容纳多个盘驱动单元。

使用同时用于两个或多个盘驱动单元的载体模块的能力允许较多的盘驱动单元被容纳于某个体积内。由于两个或多个盘驱动单元使用这样的载体模块而经历本发明实施例中的相同条件，这使得盘驱动单元的性能可以被相互比较。

15 有利地，安装设备具有空气流通道，用于划分来自温度控制模块的输出端口的空气流以便于施加给在载体模块中容纳的多个盘驱动单元的每个。

再次有利的是，安装设备具有空气流通道，用于组合来自在载体模块中容纳的多个盘驱动单元的每个的空气流以提供来自载体模块的所述出口。

20 优选地，所述通道被设置成划分空气流以使其在每个盘驱动单元周围在相同的方向上流动。

具有这种通道的本发明的实施例允许相同的温度条件被精确地施加给每个盘驱动。

25 优选地，安装设备具有提供所述空气流通道的挡板，该挡板具有：第一侧，该侧具有至少一个开口，用于接收来自温度控制模块的进入的空气流；以及第二侧，该侧具有多个开口，用于将空气供应给在载体模块中容

纳的多个盘驱动单元的每个，所述挡板具有偏转结构，其被构建并设置成在所述多个盘驱动单元之间划分进入的空气流。

再次优选的是，挡板的第二侧具有多个另外的开口，用于接收来自盘驱动单元的空气，并且挡板的第一侧具有至少一个开口，用于将来自盘驱动单元的所述空气传递到温度控制模块。

有利地，在所述挡板的所述第二侧，所述开口和所述另外的开口被交错，从而使多个盘驱动单元的每个都具有类似的空气流。

有利地，温度控制模块具有电连接设备，载体模块具有第一电连接器，用于接合在载体模块中容纳的盘驱动单元，并且载体模块具有第二电连接器，当温度控制模块和载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备。

在多个盘驱动单元可被同时容纳于载体模块中的实施例，优选地，温度控制模块具有电连接设备，并且载体模块具有：多个第一电连接器，用于接合在载体模块中容纳的相应盘驱动单元；以及第二电连接器，当温度控制模块和载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备。

在每个都用于不同类型的盘驱动单元的不同类型的载体模块被提供，并且每个不同类型的盘驱动单元都具有不同配置或放置的电连接设备的情况下，优选地，温度控制模块具有电连接设备，每个类型的载体模块都具有：相应的第一电连接器并且被设置并配置以接合在载体模块中容纳的相应类型的每个盘驱动单元；以及第二电连接器，当温度控制模块和任何所述类型的载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备。

每个以上所述的设备都可包括控制器，用于独立控制与盘驱动单元载体模块关联的温度控制模块。

依照本发明的第二方面，提供了一种用于将第一和第二构件紧固在一起的可释放紧固器，该紧固器包括：销部分，用于安装在第一构件上；插

口部分，用于安装在第二构件上；以及钩构件，用于与所述第一和第二构件接合，插口部分被构建并设置成接合所述销部分，插口部分具有凹弯曲壁并且限定开口以使销部分可被变得通过该开口与插口构造的弯曲壁接合，并且钩构件被构建并设置成保持销部分与插口部分的弯曲壁接合。

- 5 优选地，所述设置是这样的：当被与所述第一和第二构件接合时，钩构件处于张力下。

依照本发明的第三方面，提供了一种在测试设备中测试盘驱动单元的方法，所述测试设备包括温度控制模块和载体模块，其被构建并设置以支持所述盘驱动单元，其中载体模块具有空气输入端口并且被设置成将来自
10 空气输入端口的空气引导于在载体模块中容纳的所述盘驱动单元上，并且温度控制模块包括空气流控制设备并具有空气输出端口，所述方法包括：将载体模块可释放地紧固于温度控制模块从而使载体模块的空气输入端口与温度控制模块的空气输出端口对齐；将所述盘驱动单元设置在所述载体模块中；以及使温度控制模块将来自所述空气输出端口的空气提供到所述
15 空气输入端口以控制在载体模块中设置的所述盘驱动单元的温度在盘驱动单元的工作期间处于预定温度。

该方法可包括以下步骤：控制盘驱动单元上的空气流以使空气直接再循环于盘驱动单元上，或者使通过使已经经过盘驱动单元的至少一部分空气经过热交换器而获得的冷空气流经盘驱动单元，或者使直接再循环的
20 空气和冷空气的混合物流经盘驱动单元。

该方法可包括以下步骤：对于每个盘驱动单元，独立控制盘驱动单元上的空气流以使空气再循环于盘驱动单元上，或者使新鲜空气流经盘驱动单元，或者使再循环的空气和新鲜空气的混合物流经盘驱动单元。

在有利的实施例中，温度控制模块和载体模块的每个都具有手动释放
25 绞链的相应部分，并且可释放地紧固的步骤包括：接合所述绞链的两个部分；相互枢轴地移动载体模块和温度控制模块直到它们相互邻接；以及通过杠杆锁将载体模块紧固于温度控制模块。

在优选实施例中，载体模块具有被构建并设置以同时容纳多个盘驱动单元的位置，并且所述设置步骤包括将至少两个盘驱动单元设置在所述位置的相应那些中。

有利地，所述方法包括：划分来自温度控制模块的出口的空气流并将
5 所述经划分的空气流的一部分施加于在载体模块中容纳的多个盘驱动单元的每个，以及组合来自每个盘驱动单元的每个的空气流以提供源自载体模块的所述出口。

优选地，所述划分步骤包括划分空气流以使它在每个盘驱动单元的周围在相同的方向上流动。

10 在优选实施例中，所述方法包括提供多个类型的载体模块，每个类型的模块适合于盘驱动单元的多个不同类型中相应的那些。

在一些实施例中，温度控制模块具有电连接设备，载体模块具有：被
紧固于它的第一电连接器，用于接合在载体模块中容纳的盘驱动单元；以及
15 第二电连接器，当温度控制模块和载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备，并且所述设置步骤包括将盘驱动单元的电连接设备连接于所述第一电连接器。

在优选实施例中，每个所述不同类型的盘驱动单元都具有电连接设备，
其是与其它所述类型的盘驱动单元的电连接设备不同地设置或不同地配置
的至少一个，温度控制模块具有电连接设备，每个类型的载体模块都具有：
20 被紧固于它的相应第一电连接器，用于接合在载体模块中容纳的对应类型的盘驱动单元的电连接设备；以及第二电连接器，当温度控制模块和载体模块被紧固在一起时，其被设置以接合温度控制模块的电连接设备，并且所述设置步骤包括将盘驱动单元的电连接设备连接于所述第一电连接器。

25 附图说明

现在将参照附图通过举例来描述本发明的实施例，在附图中：

图 1 是依照本发明的一个方面用于盘驱动单元的安装设备的实例的分

解透视图；

图 2 是图 1 的设备的一部分的透视图，其中为了清楚起见，部分被去除；

图 3 是图 1 的设备的温度控制模块的透视图，其中为了清楚起见，盖
5 子和部分被去除；

图 4 是类似于图 3 是视图，其示出了用于冷却目的的热交换器的连接；

图 5 是图 1 的设备的载体模块的背面透视图；

图 6 从一侧示出的图 1 的设备的接口单元的实例的透视图，所述一侧
是邻接温度控制模块的一侧；

10 图 7 是从另一侧示出的图 6 的接口单元的透视图，所述另一侧是用于
容纳盘驱动单元的一侧；

图 8 是图 7 的接口单元的剖视图，其示出了空气流通道；

图 9a 示出来自温度控制模块侧的来自接口单元的空气流；

图 9b 示出来自载体模块侧的来自接口单元的空气流；

15 图 10 是图 1 的温度控制模块的局部视图，其示出手动释放绞链的销部
分；

图 11 是图 1 的载体模块的局部视图，其示出手动释放绞链的插口部分；

图 12 是图 1 的温度控制模块的局部视图，其示出手动释放绞链的张力
带部分；并且

20 图 13 是图 1 的温度控制模块和载体模块的局部视图，其示出经组装的
手动释放绞链。

具体实施方式

参考图 1，用于盘驱动单元的安装设备 1 具有第一模块 2，其被紧固于
25 第二模块 3，两个模块 2、3 被端对端地紧固。模块 2、3 的每个都是类似
盒状的结构并且通常是矩形断面。第一模块是温度控制模块 2，而第二模
块是载体模块 3，在该实例中用于在盘驱动单元支持 203、204 中承载的两

个盘驱动单元 102、202（见图 2）。载体模块 3 在接合温度控制模块 2 的末端处具有空气输入端口 130（见图 5），并且包括壁 138-145（见图 8），其形成限定空气流通道的挡板，所述通道用于将来自输入端口 130 的空气引导于在载体模块中设置的盘驱动单元 102、202 上。温度控制模块 2 包括空气控制设备，在该实例中包括离心式风扇 105（见图 3）和模式控制器 260（见图 3）；并且具有空气输出端口 9。空气输出端口 9 处于邻接载体模块 3 的矩形端壁 90 中。载体模块亦具有通常为矩形的端壁 28，可在图 5 中最好地看到，该设置是这样的：当模块 2、3 被紧固在一起时，端壁 28、90 相互密封地邻接。

10 参考图 1，温度控制模块 2 亦具有空气入口端口 111。载体模块 3 具有空气出口端口 131a-131c（见图 5），当模块被紧固在一起时，入口 111 和出口 131a-131c 端口被对准。

连接设备以可释放方式将模块紧固在一起，从而使空气输入端口 130 被与空气输出端口 9 对准。该实施例的连接设备包括一对手动释放绞链 6a、6b，一对张力带 170 和一对杠杆锁 7。理想的是具有使能快速连接和断开两个模块 2、3 的紧固件，优选地不需要工具，并且该实施例的连接设备允许满足这些迫切要求。

温度控制模块 2 具有顶壁 103，其具有手动释放绞链 6a、6b 的插口部分 16-7 的形式（见图 11）。温度控制模块 2 亦具有相对的侧壁 15，在其下前部分处，其限定用于杠杆锁 7 的接合点 77、78。在温度控制模块 2 的侧壁 15 的端部分处，并且在接合点 77、78 以上，壁 15 具有波纹部分 19 以使能使用减小厚度的材料。

载体模块 3 具有顶壁 104，其在其背面具有手动释放绞链 6a、6b 的销部分 150-2（见图 10），作为温度控制模块 2 的顶壁 103 中的插口部分的对应构造。载体模块 3 的顶壁 104 由允许链接载体模块和温度控制模块 2、3 的张力带 170 的一端来接合。手动释放绞链 6a、6b 使能将温度控制模块 2 的可释放地紧固于载体模块 3，两者的最终紧固是通过两个模块 2、3 的侧

面的下部分处的杠杆锁 7 来进行的。所述最终紧固处于张力带的张力之下，由此防止要防止的振动。

相反，当然将有可能提供其它连接设备，例如将从模块之一伸出的销与其他模块中的匹配孔或凹陷对准，以及用于维持所需密封连接的夹具或锁。

如在此将在以后进一步描述的，温度控制模块 2 控制盘驱动单元 102、202 的温度在盘驱动单元 102、202 的工作期间处于预定温度。盘驱动单元 102、202 的工作包括在测试盘驱动单元 102、202 期间的工作。

如亦将在图 5 中看到的，形成载体模块 3 的背壁的接口单元 8 被提供于载体模块 3 的背面。接口单元 8 允许温度控制模块 2 和盘驱动单元 102、202 之间的电连接。接口单元 8 亦具有壁 138-145，其限定用于在温度控制模块 2 和盘驱动单元 102、202 的表面之间传导空气的空气通道，如这里后面将描述的。

载体模块 3 在前面具有机械锁 4、5，其可被释放以允许两个盘驱动单元 102、202 被插入到载体模块 3 中或从中被去除。盘驱动单元 102、202 将典型地是一完整单元具有：其上可存储数据的一个或多个可旋转磁盘，在一个或多个读/写臂上安装的一个或多个读/写头，用于移动所述臂或多个臂的至少一个马达，以及适当的内部电连接。在被用于测试的所述实施例中，机械锁 4、5 可由机械处理设备来操作，用于加载盘驱动单元 102、202 以便于测试并且当被测试后卸载盘驱动单元 102、202。

载体模块 3 中的盘驱动单元 102、202 的位置可在图 2 中最好地看到。

盘驱动单元 102、202 的一个放在另一个上，并且被与接口单元 8 机械且电学地接合，其中接口单元的开口提供盘驱动单元 102、202 上的空气流。在该实施例中，空气流在相同的意义上处于两个盘驱动单元 102、202 的每个的周围。为此，接口单元具有：上边缘 108，空气在其上流到上盘驱动单元 102 的上侧 109；以及下凹陷边缘 120，用于返回来自下盘驱动单元 202 的下表面 210 的空气。亦存在三个中心缝隙 121-3，其中一个 121 形成

返回,用于来自上盘驱动单元 102 的下表面 110 的空气。其它两个缝隙 122、123 被并排设置并且被设置在第一缝隙 121 以下以提供下盘驱动单元 202 的上表面 209 上的流动。

参考图 3,如先前已描述的,温度控制模块 2 是具有矩形断面的通常为盒状的结构,并且具有通常为矩形的端壁 90。壁 90 限定来自所附着的载体模块 3 的接口单元 8 的通常为中心缝隙状的空气入口 111,并且与顶壁 103 组合,将空气出口 9 限定到这样的接口单元 8。在缝隙状空气入口 111 以下是凹陷 91,其容纳电连接器 113。电连接器 113 是插座,并且用来载运来自基础单元(未示出)的信号,温度控制模块 2 的后面被安装于所述基础单元,并且盘驱动单元 102、202 被安装到与温度控制模块 2 连接的载体模块 3。基础单元可包括用于几个温度控制模块的支持框架以及冷却设备、电源和测试计算机。在内部,温度控制模块 2 具有空气流控制设备,其包括离心式风扇 105,该风扇在附图中所示的方位上绕垂直轴旋转。可替换的是,将有可能使用其它类型的风扇,如轴流式风扇或实际上的压缩机。在本实施例中,空气流控制设备亦包括模式控制器 260,其根据所需测试条件为空气流选择不同路线。以在我们的专利申请 WO-A-01/41148 中所述的方式,模式控制器在此允许空气被简单地再循环而没有添加或去除的热,被再循环且有添加的热,或者由经过冷却设备的转换而冷却。在本实施例中,模式控制器是直立半圆壁形式的挡板 260,其可通过马达 268 绕垂直轴做枢轴转动,亦如我们的共同未决专利申请 WO-A-01/41148 中所述。然而,其它设备,如混合门或阀门可被代替使用。

尽管未示出,安装设备被用于测试盘驱动单元 102、202 的当前所述的实施例的温度控制模块 2 包括处理设备,其被操作为嵌入式处理器以运行程序,该程序提供用于关联载体模块 3 中的盘驱动单元 102、202 的测试例行程序和体系。该设置使主处理器和各个盘驱动单元 102、202 之间的通信比主处理器直接控制盘驱动单元 102、202 所需的通信少的多。

离心式风扇 105 被包含在通常为圆形的外壳 10 内,其将退出风扇 105

的空气流导向温度控制模块 3 的空气输出端口 9。空气入口 111 在其下侧的中心处到达风扇 105 的入口侧，并且风扇 105 具有在其上侧并且被导向空气输出端口 9 的通常为切向的空气出口 12。加热器线圈 112 被设置在风扇出口上；其功能在此将在以后被描述。

- 5 温度控制模块 2 的侧壁 15 的两个部分向着温度控制模块 2 的背面是不存在的，从而在侧壁 15 中接近风扇 105 的位置处提供两个相邻的开口 16、17。侧壁 15 具有开口 16、17 之间的短壁部分 18，其通常在载体 1 的内部被导向风扇 105。

10 如图 4 中示意性示出的，热交换器 18 在侧壁 15 中的开口 16、17 上被固定于温度控制模块 2 以使通过前开口 16 退出温度控制模块 2 的空气通过热交换器 18，在这里空气被冷却，并且通过后开口 17 返回到温度控制模块 2。

15 参考图 5，载体模块 3 在其背面具有接口单元 8，接口单元 8 与上壁 104 一起将缝隙形状的开口 130 限定到接口单元 8 中以用于来自关联温度控制模块 3 的空气。形成空气出口的三个通常为矩形的孔径 131a-131c 被设置在接口单元 8 的背壁的中心线上以与温度控制模块的缝隙 111 排在一起，其将被再调用以提取空气。孔径 131a-131c 包括：中心孔径 131a，如在此将在以后描述的，其传导已经经过顶盘驱动单元 102 的空气；以及侧孔径 131b、131c，如在此将在以后描述的，其传导已经经过下盘驱动单元
20 202 的空气。中心孔径 131a 被设置在其上并围绕载体模块 3 的对称垂直轴，而侧孔径 131b、131c 被设置在与中心孔径 131a 相同的水平上，但被设置在其每侧。

25 如在图 1、2 和 5 中最好地看到的，每个杠杆锁 7 都具有杠杆构件 71，其通过枢轴 72 枢轴地紧固于载体模块 3 的下后边缘。杠杆构件 71 可自由地旋转于其枢轴 72 上。杠杆构件具有伸长的直部分 73，其在一端延伸到弯曲部分 75 中，该弯曲部分包含孔 106 以便于与枢轴 72 合作进入鼻部分 74。鼻部分 74 被设置在直部分 73 的平面中但与直部分 73 的外延是横向的。

直部分 73 离心于枢轴 72。直部分 73 从枢轴 72 延伸了鼻部分 74 的外延的大约五倍以给出使用中机械优点。杠杆构件 71 与温度控制模块 2 的下前边缘上的插座 76 合作。插座 76 具有弯曲壁 77，其延伸到用于容纳鼻部分 74 的面向下的凹口 78。

5 现在参考图 6，接口单元 8 是由一个结构 138 隔开的第一和第二印刷电路板 28、29 的构件，所述结构具有限定通过接口单元的空气通道的壁 138-145。第一和第二印刷电路板 28、29 之间的可释放电连接是通过被设置在板 28、29 的对应边缘之间的插头和插座设置 30 来进行的。插头设备 31 从第二电路板 29 伸出而插头设备 32 被紧固于第一印刷电路板 28。在想要操作或测试每个都需要不同类型的第二印刷电路板的不同类型的盘驱动
10 单元的情况下，使用插头和插座设置 30 使能在不同类型的第二印刷电路板之间容易的互换，条件是每个类型都被配备有兼容的插头设备 32。第一印刷电路板 28 限定孔径 131a-131c 和缝隙 130 的部分，并且亦具有电连接设备 132 以允许电信号被传送到与第二印刷电路板 29 接合的盘驱动单元或者
15 从中被传送。所述实施例中的连接器件 132 是连接到温度控制模块 3 的对应插座 113 的插头型器件。

参考图 7，第二印刷电路板 29 的前面限定先前在此针对图 2 描述的开口 108、120-3。第二印刷电路板 29 亦具有两个电插座 134、135，一个在另一个上，用于盘驱动单元 102、202 的电连接。第一 136 和第二 137 对的支持销被设置得与插座 134、135 近似水平以便于支持盘驱动单元。
20

现在参考图 8，结构构件 138 由通常为矩形的框架组成，该框架具有两个相对的短侧壁 140、141 和两个相对的长横壁 142、143。顶横壁 142 从侧壁 140、141 的顶部略微嵌入以形成第一空气传递通道 108。它具有前导刀口 (leading knife-edge) 146，用于将进入的空气分成两个部分，一个
25 部分被向上引导而另一个向下。桥件 144 在侧壁 140、141 向下的三分之一处跨过框架。桥件 144 将框架分成两个部分，即上部分，空气如所示通过它向前流到页面中，以及下部分，空气如所示通过它流出页面。上部分具

有 V 形偏转壁 145 以将由刀口 146 向下偏转的空气的部分再一次向下引导并且导出第二和第三缝隙 122、123。桥件 144 的壁被成形以在缝隙 122、123 上均匀地分配该空气。

桥件 144 具有中心通道 147，其直接连接缝隙 120 与中心孔径 131a。

- 5 桥部分 144 亦在本身和下横壁 143 之间限定室 149，其通过第一印刷电路板 28 而打开为外孔径 131b、131c，并且通过第二印刷电路板打开为缝隙 121。桥部分 144 以及各种孔径和壁的形状被确定以给出两个相同盘驱动单元上的均匀流动。

10 所述流动可在图 9a 和 9b 中较为清楚地看到。在这些图中，到上盘驱动单元的流动被标注为 150，而到下盘驱动单元的流动被标注为 151。来自上盘驱动单元的返回流动被标注为 152，而来自下盘驱动单元的返回流动被标注为 153。再次参考图 2，示出了两个盘驱动单元 102、202 处于适当位置的流动。

15 典型地，不同类型的盘驱动单元将需要不同电插座 134、135 和不同气流通道之一或两者。这可通过单独改变第二印刷电路板或通过亦改变结构构件 138 和关联挡板来实现。

现在转到图 10，如先前已提及的，载体模块 3 的顶壁 104 通常是平面的，并且具有这样的构造：其形成手动释放绞链 6a、6b 的销部分 150-2。两个侧壁部分 150、151 从顶壁 104 竖起并且从顶壁 104 的边缘伸出来以限定其之间的沟道。该沟道具有侧壁部分 150、151 之间的基壁 152，其从顶壁 104 升起并且具有平行于顶壁 104 且从其被升高的远处部分。基壁 152 的远端延伸到销部分 153 中，该销部分的壁符合圆筒形轮廓。销部分 153 具有这样的长轴，其至少基本上平行于顶壁 104 的平面并且相对于该平面而被升高。侧壁部分 150、151 的远端通过腰区 154 延伸到销部分 153 中，25 其轴长度基本上是侧壁 150、151 之间的间距。腰区 154 比基壁厚度薄，这样销壁在销部分 153 的端区中比在中心区中绕销部分 153 在角度上延伸得远。在基壁 152 的近端，在顶壁 104 中有缝隙 155 以允许插入张力带 170。

现在参考图 11，现在将描述手动可释放绞链的插口部分 160-7。温度控制模块 2 的顶壁 103 的边缘区 163 具有壁 160、161，其从壁 103 的平面垂直地竖起。壁 160、161 处于沿温度控制模块 2 的位置，其对应于载体模块 3 上销部分 153 的壁 150、151 的位置，并且被隔开与壁 150、151 的间距基本上相同的数量。顶壁 103 形成边缘中的凹陷 164。凹陷 164 具有用于容纳销部分 153 的宽度，以及表面 165，其具有延伸到圆形凹部分 167 中的第一凸弯曲部分 166。凸弯曲部分用于将销部分 153 引导成与圆形凹部分 167 接合并且从壁 103 厚度的一半左右处的起始点延伸到终点，该终点从边缘的较远处嵌入并且位于顶壁 103 的顶表面以下的三分之一壁厚度左右。圆形凹部分 167 与顶壁 103 的表面基本上成 180 度从所述终点延伸以提供用于销部分 153 的枢轴。壁 160、161 在壁 104 的表面的水平处在圆形凹部分 167 以上的某个程度处延伸以限定外壳凹口，该凹口用来防止销部分从圆形凹部分 167 脱离。

从边缘 163 嵌入并且在壁 160、161 之外，孔径 168 被形成于顶壁 103 中以便于容纳张力带 170 的末端。

图 12 示出在载体模块 3 的顶壁 104 的缝隙 155 中被接合的张力带 170。张力带 170 由塑料材料制成，并且由薄直条部分 171 组成，该部分在第一端处延伸到在缝隙 155 中接合的第一钩部分 172 中。张力带的条部分的另一端延伸到第二钩部分 173 中，该钩部分比第一钩部分 172 被更锐利地变圆 (radius)。如将在以下进一步描述的，在载体模块 3 的旋转期间，第二钩部分 173 变得与孔径 168 的边缘成为握紧接合。带 170 具有用于在载体模块 3 的直立壁 150、151 和温度控制模块 3 的壁 160、161 之间通过的宽度。

在实施例中，销部分 153 的长度是诸如这样的：可提供凹陷 164 的侧面之间的滑动配合，而张力带宽度是这样的：可提供 150、151 和 160、161 之间的滑动配合。这确保了载体模块 3 和温度控制模块 2 是自对准的。

为组装温度控制和载体模块 2、3，温度控制模块 2 被基本上垂直地支

持,而空气输出端口 9 和空气入口端口 111 面朝上并且手动可释放绞链 6a、6b 的插口部分 160-167 面向操作者。载体模块 3 在与温度控制模块 2 的轴的线上被或多或少地降低,直到手动可释放绞链 6a、6b 的销部分 150-4 与绞链插口部分 160-7 接合。

- 5 载体模块 3 然后向着操作者做枢轴转动,直到张力带 170 与其缝隙 168 接合。接下来,载体模块 3 被远离操作者而旋转,直到锁杠杆构件 71 被设置得与鼻 74 在凹口 78 中接合。此时,操作者绕其枢轴 72 而转动锁杠杆构件以将两个模块 2、3 拉在一起。一旦完成此事,杠杆的直部分 73 被设置在载体模块 3 的壳体内。两个模块 2、3 的组装然后被紧固于基础单元并且基本上水平地延伸。

10 图 13 示出处于被连接状态的绞链和张力带。在该组装过程中,插头 132 和插座 113 之间的电连接被进行,并且由于连接的方法,基本上没有侧向力被施加于插头或插座上。一旦完成该组装,温度控制模块 2 的空气入口 111 和出口 9 和载体模块 3 的孔径 131a-131c 和缝隙 130 被相互对齐地对准。温度控制模块 2 的入口和出口周围的壁和载体模块 3 的孔径 131a-131c 和缝隙 130 周围的壁通过张力带 170 和杠杆锁 7 的作用而推在一起以防止空气的泄漏。两个模块 2、3 之间的连接被容易地进行和释放,但是一旦处于被紧固的状态,模块以高度的刚性被紧固在一起。

20 为使两个模块 2、3 彼此分离,组装从基础单元被去除,操作者然后如在图 1 中看到的逆时针旋转杠杆锁的直部分 73。直部分 73 移出载体模块 3 的壳体,并且鼻 74 相对于凹口 78 的后壁而被推动以分离两个模块。该技术允许受控的分离力被施加于两个模块之间,同时仍进行绞链连接。

25 在用于测试的支持设备的操作中,典型地以一个范围的不同电压水平并且以一个范围的不同温度来操作盘驱动单元,同时监视驱动性能。对于一些测试,驱动单元或多个驱动单元的耗散提供了所需的热,并且对于这些测试,空气流简单地被再循环。在需要较高温度的情况下,温度控制模块 2 的输出处的空气是通过激励加热器线圈 112 来加热的。在需要在亚环

境温度或在直接再循环所实现的以下的温度处操作，则空气被馈送经过冷却热交换器 18。

在所述的实施例中，嵌入式处理器提供了电源调节以得到不同的电压水平，并且在监视性能的同时提供了对温度体系的控制。为此，程序数据
5 从主处理器被载入，然后嵌入式处理器需要仅报告故障和例外。

一旦对盘驱动单元 102、202 完成了测试运行，自动处理机从载体模块
3 提取盘驱动单元 102、202 并且加载新的盘驱动单元 102、202 以便于测试。

已参照所说明的实施例而描述了本发明的实施例。然而将理解，可对
10 在本发明范围内对描述的实例做出变化和修改。

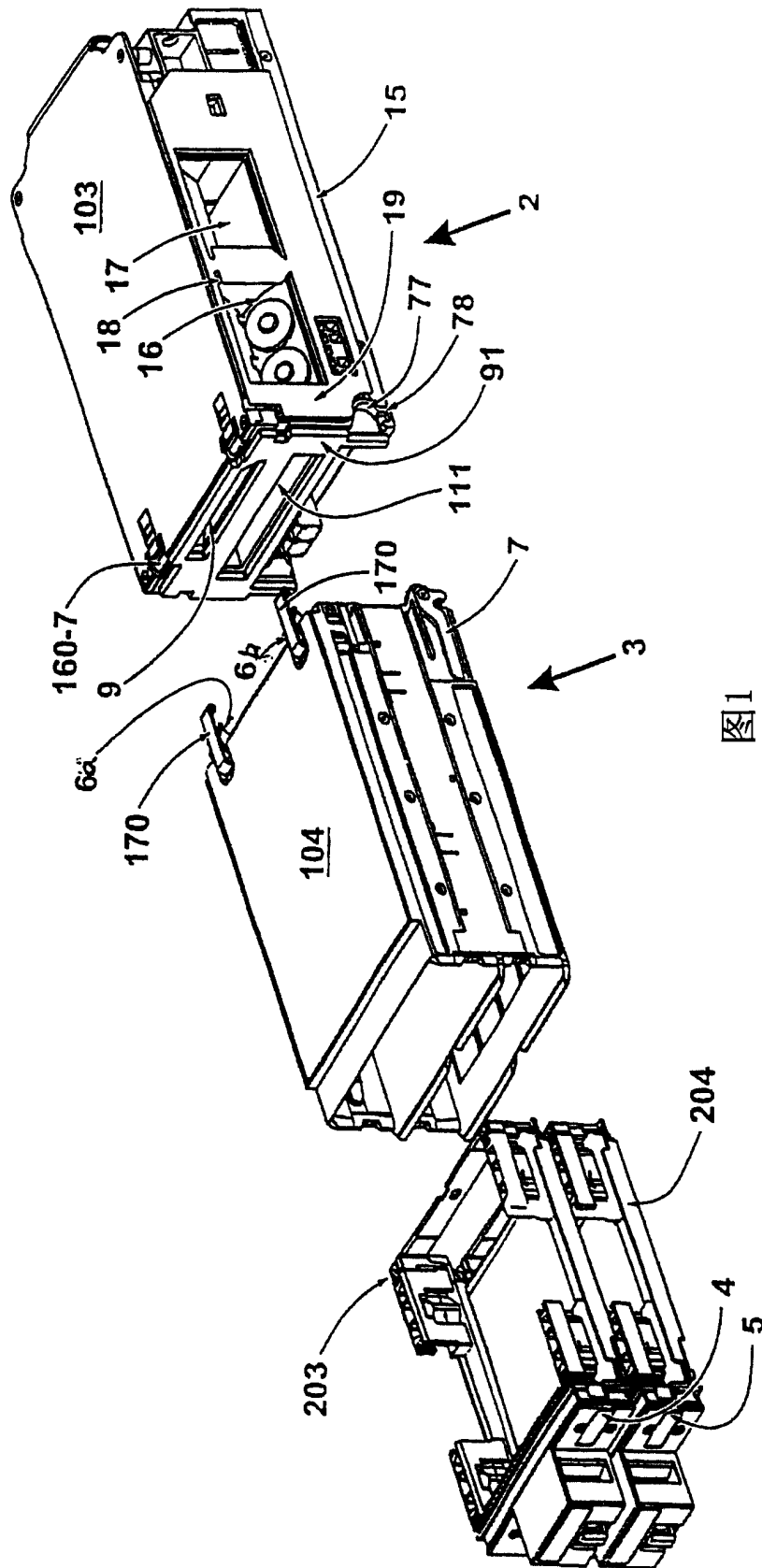


图1

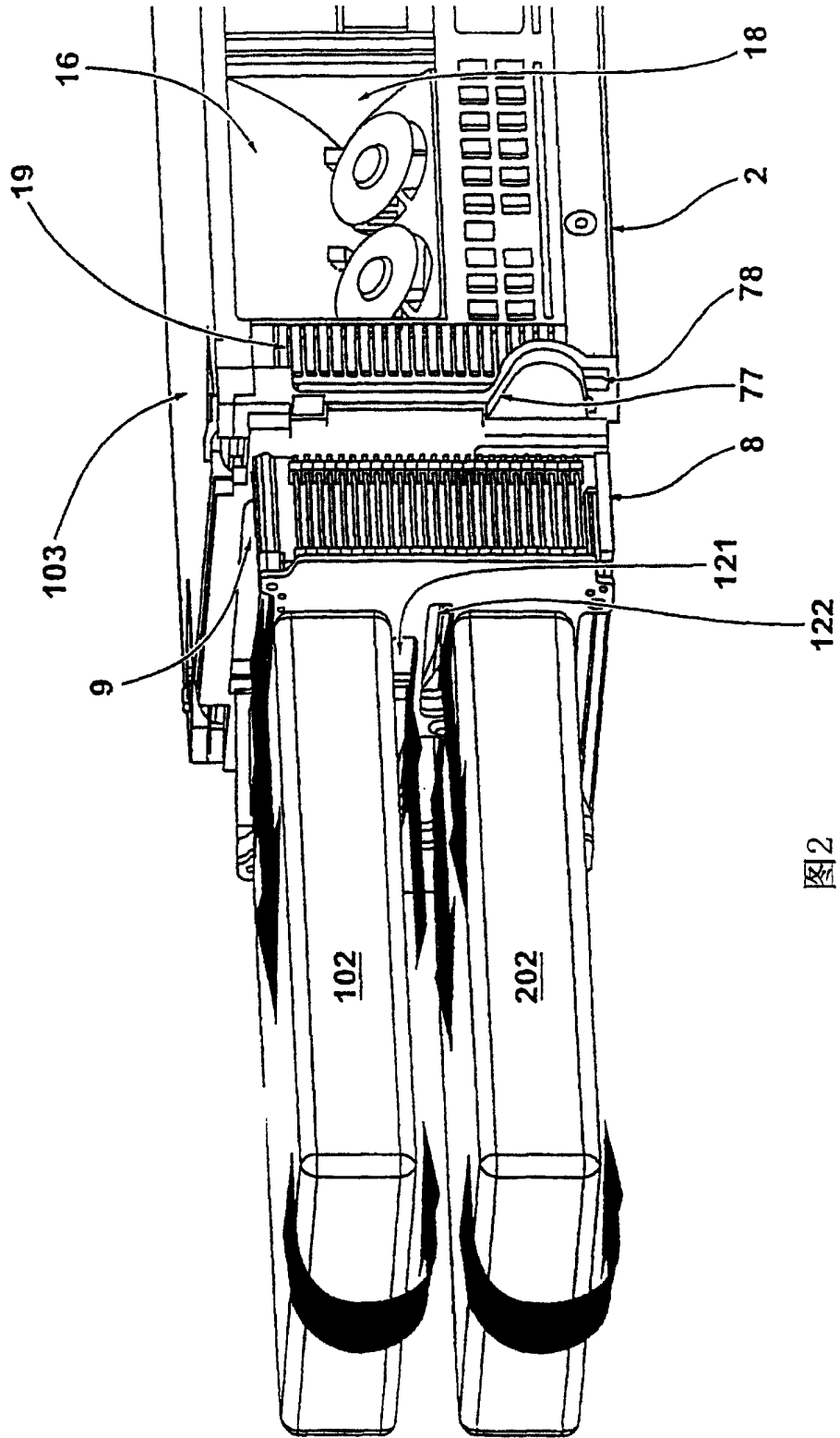


图2

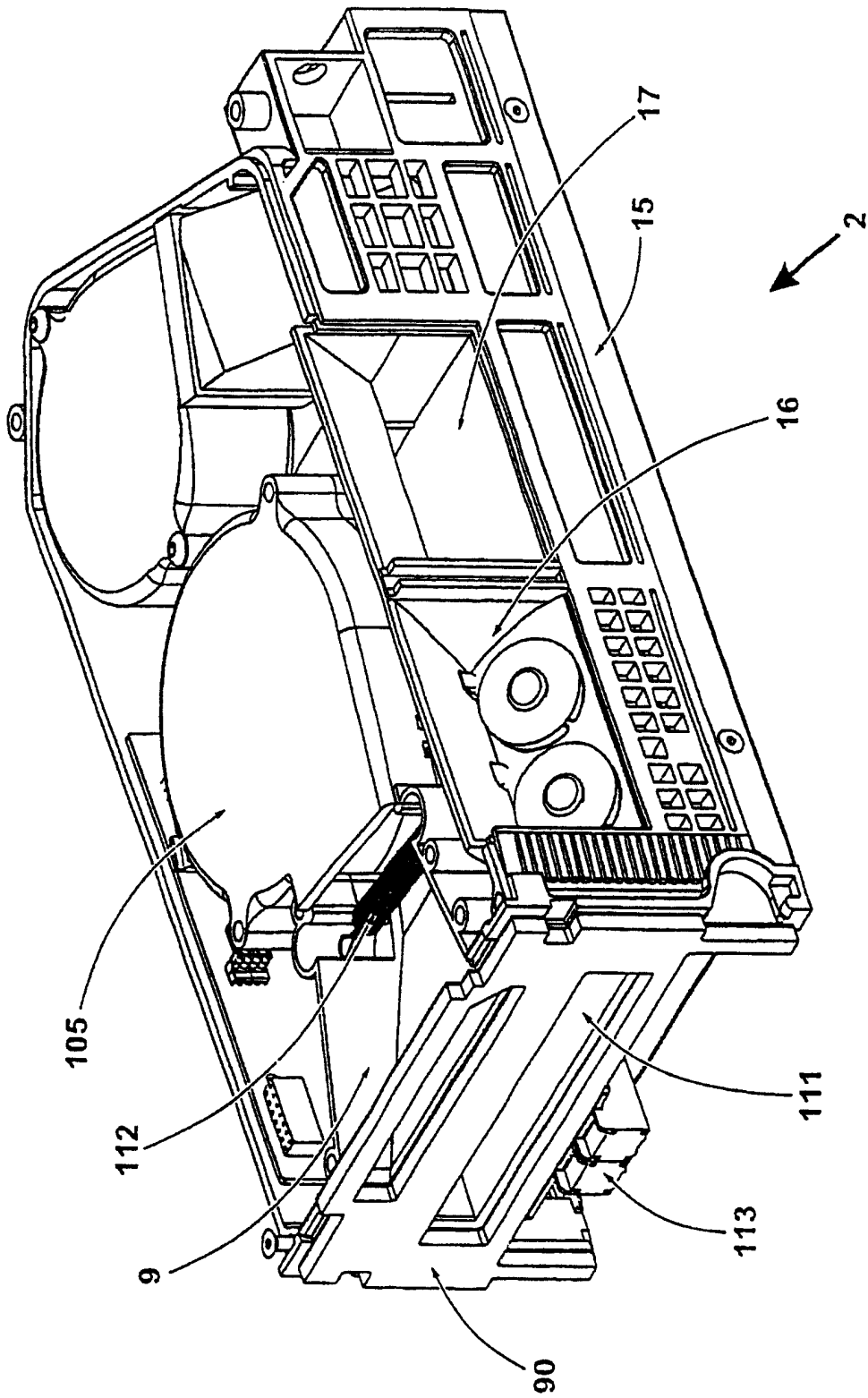


图3

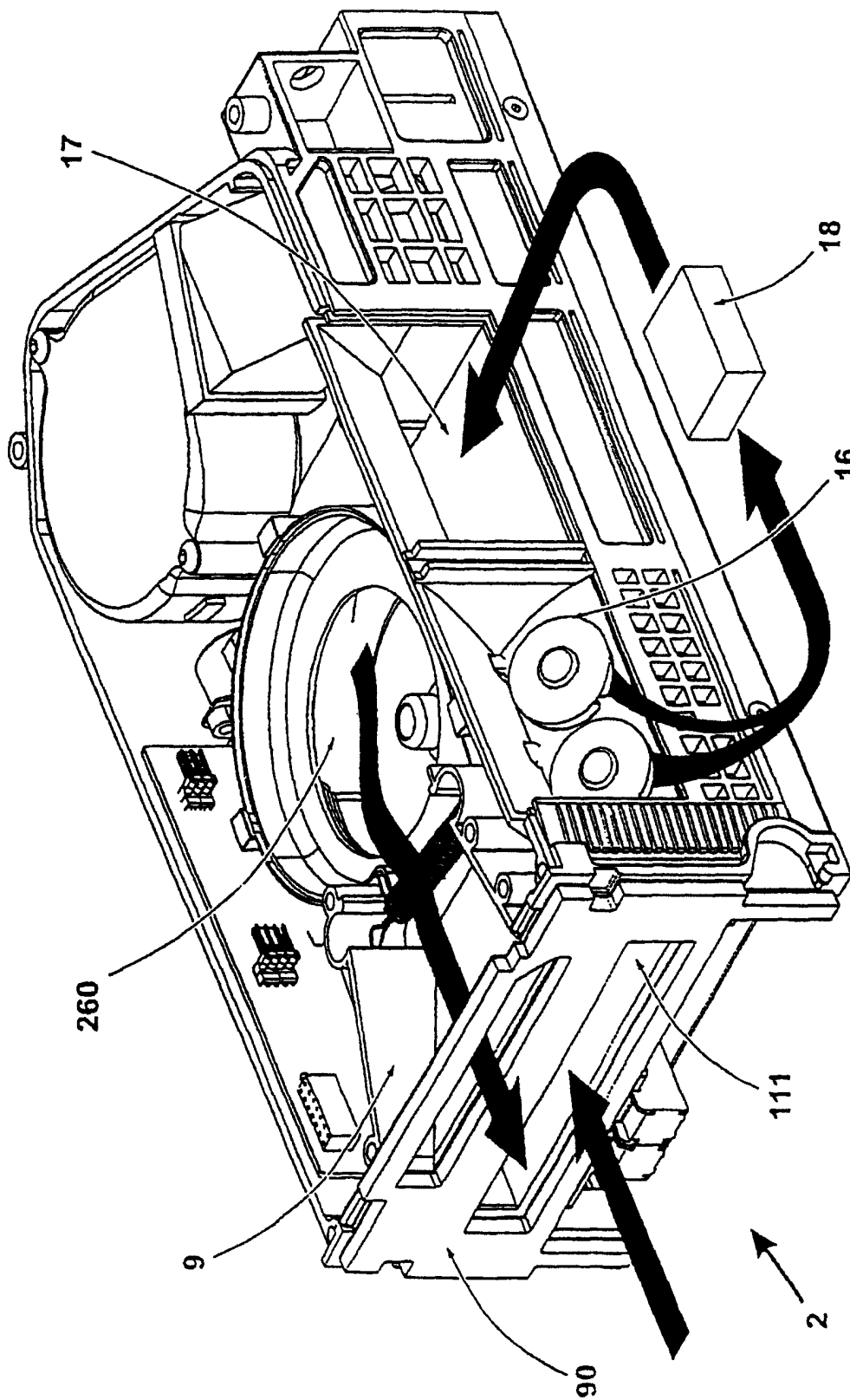


图4

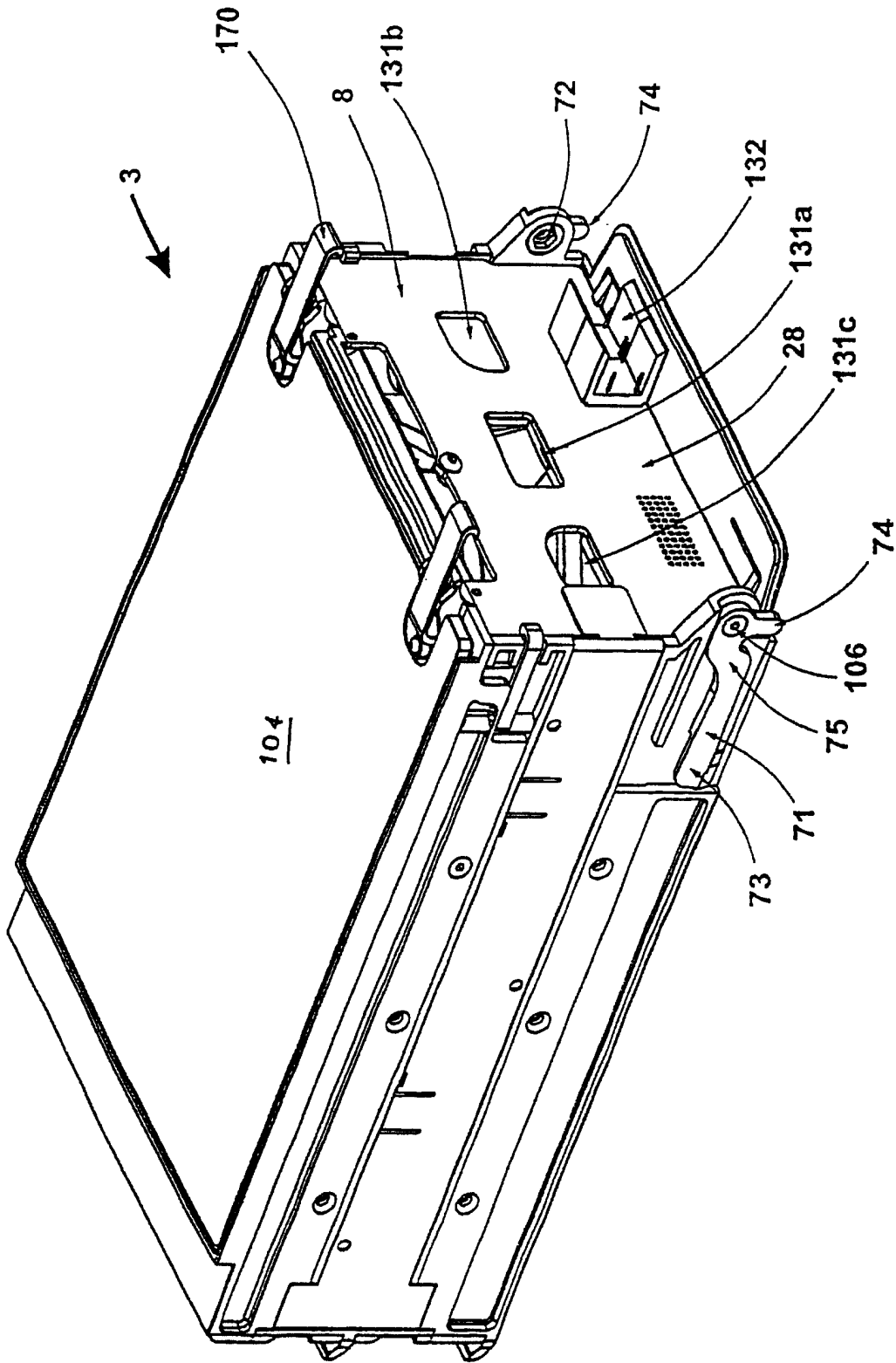


图5

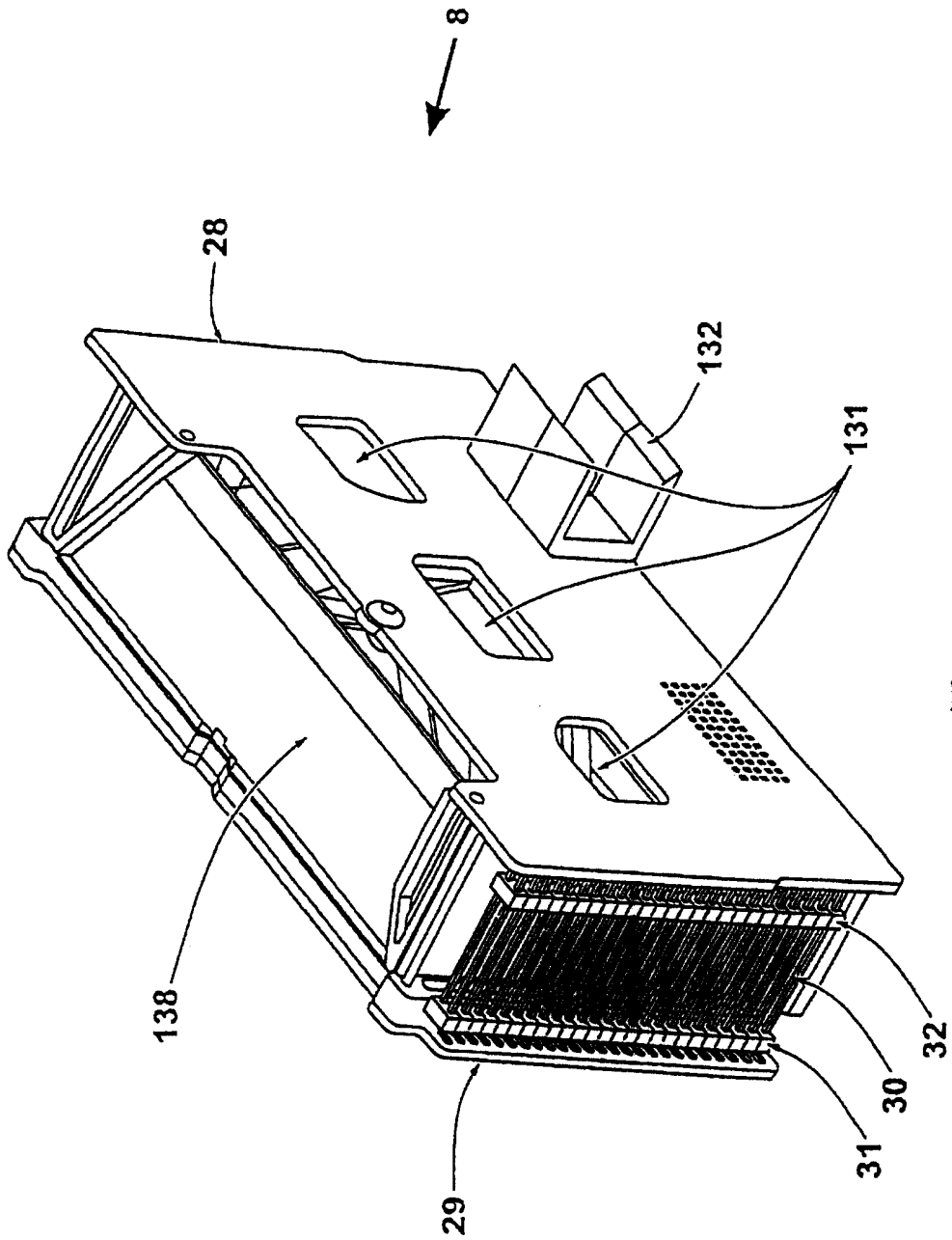


图6

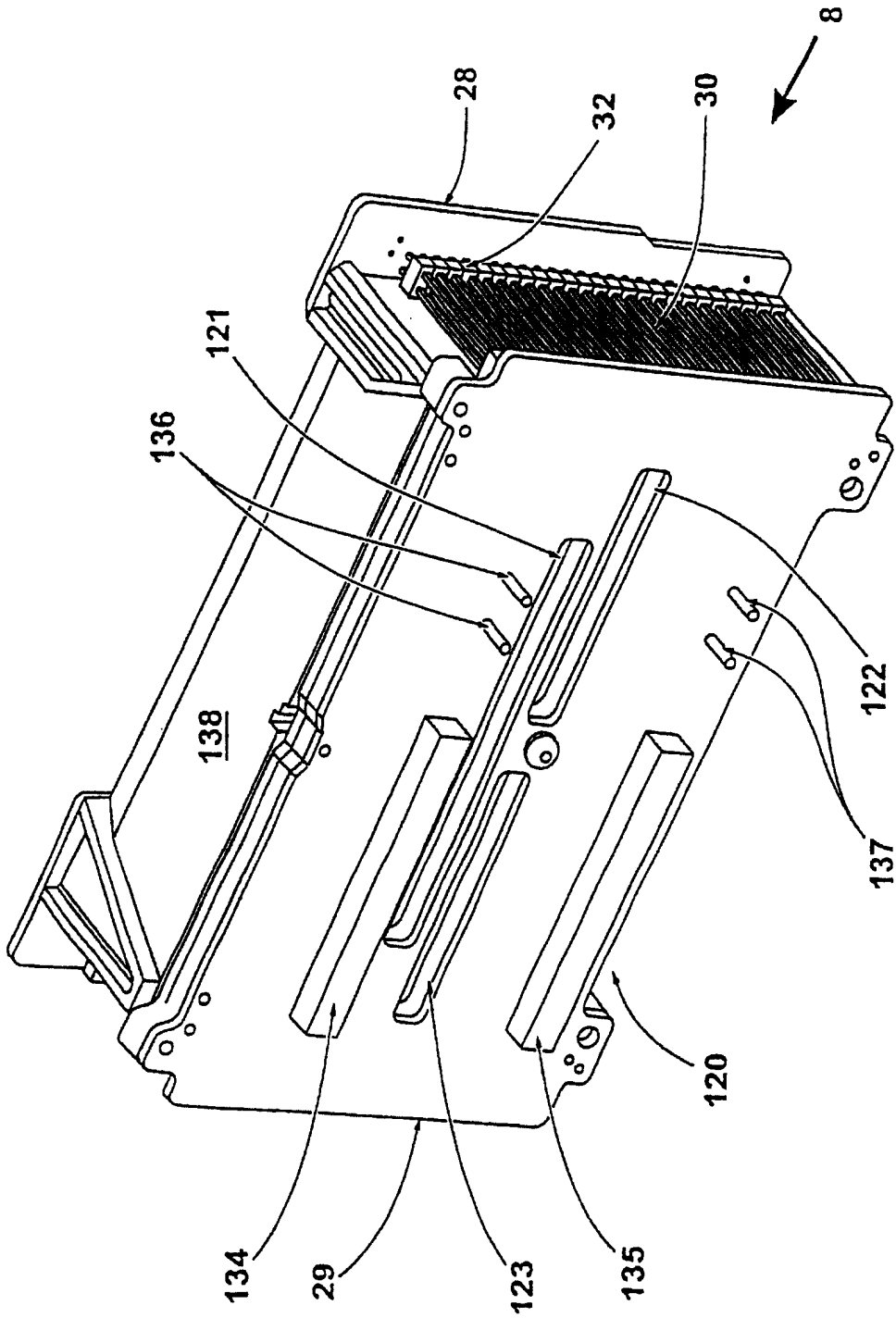


图7

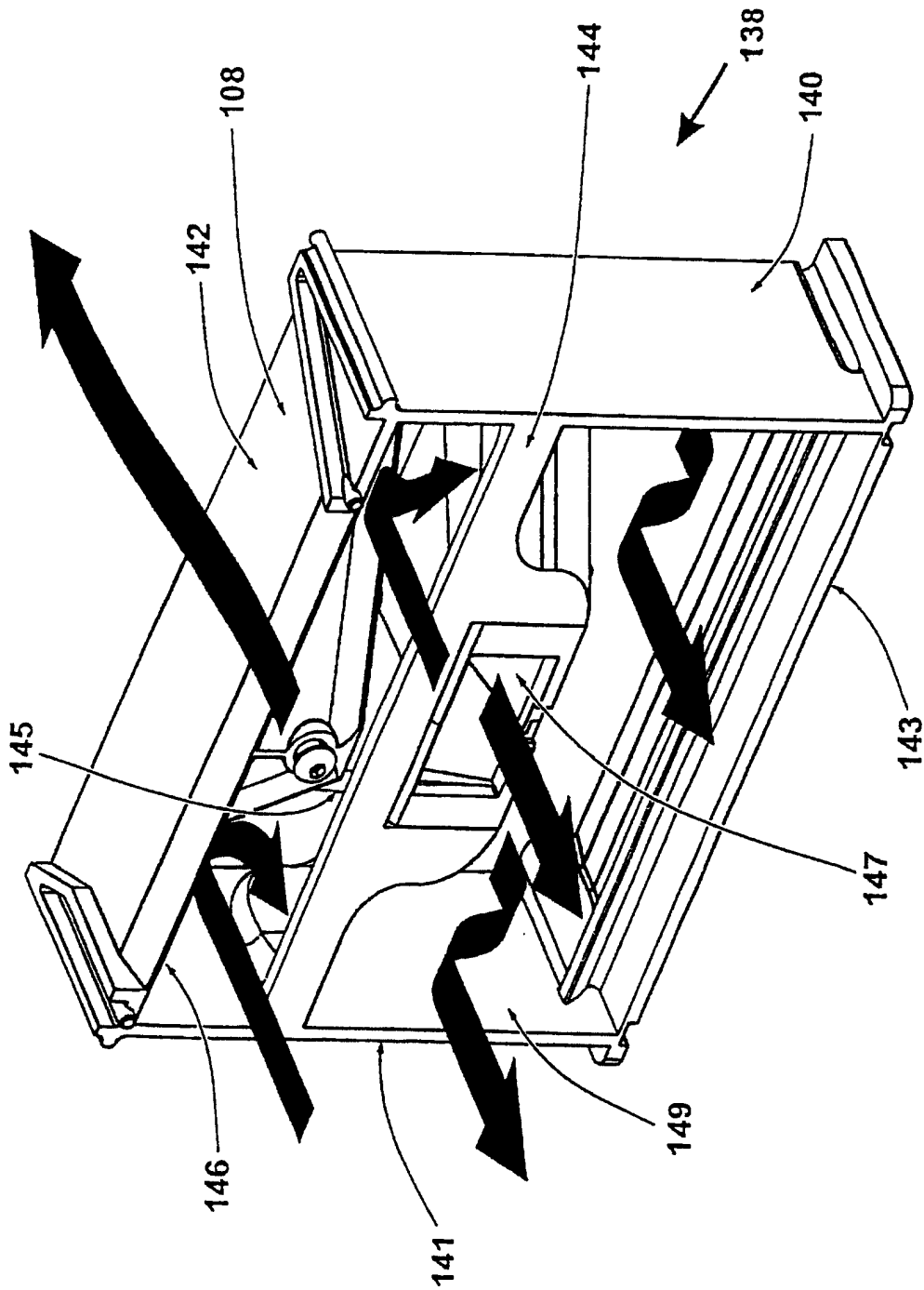


图8

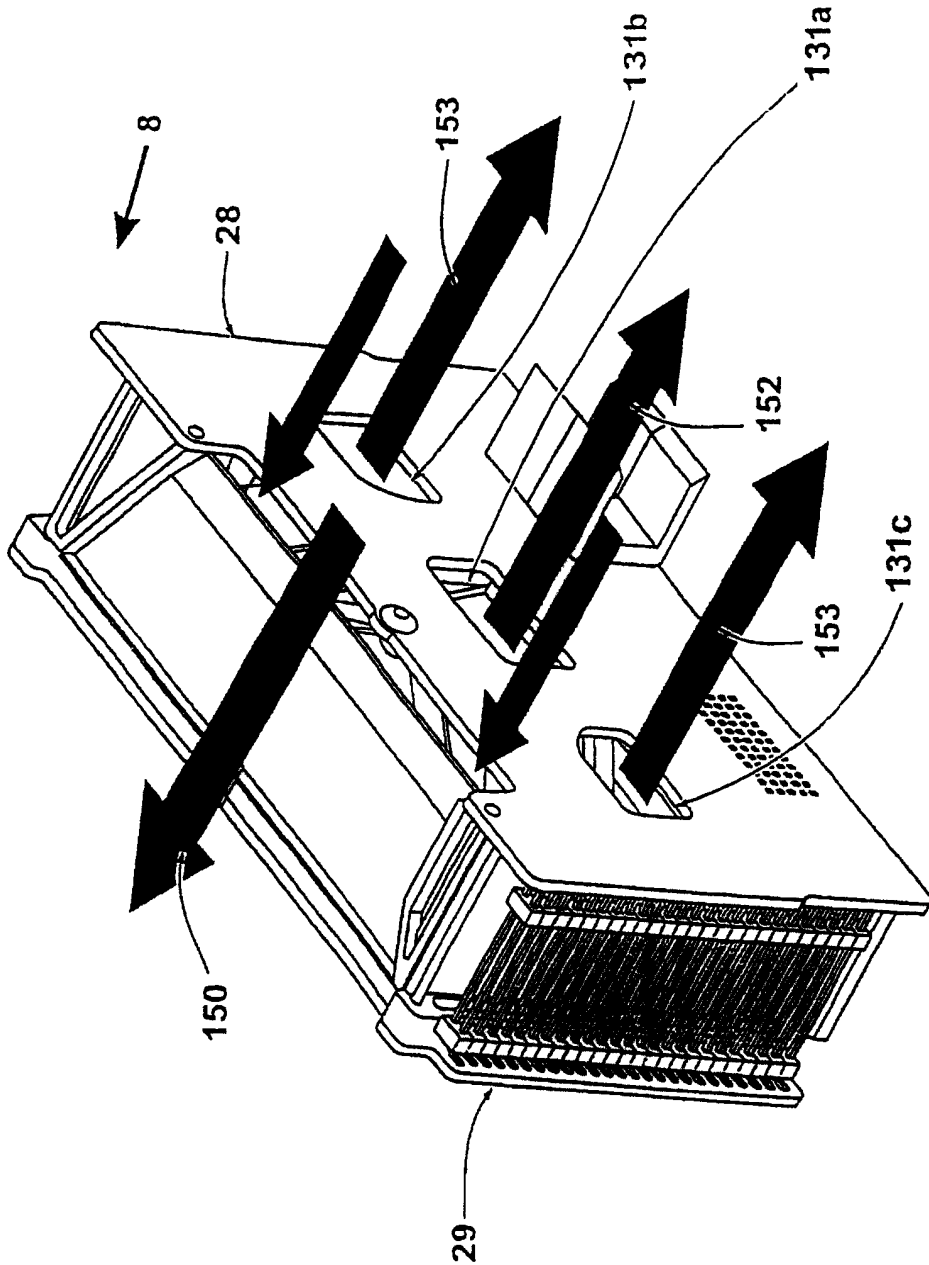


图9a

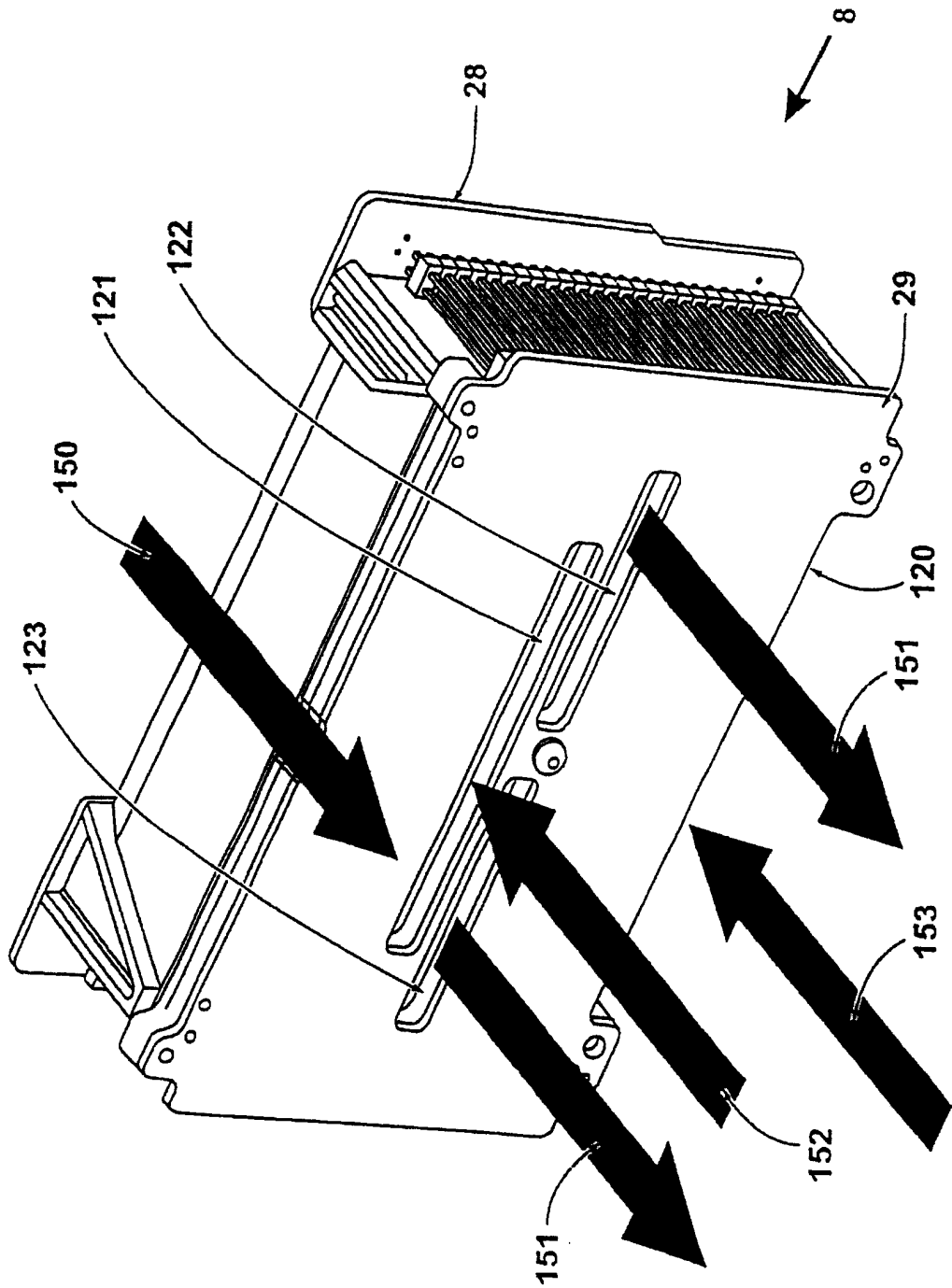


图9b

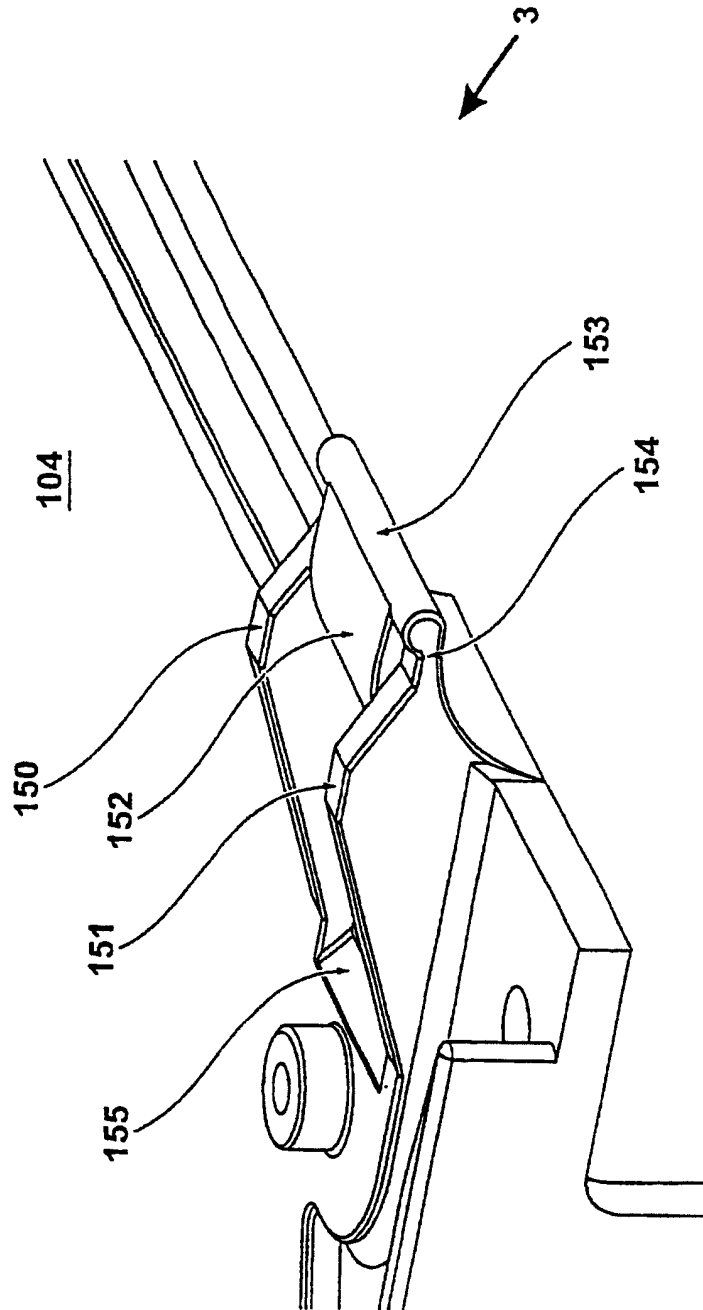


图10

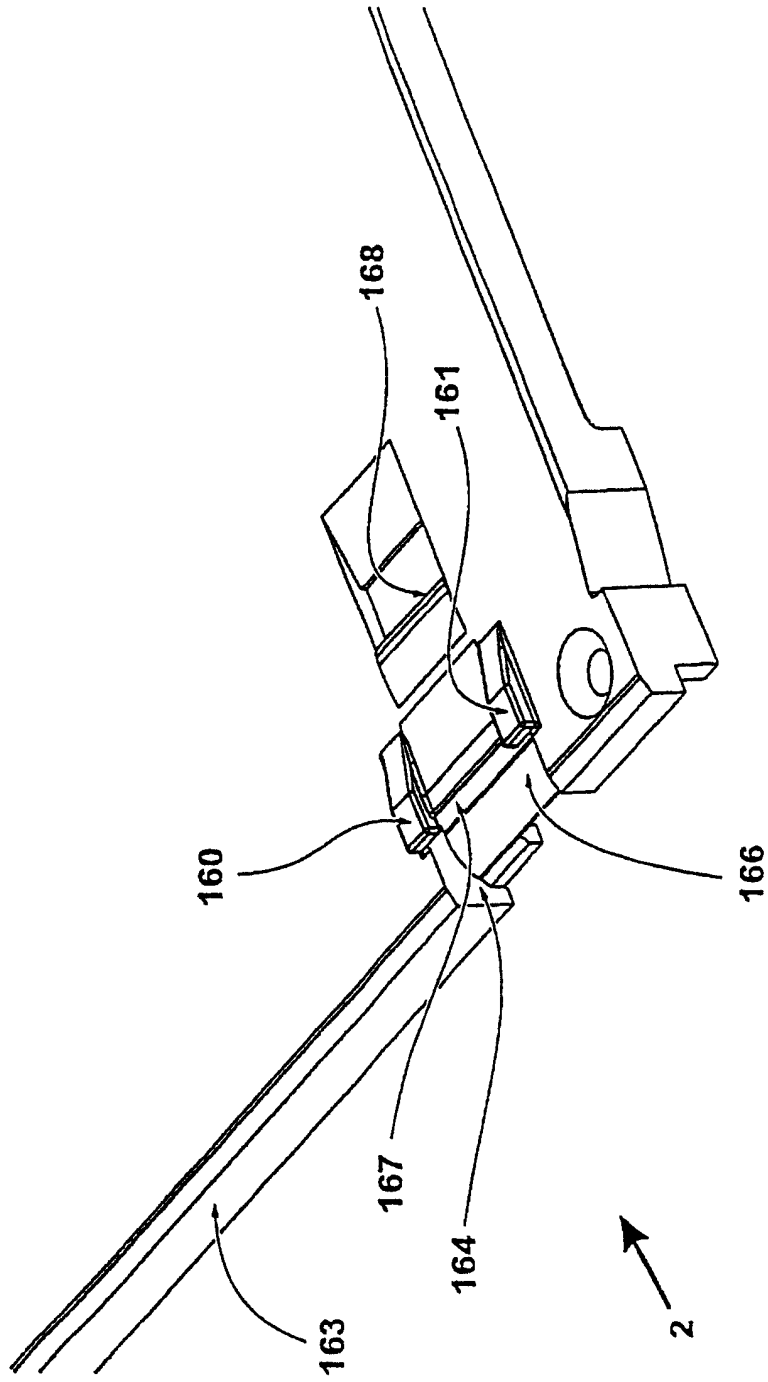


图11

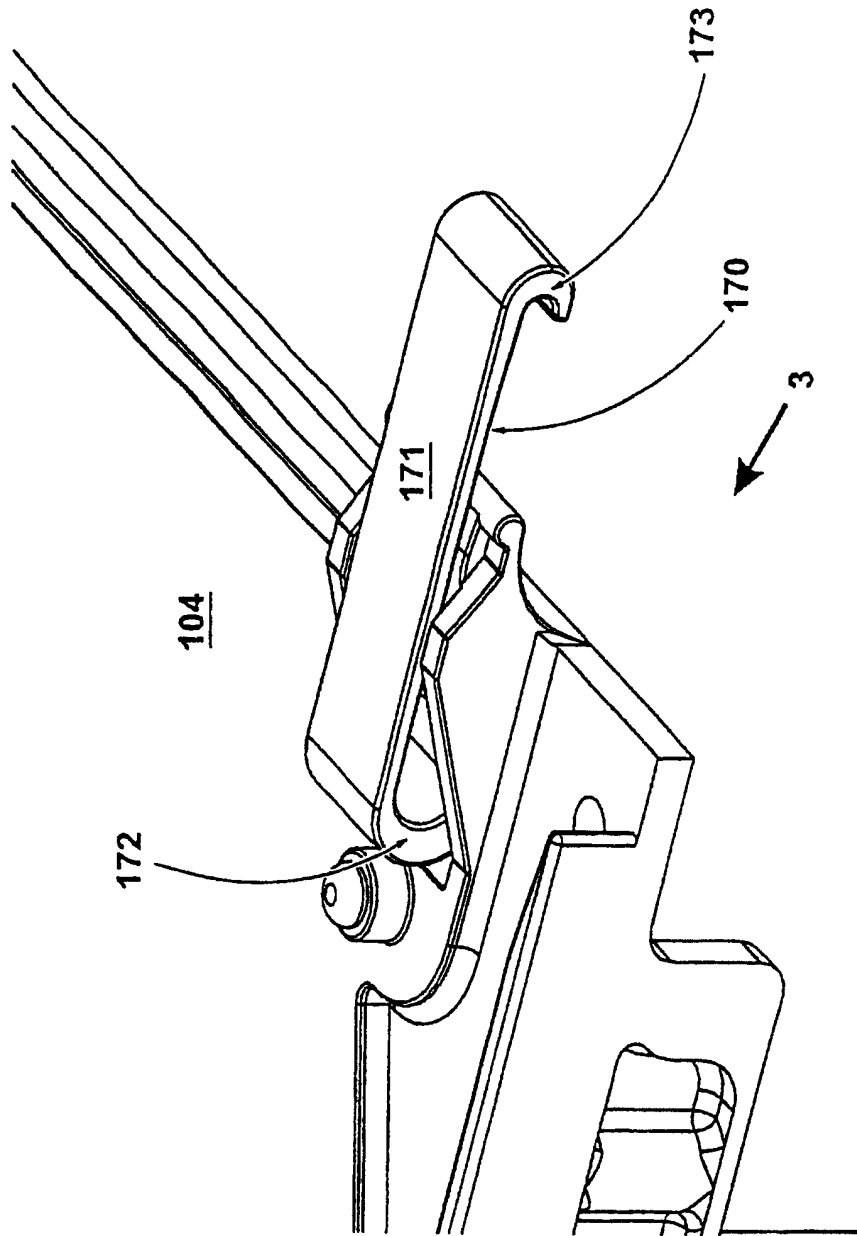


图12

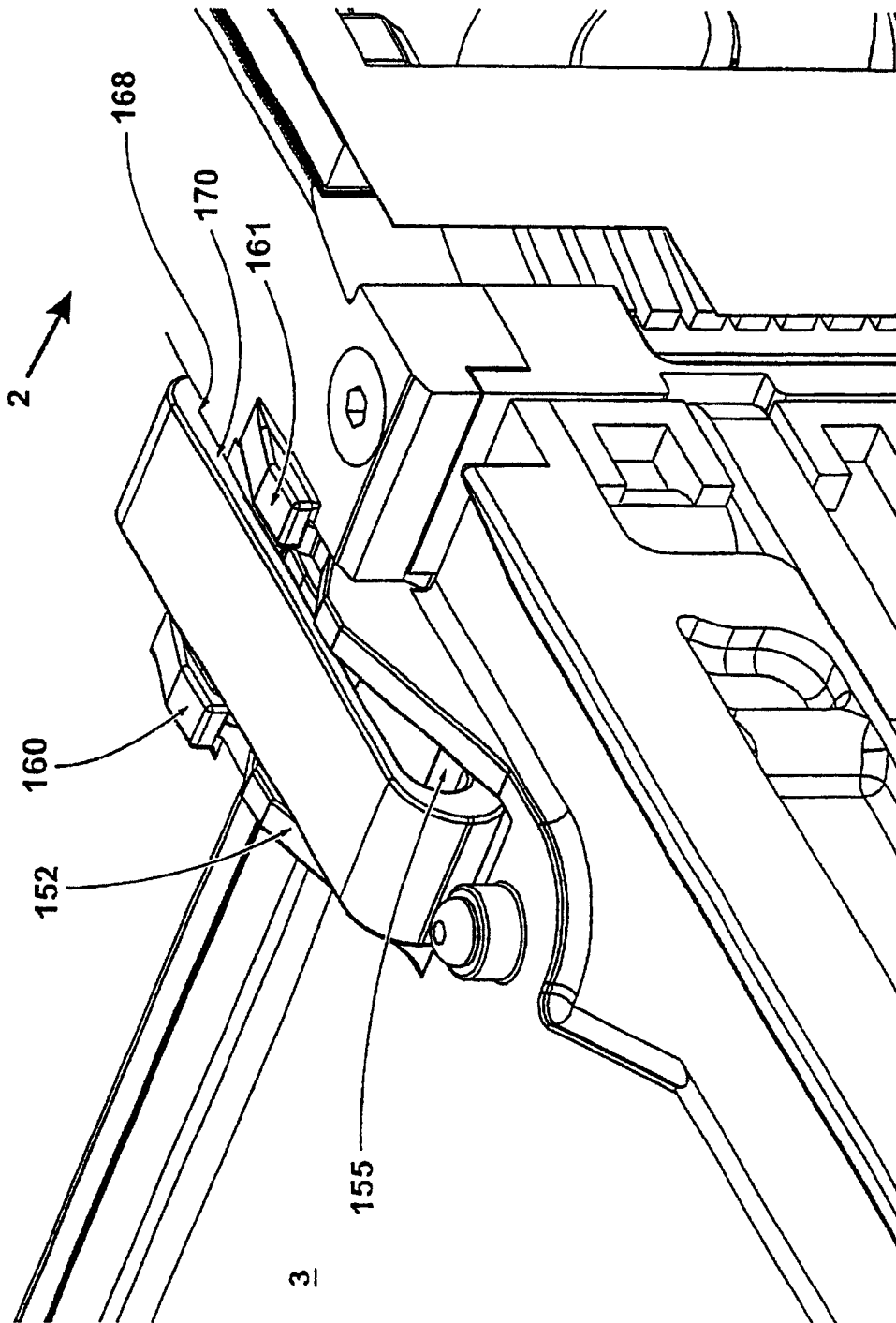


图13